

Plano Municipal de **Redução de Riscos** para o município de Santo André

2025



PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS PARA O MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Tarcísio de Freitas
Governador

SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Vahan Agopyan
Secretário

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Anderson Ribeiro Correia
Diretor Presidente

Ana Paula Inacio da Silva
Chefia de Gabinete

Adriano Marim de Oliveira
Diretoria de Operações

Fabiano Albuquerque de Moraes
Diretoria de Desenvolvimento de Pessoas e Administração

Natalia Neto Pereira Cerize
Diretoria de Finanças e Planejamento

Levi Pompermayer Machado
Diretoria de Ambientes Inovadores e Inteligência de Mercado

Fabrcio Araujo Mirambola
Diretor da Unidade de Negócios Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ

Gilvan Ferreira de Souza Júnior
Prefeito

Edinilson Ferreira dos Santos
Secretário de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas/SEMASA

José Antônio Ferreira
Secretaria de Manutenção e Serviços Urbanos

Priscila de Oliveira Martins
Diretora de Proteção e Defesa Civil

FICHA TÉCNICA

Autores

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

Caio Pompeu Cavalhieri
Lucas Henrique Sandre
Thatiani Ferreira de Melo
Luiz Antonio Gomes

Raissa Pignoni dos Santos
Alessandra Cristina Corsi
Marcelo Fischer Gramani

Prefeitura do Município de Santo André

Priscila de Oliveira Martins
Cintia Aparecida Rossati Xavier
Clóvis Tiago Censon
Denis Castaldi Junior
Samir José Magalhães Geleilete

Equipe do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

Caio Pompeu Cavalhieri
Alessandra Cristina Corsi
José Carlos Cardoso
João Victor de Moraes Fong
Juliana Sabrina da Conceição Silva
Larissa Mozer Blaudt
Lucas Henrique Sandre

Luiz Antonio Gomes
Marcelo Fischer Gramani
Raissa Pignoni dos Santos
Rogério Luiz Bastos
Jean William Mendes
Pedro Soares Pereira
Thatiani Ferreira de Melo

Equipe da Prefeitura do Município de Santo André

Priscila de Oliveira Martins
Cintia Aparecida Rossati Xavier
Claudinei Bressan da Silva
Clóvis Tiago Censon
Denis Castaldi Junior
Samir José Magalhães Geleilete

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Santo André (SP). Prefeitura. Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Plano municipal de redução de riscos para o município de Santo André [livro eletrônico] / Prefeitura do município de Santo André. -- 1. ed. -- São Paulo : Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo : Prefeitura Municipal de Santo André, 2025. -- (IPT Publicação ; 3073)

PDF

Vários colaboradores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5702-045-6

1. Defesa civil e gerenciamento de desastres e crises 2. Desastres ambientais 3. Desastres naturais 4. Deslizamentos 5. Geociências 6. Gerenciamento de riscos 7. Santo André (SP) - Aspectos ambientais I. Título. II. Série.

25-272270

CDD-363.7098161

Índices para catálogo sistemático:

1. Santo André : São Paulo : Gerenciamento de riscos : Prevenção : Problemas sociais 363.7098161

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

APRESENTAÇÃO

Identificar e classificar áreas sujeitas a processos geológico-geotécnicos para orientar a tomada de decisões para redução de riscos relacionados a deslizamentos, solapamentos de margens e enxurradas constituem um dos focos principais do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR). Trata-se de um processo que se dá a partir do mapeamento e da caracterização do risco considerando-se, por exemplo, as condições das moradias, do meio físico e também de referenciais técnicos.

Assim, dados dessa natureza são reunidos e analisados com o propósito de permitir que os gestores públicos se programem para implementar intervenções estruturais e não estruturais consideradas prioritárias. São medidas que, inclusive por levarem em conta o histórico de ocorrência de acidentes registrados e indicados pelo Departamento de Proteção e Defesa Civil de Santo André, têm potencial para prevenir a ocorrência de deslizamentos nas encostas no caso de moradias localizadas em relevos desfavoráveis à ocupação (morros de altas declividades), bem como solapamentos de margem e enxurradas associados a moradias situadas em fundo de vales.

De maneira geral, o PMRR é um instrumento de planejamento para o diagnóstico do risco que agrega a proposição de medidas estruturais para a sua redução, considerando a indicação de intervenções, sua estimativa de custos e os critérios de priorização para sua execução. Para que as intervenções estruturais sejam implementadas, um dos itens que compõem a metodologia do PMRR é o levantamento de fontes potenciais de recursos, no âmbito dos governos Federal e Estadual, para implantação das intervenções prioritárias. Para os municípios que ainda não têm o domínio sobre suas áreas de risco, ou dispõem de dados desatualizados sobre as mesmas, o PMRR inclui como etapa inicial o mapeamento dos setores de risco.

No processo de formulação do PMRR, o envolvimento da população que ocupa as áreas de risco varia de acordo com a cultura local e com o grau de organização social das comunidades. É desejável que essa participação se dê desde o levantamento do histórico de acidentes e ocorrências da área, pois a percepção do risco mostrada pelos moradores é de grande valia justamente por terem vivenciado vários períodos chuvosos nesses locais.

Diversos municípios têm se adiantado quanto à elaboração de seu PMRR, principalmente após a aprovação da Lei Nº 12.608, de 2012 (BRASIL, 2012), que institui sobre a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, dispendo sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil na qual, em seu artigo 2º, destaca ser “dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre”.

Ao final da elaboração do PMRR, espera-se que os municípios disponham de uma política integrada de gestão de riscos ambientais com dados sistematizados sobre situações de risco em escalas adequadas, ao invés de se trabalhar com informações pontuais ou generalizações dos processos existentes.

Espera-se que, com base no PMRR, a Prefeitura crie um programa estruturado de obras e ações para minimização ou mitigação dos riscos. A expectativa é de também fortalecer o trabalho da Defesa Civil com a gestão contínua de risco, de modo a realizar ações efetivas de prevenção de forma articulada com as áreas de gestão da política urbana e com base em uma organização institucional e comunitária adequada para a gestão de riscos.

O PMRR norteará as ações estruturais e não estruturais da Prefeitura ao incluir a caracterização e o grau de risco como critério de priorização de área para intervenção nos programas habitacionais de urbanização e produção habitacional. Esses programas e ações são voltados à solução do déficit habitacional e indicam locais em que há necessidade e possibilidade de execução de obras de correção de situações de riscos mitigáveis, sendo que a decisão sobre a sua execução ou remoção de famílias cabe ao próprio município.

Em relação às ações não estruturais, é essencial garantir o monitoramento contínuo dos setores de risco mapeados, acompanhando a evolução do grau de risco e evitando novas ocupações por meio de fiscalização integrada. Além disso, há a possibilidade de contar com a organização das próprias comunidades para ampliar o nível geral de informação, incluindo a implantação de Núcleos de Defesa Civil nas áreas mais críticas, com setores de Risco Alto (R3) e/ou Risco Muito Alto (R4).

Outra função importante resultante do PMRR é a utilização dos estudos desenvolvidos, principalmente o mapeamento e a determinação dos graus de risco, como norteador do dimensionamento das necessidades habitacionais do Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS). O PLHIS constitui um conjunto articulado de diretrizes, objetivos, metas, ações e indicadores que caracterizam os instrumentos de planejamento e gestão habitacionais.

É a partir de sua elaboração que o município e o estado consolidam, em nível local, a Política Nacional de Habitação (PLANHAB), de forma participativa e compatível com outros instrumentos de planejamento local, como os Planos Diretores, quando existentes, e os Planos Plurianuais Locais. A partir da caracterização da situação habitacional do município, e do estabelecimento do déficit prioritário, o PLHIS pode estruturar linhas e programas habitacionais para a política local, coerentes com a PLANHAB.

Outro ponto importante é a utilização do PMRR nos trabalhos de regularização fundiária. A regularização fundiária é um processo que inclui medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais com a finalidade de incorporar os núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial urbano e à titulação de seus ocupantes, de acordo com a Lei nº 13.465/2017 (BRASIL, 2017) e os Decretos nº 9.310/2018 (BRASIL, 2018a) e nº 9.597/2018 (BRASIL, 2018b).

O objetivo da regularização fundiária urbana de interesse social é a garantia de um dos direitos fundamentais do cidadão para uma vida digna, qual seja: o direito à moradia. Acrescentam-se, ainda, as condições urbanas às oportunidades econômicas, educacionais e culturais que a cidade oferece (NUNES; FIGUEIREDO JUNIOR, 2018).

Assim, o PMRR aponta a importância do conhecimento do problema, do planejamento e da implementação de ações continuadas. Além disso, esse instrumento possibilita, a médio e longo prazo, a formulação de uma ação multidisciplinar e intersetorial, com a integração das ações dos diversos órgãos que de alguma maneira lidam com o problema, assegurando fontes de investimento específicas.

Este documento representa a atualização do PMRR do município compreendendo as etapas de identificação e caracterização de áreas sujeitas a processos de deslizamento, solapamento de margem e enxurrada em 28 áreas indicadas pelo Departamento de Proteção e Defesa Civil de Santo André.



Sumário

1.Introdução.....	12
2.Processos do meio físico.....	19
3.Mapeamento de áreas de risco.....	21
4.Cartografia e apresentação dos mapeamentos	30
5.Sugestões de intervenções estruturais e não estruturais	32
6.Análise pluviométrica	50
7.Resultados do mapeamento	58
8.Descrição das áreas	66
9.Estimativa simplificada de custo para intervenções estruturais	205
10.Sugestões de intervenções não estruturais.....	213
11.Fontes de financiamento.....	218
12Curso de capacitação.....	244
13.Considerações finais.....	247
APÊNDICES.....	252

Lista de Figuras

Figura 1 – Check-list dos diversos condicionantes geológico-geotécnicos e hidrometeorológicos para a caracterização dos processos de instabilização de encostas em áreas urbanas.....	24
Figura 2 – Processos de escorregamento deflagrados pela água de chuva.....	35
Figura 3 – Proteção Superficial Vegetal.....	36
Figura 4 – Proteção com selos de solo argiloso.....	36
Figura 5 – Proteção superficial com massa de solo-cal-cimento.....	37
Figura 6 – Proteção superficial com argamassa.....	37
Figura 7 – Proteção superficial com tela argamassada.....	38
Figura 8 – Proteção superficial com tela.....	39
Figura 9 – Contenção com muro de pedra.....	40
Figura 10 – Contenção com muro de pedra argamassada (gravidade).....	40
Figura 11 – Contenção com muro de gabião-caixa.....	41
Figura 12 – Contenção com muro de concreto ciclópico.....	41
Figura 13 – Contenção com muro de concreto de flexão.....	41
Figura 14 – Contenção com muros de saco-cimento ou solo ensacado.....	42
Figura 15 – Barreira de impacto rígida.....	43
Figura 16 – Barreira de impacto flexível contra queda de blocos.....	43
Figura 17 – Contenção com muro de solo reforçado; seção.....	43
Figura 18 – Contenção com solo grampeado.....	44
Figura 19 – Contenção com cortina atirantada.....	44
Figura 20 – Revestimento com enrocamento sintético (revestimento flexível); seção típica.....	45
Figura 21 – Revestimento de gabião (revestimento flexível).....	46
Figura 22 – Revestimento com placas pré-moldadas de concreto (revestimento rígido).....	46
Figura 23 – Cortina atirantada (revestimento rígido).....	46
Figura 24 – Isolinhas de precipitação média anual para o município de Santo André e região.....	52
Figura 25 – Isolinhas de precipitação média para o período chuvoso (outubro a março) para o município de Santo André e região.....	53
Figura 26 – Isolinhas de precipitação média para o período seco (abril a setembro) para o município de Santo André e região.....	54
Figura 27 – Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 25 anos.....	55
Figura 28 – Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 50 anos.....	55
Figura 29 – Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 100 anos.....	56
Figura 30 – Representação geral dos polígonos com as áreas mapeadas.....	59
Figura 31 – Detalhe das áreas mapeadas contidas no grupo de polígonos STA-A e STA-B.....	60
Figura 32 – Detalhe das áreas mapeadas contidas no grupo de polígonos STA-C e STA-D.....	60
Figura 33 – Detalhe das áreas mapeadas STA-E1 e STA-E2.....	61

Figura 34 – Detalhe das áreas mapeadas STA-E3, STA-F1 e STA-F2.....	61
Figura 35 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	67
Figura 36 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	68
Figura 37 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	69
Figura 38 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	70
Figura 39 – Setor delimitado pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	72
Figura 40 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	73
Figura 41 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	74
Figura 42 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	75
Figura 43 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	77
Figura 44 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	78
Figura 45 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	79
Figura 46 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	80
Figura 47 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	82
Figura 48 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	83
Figura 49 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	84
Figura 50 – Setor delimitado pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	86
Figura 51 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	87
Figura 52 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	88
Figura 53 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	89
Figura 54 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	91
Figura 55 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	92
Figura 56 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	93
Figura 57 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	94
Figura 58 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	96
Figura 59 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	97
Figura 60 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	98
Figura 61 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	99
Figura 62 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	101
Figura 63 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	102
Figura 64 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	103
Figura 65 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	104
Figura 66 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	106
Figura 67 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	107
Figura 68 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	108
Figura 69 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	109
Figura 70 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	110
Figura 71 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	111
Figura 72 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	112
Figura 73 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	114
Figura 74 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	115
Figura 75 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	116

Figura 76 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	117
Figura 77 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.	119
Figura 78 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	120
Figura 79 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.....	121
Figura 80 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	122
Figura 81 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.	124
Figura 82 – Setores delimitados pela CPRM em 2013.....	125
Figura 83 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.....	126
Figura 84 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	128
Figura 85 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	129
Figura 86 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	130
Figura 87 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	131
Figura 88 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	132
Figura 89 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	134
Figura 90 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	135
Figura 91 – Parte do setor delimitado pelo IG em 2020.....	136
Figura 92 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	138
Figura 93 – Setores delimitados pela CPRM em 2013.....	139
Figura 94 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	140
Figura 95 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	141
Figura 96 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	143
Figura 97 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	144
Figura 98 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	146
Figura 99 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	147
Figura 100 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.....	148
Figura 101 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	149
Figura 102 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	151
Figura 103 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	152
Figura 104 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	153
Figura 105 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	155
Figura 106 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	156
Figura 107 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.....	157
Figura 108 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.....	158
Figura 109 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	159
Figura 110 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	161
Figura 111 – Parte do setor delimitado pela CPRM em 2013.....	162
Figura 112 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.....	163
Figura 113 – Parte do setor delimitado pelo IG em 2020.....	164
Figura 114 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	166
Figura 115 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	167
Figura 116 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	168
Figura 117 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	169

Figura 118 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	170
Figura 119 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	172
Figura 120 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	173
Figura 121 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.....	174
Figura 122 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	175
Figura 123 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	177
Figura 124 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	178
Figura 125 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	180
Figura 126 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	181
Figura 127 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	182
Figura 128 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.....	183
Figura 129 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	184
Figura 130 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	186
Figura 131 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	187
Figura 132 – Um dos três setores delimitados pelo IPT em 2014.....	188
Figura 133 – Dois dos três setores delimitados pelo IPT em 2014.....	189
Figura 134 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	190
Figura 135 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	192
Figura 136 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	193
Figura 137 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	194
Figura 138 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	195
Figura 139 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	197
Figura 140 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	198
Figura 141 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.....	199
Figura 142 – Setores delimitados pelo IG em 2020.....	200
Figura 143 – Setor de risco delimitado pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.....	202
Figura 144 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.....	203
Figura 145 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.....	204
Figura 146 – Atividades da parte teórica do curso de capacitação ocorrida em 09 de dezembro de 2024 no auditório do Centro de Resiliência às Emergências de Defesa Civil de Santo André.....	244
Figura 147 – Atividades da parte prática do curso de capacitação ocorrida em 10 de dezembro de 2024 no Recreio da Borda do Campo (área STA-A3), na R Arara Azul.....	245
Figura 148 – Andamento da parte prática do curso de capacitação ocorrida em 10 de dezembro de 2024 nos setores STA-A3-01 (SM), STA-A3-02 (R3) e STA-A3-04 (R4).....	245

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Postos pluviométricos operados pelo DAEE utilizados na construção das isoietas.....	51
---	----

Lista de Quadros

Quadro 1 – Fundamentos conceituais da Geologia de Engenharia.....	14
Quadro 2 – Roteiro e sequência de atividades na Geologia de Engenharia.....	15
Quadro 3 – Principais dados levantados em campo para caracterizar os setores de risco.....	25
Quadro 4 – Critérios para caracterização da ocupação.....	25
Quadro 5 – Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização em encostas ocupadas e solapamento de margens de córregos.....	26
Quadro 6 – Lista das áreas mapeadas no município de Santo André.....	62
Quadro 7 – Critérios para a priorização das intervenções.....	206
Quadro 8 – Estimativa simplificada de custos para todas as 28 áreas e seus setores.....	208

Lista de Siglas

CDH - Conselho de Habitação
 CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
 CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
 CODESPAULO - Coordenadoria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo
 COP-21 - 21ª Conferência das Partes
 CPRM - Serviço Geológico do Brasil
 DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica
 DER-SP - Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo
 DUS - Desenvolvimento Urbano Sustentável
 EDIF - Tabelas de Custos para Construções Edifícios Residenciais
 FAR - Fundo de Arrendamento Residencial
 FDS - Fundo de Desenvolvimento Social
 FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos
 FHWA - Federal Highway Administration
 FNHIS - Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
 FNMC - Fundo Nacional sobre Mudança do Clima
 FO - Fotos Oblíquas
 FPHIS - Fundo Paulista de Habitação de Interesse Social
 FV - Fotos Verticais
 GEO-RIO - Fundação Instituto de Geotécnica do Rio de Janeiro
 HIS - Habitação de Interesse Social
 IG - Instituto Geológico
 INFRA - Tabelas de Custos para Construções de Infraestrutura
 IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
 MCMV - Minha Casa Minha Vida
 MIDR - Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional
 MMA - Ministério do Meio Ambiente
 NDC - Contribuição Nacionalmente Determinada
 ONU - Organização das Nações Unidas
 PDN - Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos

PEMC - Política Estadual de Mudanças Climáticas
PNA - Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
PNDU - Política Nacional de Desenvolvimento Urbano
PPA - Plano Plurianual
PPP - Parceria Público-Privada
PPDC - Plano Preventivo de Defesa Civil
Pró-Cidades - Programa de Desenvolvimento Urbano
R1 - Risco Baixo
R2 - Risco Médio
R3 - Risco Alto
R4 - Risco Muito Alto
SEMADS - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SIG - Sistema de Informações Geográficas
SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINPDEC - Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SM - Setor de Monitoramento
SNP - Secretaria Nacional de Periferias
SPE - Sociedade de Propósito Específico
SPRSF/CIMA/IPT - Sem detalhamento no texto
TR - Taxa Referencial
UNDRO - Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator



CAPÍTULO 1
INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres, um acordo internacional adotado em 2015, estabelece um plano global para reduzir os impactos de desastres naturais e causados pela humanidade. Seu objetivo principal é diminuir significativamente as perdas de vidas, danos materiais e sociais, além de fortalecer a resiliência de comunidades e países. Para alcançar essa meta, o Marco de Sendai define quatro prioridades de ação, sendo elas:

- **Prioridade 1:** Compreensão do risco de desastres;
- **Prioridade 2:** Fortalecimento da governança para gerenciar o risco de desastres;
- **Prioridade 3:** Investimento na redução do risco de desastres para resiliência; e
- **Prioridade 4:** Melhoria na preparação para desastres a fim de providenciar uma resposta eficaz e de Reconstruir Melhor em recuperação, reabilitação e reconstrução.

Os Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRR) são ferramentas cruciais para a implementação do Marco de Sendai em nível local. Esses planos, elaborados em nível municipal, são alinhados com as prioridades globais do Marco de Sendai e permitem que as comunidades adaptem as diretrizes internacionais às suas especificidades e necessidades. Ao identificar os riscos específicos de cada município, os PMRR permitem o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para prevenir e mitigar seus impactos negativos.

A relação entre o Marco de Sendai e os PMRR é estreita e fundamental. Ambos enfatizam a importância da prevenção, da participação da sociedade civil e da integração com outros planos de desenvolvimento. Os PMRR fortalecem a capacidade de resposta local, promovem a resiliência e sensibilizam a população sobre os riscos e a importância da prevenção. No que se refere aos riscos de natureza geológica-geotécnica e hidrológica, é imprescindível que as atividades que resultam na identificação, análise e avaliação dos riscos sejam realizadas por meio de investigações de campo.

Tais investigações requerem que seja considerada tanto a identificação das ameaças (*hazards*) como a probabilidade de ocorrência de tais eventos (*dangers*), assim como as consequências sociais e/ou econômicas associadas aos processos presentes. A identificação de ameaças é um processo qualitativo, enquanto a probabilidade da ocorrência é quantitativa, embora possa ser simplificada por heurísticas categóricas denominadas semi-quantitativas.

Desse modo, trata-se de avaliar a probabilidade de ocorrer um determinado fenômeno físico – que corresponde ao processo adverso – em um local e período de tempo definido, com características determinadas, referentes à sua tipologia, mecanismo, material envolvido, magnitude, velocidade, tempo de duração, trajetória, severidade, poder destrutivo, etc.

Quanto às consequências, trata-se de avaliar a vulnerabilidade do meio construído, da população e dos ecossistemas aos efeitos dos processos adversos. Assim, as características da ocupação (seja ela urbana, rural, industrial), infraestrutura pública, condição social da população afetada e dos ecossistemas, devem ser avaliados para garantir a quantificação dos danos potenciais e prejuízos que possam ser causados pelo processo adverso. Além disso, deve-se avaliar o preparo da população moradora e dos órgãos competentes para reagir ao acidente e recuperar a condição anterior (resiliência).

As investigações geológico-geotécnicas de campo correspondem aos instrumentos que permitem a observação de aspectos referentes às características citadas. Por meio dessas investigações podem ser identificados os condicionantes naturais e induzidos dos processos, indícios de desenvolvimento destes, feições e evidências de instabilidade e as características da ocupação.

De um modo geral, no Brasil e em muitos outros países, as análises de riscos geológico-geotécnicos e hidrológicos são quase que exclusivamente realizadas por meio de avaliações qualitativas.

Dentre os vários motivos que justificam isso, deve ser creditado um peso especial à inexistência de bancos de dados de acidentes geológico-geotécnicos que permitam tratamentos estatísticos seguros, como é comum nas análises de risco tecnológico na área industrial.

Mesmo reconhecendo-se as eventuais limitações, imprecisões e incertezas inerentes à análise qualitativa de riscos, os resultados dessa atividade podem ser decisivos para a eficácia de uma política de intervenções voltada à consolidação da ocupação. Para tanto, é imprescindível que se adotem métodos, critérios e procedimentos adequados, bem como que se elaborarem modelos detalhados de comportamento dos processos adversos.

Tais condicionantes, aliados à experiência da equipe executora nas atividades de identificação e análise de riscos, podem subsidiar a elaboração de programas de gerenciamento de riscos, que acabam por reduzir substancialmente a ocorrência de acidentes geológico-geotécnicos e hidrológicos, bem como minimizar a dimensão de suas consequências. Santos (2002) apresenta os fundamentos conceituais da Geologia de Engenharia utilizados em trabalhos de caracterização geológico-geotécnica. Dentre eles, os conceitos denominados de “natureza em contínuo movimento” e “sentido de equilíbrio”, reproduzidos no **Quadro 1**, aplicam-se ao presente estudo.

Quadro 1 – Fundamentos conceituais da Geologia de Engenharia.

CONCEITOS	FUNDAMENTOS
Natureza em contínuo movimento	Toda natureza geológica está submetida a processos, e toda intervenção humana interage com a dinâmica desses processos.
Sentido do equilíbrio	Todos os movimentos inerentes aos processos naturais ou induzidos explicam-se pela busca de posições de maior equilíbrio.

Fonte: Santos (2002).

Santos (2002) ainda discorre sobre o método de trabalho, afirmando que “para a Engenharia, a Geologia de Engenharia só completa sua missão quando firmemente interpretativa e opinativa sobre fenômenos e solução”. Esse autor propõe ainda um roteiro de trabalho que visa organizar as atividades do profissional que atua no campo da Geologia de Engenharia frente a um determinado problema. Parte desse roteiro também se aplica ao presente estudo, sendo reproduzido no **Quadro 2**.

Quadro 2 – Roteiro e sequência de atividades na Geologia de Engenharia.

FASES DO TRABALHO	OBJETIVO	PRINCIPAIS CUIDADOS
Circunscrição do Problema	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação preliminar dos problemas potenciais ou ocorridos • Enquadramento geológico-geomorfológico do local • Delimitação e caracterização da área de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolhimento de todos os registros bibliográficos e técnicos e de testemunhos de pessoal local • Caracterização das feições e dos processos geológico-geomorfológicos naturais locais e regionais presentes
Análise e Diagnóstico dos Fenômenos Presentes	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização dos parâmetros geológicos e geotécnicos necessários ao entendimento dos fenômenos envolvidos • Diagnóstico final e descrição qualitativa e quantitativa dos fenômenos implicados nas inter-relações / solicitações do meio físico 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa de situações semelhantes, especialmente na região • Identificação dos processos geológicos e geotécnicos originalmente presentes • Adoção de hipóteses fenomenológicas progressivas e esforços investigativo e observativo para sua aferição
Formulação de Soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Apoiar a Engenharia na formulação das soluções adequadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Zelo especial pela perfeita aderência solução / fenômeno. Busca do barateamento da solução encontrada

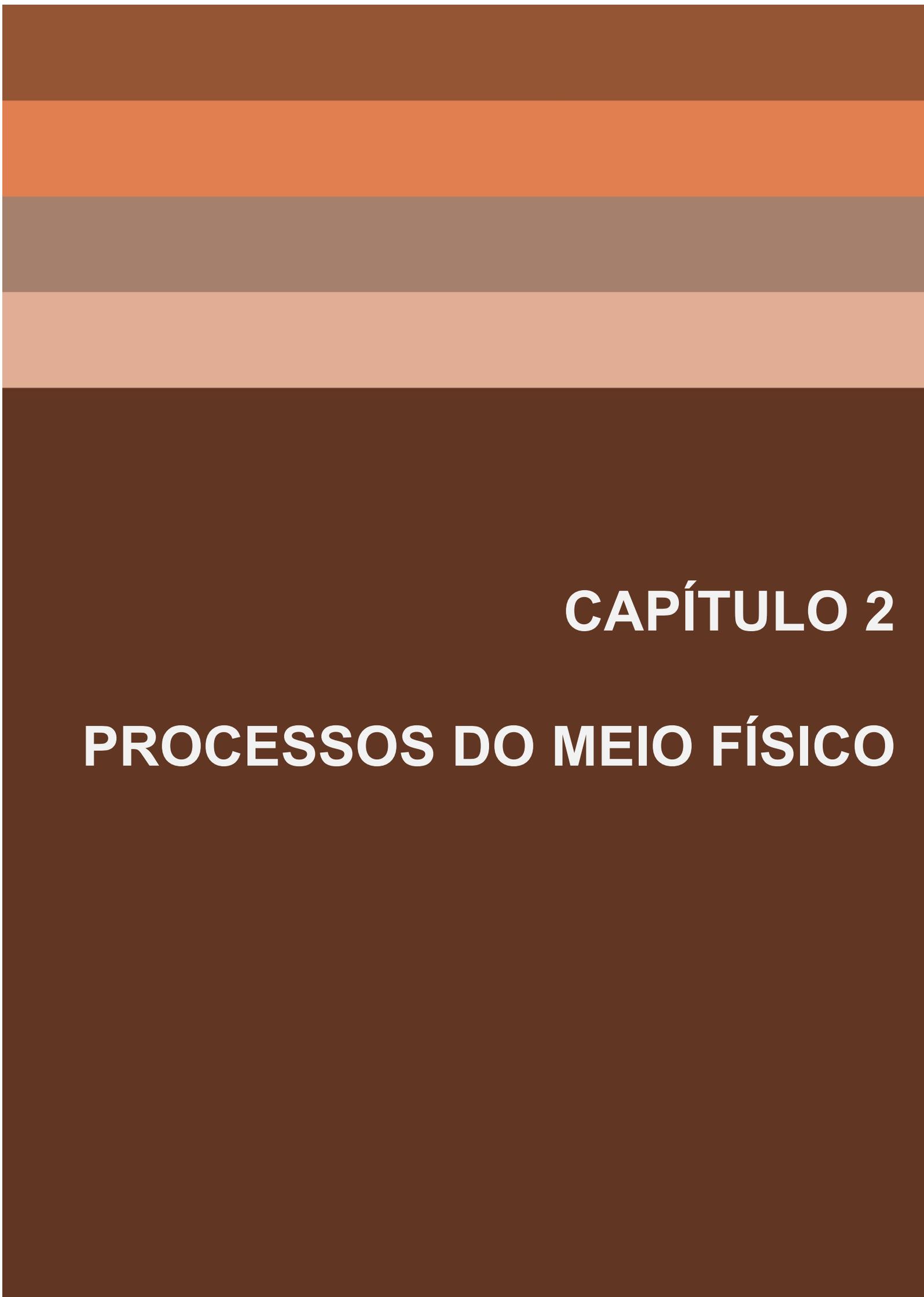
Fonte: Santos (2002).

A partir das considerações descritas, fica evidente a necessidade de um entendimento dos processos adversos (“modelos de comportamento” ou “modelos teóricos”) para assegurar a eficácia e eficiência das atividades de identificação e análise de risco, bem como a indicação das alternativas de intervenção destinadas a minimizar ou erradicar os riscos identificados. As seguintes premissas foram consideradas, a partir desses marcos conceitual, para o desenvolvimento do presente trabalho:

- “As populações de baixa renda, especialmente aquelas que vivem em assentamentos precários, em rápida e desorganizada expansão em todas as grandes cidades brasileiras, são as que mais convivem com as mais graves e frequentes situações de risco de escorregamento” (Nogueira, 2002);

- “O gerenciamento de riscos é um dos instrumentos de gestão urbana que ganha destaque neste momento de intenso debate sobre as alternativas para a crise das cidades, integrado a outras políticas públicas, podendo ser de grande utilidade para reduzir os níveis atuais de perdas em função de acidentes e de segregação sócio-espacial, melhorar a qualidade do ambiente urbano e democratizar as cidades” (Nogueira, 2002);
- “As prefeituras, quando assumem a implantação de um sistema de gerenciamento de riscos que não se limita à ação de resgate de vítimas, deparam-se com uma tarefa complexa, em que os recursos financeiros são escassos, as áreas de risco numerosas e os níveis de risco, assim como os custos de intervenção, diferenciados para as diversas áreas da cidade” (Carvalho e Hachich, 1997);
- “A técnica e a ciência podem fornecer elementos importantes para a minimização de riscos se produzirem instrumentos adequados às realidades ambiental, administrativa, sociocultural e orçamentária das municipalidades, passíveis de ampla utilização e leitura e de atualização permanente” (Nogueira, 2002);
- A análise de risco requer que sejam consideradas tanto a possibilidade (ou probabilidade) de ocorrência do evento adverso (no caso, os processos de instabilização associados a escorregamentos em encostas e a solapamentos de margens de córregos), quanto as consequências sociais e/ou econômicas decorrentes;
- “A maneira mais simples de se tratar a probabilidade em análises de risco consiste em se atribuir, à possibilidade de ocorrência do processo de instabilização, níveis definidos de forma literal (possibilidade de ocorrência baixa, média ou alta, por exemplo). Esta é a base para as análises de risco de caráter qualitativo, em que um profissional experiente avalia o quadro de condicionantes e indícios da ocorrência do processo de instabilização, compara as situações encontradas com modelos de comportamento e, baseado em sua experiência, hierarquiza as situações de risco em função da possibilidade de ocorrência do processo num determinado período de tempo (geralmente um ano)” (Carvalho, 2000);
- “Mesmo que o cálculo da probabilidade de ocorrência de um evento seja preciso, exato, será apenas uma probabilidade; medir com precisão a probabilidade de ocorrência ou não deste evento, tampouco permitirá conhecer-se o momento em que ocorrerá” (Nardocci, 1999);

- “A avaliação das consequências, quaisquer que sejam as naturezas consideradas, envolve um julgamento a respeito dos elementos em risco e de sua vulnerabilidade. É comum que nas análises de risco em favelas sejam consideradas apenas as moradias como elementos de risco” (Carvalho, 2000);
- A indicação de alternativas de redução de riscos deve considerar: a) o adequado entendimento do processo de instabilização passível de ser registrado ou ocorrido, incluindo a avaliação de sua área de abrangência e, b) a exequibilidade da implantação da intervenção, a partir da análise do próprio processo, a densidade da ocupação e características do local;
- Mesmo reconhecendo as eventuais imprecisões e as incertezas inerentes à análise de riscos (com destaques para a probabilidade de ocorrências dos processos de instabilização e para a definição de suas áreas de abrangência), os resultados dessa atividade podem ser decisivos para a eficácia de uma política de intervenções voltada à consolidação da ocupação;
- A escala de execução deste mapeamento de risco corresponde a uma setorização de risco, ou seja, consideram particularmente a identificação de situações de risco que envolve um conjunto de residências (setores de risco), por vezes não permitindo que sejam consideradas as situações de risco pontual;
- A indicação de remoção definitiva de residências só se aplica nos casos de condições mais críticas, para os quais outro tipo de intervenção é desaconselhável, bem como quando constatada a impossibilidade de monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento e iminente ocorrência. Essa indicação deve sempre ser pautada pela análise da relação custo x benefício, na qual as questões sociais da comunidade também devem ser avaliadas com cuidado. Assim, a decisão de remoção de moradias, ou mesmo a demolição, é uma decisão do gestor público que deve receber, por parte da equipe técnica, a mais completa avaliação possível da situação, do ponto de vista técnico.



CAPÍTULO 2

PROCESSOS DO MEIO FÍSICO

2. PROCESSOS DO MEIO FÍSICO

O município de Santo André possui diversos processos geológicos atuantes no seu território. No presente trabalho, foram avaliados os processos de deslizamentos, solapamentos de margem e enxurradas.

Os deslizamentos são causados principalmente pela força da gravidade e deflagrados pela infiltração de água, especialmente durante chuvas. A ação humana pode facilitar esses movimentos através de atividades como cortes e aterros inadequados, ou lançamentos de água servida no terreno. São caracterizados por movimentos rápidos (m/h a m/s), com limites laterais e profundidade bem definidos (superfície de ruptura). Em função do mecanismo de ruptura, geometria e material que mobilizam, podem ser subdivididos em três categorias: planares ou translacionais; circulares ou rotacionais; e em cunha.

As enxurradas são definidas como um escoamento superficial concentrado, com alta energia de transporte, que pode estar associado ou não a áreas de domínio de processos fluviais. É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias de alta declividade.

Os solapamentos de margem são definidos como um processo erosivo que ocorre nas margens de rios. Consiste na gradual remoção do material que compõe a margem, geralmente por ação da água, que escava e desestabiliza a base, podendo levar à queda de grandes blocos de solo. Fatores como a energia do fluxo, o tipo de solo e a presença de vegetação influenciam a intensidade desse processo.



CAPÍTULO 3

MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO

3. MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO

O método adotado para o desenvolvimento dos trabalhos consistiu no levantamento e análise de dados, essencialmente da base disponibilizada pela Defesa Civil Municipal e de dados primários coletados em campo pela equipe do IPT. Esses conjuntos de dados foram sistematizados de modo a estabelecer critérios e procedimentos para avaliação da setorização de risco nas áreas mapeadas para este relatório.

Essa sistematização foi feita com a finalidade de subsidiar o gerenciamento dos riscos, bem como estabelecer parâmetros técnicos e sociais, em conjunto com os técnicos da Prefeitura, a fim de promover maior segurança da população e/ou mitigar riscos. Os campos para a avaliação da atual situação das áreas constantes neste relatório foram realizados pela equipe do IPT no município de Santo André e contaram com o acompanhamento dos técnicos da Defesa Civil Municipal.

Os dados obtidos ao longo da execução do projeto foram organizados e sistematizados por meio de mapas, fichas e documentação fotográfica. As informações foram integradas para a avaliação do mapeamento de risco e para o estabelecimento de diretrizes visando à minimização dos mesmos.

Em todas as áreas selecionadas para o mapeamento de risco foram obtidas imagens oblíquas por meio de sobrevoos feitos com drone a alturas de até 120 m em relação ao terreno. Esses registros foram utilizados para delimitar diferentes tipos de setores identificados durante os trabalhos de campo, e também para indicação de possíveis intervenções estruturais (obras de engenharia) para, por exemplo, setores com grau de Risco Alto (R3) e Muito Alto (R4). Além das fotos oblíquas, foram utilizadas imagens de satélite com o intuito de especializar os limites, em uma escala maior, das áreas e setores analisados.

Nas áreas mapeadas foram analisadas as situações potenciais de deslizamento, solapamento de margem e enxurrada, sendo adotados os seguintes procedimentos:

- a) Levantamento dos materiais bibliográficos e técnicos referentes a trabalhos anteriores na região;
- b) Identificação preliminar das áreas e dos problemas potenciais ou ocorridos;
- c) Obtenção de fotos oblíquas por meio de sobrevoo de drone;

- d) Vistorias em cada área, por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície, visando identificar condicionantes dos processos, evidências de instabilidade, evidências de alcance do processo e indícios do desenvolvimento de processos destrutivos e a gravidade do processo que afeta os elementos sob risco;
- e) Registro em fichas de campo das características de cada setor mapeado e dos resultados das investigações;
- f) Delimitação dos setores de risco, representando-os nas fotografias aéreas oblíquas obtidas por drone e nas imagens de satélite, em ambiente de Sistema de Informações Geográficas - SIG;
- g) Para cada setor, foi avaliado e definido o grau de risco de ocorrência de processo (escorregamento e inundação), válido por um período de 1 (um) ano, segundo critérios da metodologia para mapeamento de áreas de risco (Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007);
- h) Estimativa das consequências potenciais do processo esperado, por meio da avaliação das possíveis formas de desenvolvimento do processo destrutivo atuante (por exemplo, volumes mobilizados, trajetórias dos detritos, áreas de alcance, nível máximo da inundação etc.), e do número de moradias ameaçadas, em cada setor de risco; e
- i) Indicação das alternativas de intervenção adequadas para os setores com grau de risco R3-Alto e R4-Muito Alto, para escorregamentos, com suas respectivas estimativas de custo.

3.1. Método de mapeamento das áreas de risco

O método para mapeamento de áreas de risco a deslizamento, solapamento de margens e enxurrada é detalhado a seguir.

a) Método de mapeamento das áreas de risco relativas a processos do meio físico

Os aspectos tratados neste item podem ser encontrados no livro “Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios” de autoria do Ministério das Cidades e do IPT em 2007 (Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2007). Este livro foi utilizado como base metodológica para os trabalhos de análise de riscos na área em estudo. Ressalta-se que a metodologia de mapeamento de riscos naturais constante neste livro é adotada nacionalmente pelo Governo Federal.

Nas áreas selecionadas pelo município foram executados mapeamentos de risco por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície baseadas em inspeções visuais, visando identificar os condicionantes dos processos de instabilização. Os resultados foram sistematizados em fichas de cadastro com a caracterização dos graus de risco, seguindo o modelo proposto por Macedo *et al.* (2004a).

As fichas de campo apresentam, na forma de *check-list* (**Figura 1**), diversos condicionantes geológico-geotécnicos e hidrometeorológicos importantes para a caracterização dos processos de instabilização em áreas urbanas: tipologia (natural ou corte e aterro), geometria da encosta, tipos de materiais mobilizados (solo / rocha / lixo / detritos, etc.), tipologia de processos ocorrentes ou esperados, tipo de talude (natural ou corte e aterro), condição de escoamento e infiltração de águas superficiais e servidas, condições do canal de drenagem e suas margens (**Quadro 3**). Estes parâmetros estão relacionados à análise da possibilidade de ocorrência de processos de movimentos de massa e hidrometeorológicos na área de estudo.

Nas fichas de avaliação de risco foram considerados também aspectos específicos, tais como o padrão construtivo das habitações (madeira, alvenaria, misto) e a posição das mesmas em relação ao raio de alcance dos processos ocorrentes ou esperados. Observou-se ainda o estágio da ocupação atual, incluindo aspectos gerais sobre infraestrutura urbana implantada, tais como: condições das vias (pavimentada, terra, escadarias), sistemas de drenagem e esgoto, pontes e outras melhorias urbanas.

Assim, além da caracterização dos processos de instabilidade, a ficha contempla também parâmetros de análise da vulnerabilidade em relação às formas de uso e ocupação presentes nas áreas de risco. O **Quadro 4** apresenta critérios para a caracterização da ocupação das áreas. Desta forma, foram identificados os processos de instabilização predominantes, delimitando e caracterizando os setores de risco.

Figura 1 – Check-list dos diversos condicionantes geológico-geotécnicos e hidrometeorológicos para a caracterização dos processos de instabilização de encostas em áreas urbanas.

FICHA DE CAMPO - MAPEAMENTO DE ÁREA DE RISCO DE ESCORREGAMENTO			
LOCALIZAÇÃO			
Município: _____	Área: _____	Nº do Setor: _____	
Nome da Área: _____	Coord E (m): _____	Coord N (m): _____	
Localização: _____	Data: _____		
Equipe: _____			
UNIDADE DE ANÁLISE			
<input type="checkbox"/> Encosta <input type="checkbox"/> Margem de Córrego			
CARACTERÍSTICAS DA ÁREA			
Tipos predominantes de construção: <input type="checkbox"/> alvenaria <input type="checkbox"/> madeira <input type="checkbox"/> misto Obs: _____			
Densidade de ocupação: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4			
Condições das vias: <input type="checkbox"/> pavimentada <input type="checkbox"/> não pavimentada Obs: _____			
Inclinação média do setor (*): _____			
CONDICIONANTES			
<input type="checkbox"/> Encostas Naturais Obs: _____			
Altura (m): _____	Inclinação (*): _____	Distância da moradia ao topo (m): _____	Distância da moradia à base (m): _____
<input type="checkbox"/> Talude de Corte Obs: _____			
Altura (m): _____	Inclinação (*): _____	Distância da moradia ao topo (m): _____	Distância da moradia à base (m): _____
Material predominante: <input type="checkbox"/> solo residual <input type="checkbox"/> saprolito <input type="checkbox"/> rocha alterada <input type="checkbox"/> rocha sã			
<input type="checkbox"/> Estruturas desfavoráveis a estabilidade Obs: _____			
<input type="checkbox"/> Taludes de aterro Obs: _____			
Altura (m): _____	Inclinação (*): _____	Distância da moradia ao topo (m): _____	Distância da moradia à base (m): _____
<input type="checkbox"/> Maciço rochoso <input type="checkbox"/> Estruturas desfavoráveis à estabilidade Outros: _____			
Altura (m): _____	Inclinação (*): _____	Distância da moradia ao topo (m): _____	Distância da moradia à base (m): _____
<input type="checkbox"/> Matacões Obs: _____			
<input type="checkbox"/> Depósito localizado sobre: <input type="checkbox"/> Encosta natural <input type="checkbox"/> Talude de corte <input type="checkbox"/> Talude de aterro <input type="checkbox"/> Talude marginal			
Material presente: <input type="checkbox"/> aterro <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> entulho Obs: _____			
<input type="checkbox"/> Enxurrada <input type="checkbox"/> Encosta natural <input type="checkbox"/> Via Obs: _____			
Distância da moradia do talvegue: _____ Inclinação (º): _____			
<input type="checkbox"/> Drenagens Naturais: <input type="checkbox"/> retificado <input type="checkbox"/> natural <input type="checkbox"/> retilíneo <input type="checkbox"/> meandrante <input type="checkbox"/> assoreado <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> entulho			
<input type="checkbox"/> Talude Marginal Altura (m): _____ Distância da moradia ao topo (m): _____ Obs: _____			
EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO			
<input type="checkbox"/> trincas na moradia	<input type="checkbox"/> muros e paredes embarrigado	<input type="checkbox"/> cicatrizes de escorregamento	
<input type="checkbox"/> trincas no terreno	<input type="checkbox"/> árvores, postes, muros inclinados	Data e dimensão: _____	
<input type="checkbox"/> degraus de abatimento	<input type="checkbox"/> solapamento de margem	<input type="checkbox"/> fraturas no maciço rochoso	
ÁGUA			
<input type="checkbox"/> concentração de água de chuva em superfície		<input type="checkbox"/> fossa	
<input type="checkbox"/> lançamento de águas servidas em superfície		<input type="checkbox"/> surgência d'água Obs: _____	
<input type="checkbox"/> vazamento de tubulação		sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> inexistente <input type="checkbox"/> precário <input type="checkbox"/> satisfatório	
VEGETAÇÃO NA ÁREA OU PROXIMIDADES			
<input type="checkbox"/> presença de árvores		<input type="checkbox"/> área desmatada	
<input type="checkbox"/> vegetação rasteira		<input type="checkbox"/> área de cultivo: _____	
PROCESSO DE INSTABILIZAÇÃO			
<input type="checkbox"/> escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> escorregamento em depósito encosta	<input type="checkbox"/> queda de blocos	<input type="checkbox"/> corrida
<input type="checkbox"/> escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> solapamento margem	<input type="checkbox"/> rolamento de blocos	<input type="checkbox"/> rastejo
<input type="checkbox"/> escorregamento em talude de aterro	<input type="checkbox"/> erosão	<input type="checkbox"/> deslocamento	<input type="checkbox"/> enxurrada
CONDIÇÃO DA ESTABILIDADE DOS BLOCOS E MACIÇO ROCHOSO			
<input type="checkbox"/> Condição favorável de estabilidade		<input type="checkbox"/> Condição desfavorável de estabilidade	
GRAU DE RISCO			
<input type="checkbox"/> Risco 4 - Muito Alto		<input type="checkbox"/> Risco 3 - Alto	
SETOR DE MONITORAMENTO (R1 e R2)			
<input type="checkbox"/> Setor Monitoramento Ocupado		<input type="checkbox"/> Setor Monitoramento Não Ocupado	
Número de moradias na área: _____			

Quadro 3 - Principais dados levantados em campo para caracterizar os setores de risco.

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	
<ul style="list-style-type: none"> • Unidade de análise: Encosta/Margem de córrego • Tipos de construção: Alvenaria/Madeira/Misto • Condição das vias • Encosta natural • Talude de corte/Aterro • Presença de maciço rochoso • Altura da encosta, ou talude, ou maciço rochoso • Inclinação da encosta, ou talude, ou maciço rochoso • Distância da moradia com relação ao topo/base da encosta, talude, maciço rochoso • Estruturas em solo/rocha desfavoráveis • Presença de blocos de rocha/matacões • Presença de Depósitos de encosta: aterro/lixo/entulho 	
EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO	ÁGUA
<ul style="list-style-type: none"> • Trincas na moradia • Trincas no terreno • Degraus de abatimento • Muros e paredes “embarrigados” • Árvores, postes e muros inclinados • Solapamento de margem • Cicatrizes de escorregamentos • Fraturas no maciço rochoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentração de água de chuva em superfície • Lançamento de água servida em superfície • Vazamento de tubulação • Fossa • Surgências d’água • Sistema de drenagem superficial: inexistente/precário/satisfatório
VEGETAÇÃO NA ÁREA OU PROXIMIDADES	MARGENS DE CÓRREGO
<ul style="list-style-type: none"> • Presença de árvores • Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc) • Área desmatada • Área de cultivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de canal (retificado/natural), (retilíneo/meandrante), (assoreado/lixo/entulho) • Altura do talude marginal • Distância da moradia com relação ao topo do talude marginal

Quadro 4 - Critérios para caracterização da ocupação.

CATEGORIA / DENSIDADE DE OCUPAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
(1) Área consolidada	Áreas densamente ocupadas, com infraestrutura básica.
(2) Área parcialmente consolidada	Áreas em processo de ocupação, adjacentes a áreas de ocupação consolidada. Densidade da ocupação variando de 30% a 90%. Razoável infraestrutura básica.
(3) Área parcelada	Áreas de expansão, periféricas e distantes de núcleo urbanizado. Baixa densidade de ocupação (até 30%). Desprovidas de infraestrutura básica
(4) Área mista	Nesses casos, caracterizar a área quanto à densidade de ocupação e quanto a implantação de infraestrutura básica

b) Classificação de risco nos setores mapeados

Os critérios de julgamento da probabilidade de ocorrência dos processos de instabilização relativos a movimentos de massa, bem como os parâmetros analisados para o desenvolvimento dos trabalhos, são apresentados no **Quadro 5**, com base na proposta metodológica do Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (2007). Esta classificação foi modificada pelo IPT com a inclusão de SM – Setor de Monitoramento, conforme explicação em Item a seguir (CORSI e MACEDO, 2022).

Este quadro mostra que os graus de risco são classificados em três níveis, sendo SM – Setor de Monitoramento (que reúne o que era entendido como Risco Baixo e Risco Médio – R1 e R2, respectivamente), Risco Alto (R3) e Risco Muito Alto (R4), os quais apresentam descrições que mencionam tanto a possibilidade ou potencialidade de desenvolvimento do processo de movimento de massa como a vulnerabilidade do meio.

Quadro 5 - Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização em encostas ocupadas e solapamento de margens de córregos.

GRAU DE RISCO		DESCRIÇÃO
SM Setor de Monitoramento	R1 Baixo	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de BAIXA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.
	R2 Médio	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença de ALGUMA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade, porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, É REDUZIDA a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
R3 Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença de SIGNIFICATIVA(S) EVIDÊNCIA(S) de instabilidade. Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.	
R4 Muito Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de MUITO ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.	

Fonte: modificado de Min. das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (2007).

As definições mais usuais da palavra Risco mencionam a relação, não obrigatoriamente de forma matemática, entre a possibilidade ou probabilidade de ocorrência de um processo, e os prejuízos ou danos daí advindos, causados aos elementos que estão sob a influência dos processos, o que normalmente se entende como a ocupação humana.

Simplificadamente, o Risco pode ser definido como:

$$R \sim P \times C$$

Onde:

R = risco;

P = probabilidade ou possibilidade de ocorrência do processo; e

C = consequência (danos, prejuízos), também entendida como a vulnerabilidade dos elementos sob risco.

Para um melhor entendimento da relação entre os graus de risco, conforme o Quadro 5 e a definição de risco mencionada acima se apresenta, a título de exemplo, a análise do Grau de Risco Muito Alto. Assim, o Grau de Risco Muito Alto (R4) está descrito como:

“Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de MUITO ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE.

É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano” (Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007).

Nesta definição os *condicionantes geológicos-geotécnicos* indicam a probabilidade ou possibilidade de ocorrência do processo. Já o *nível de intervenção* e a menção de *eventos destrutivos* causados remetem para as consequências do processo, que estão relacionadas à vulnerabilidade.

A definição utiliza ainda, como referência para a classificação do grau de risco, as evidências de instabilidade que são os sinais que indicam que o movimento de massa apresenta desenvolvimento do processo.

Estes sinais são representados por fendas de tração na superfície dos terrenos, pelo aumento de fendas pré-existentes, pelo embarrigamento de estruturas de contenção, pela inclinação de estruturas rígidas como postes, árvores, etc., degraus de abatimento, e trincas no terreno e nas moradias. Em geral, a evolução da instabilização acaba por gerar feições que permitem analisar a possibilidade de ruptura. No entanto, deve-se considerar que por vezes, trincas e fissuras em paredes de moradias são advindas de problemas construtivos e não são consequências de deslizamento que podem estar afetando a construção.

3.2. Setores de Monitoramento (SM)

Para os setores que recebiam a classificação de risco Baixo (R1) e Médio (R2) eram feitas indicações de medidas estruturais e não estruturais semelhantes, o que correspondia, por exemplo, a trabalhos de limpeza e pequenas melhorias nos sistemas de drenagem das águas pluviais e servidas, monitoramento de novas ocupações, treinamento e comunicação com moradores. Conforme exposto por Corsi e Macedo (2022), para aperfeiçoar o uso dessa metodologia de mapeamento de risco e facilitar o entendimento dos produtos gerados dessa forma, os setores que eram classificados como R1 e R2 passaram a ser reunidos em um grupo único chamado de Setor de Monitoramento (SM), estando ocupados ou não por moradias. Trata-se de uma alteração que visa contribuir para o planejamento da expansão urbana diante do contexto que afeta gravemente as cidades brasileiras que, por sua vez, se caracterizam por formas indevidas de utilização dos espaços urbanos.

a) Setores de Monitoramento Ocupados

Os setores indicados como Setores de Monitoramento Ocupados referem-se a locais onde existem moradias sujeitas aos processos em graus de risco variando de médio a baixo.

Adicionalmente, deve-se levar em conta o nível de intervenção da ocupação como, por exemplo, a qualidade da moradia, a distância da moradia à margem dos corpos d'água (relativo a uma faixa de segurança entre a moradia e a margem), encostas ou erosão. Em setores ocupados, se tais condições descritas forem mantidas, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.

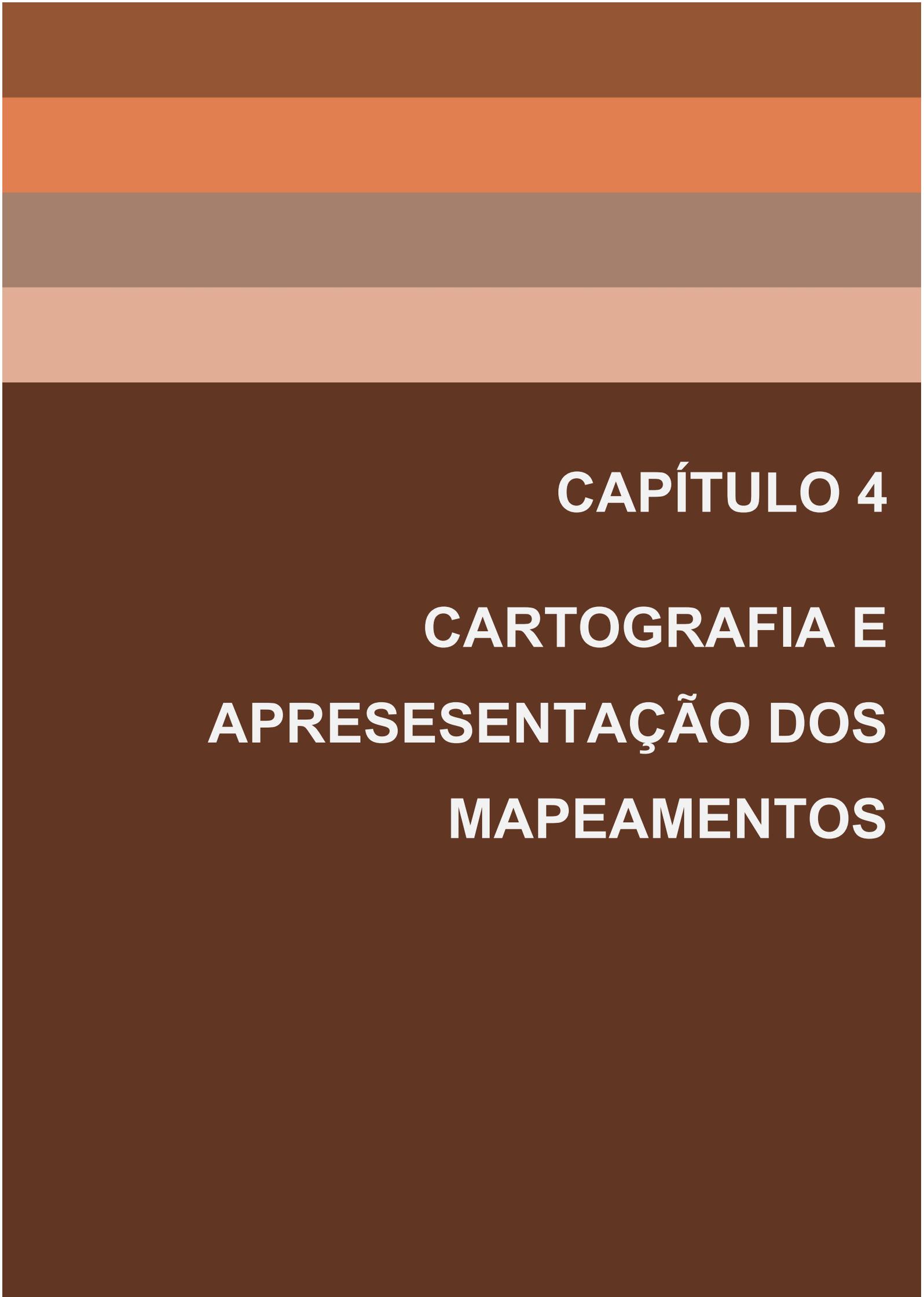
Neste caso, pode ser necessária a implementação de medidas estruturais bastante simples como já indicado. Entretanto, medidas não estruturais devem ser tomadas, visto que a ocupação antrópica é muito dinâmica, principalmente em assentamentos urbanos precários. Isso pode levar a alterações nas condições do setor, podendo vir a gerar setores de risco alto ou até muito alto.

O procedimento padrão executado nestes casos é o monitoramento, por meio de ações de defesa civil e de fiscalização do uso e ocupação do solo. Tal ação é corroborada pelo Ministério das Cidades, órgão criador do PMRR (Plano Municipal de Redução de Riscos), de tal forma que nos programas para implementação de medidas estruturais para redução dos riscos, apenas os setores mapeados como risco Alto (R3) e Muito Alto (R4) são contemplados.

Ressalta-se que obras relativas à urbanização da área não são aqui consideradas como medidas estruturais para solucionar processos de movimentos de massa, inundação ou erosão, podendo ser executadas a qualquer momento, em qualquer setor, visando a melhor qualidade de vida dos moradores e um melhor planejamento social e habitacional para o município.

b) Setores de Monitoramento Não Ocupados

O crescimento e a expansão urbana podem trazer em seu próprio processo constitutivo perigos e riscos que se expressam pela falta de ajuste entre a necessidade por terreno para habitação, e a forma como estes terrenos são apropriados quando, devido à pressão socioeconômica, a própria população o faz sem os necessários cuidados técnicos e o devido acompanhamento do poder público. Nestes casos, esta situação pode se agravar quando o local objeto da ocupação apresenta características naturais que o predispõe à ocorrência de processos de movimentos de massa, inundação ou erosão. Quando essa apropriação se dá sem seguir os parâmetros urbanísticos, ambientais e técnicos adequados, pode gerar diversas situações indesejadas, dentre elas, as áreas de risco. Por este motivo, os Setores de Monitoramento também podem incluir áreas ainda não ocupadas, que se encontram nos limiares de setores mapeados com risco Alto (R3) e Muito Alto (R4), e que apresentam características predisponentes para o desenvolvimento dos processos, ou seja, possuem alta ou muito alta suscetibilidade para os processos, mas ainda não estão ocupados.



CAPÍTULO 4

CARTOGRAFIA E

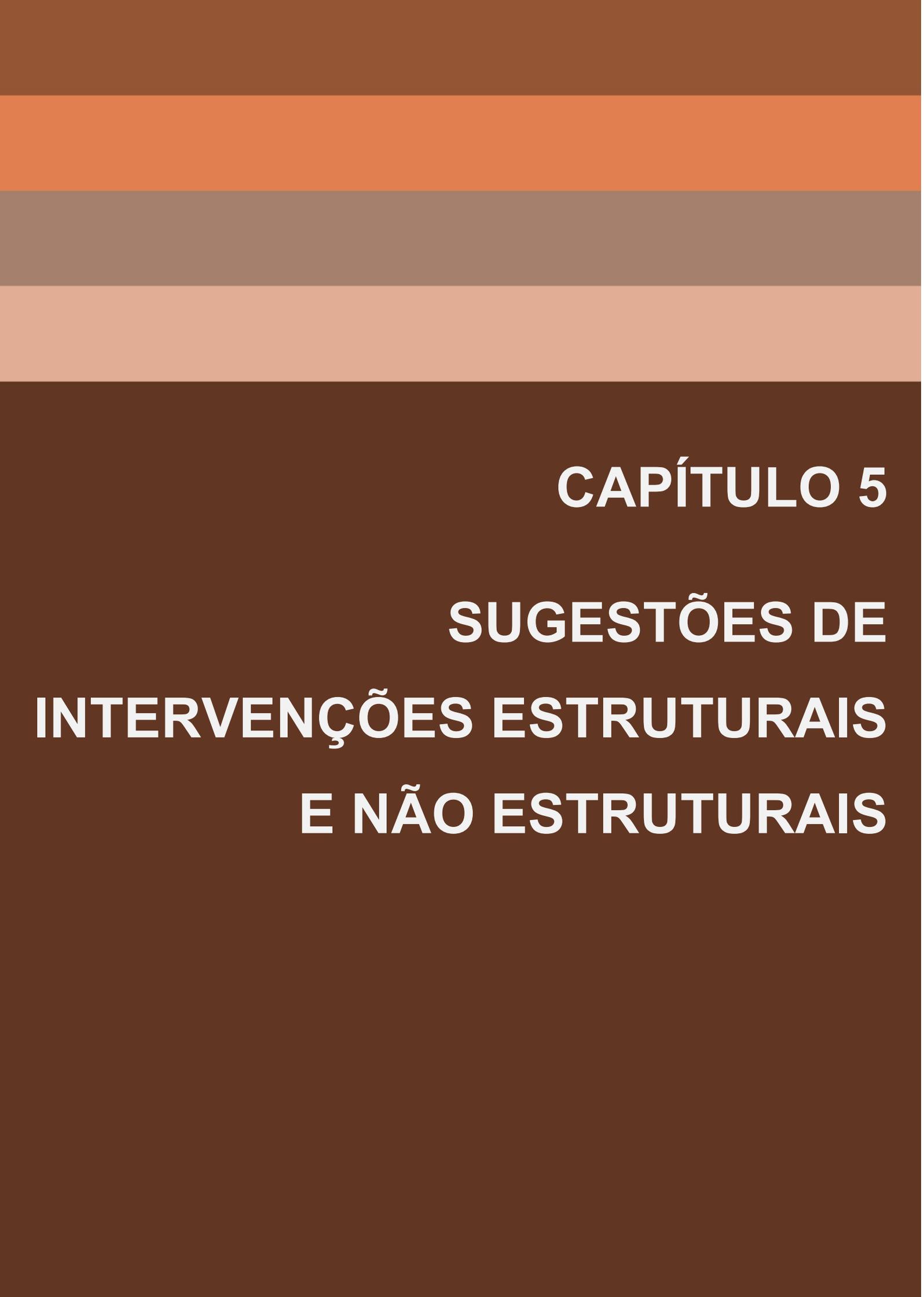
APRESENTAÇÃO DOS

MAPEAMENTOS

4. CARTOGRAFIA E APRESENTAÇÃO DOS MAPEAMENTOS

A identificação e a delimitação dos diferentes tipos de setor, realizadas principalmente com base nos trabalhos de campo, foram representadas cartograficamente em imagens de satélite e naquelas obtidas por drone por meio de softwares de Sistema de Informações Geográficas (SIG) – ArcGis (ESRI) e QGis. Sobre essa base, foram digitalizados os polígonos referentes às áreas e aos setores mapeados com suas respectivas classificações geológico-geotécnicas com base quanto ao grau de risco a partir de Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT (2007), com as modificações realizadas pelo IPT conforme Corsi e Macedo (2022). Salienta-se que a contagem das moradias foi realizada a partir das imagens tomando-se como base os telhados das moradias. Assim, o número de moradias é aproximado, considerando-se a possibilidade de mais de uma moradia estar recoberta por um único telhado. É necessário levantamento detalhado (cadastramento) para se ter o número de moradias preciso.





CAPÍTULO 5

SUGESTÕES DE

INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

E NÃO ESTRUTURAIS

5. SUGESTÕES DE INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS

Após a realização do mapeamento e da setorização, foram avaliadas em campo as intervenções estruturais necessárias para reduzir o grau de risco dos setores com risco Alto (R3) e Muito Alto (R4). A seleção de intervenções estruturais mais apropriadas à solução e/ou minimização das atuais situações de risco tem como objetivo orientar a execução de obras a serem desenvolvidas em curto e médio prazos.

São indicações que visam a segurança da população e podem servir apenas como referência para urbanização. Nesse sentido, além das contenções e sistemas de drenagem, também são indicadas melhorias nas condições de acesso para que, durante eventos de chuva, a população tenha rotas seguras para sair do local em segurança.

Conforme mencionado anteriormente, a indicação das áreas para mapeamento é feita pela Prefeitura Municipal em função do histórico de ocorrências e/ou com fins de regularização fundiária. Essas áreas podem contemplar terrenos públicos e particulares. Para execução das intervenções deve-se, no entanto, verificar a situação fundiária do terreno. Cabe ao poder público a execução de intervenções nas áreas públicas. Quanto às propriedades particulares, deve-se notificar os proprietários dos terrenos sobre a necessidade de realizar as intervenções.

O direcionamento de verba pública para construção, reforma ou melhoramento de imóvel em propriedade particular, a qualquer título, corresponde, nos termos do artigo 1.255 do Código Civil Brasileiro, a facilitar a indevida incorporação ao patrimônio particular de bem ou verbas provenientes do tesouro público, o que pode ser classificado como ato de improbidade administrativa que gera prejuízo ao erário, nos termos do inciso I do artigo 10 da Lei nº 8.429/92 (Lei de Improbidade Administrativa).

A regra vale mesmo se houver recomendação administrativa ou Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) proposto pelo Ministério Público que aconselhe a construção ou reforma em terreno alheio.

Sendo assim, recomenda-se a consulta ao Setor Jurídico do município sobre a forma de condução das intervenções em áreas particulares.

Os principais tipos de obras e intervenções estão descritos a seguir.

5.1. Serviços de limpeza e manutenção

Os serviços de limpeza e manutenção são relativos a retirada de entulho, lixo, depósitos de aterro e restos vegetais presentes, principalmente, no topo de taludes de corte e de aterro; e serviços de recuperação e limpeza, com a desobstrução de sistemas e canais de drenagem, águas servidas, redes de esgoto e vias de acesso. A remoção de bananeiras em trechos de taludes de corte e encostas naturais, imediatamente a montante de ocupações de encosta, também faz parte dos serviços de limpeza, visando reduzir o comprometimento das condições de estabilidade das encostas.

Estes serviços podem ser realizados manualmente, ou utilizando-se maquinário de pequeno porte. Visam reduzir a possibilidade de ocorrência de escorregamentos, atuando principalmente na retirada de depósitos e materiais em situação instável na encosta, e na manutenção de estruturas de contenção e drenagem presentes na área.

5.2. Drenagem superficial

A implantação do sistema de drenagem superficial pode ser executada por meio de calha, canaleta, tubulação, escada hidráulica, rápido, caixa de transição, de areia, etc.

Estes serviços visam mitigar os riscos decorrentes dos processos erosivos, bem como os riscos de escorregamentos decorrentes, geralmente, da concentração de águas superficiais em taludes. Em ambos os casos o sistema de drenagem atua no controle do agente deflagrador dos processos: a água.

A implantação deste sistema garante a ordenação do fluxo de escoamento, controlando sua energia, evitando a erosão e infiltração no solo, o que, na maioria dos casos, deflagra o processo de escorregamento conforme observado na **Figura 2**.

Figura 2 – Processos de escorregamento deflagrados pela água de chuva.



Fonte: IPT (1991).

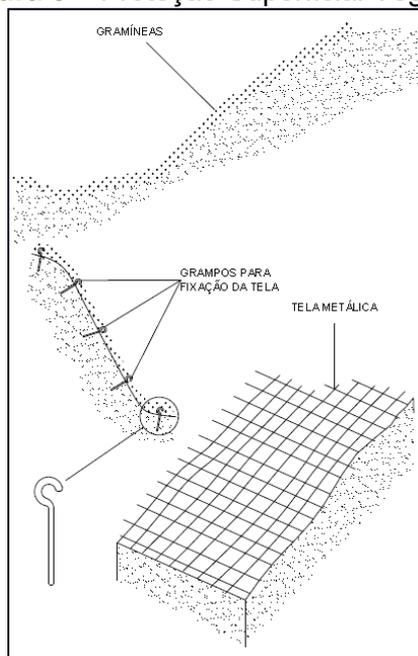
Vale ressaltar que este tipo de intervenção geralmente acompanha a implantação do sistema de coleta de esgotos, uma vez que em grande parte das áreas de risco mapeadas verifica-se o lançamento de águas servidas e esgoto em superfície, contribuindo para agravar a situação. Essa última intervenção também mitiga os riscos à saúde e ambiental, como a proliferação de vetores de doenças e contaminação do meio ambiente.

5.3. Proteção superficial de encosta

O sistema de proteção superficial do terreno (encosta ou margem de córrego) corresponde à utilização de plantio de vegetação, tela argamassada, biomanta e outros, na superfície do talude. A função deste sistema é proteger os taludes e margens de canais cujo solo se encontra exposto, minimizando assim os riscos de erosão, solapamento ou escorregamento. Sugere-se que o sistema de proteção superficial esteja integrado ao sistema de drenagem superficial, uma vez que, geralmente, há a concentração do fluxo nos casos de proteções impermeabilizantes.

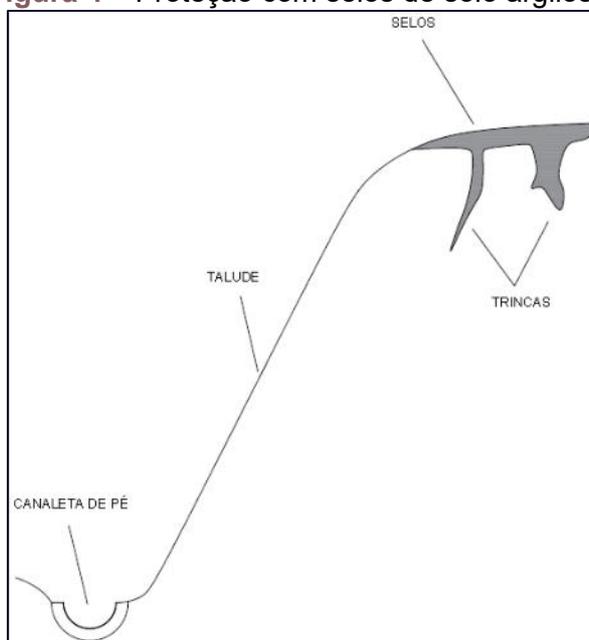
Desta forma, a proteção superficial é uma intervenção que mitiga os riscos de erosão, solapamento e escorregamento, alterando as condicionantes destes processos ao aumentar a resistência e impermeabilidade do terreno. As **Figura 3** a **Figura 8** mostram alguns destes tipos de intervenção.

Figura 3 – Proteção Superficial Vegetal.



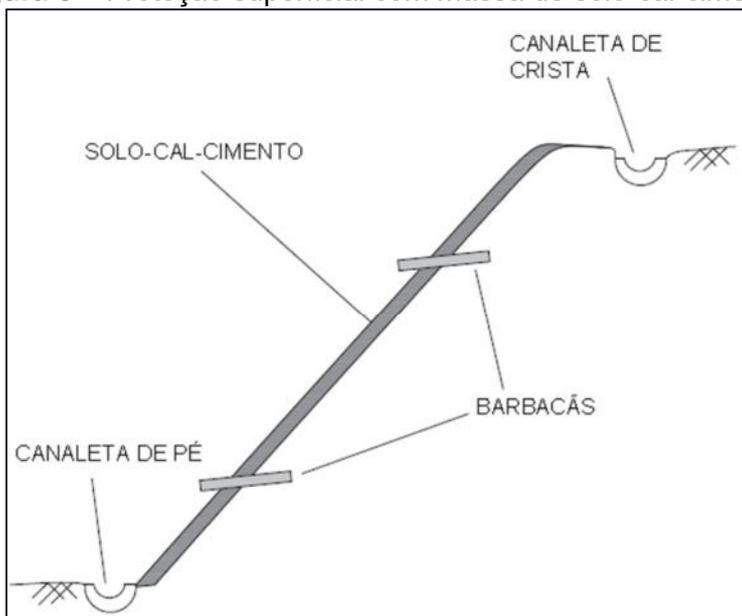
Fonte: IPT (1991).

Figura 4 – Proteção com selos de solo argiloso.



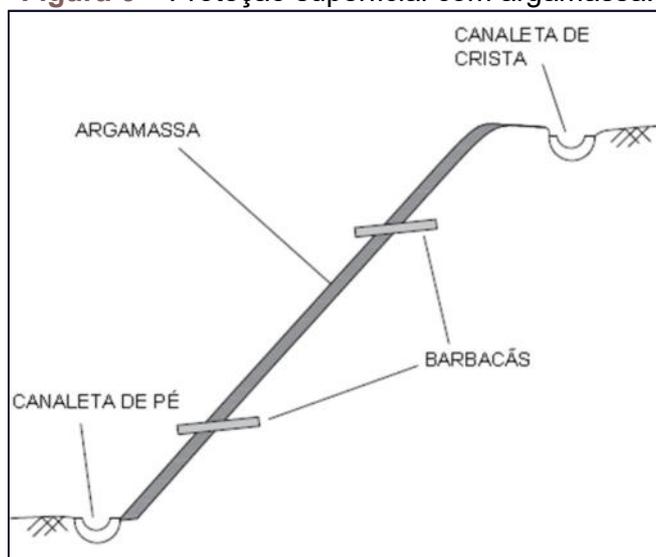
Fonte: IPT (1991).

Figura 5 – Proteção superficial com massa de solo-cal-cimento.



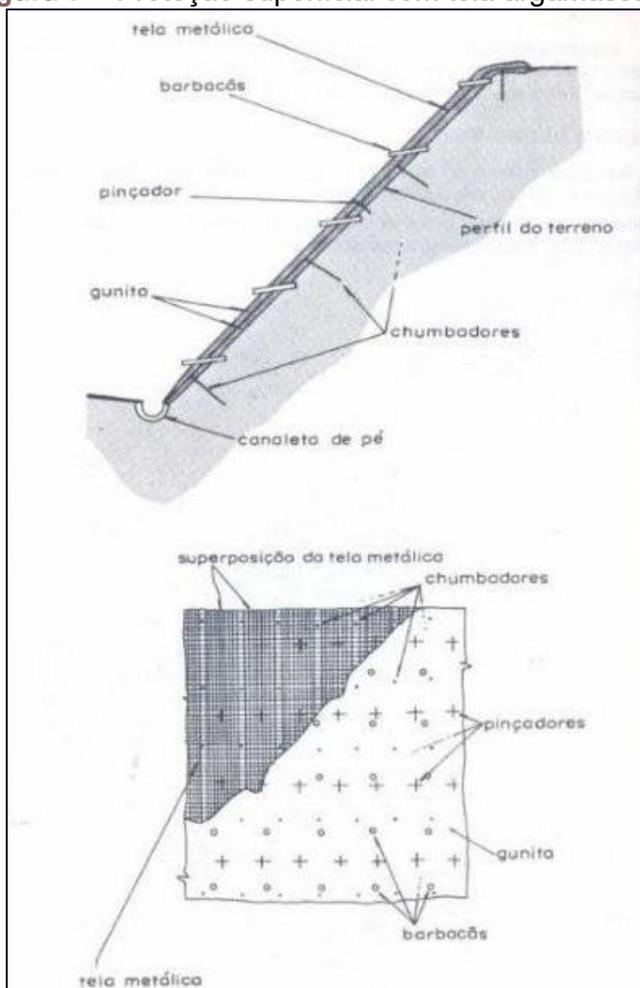
Fonte: IPT (1991).

Figura 6 – Proteção superficial com argamassa.

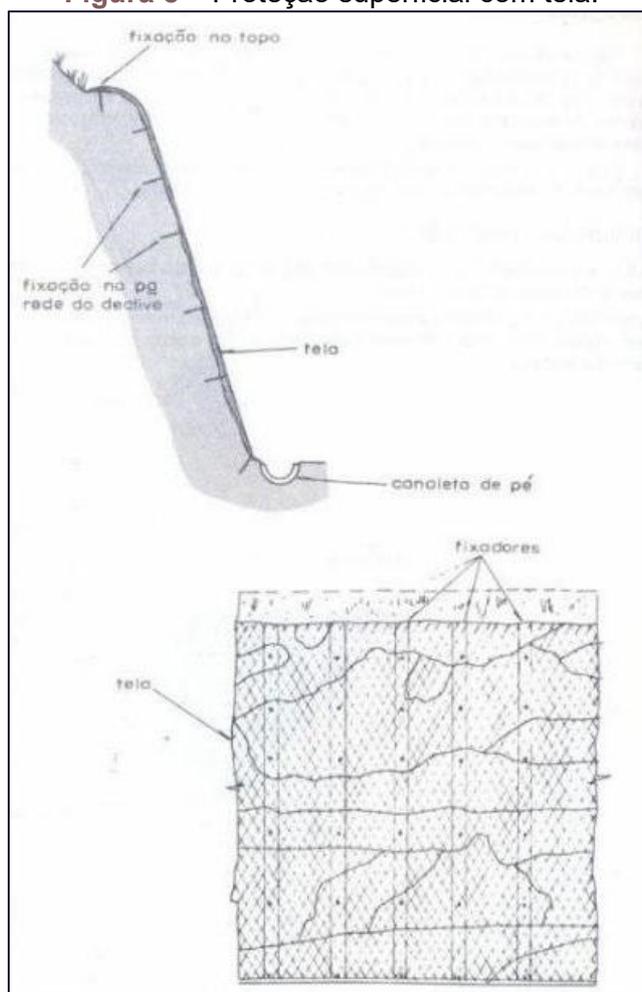


Fonte: IPT (1991).

Figura 7 – Proteção superficial com tela argamassada.



Fonte: IPT (1991).

Figura 8 – Proteção superficial com tela.

Fonte: IPT (1991).

5.4. Contenções de encosta

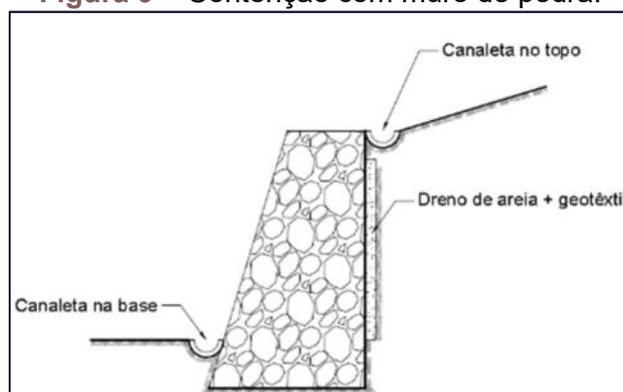
A contenção de encosta pode ser executada por meio de estruturas de contenção do tipo muros de flexão ou de gravidade, cortinas, chumbadores, tirantes, etc. A função desses sistemas é aumentar a estabilidade das encostas e amortecer a movimentação de massas de solo e/ou blocos de rocha e, assim, mitigar os riscos de escorregamento ou movimentação do material. Com base no tipo de técnica utilizada, as estruturas de contenção foram divididas em estruturas de baixo grau de complexidade e de alto grau de complexidade.

5.5. Estruturas de contenção de baixo grau de complexidade

As estruturas de baixo grau de complexidade compreendem os muros de gravidade, muros de flexão e barreiras de impacto.

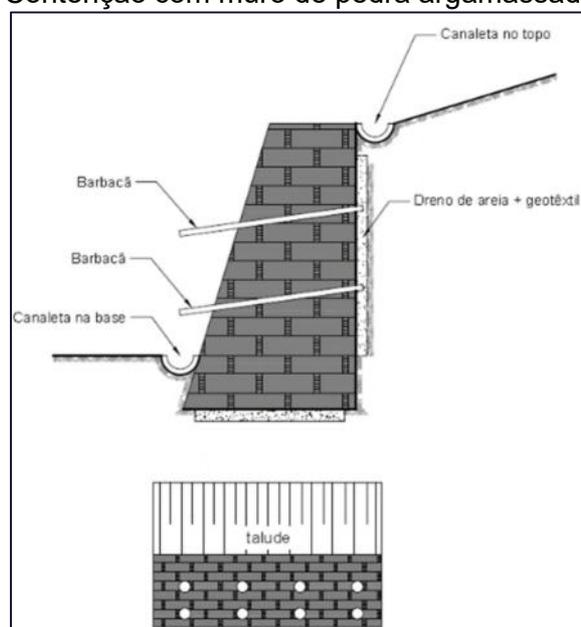
Os muros de gravidade e muros de flexão, em linhas gerais, são empregados para a estabilização de taludes de corte e aterro. O princípio de funcionamento desses muros consiste na utilização do peso próprio do muro para suportar os esforços do maciço. São utilizados preferencialmente para solicitações reduzidas. Os muros de gravidade podem ser de alvenaria de pedras (argamassada ou não), concreto ciclópico, gabião e solo-cimento. Os muros de flexão são em concreto armado com ou sem contrafortes. Nas **Figura 9** a **Figura 14** são apresentados esses tipos de intervenção.

Figura 9 – Contenção com muro de pedra.



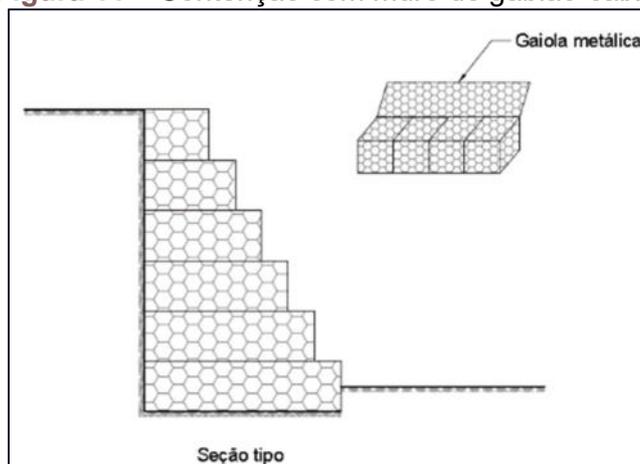
Fonte: IPT (1991).

Figura 10 – Contenção com muro de pedra argamassada (gravidade).



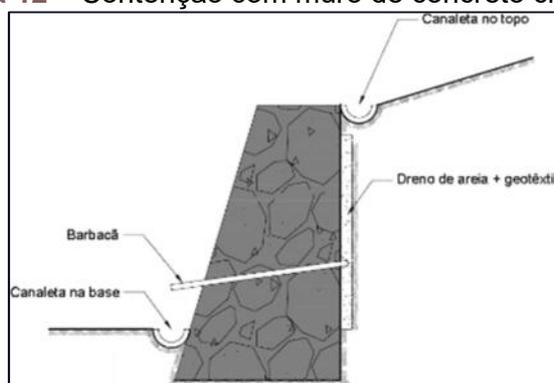
Fonte: IPT (1991).

Figura 11 – Contenção com muro de gabião-caixa.



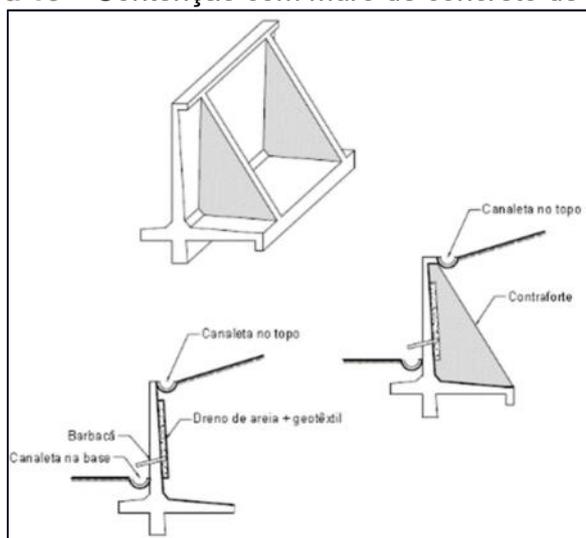
Fonte: Adaptado de IPT (1991).

Figura 12 – Contenção com muro de concreto ciclópico.

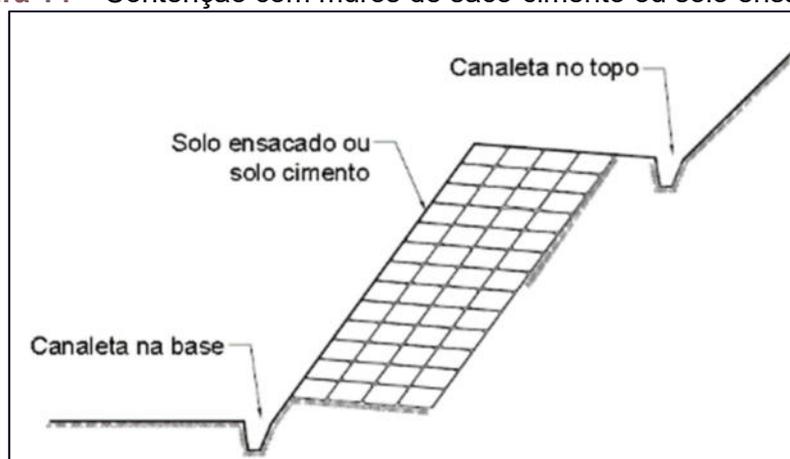


Fonte: IPT (1991).

Figura 13 – Contenção com muro de concreto de flexão.



Fonte: Adaptado de IPT (1991).

Figura 14 – Contenção com muros de saco-cimento ou solo ensacado.

Fonte: Adaptado da GeoRio (2014).

As barreiras de impacto (ou muros de espera) são estruturas que visam a contenção ou desaceleração de massas de solo e/ou rocha com a finalidade de proteger as áreas a jusante de uma encosta. Elas podem ser divididas em barreiras rígidas ou semirrígidas, e em barreiras flexíveis. As barreiras rígidas podem ser metálicas, de concreto armado, solo reforçado ou gabião. As barreiras flexíveis são estruturas constituídas de telas, rede de anéis e cabos de aço ancorados.

5.6. Estruturas de contenção de alto grau de complexidade

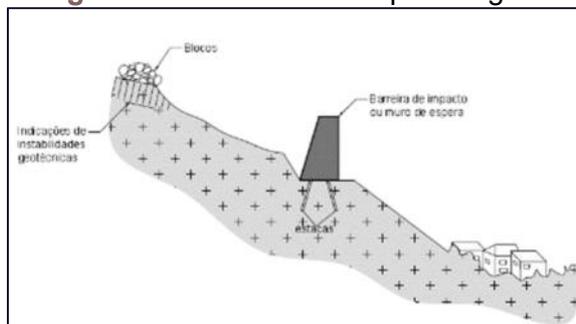
As estruturas de alto grau de complexidade compreendem os solos grampeados, muros de solos reforçados e cortinas atirantadas.

As cortinas ancoradas são estruturas de contenção formadas por paredes verticais de concreto armado que empregam tirantes ancorados no terreno, enquanto os grampos empregados nos solos grampeados diferem por não apresentarem trecho livre, e por serem elementos passivos. O faceamento do solo grampeado tem por função garantir a estabilidade da massa de solo localizada entre os grampos e a proteção contra processos erosivos. Em geral, o revestimento de concreto projetado é a solução mais empregada (Geo-Rio, 2014).

Já os muros de solo reforçado são constituídos de solo compacto reforçado com materiais de elevada resistência à tração. Em geral, são empregados geotêxteis e geogrelhas. A face é constituída de concreto projetado, blocos pré-moldados ou placas pré-moldadas de concreto, a fim de garantir a estabilidade.

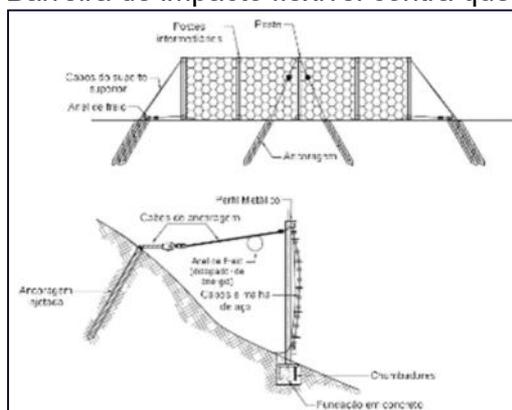
Nas **Figura 15** a **Figura 19** são apresentados exemplos desse tipo de intervenção.

Figura 15 – Barreira de impacto rígida.



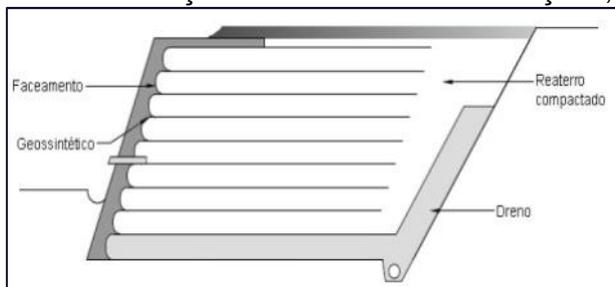
Fonte: Adaptado de IPT (1991).

Figura 16 – Barreira de impacto flexível contra queda de blocos.

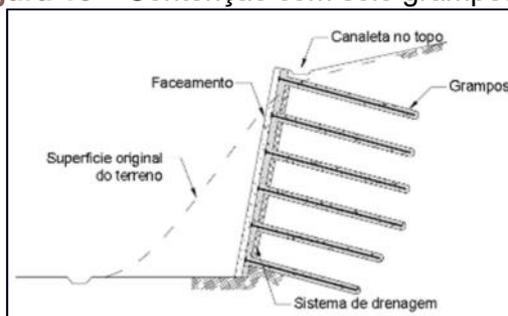


Fonte: Adaptado da GeoRio (2014).

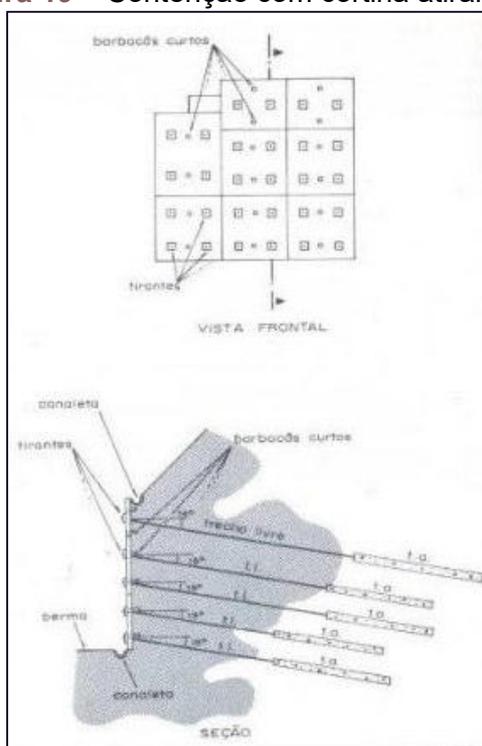
Figura 17 – Contenção com muro de solo reforçado; seção.



Fonte: Adaptado da GeoRio (2014).

Figura 18 – Contenção com solo grampeado.

Fonte: Adaptado de FHWA (2015).

Figura 19 – Contenção com cortina atirantada.

Fonte: IPT (1991).

5.7. Obras de acerto de geometria

As obras de acerto de geometria correspondem a alterações da geometria do terreno por meio da execução de cortes localizados, visando a obtenção de taludes com ângulos de inclinação menores, e conseqüentemente aumento da estabilidade. Estas obras podem ser combinadas com contenções localizadas, proteções superficiais, bem como integradas com o sistema de drenagem e acesso. Sua função é mitigar o risco de escorregamento de taludes ou margens de canais.

5.8. Retaludamento

Assim como as obras de acerto de geometria, as obras de retaludamento visam a obtenção de taludes com ângulos de inclinação menores. Entretanto, ao invés da alteração da geometria do talude ser por meio de cortes nos taludes, eles ocorrem por meio da execução de um aterro compactado na base do talude. Estas obras também podem ser combinadas com contenções localizadas, proteções superficiais, e integradas com o sistema de drenagem e acesso.

5.9. Melhorias nos acessos

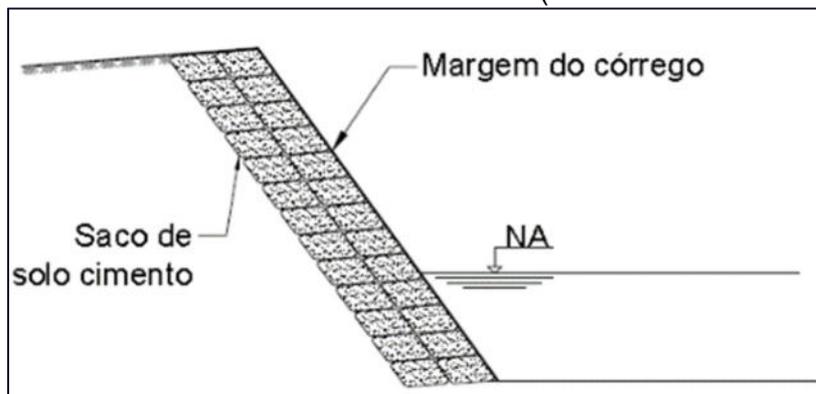
Faz parte das obras de melhorias nos acessos a execução de escadarias, calçadas, asfaltamento de ruas, etc. Estas melhorias integram-se ao sistema de drenagem superficial e seu objetivo principal é garantir acesso mais seguro à área.

5.10. Estabilização e proteção das margens dos córregos

As estabilizações e proteções visam evitar a erosão das margens com perdas de material e danos ao terreno adjacente, melhorar o alinhamento do fluxo, manter a estabilidade geotécnica, e contribuir com a manutenção, limpeza e aspectos visuais dos córregos. As proteções das margens podem ser feitas com revestimentos rígidos ou flexíveis.

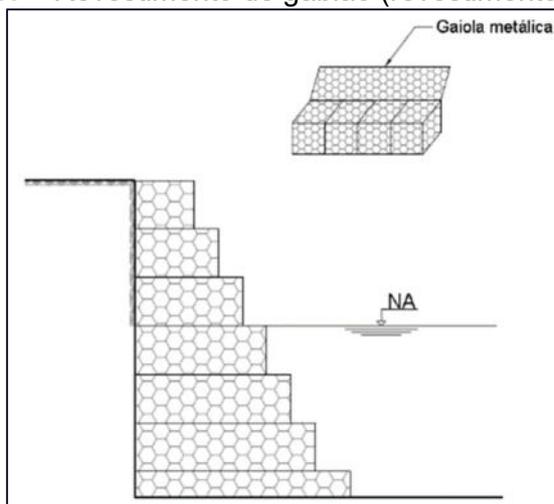
Fazem parte dos revestimentos flexíveis os gabiões caixa, os colchões drenantes e enrocamentos (sintéticos ou não). Já as proteções rígidas são os muros de gravidade, placas de concreto pré-moldadas e cortinas atirantadas (**Figura 20 a Figura 23**).

Figura 20 – Revestimento com enrocamento sintético (revestimento flexível); seção típica.



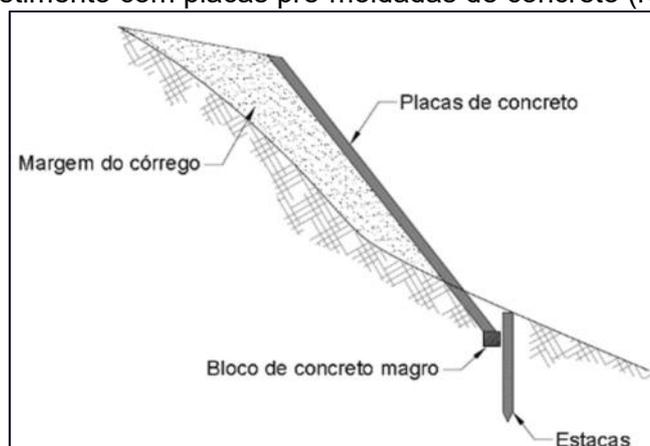
Fonte: Adaptado de IPT (1991).

Figura 21 – Revestimento de gabião (revestimento flexível).



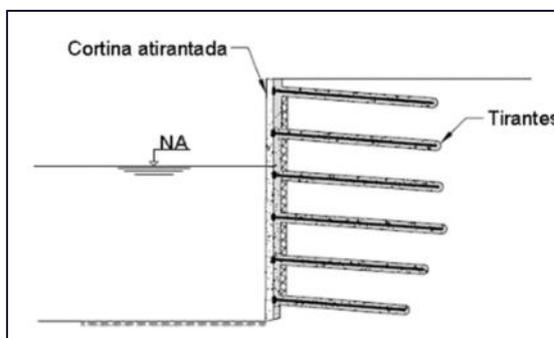
Fonte: IPT (1991).

Figura 22 – Revestimento com placas pré-moldadas de concreto (revestimento rígido).



Fonte: Adaptado de Brighetti (2001).

Figura 23 – Cortina atirantada (revestimento rígido).



Fonte: Adaptado de IPT (1991).

5.11. Remoções de moradias

As remoções podem ser definitivas ou temporárias. As definitivas podem ocorrer nos casos de condições mais críticas, para os quais outro tipo de intervenção é desaconselhável, bem como quando constatada a impossibilidade de monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento e iminente ocorrência. Essa indicação deve sempre ser pautada pela análise da relação custo x benefício, na qual as questões sociais da comunidade também devem ser avaliadas com cuidado. Assim, a decisão de remoção de moradias, ou mesmo a demolição, é uma decisão do gestor público que deve receber, por parte da equipe técnica, a mais completa avaliação possível da situação, do ponto de vista técnico.

As remoções temporárias são adotadas quando há possibilidade de realização de obras de intervenção. Porém, durante a execução, as famílias devem se ausentar das moradias, para evitar possíveis situações de risco.

5.12. Considerações acerca das intervenções estruturais

É importante ressaltar que as soluções aqui apresentadas são sugestivas e, neste sentido, recomendou-se mais de um tipo de intervenção para um mesmo setor. Entende-se que existem diferentes tipos de intervenção a serem utilizados dentro de um mesmo setor, face às diferentes características observadas. A definição do tipo de intervenção está vinculada à análise futura, e detalhada, tanto do ponto de vista técnico (com base em maiores informações de campo como levantamento topográfico, investigações geotécnicas, etc.), quanto do ponto de vista econômico. É preciso verificar a viabilidade de se implantar tais intervenções em relação aos custos econômicos e sociais. Portanto, para a obtenção de valores mais precisos, deverão ser executados todos os anteprojetos e projetos executivos para cada área e setores de risco correspondentes.

Registre-se que, tanto as indicações realizadas nas fotografias de drone, como os esquemas de obras-tipo apresentados visam, de forma genérica, facilitar a visualização dos tipos de intervenção propostos a cada um dos setores de Risco Alto (R3) e Risco Muito Alto (R4). As observações das intervenções sugeridas são meramente indicativas, podendo ser modificadas segundo a necessidade do projeto.

5.13. Priorização para Implantação das Tipologias de Intervenção

A partir das indicações de tipologias de intervenção propostas, dos seus custos, e com base no indicativo dos levantamentos realizados, foi possível a elaboração da priorização, considerando os aspectos de infraestrutura urbana, construtivos e de habitabilidade.

Os critérios de priorização das intervenções consideraram, dentre outros, os seguintes aspectos:

- Grau de risco do setor;
- Abrangência dos impactos resultantes;
- Número de moradias diretamente beneficiadas;
- Participação da comunidade;
- Viabilidade técnica e executiva;
- Custos de implantação das obras por área e cronograma de execução;
- Possibilidade e/ou viabilidade de articulação para captação de fontes alternativas de recursos necessários.

Apresentam-se no **Quadro 7**, os critérios adotados como referência para a decisão da hierarquização.

Quadro 7 - Critérios para a priorização das intervenções.

1. Nível de probabilidade	1. ^a prioridade: probabilidade muito alta 2. ^a prioridade: probabilidade alta
2. Facilidade para intervenção em função da estimativa de custo / moradia	1. ^a prioridade: custo baixo: fácil 2. ^a prioridade: custo médio: médio 3. ^a prioridade: custo alto: difícil
3. Porte do setor	1. ^a prioridade: setor de grande porte 2. ^a prioridade: setor de médio porte 3. ^a prioridade: setor de pequeno porte

CAPÍTULO 6

ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA

6. ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA

A seguir são detalhados os resultados da análise da pluviometria do município de Santo André. Foram produzidos mapas de isoietas de chuva anual, período seco e chuvoso e de chuvas extremas associadas a períodos de retorno comumente utilizados em projetos de drenagem (25, 50 e 100 anos).

6.1. Clima

Este tópico foi desenvolvido procurando-se apresentar a caracterização climática do município de Santo André, com ênfase para a dinâmica das chuvas. Assim como o clima exerce influência sobre as atividades humanas, sabe-se que ações antrópicas inadequadas provocam alterações nas condições climáticas, interferindo no ciclo hidrológico e na disponibilidade de água superficial, por meio do desmatamento em grandes extensões, das queimadas, da urbanização e industrialização, do desencadeamento de processos erosivos e assoreamento dos corpos d'água.

A distribuição das chuvas no estado de São Paulo está, portanto, associada ao domínio das massas tropicais (continentais e marítimas) e polares, com correntes de sul e leste; à disposição do relevo e à proximidade ou não do mar. Devido a essas características, cerca de 70 % das chuvas no estado de São Paulo são originadas dos sistemas extratropicais, através da frente Polar Atlântica.

No estado de São Paulo, pode ser sintetizado nos seguintes aspectos: de um modo global, os totais pluviométricos anuais caracterizam um verão chuvoso (outubro a março) e inverno mais seco (abril a setembro), na maior parte do estado e também no município de Santo André.

Na classificação climática proposta por Köppen, tendo como base a temperatura e precipitação, o clima regional no qual o município de Santo André está inserido é do tipo Cfa.

6.2. Pluviometria (distribuição espacial)

Para a análise pluviométrica na região do estado de São Paulo onde está inserido o município de Santo André, foram construídos diversos mapas de isoietas, que consistem no traçado de isolinhas de igual precipitação, definidas para um determinado período, a partir dos dados de chuva.

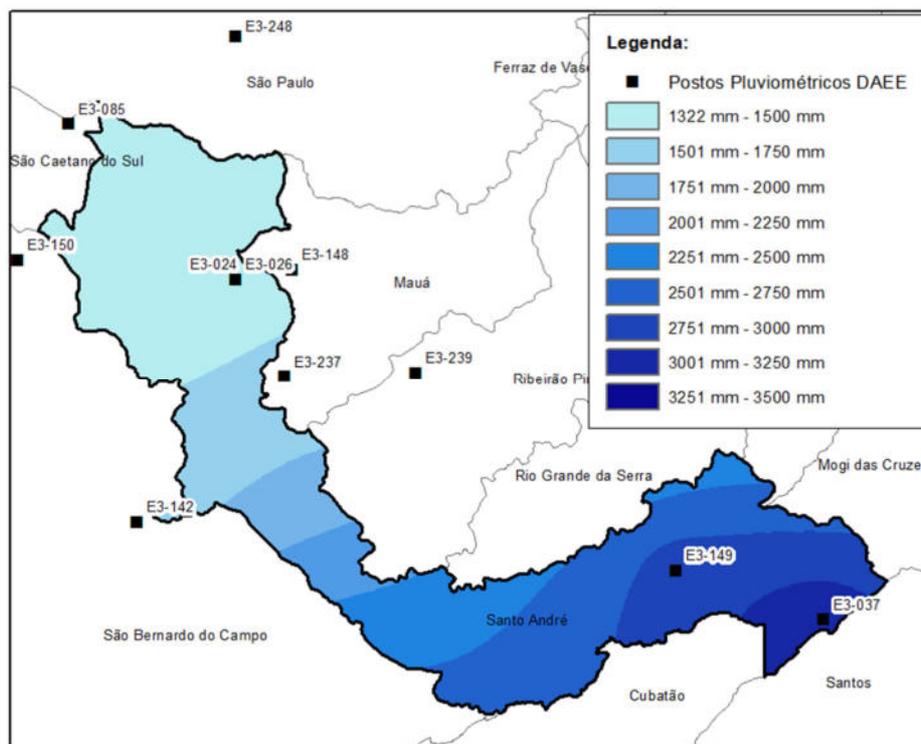
As isoietas foram definidas utilizando-se os dados de chuva das estações pluviométricas operadas pelo DAEE. Procurou-se, neste estudo, utilizar o maior número possível de estações, de forma a conseguir uma boa cobertura espacial dos dados e análises subsequentes. Os postos que foram utilizados são apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1 - Postos pluviométricos operados pelo DAEE utilizados na construção das isoietas.

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Lat / Long
São Paulo	E3-006	Santo Amaro	780 m	-23,64 / -46,69
São Caetano do Sul	E3-022	São Caetano Do Sul	740 m	-23,63 / -46,58
São Bernardo do Campo	E3-024	São Bernardo Do Campo	800 m	-23,67 / -46,5
Santo André	E3-026	Casa Da Agricultura	740 m	-23,67 / -46,5
Mogi das Cruzes	E3-032	Santo Ângelo	750 m	-23,58 / -46,23
São Paulo	E3-035	Observatório IAG	800 m	-23,65 / -46,62
Santo André	E3-037	Paranapiacaba	820 m	-23,78 / -46,3
Cubatão	E3-038	Piaçaguera	6 m	-23,85 / -46,38
Santos	E3-041	Caeté	200 m	-23,88 / -46,22
São Paulo	E3-052	Congonhas	800 m	-23,63 / -46,65
São Paulo	E3-059	Evangelista De Souza	770 m	-23,9 / -46,65
São Caetano do Sul	E3-085	Vila Prosperidade (GM)	740 m	-23,61 / -46,56
São Paulo	E3-090	Instituto Biológico	760 m	-23,58 / -46,65
Cubatão	E3-101	Cubatão	6 m	-23,88 / -46,42
São Bernardo do Campo	E3-109	Alto Da Serra	760 m	-23,85 / -46,5
Suzano	E3-114	Suzano	740 m	-23,55 / -46,28
São Bernardo do Campo	E3-142	Recalque ABC	840 m	-23,75 / -46,53
Cubatão	E3-143	Rodovia Anchieta (Cota 400)	400 m	-23,88 / -46,48
Cubatão	E3-144	Morro Do Piche	105 m	-23,88 / -46,45
Mauá	E3-148	Mauá	780 m	-23,66 / -46,48
Santo André	E3-149	Campo Grande	760 m	-23,77 / -46,35
São Bernardo do Campo	E3-150	Rudge Ramos	760 m	-23,66 / -46,57
Cubatão	E3-153	Curva Da Onça	500 m	-23,89 / -46,48
Suzano	E3-224	Fazenda Do Sertão	760 m	-23,68 / -46,3
Mauá	E3-237	Sertãozinho	790 m	-23,7 / -46,48
Ribeirão Pires	E3-239	Guapituba	800 m	-23,7 / -46,44
São Paulo	E3-240	Itaquera	800 m	-23,57 / -46,43
São Paulo	E3-243	Parelheiros	800 m	-23,83 / -46,73
São Bernardo do Campo	E3-244	Rio Acima	760 m	-23,84 / -46,59
Suzano	E3-245	Taiapuêba-Mirim	770 m	-23,64 / -46,33
São Paulo	E3-246	Mooca	730 m	-23,57 / -46,62
São Paulo	E3-248	Jardim Centenário	750 m	-23,58 / -46,5
Suzano	E3-260	Guaio	780 m	-23,6 / -46,36

A **Figura 24** apresenta as isoietas de precipitação média anual, onde é possível observar que a distribuição das chuvas no município não é homogênea, ocorrendo elevação significativa da média de chuvas na porção sul do município, ao longo dos limites com os municípios de Cubatão e Santos. A precipitação média anual na porção próxima aos municípios de São Paulo, São Caetano do Sul e Mauá é da ordem de 1.500 mm / ano; ao longo do limite de Cubatão a precipitação média anual atinge valores da ordem de 3.000 mm / ano.

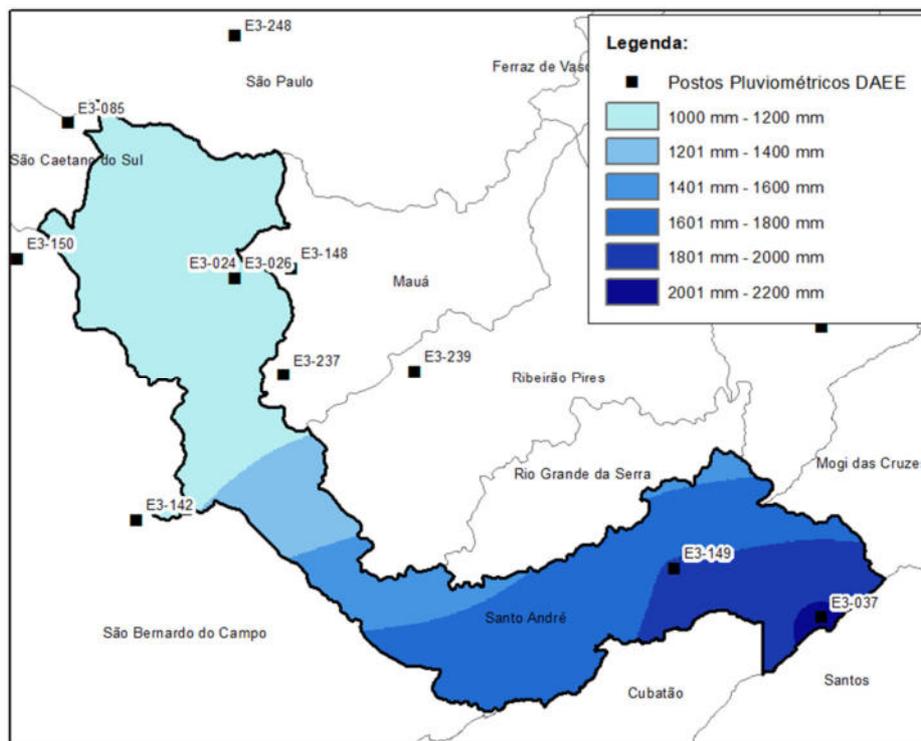
Figura 24 - Isolinhas de precipitação média anual para o município de Santo André e região.



Fonte: SPRSF/CIMA/IPT.

Na Figura 25 são apresentadas as isoietas de precipitação média apenas para o período chuvoso, compreendido entre outubro e março, e é possível observar a mesma distribuição espacial encontrada na precipitação média anual, onde chove cerca de 1.000 mm / ano na porção norte do município e a média pode chegar a dobrar, ou seja 2.000 mm / ano, na porção sul. De forma geral, pode-se esperar cerca de 2/3 das chuvas anuais nos meses mais úmidos do ano.

Figura 25 - Isolinhas de precipitação média para o período chuvoso (outubro a março) para o município de Santo André e região.

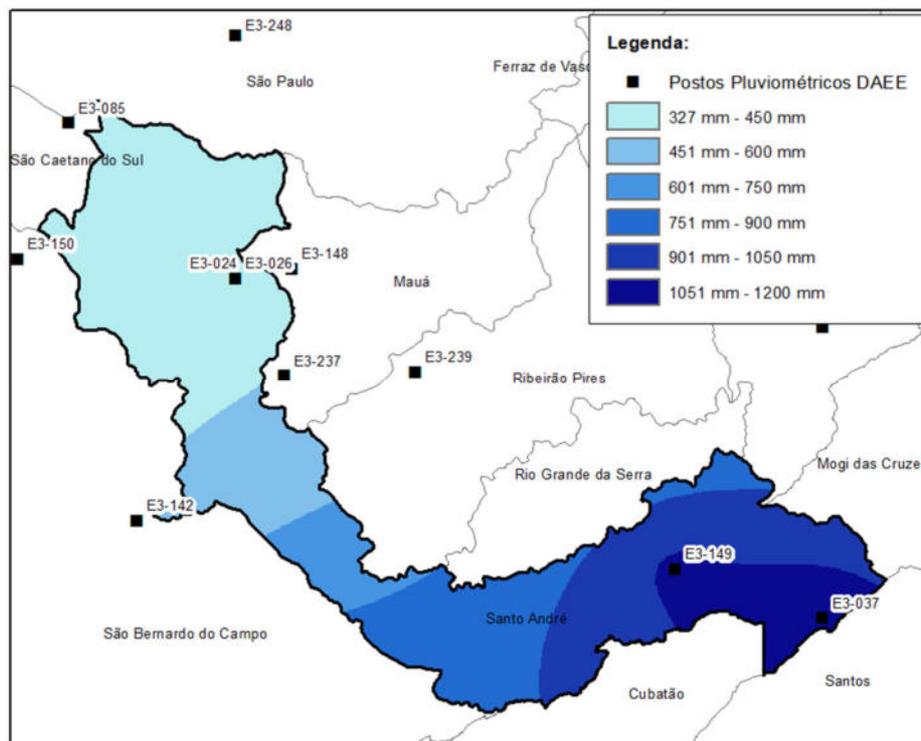


Fonte: SPRSF/CIMA/IPT.

Na **Figura 26**, de forma análoga, são apresentadas as isoietas de precipitação média apenas para o período seco, compreendido entre abril e setembro, e é possível observar a mesma distribuição espacial encontrada na precipitação média anual, sendo observadas chuvas da ordem de 500 mm / ano na porção norte e de 1000 mm / ano na porção sul.

É possível concluir, então, que não há uma estação seca pronunciada no trecho sul do município, influência direta da maritimidade e orogenia, provocada pela proximidade da Serra do Mar.

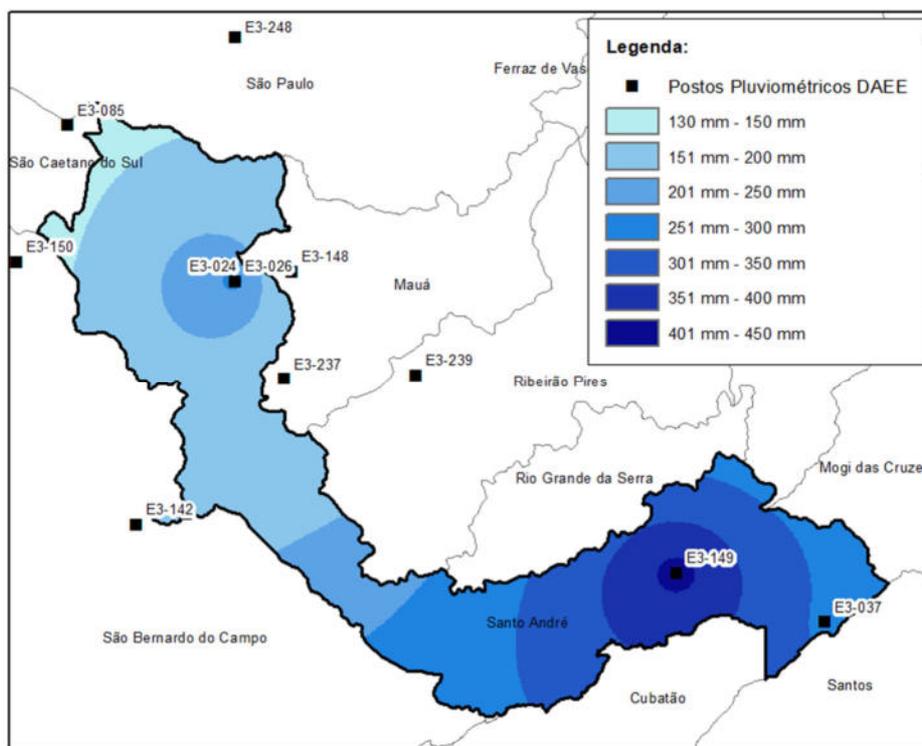
Figura 26 - Isolinhas de precipitação média para o período seco (abril a setembro) para o município de Santo André e região.



Fonte: SPRSF/CIMA/IPT.

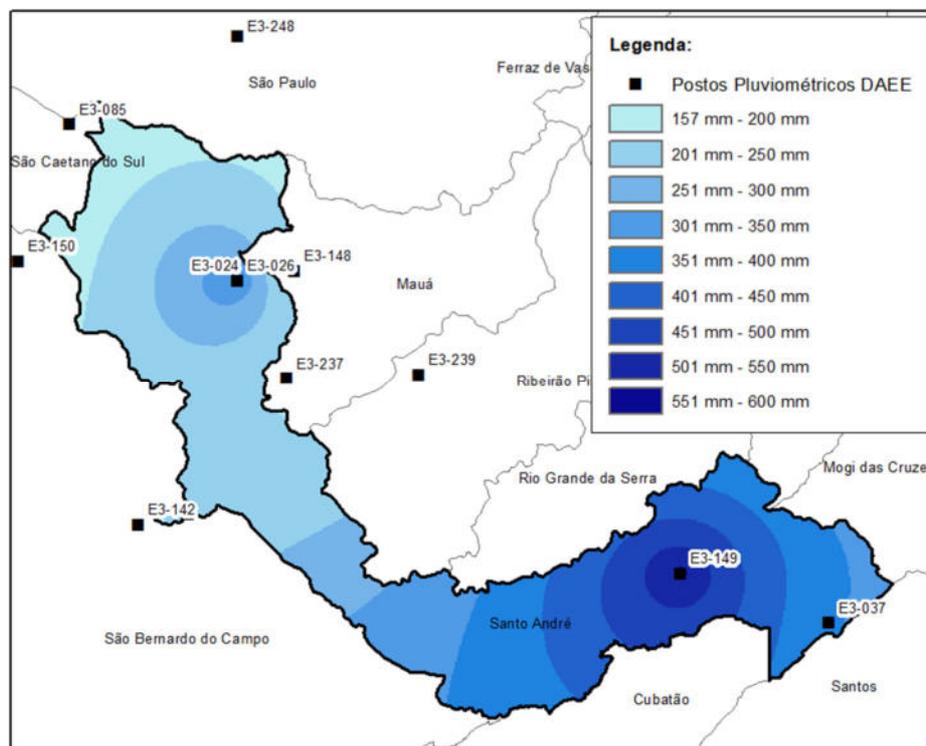
Nas **Figura 27**, a seguir, são apresentadas, respectivamente, as isoietas para chuva de 24 h, que podem ser utilizadas em projetos de micro (período de retorno de 25 anos) e macrodrenagem (períodos de retorno de 50 e 100 anos). As isolinhas de precipitação máxima diária permitem observar que as chuvas são mais intensas na porção sul do município, com acumulados diários máximos que podem atingir 400 mm (TR = 25 anos) e até 600 mm (TR = 100 anos). Na porção norte, onde se concentra a maior porção urbanizada do município, os valores máximos diários prováveis são menores, da ordem de 200 mm (TR = 25 anos) a até 300 mm (TR = 100 anos).

Figura 27 - Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 25 anos.

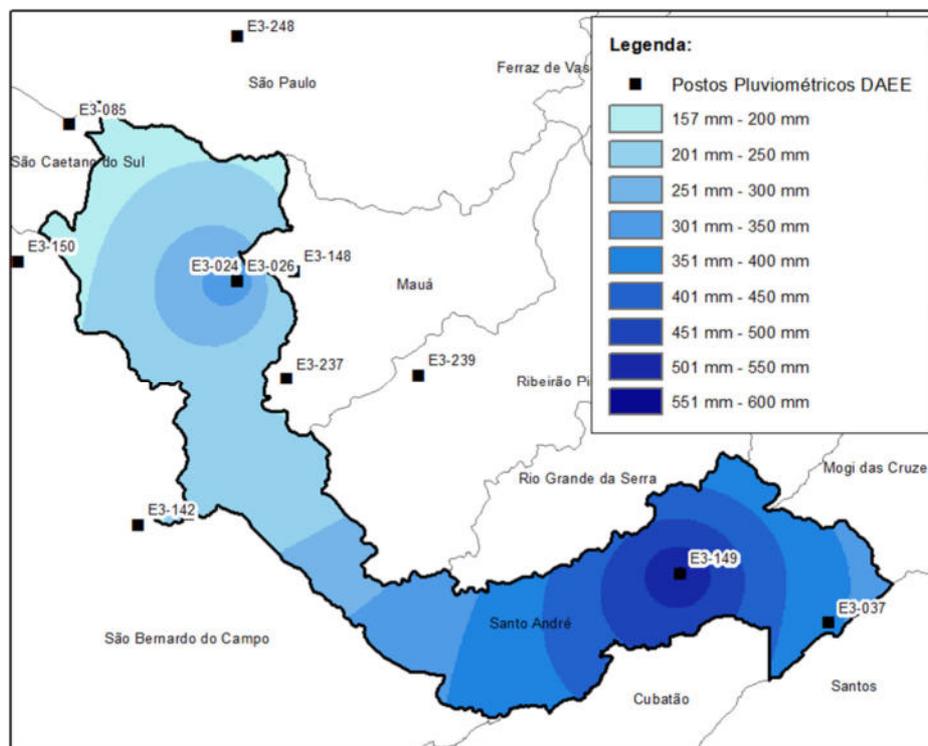


Fonte: SPRSF/CIMA/IPT.

Figura 28 - Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 50 anos.



Fonte: SPRSF/CIMA/IPT.

Figura 29 - Isolinhas de precipitação máxima diária para um período de retorno de 100 anos.

Fonte: SPRSF/CIMA/IPT.

Por fim, procurou-se correlacionar os dados de postos pluviométricos de série histórica maior (aqueles operados pelo DAEE) com os de outras entidades, como os do CEMADEN e locais.

Para tanto, foi realizado um filtro em que eram desconsiderados os postos do DAEE que já estiveram em operação anteriormente, mas que não chegaram a atingir ao menos 20 anos de precipitação medida, sem falhas.

Esta análise complementar dos dados de precipitação, considerando a integração entre os dados do DAEE, CEMADEN e também locais, entretanto, não foi possível, pois não houve coincidência de períodos de medição entre os postos pluviométricos das diferentes entidades, o que impossibilitou realizar uma correlação estatística entre as medições efetuadas.

CAPÍTULO 7

RESULTADOS DO MAPEAMENTO

7. RESULTADOS DO MAPEAMENTO

A seguir são apresentados os resultados do mapeamento e delimitação de setores em áreas sujeitas a processos de deslizamentos, solapamento de margem e enxurrada indicadas pelo Departamento de Proteção e Defesa Civil de Santo André para compor a versão atualizada do seu PMRR. Também são listados os 85 setores que integram as 28 áreas mapeadas e, além disso, é apresentada uma breve comparação entre a configuração atual e três mapeamentos elaborados anteriormente: em 2013 pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil que corresponde à antiga Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), em 2014 pelo IPT e, por fim, em 2020 pelo IG (antigo Instituto Geológico que foi integrado aos Institutos de Botânica e Florestal para a criação do IPA, o Instituto de Pesquisas Ambientais).

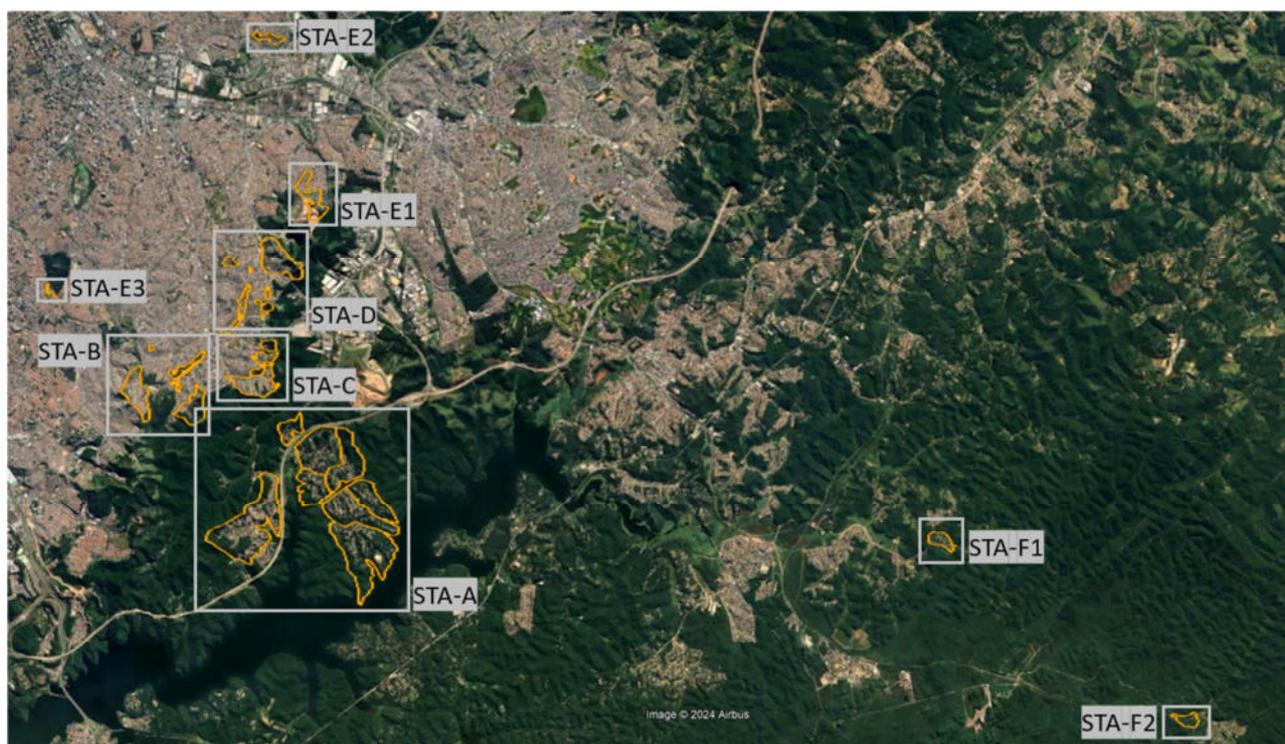
7.1. Lista das áreas mapeadas

As 28 áreas contempladas na reavaliação e atualização do PMRR de Santo André indicadas pela Defesa Civil Municipal são listadas a seguir e estão representadas nos polígonos das **Figura 30 a Figura 34**.

1. STA-A1: Pq. Pedroso – Pq. Miami – Jd. Riviera
2. STA-A2: Recreio da Borda do Campo – R. Tatupeba
3. STA-A3: Recreio da Borda do Campo – R. Cervo do Pantanal
4. STA-A4: Recreio da Borda do Campo – R. Maracajá
5. STA-A5: Recreio da Borda do Campo – R. Jubarte
6. STA-A6: Recreio da Borda do Campo – R. Cuitelão
7. STA-A7: Recreio da Borda do Campo – R. Harpia
8. STA-A8: Recreio da Borda do Campo – R. Sagui da Serra
9. STA-B1: Jd. Irene
10. STA-B2: Jd. Irene – R. Romano Tognato
11. STA-B3: Cata Preta
12. STA-B4: Sítio das Vianas
13. STA-C1: Missionários
14. STA-C2: Cruzados – Núcleo Pulmão
15. STA-C3: Cruzados II
16. STA-C4: Rua Beth Carvalho – Missionários
17. STA-D1: Jd. Santo André

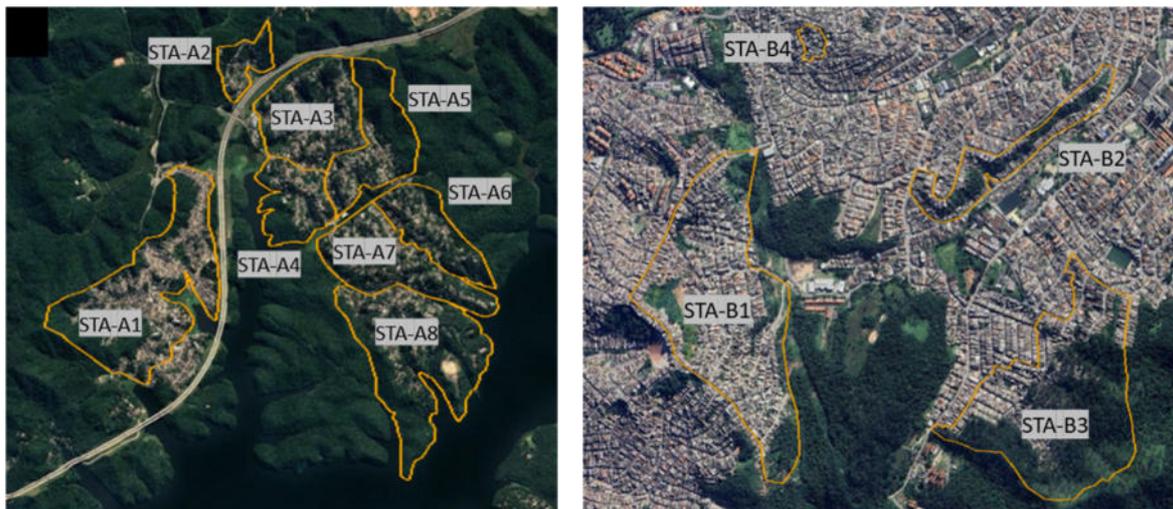
- 18. STA-D2: Lamartine
- 19. STA-D3: Vila Suíça
- 20. STA-D4: Condomínio Maracanã
- 21. STA-D5: Vista Alegre – Kibon
- 22. STA-D6: Jd. Carla
- 23. STA-D7: Alberto Zirlis
- 24. STA-E1: Espírito Santo
- 25. STA-E2: Jd. Alzira Franco II
- 26. STA-E3: Jd. Cristiane
- 27. STA-F1: Chácara Carreira
- 28. STA-F2: Paranapiacaba

Figura 30 – Representação geral dos polígonos com as áreas mapeadas.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 31 – Detalhe das áreas mapeadas contidas no grupo de polígonos STA-A e STA-B.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 32 – Detalhe das áreas mapeadas contidas no grupo de polígonos STA-C e STA-D.



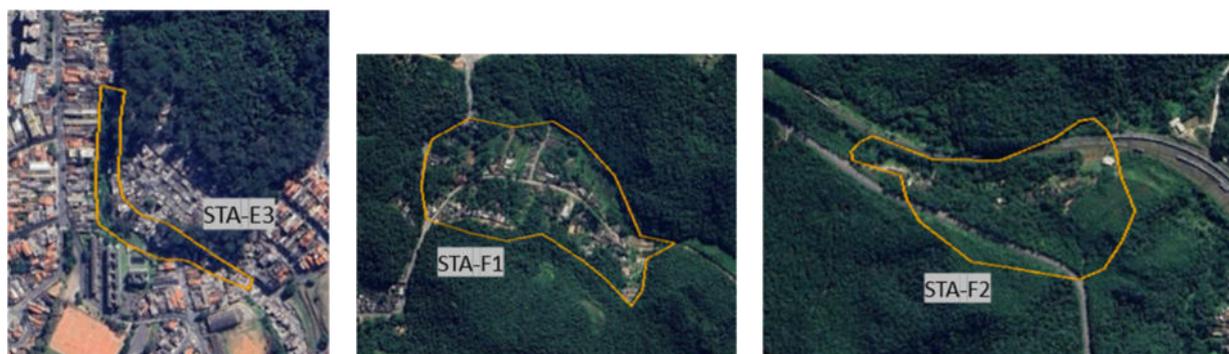
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 33 – Detalhe das áreas mapeadas STA-E1 e STA-E2.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 34 – Detalhe das áreas mapeadas STA-E3, STA-F1 e STA-F2.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

No **APÊNDICE 1** encontram-se as fichas de cadastro das áreas mapeadas que incluem: (a) fichas de cadastro por setor para cada uma das áreas de risco; (b) número estimado de moradias; (c) respectivos graus de risco; (d) imagem vertical com a delimitação dos setores; (e) registros oblíquos com a representação esquemática dos limites dos setores e imagens de campo ilustrando os setores analisados.

Os **APÊNDICES 2 e 3** contemplam as indicações estruturais para os setores R3, R4 e alguns SM. Cabe lembrar que existem diversas tipologias construtivas para cada tipo de intervenção e, assim, os valores apresentados para as intervenções são e devem ser consideradas estimativas.

Por fim, o **APÊNDICE 4** contempla alguns conceitos teóricos sobre Movimentos de Massa e Inundações.

Ressalta-se que somente o detalhamento do projeto executivo, baseado nos dados de investigações geotécnicas detalhadas, poderá precisar o custo efetivo das intervenções. Assim, o custo é de se esperar que haja variações entre o valor estimado neste trabalho e o custo propriamente dito.

De qualquer modo, a ordem de grandeza apresentada no PMRR é uma referência de custo importante, mesmo que preliminar, para balizar as ações para obtenção de recursos mínimos que possibilitem a efetiva prática organizada de gestão de riscos no município.

7.2. Áreas mapeadas

Apresenta-se a seguir o resultado da atualização do mapeamento das áreas sujeitas a processos de deslizamento, solapamento de margem e/ou enxurrada indicadas pela Defesa Civil Municipal de Santo André.

A contagem do número de moradias, presentes em cada setor, foi realizada a partir da observação dos respectivos telhados nas imagens aéreas oblíquas obtidas com sobrevoo de drone e dados de satélite. Trata-se, portanto, de uma estimativa que não reflete o número exato de moradias presentes, visto que mais de uma moradia pode estar sob um único telhado e, por vezes, alguns telhados correspondem apenas a garagens, depósitos ou galpões. Para a obtenção do número preciso será necessária a execução de um levantamento detalhado, contemplando o cadastro dos moradores que não foi objeto deste trabalho.

Quadro 6 - Lista das áreas mapeadas no município de Santo André.

ÁREA	SETOR	DENOMINAÇÃO	PROCESSOS	CLASSIFICAÇÃO
STA-A1	STA-01-01	Pq. Pedroso – Pq. Miami – Jd. Riviera	Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-01-02		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-01-03		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-01-04		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-01-05		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-01-06		Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-01-07		Deslizamento	Risco Muito Alto – R4
STA-A2	STA-A2-01	Recreio da Borda do Campo – R. Tatupeba	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
STA-A3	STA-A3-01	Recreio da Borda do Campo – R. Cervo do Pantanal	Deslizamento/ Enxurrada	Setor de Monitoramento – SM
	STA-A3-02		Deslizamento/ Enxurrada	Risco Alto – R3
	STA-A3-03		Enxurrada	Risco Alto – R3
	STA-A3-04		Deslizamento	Risco Muito Alto – R4
STA-A4	STA-A4-01	Recreio da Borda do Campo – R. Maracajá	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-A4-02		Deslizamento	Risco Alto – R3

ÁREA	SETOR	DENOMINAÇÃO	PROCESSOS	CLASSIFICAÇÃO
STA-A5	STA-A5-01	Recreio da Borda do Campo – R. Jubarte	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
STA-A6	STA-A6-01	Recreio da Borda do Campo – R. Cuitelão	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-A6-02		Risco Alto – R3	
	STA-A6-03		Risco Alto – R3	
STA-A7	STA-A7-01	Recreio da Borda do Campo – R. Harpia	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-A7-02		Risco Alto – R3	
	STA-A7-03		Risco Alto – R3	
	STA-A7-04		Risco Alto – R3	
STA-A8	STA-A8-01	Recreio da Borda do Campo – R. Sagui da Serra	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-A8-02		Risco Alto – R3	
	STA-A8-03		Risco Alto – R3	
	STA-A8-04		Risco Alto – R3	
STA-B1	STA-B1-01	Jd. Irene	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-B1-02		Risco Alto – R3	
	STA-B1-03		Risco Muito Alto – R4	
	STA-B1-04		Risco Alto – R3	
	STA-B1-05		Risco Muito Alto – R4	
STA-B2	STA-B2-01	Jd. Irene – R. Romano Tognato	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-B2-02		Risco Alto – R3	
STA-B3	STA-B3-01	Cata Preta	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-B3-02		Risco Alto – R3	
STA-B4	STA-B4-01	Sítio das Vianas	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-B4-02		Risco Alto – R3	
STA-C1	STA-C1-01	Missionários	Enxurrada	Risco Muito Alto – R4
	STA-C1-02		Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-C1-03		Deslizamento/ Enxurrada	Risco Alto – R3
	STA-C1-04		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-C1-05		Deslizamento/ Enxurrada	Risco Alto – R3
	STA-C1-06		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-C1-07		Deslizamento/ Enxurrada	Risco Alto – R3
	STA-C1-08		Deslizamento	Risco Muito Alto – R4
STA-C2	STA-C2-01	Cruzados – Núcleo Pulmão	Deslizamento/ Enxurrada	Setor de Monitoramento – SM
	STA-C2-02		Deslizamento/ Enxurrada	Risco Alto – R3
STA-C3	STA-C3-01	Cruzados II	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-C3-02		Risco Alto – R3	
STA-C4	STA-C4-01	Rua Beth Carvalho – Missionários	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-C4-02		Risco Muito Alto – R4	

ÁREA	SETOR	DENOMINAÇÃO	PROCESSOS	CLASSIFICAÇÃO
STA-D1	STA-D1-01	Jd. Santo André	Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-D1-02		Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
STA-D2	STA-D2-01	Lamartine	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-D2-02		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-D2-03		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-D2-04		Deslizamento	Risco Muito Alto – R4
	STA-D2-05		Enxurrada	Risco Alto – R3
STA-D3	STA-D3-01	Vila Suíça	Solapamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-D3-02		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-D3-03		Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
STA-D4	STA-D4-01	Condomínio Maracanã	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-D4-02		Deslizamento	Risco Alto – R3
STA-D5	STA-D5-01	Vista Alegre – Kibon	Deslizamento/ Enxurrada	Risco Alto – R3
	STA-D5-02		Deslizamento/ Enxurrada	Setor de Monitoramento – SM
	STA-D5-03		Deslizamento/ Enxurrada	Risco Alto – R3
	STA-D5-04		Deslizamento/ Enxurrada	Risco Muito Alto – R4
STA-D6	STA-D6-01	Jd. Carla	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-D6-02		Deslizamento	Risco Alto – R3
STA-D7	STA-D7-01	Alberto Zirlis	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-D7-02		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-D7-03		Deslizamento/ Enxurrada	Risco Alto – R3
	STA-D7-04		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-D7-05		Deslizamento	Risco Alto – R3
STA-E1	STA-E1-01	Espírito Santo	Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-E1-02		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-E1-03		Deslizamento	Risco Muito Alto – R4
	STA-E1-04		Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
STA-E2	STA-E2-01	Jd. Alzira Franco II	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-E2-02		Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-E2-03		Deslizamento	Risco Alto – R3
STA-E3	STA-E3-01	Jd. Cristiane	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-E3-02		Solapamento	Risco Alto – R3
STA-F1	STA-F1-01	Chácara Carreira	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM
	STA-F1-02		Deslizamento	Risco Alto – R3
	STA-F1-03		Deslizamento	Risco Alto – R3
STA-F2	STA-F2-01	Paranapiacaba	Deslizamento	Setor de Monitoramento – SM

CAPÍTULO 8

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS

8. DESCRIÇÃO DAS ÁREAS

STA-A1: Pq. Pedroso – Pq. Miami – Jd. Riviera

Nessa área foram delimitados 07 (sete) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM, 05 (cinco) como R3 e 01 (um) como R4 (**Figura 35**, Apêndice 1). O limite da área STA-A1 coincide em sua maioria com os do setor SP_SA_SR_26_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 36**). A área STA-A1 também contém o setor STA-25-01 do mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014 que, naquela ocasião, foi classificada como de risco alto (R3) para deslizamento (**Figura 37**). Por fim, a área STA-A1 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/003/002/ESC/R1 (risco baixo), STA/003/003/ESC/R1 (risco baixo), STA/003/004/ESC/R4 (risco muito alto), STA/003/005/ESC/R4 (risco muito alto), STA/003/006/ESC/R1 (risco baixo), STA/037/002/ESC/R4 (risco muito alto), STA/037/003/ESC/R1 (risco baixo), STA/037/004/ESC/R3 (risco alto) e STA/039/001/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 38**).

Em comparação com os três mapeamentos anteriores, no mapeamento atual houve o predomínio do setor entendido como SM para deslizamento (STA-A1-06). Além disso, foram definidos mais cinco setores para deslizamento como R3 (STA-A1-01, STA-A1-02, STA-A1-03, STA-A1-04 e STA-A1-05) e um setor de R4 para deslizamento (STA-A1-07). Particularmente em relação à classificação predominante de SM, essa alteração se justifica principalmente pela ausência de indícios relevantes de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Cabe ressaltar que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 35 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.

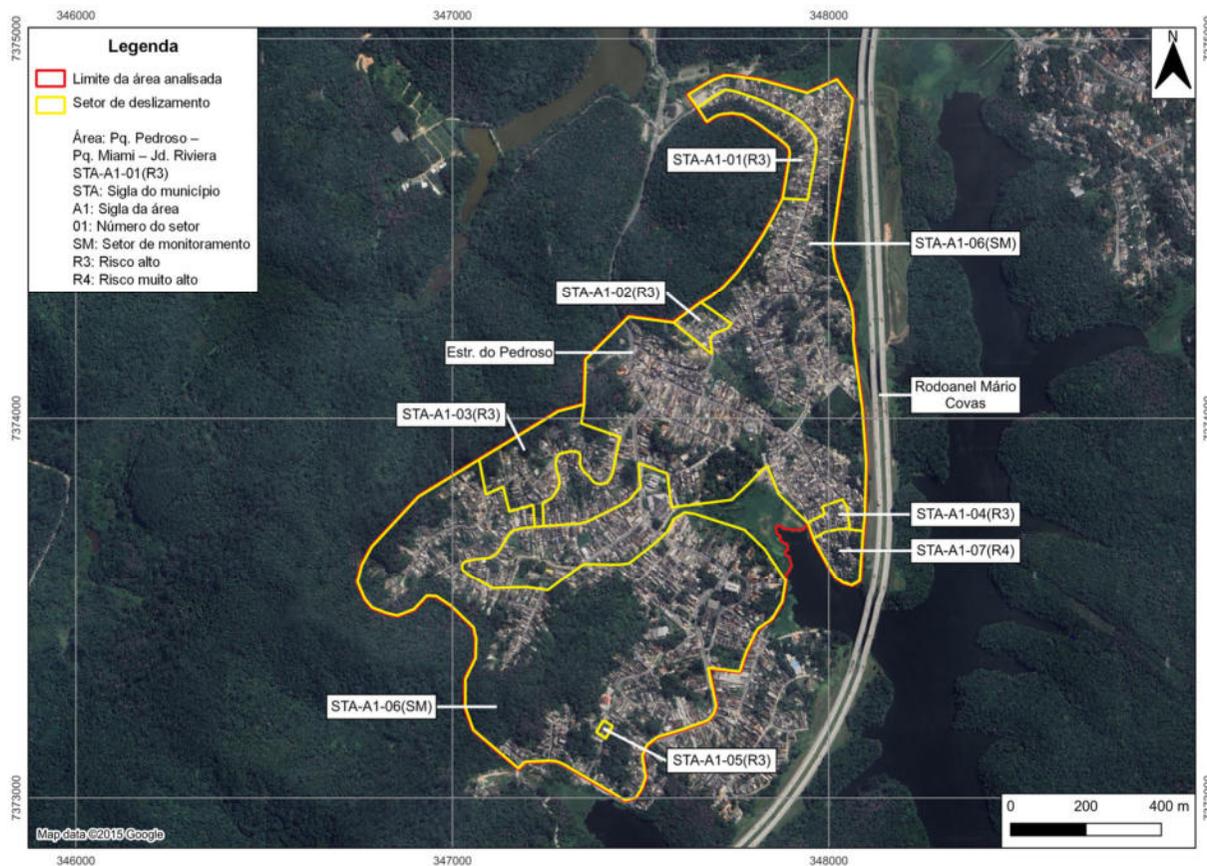


Figura 36 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 37 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 38 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



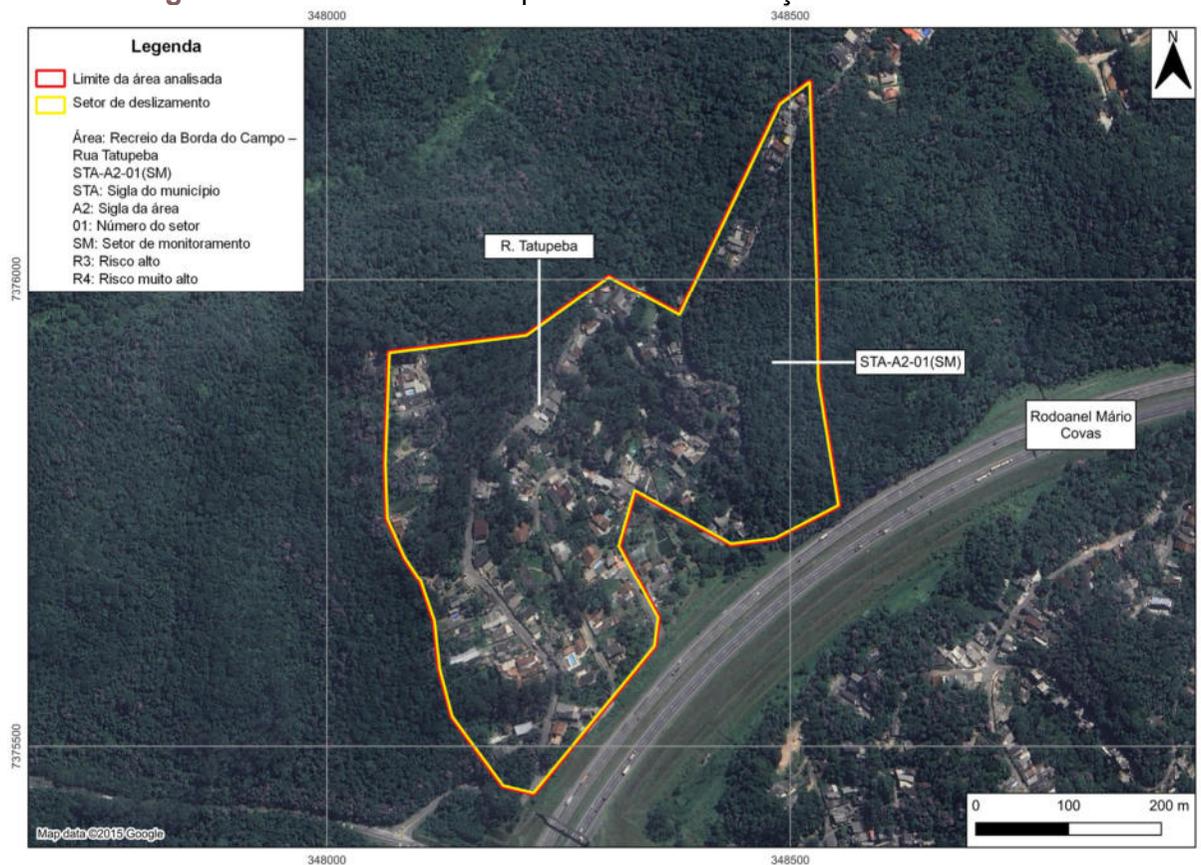
Fonte: IG (2020).

STA-A2: Recreio da Borda do Campo – R. Tatupeba

Nessa área foi delimitado 01 (um) setor de risco para deslizamento, tendo sido classificado como SM (**Figura 39**, Apêndice 1). O limite da área STA-A2 coincide em sua maioria com os do setor SP_SA_SR_27_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar e enxurrada (**Figura 40**). A área STA-A2 também contém o setor STA-24-01 do mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014 que, naquela ocasião, foi classificada como de risco alto (R3) para deslizamento (**Figura 41**). Por fim, a área STA-A2 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/041/001/ESC/R2 (risco médio), STA/041/002/ESC/R3 (risco alto), STA/041/003/ESC/R3 (risco alto) e STA/041/004/ESC/R3 (risco alto) (**Figura 42**).

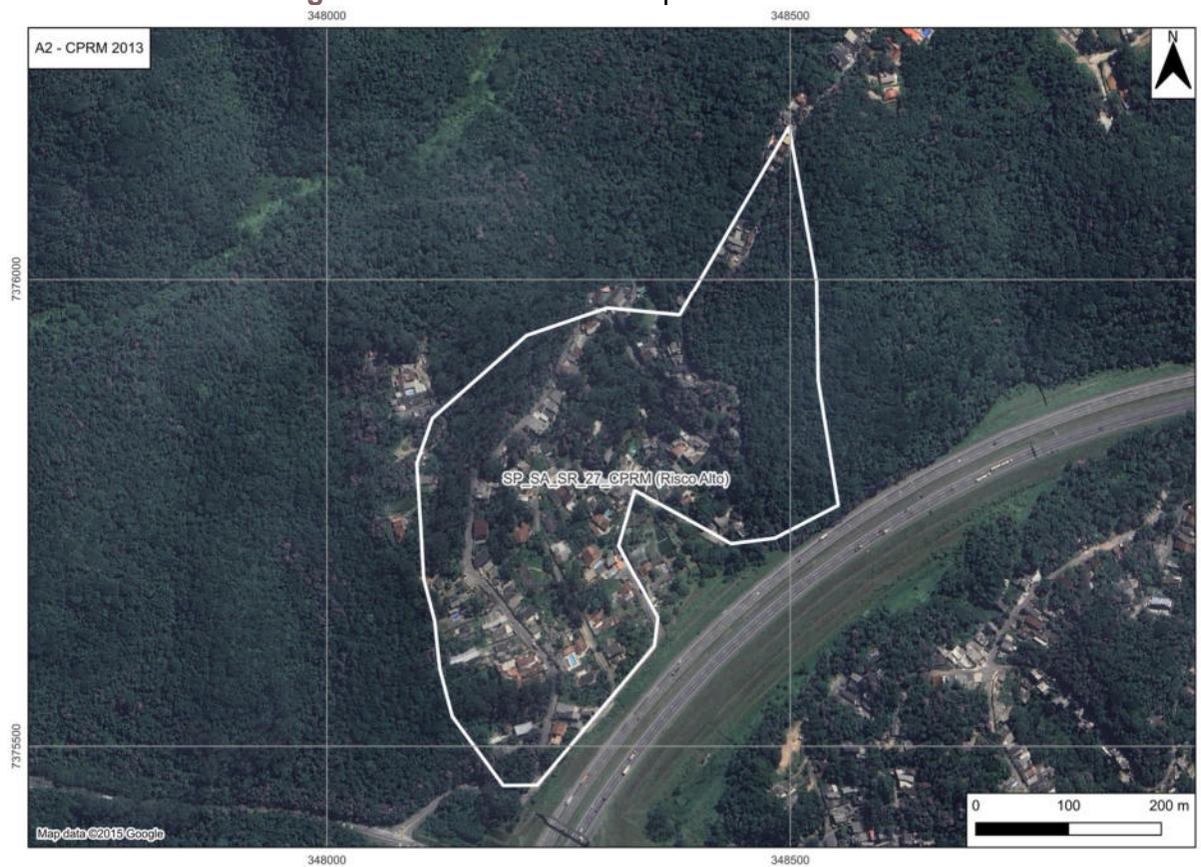
Em comparação com os três mapeamentos anteriores, o mapeamento atual classificou toda a área como um único setor entendido como SM para deslizamento (STA-A2-01), não incluindo nenhum setor de R3 e R4. Particularmente em relação à classificação de toda área como SM, essa alteração se justifica principalmente pela ausência de indícios relevantes de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Cabe ressaltar que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 39 – Setor delimitado pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



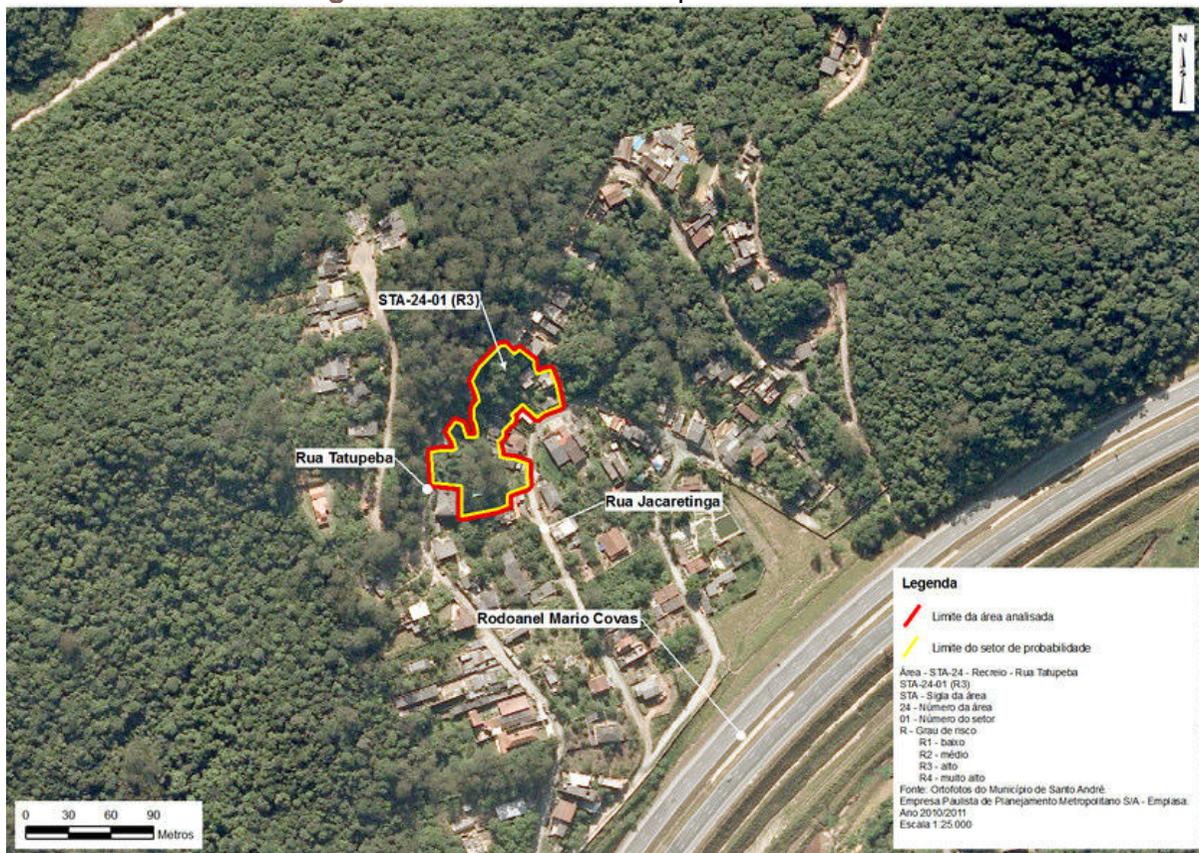
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 40 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



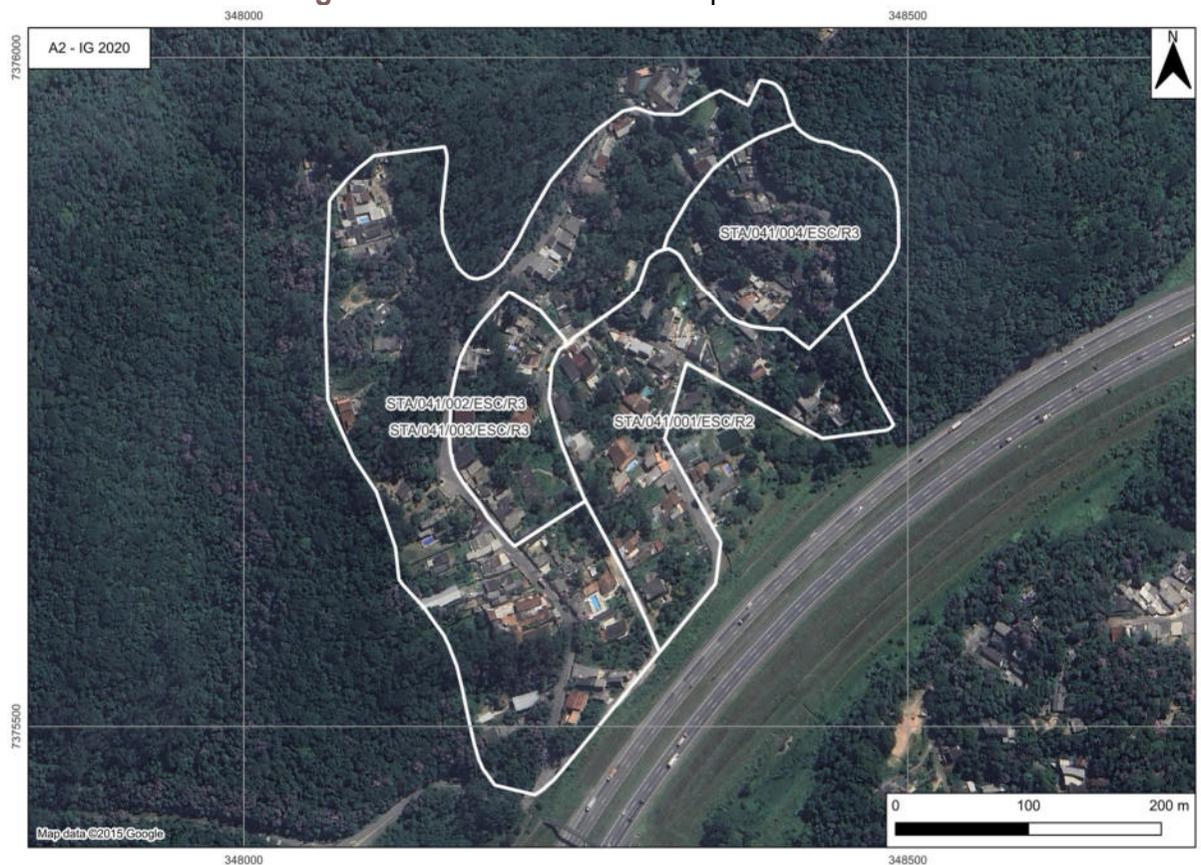
Fonte: CPRM (2013).

Figura 41 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 42 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



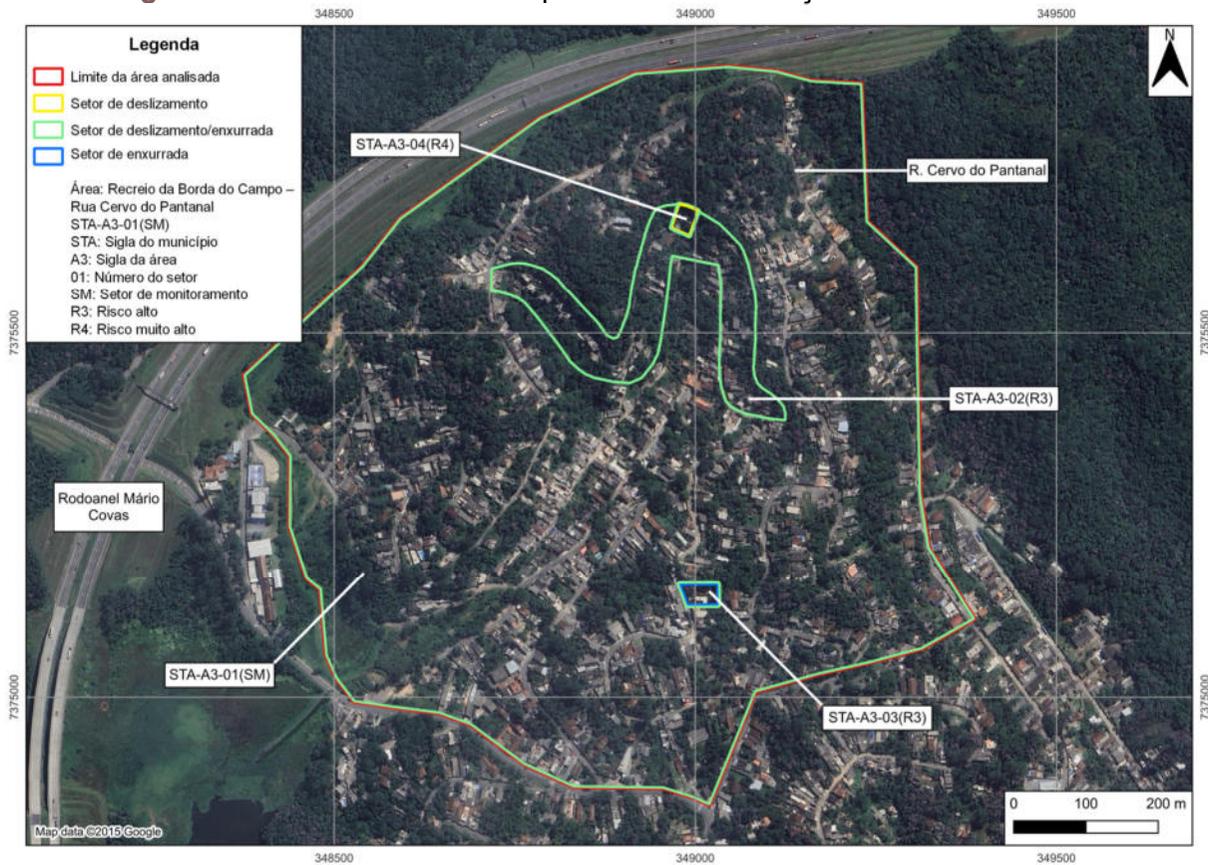
Fonte: IG (2020).

STA-A3: Recreio da Borda do Campo – R. Cervo do Pantanal

Nessa área foram delimitados 04 (quatro) setores de risco que envolvem deslizamento e enxurrada, sendo 01 (um) classificado como SM para deslizamento, 01 (um) como R3 para deslizamento, 01 (um) como R3 para enxurrada e 01 (um) como R4 para deslizamento (**Figura 43**, Apêndice 1). O limite da área STA-A3 coincide com os do setor SP_SA_SR_28_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar, rastejo e enxurrada (**Figura 44**). A área STA-A3 também contém o setor STA-27-01 do mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014 que, naquela ocasião, foi classificada como de risco alto (R3) para deslizamento (**Figura 45**). Por fim, a área STA-A3 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: parte do STA/005/005/ESC/R2 (risco médio), STA/005/006/ESC/R3 (risco alto), STA/005/007/ESC/R1 (risco muito baixo e baixo), STA/005/008/ESC/R4 (risco muito alto), STA/005/009/ESC/R4 (risco muito alto), STA/005/010/ESC/R2 (risco médio), STA/005/001.01/INU/R1 (risco muito baixo e baixo) e STA/005/011/ERO/R2 (risco médio) (**Figura 46**).

Na comparação com os três mapeamentos anteriores é possível observar que, de maneira geral, o mapeamento atual ampliou o setor entendido como SM para deslizamento (STA-A3-01), reduziu os setores classificados como R3 (STA-A3-02 para deslizamento e STA-A3-03 para enxurrada) e R4 para deslizamento (STA-A3-04). Particularmente em relação à ampliação do SM, essa alteração se justifica principalmente pela ausência de indícios de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Cabe ressaltar que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 43 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



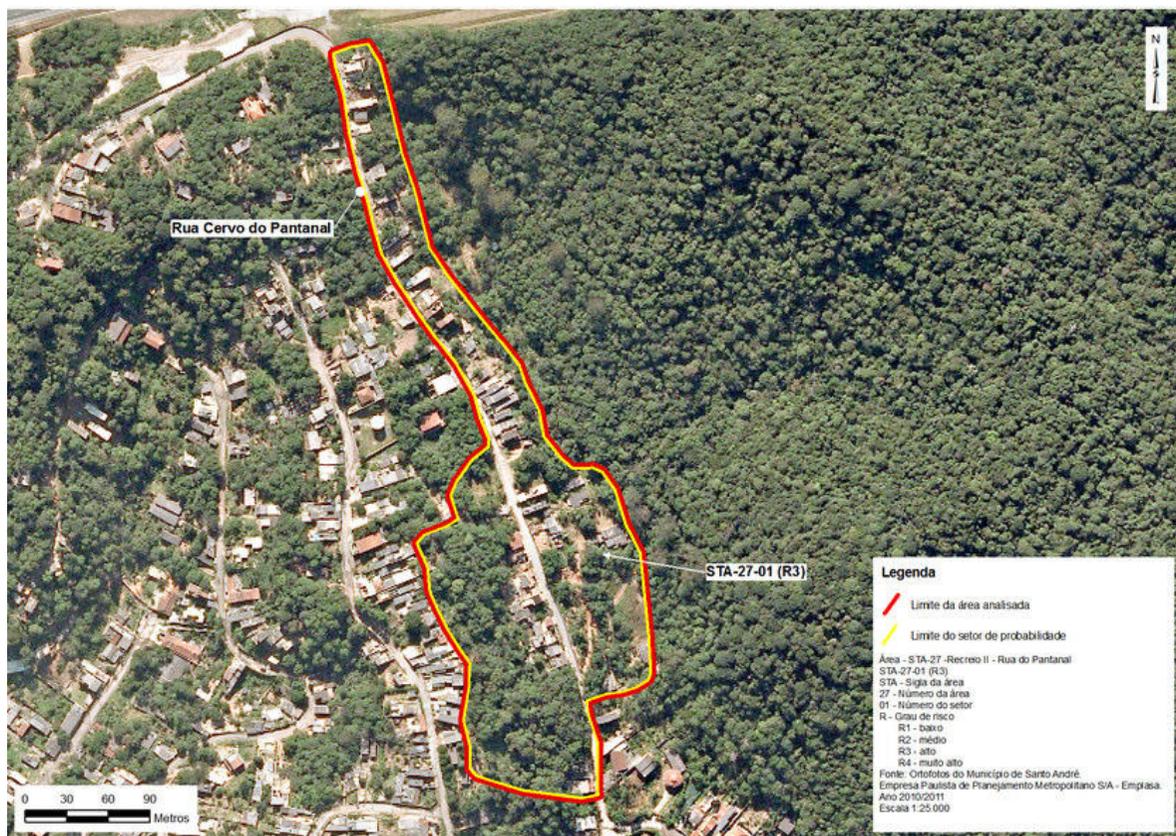
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 44 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



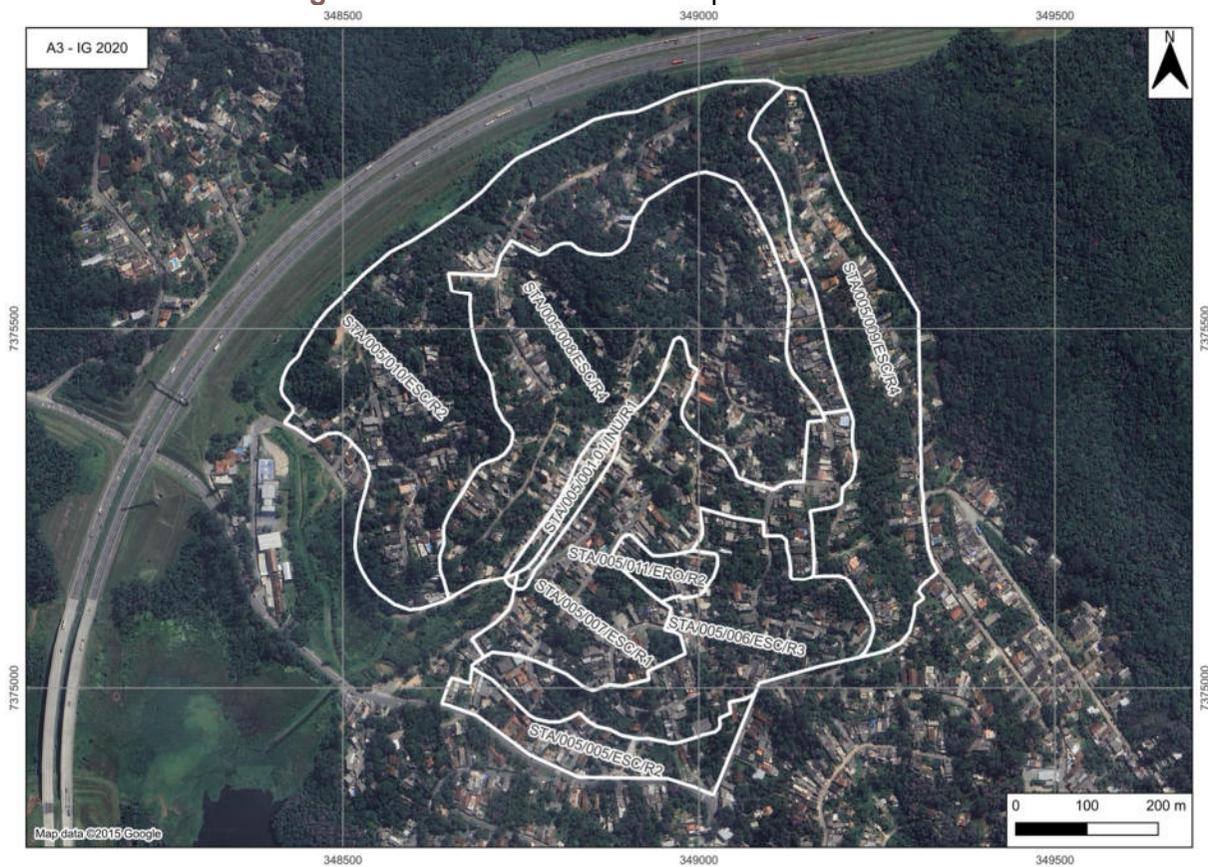
Fonte: CPRM (2013).

Figura 45 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 46 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



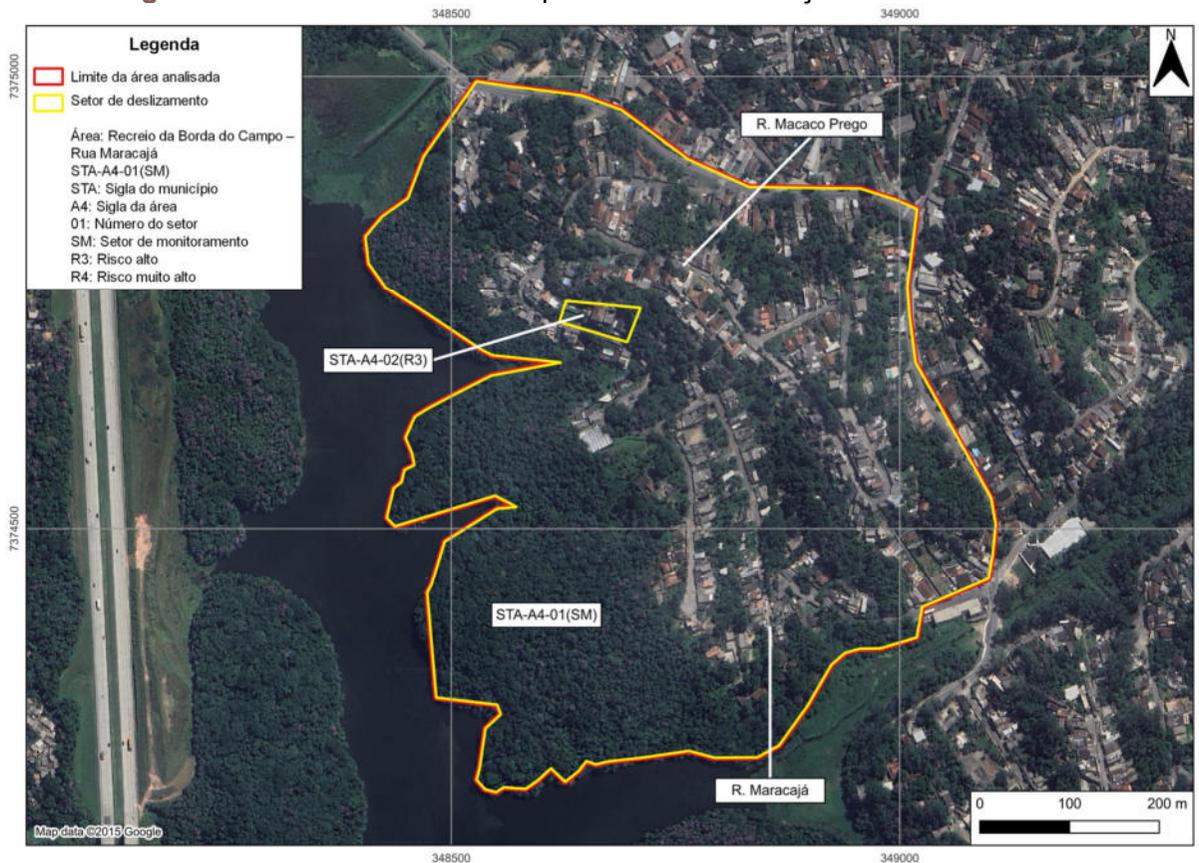
Fonte: IG (2020).

STA-A4: Recreio da Borda do Campo – R. Maracajá

Nessa área foram delimitados 02 (dois) setores de risco que envolvem deslizamento, sendo 01 (um) classificado com SM e 01 (um) como R3 (**Figura 47**, Apêndice 1). O limite da área STA-A4 coincide com os do setor SP_SA_SR_29_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar, rastejo e enxurrada (**Figura 48**). Em relação ao mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014, a área STA-A4 não foi objeto dos trabalhos naquela ocasião. Por fim, a área STA-A4 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/005/002/ESC/R3 (risco alto), STA/005/003/ESC/R3 (risco alto) e parte do STA/005/005/ESC/R2 (risco médio) (**Figura 49**).

Na comparação com os dois mapeamentos anteriores é possível observar que no mapeamento atual predominou o setor entendido como SM (STA-A4-01). Além disso, o setor classificado como R3 (STA-A4-02) foi reduzido de forma considerável, enquanto que não houve a inclusão nenhum setor R4. Particularmente em relação à ampliação do SM, essa alteração se justifica principalmente pela ausência de indícios significativos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 47 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 48 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 49 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



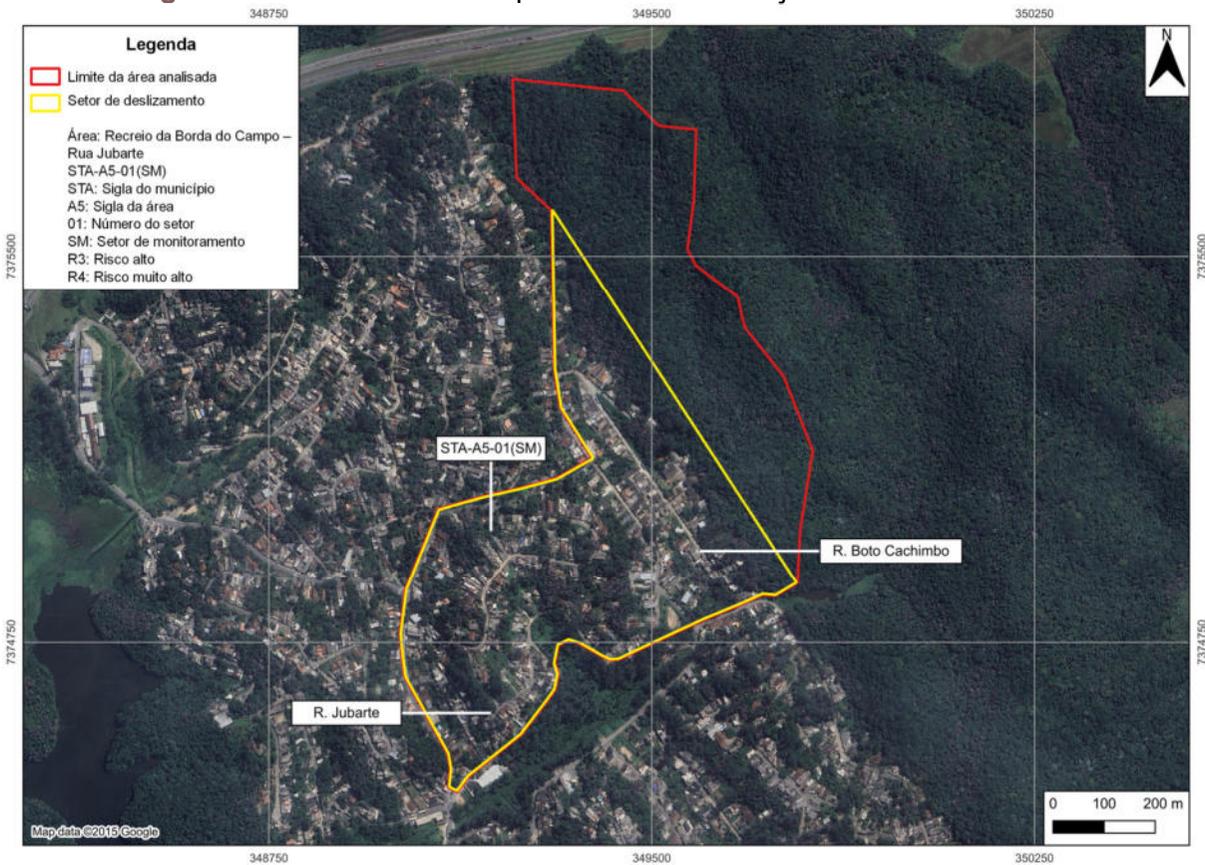
Fonte: IG (2020).

STA-A5: Recreio da Borda do Campo – R. Jubarte

Nessa área foi delimitado 01 (um) único setor de risco que envolve deslizamento, sendo classificado como SM (**Figura 50**, Apêndice 1). O limite da área STA-A5 coincide com os do setor SP_SA_SR_30_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 51**). Em relação ao mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014, a área STA-A5 contempla uma pequena porção do setor STA-27 que, naquela ocasião, foi classificada como de risco alto (R3) para deslizamento (**Figura 52**). Por fim, a área STA-A5 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: uma pequena porção do STA/005/002/ESC/R3 (risco alto), parte do STA/005/004/ESC/R3 (risco alto), parte do STA/005/005/ESC/R2 (risco médio), uma pequena parte do STA/005/006/ESC/R3 (risco alto) e uma parcela reduzida do STA/005/009/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 53**).

Na comparação com os três mapeamentos anteriores é possível observar que no mapeamento atual a área foi considerada como um único setor de SM (STA-A5-01), enquanto que setores classificados como R3 e R4 não foram incluídos. Particularmente em relação ao SM, essa classificação se justifica principalmente pela ausência de indícios significativos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 50 – Setor delimitado pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



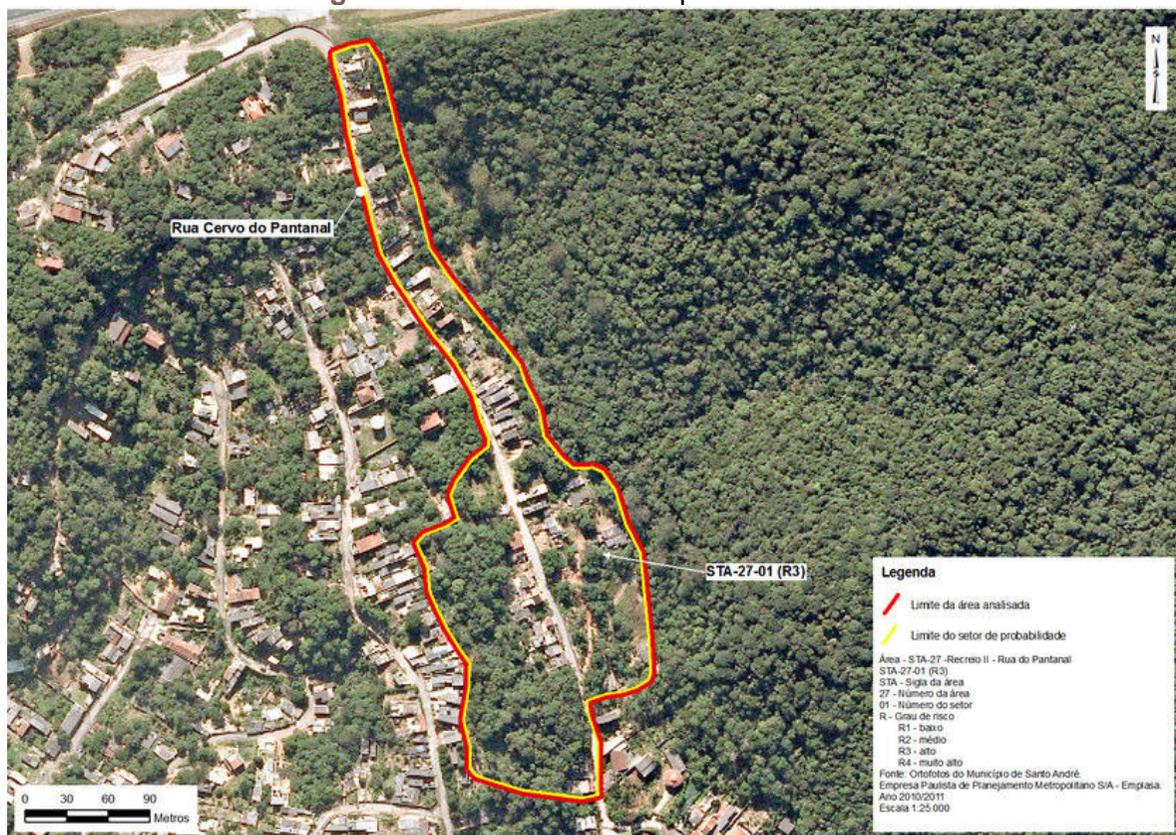
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 51 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 52 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 53 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



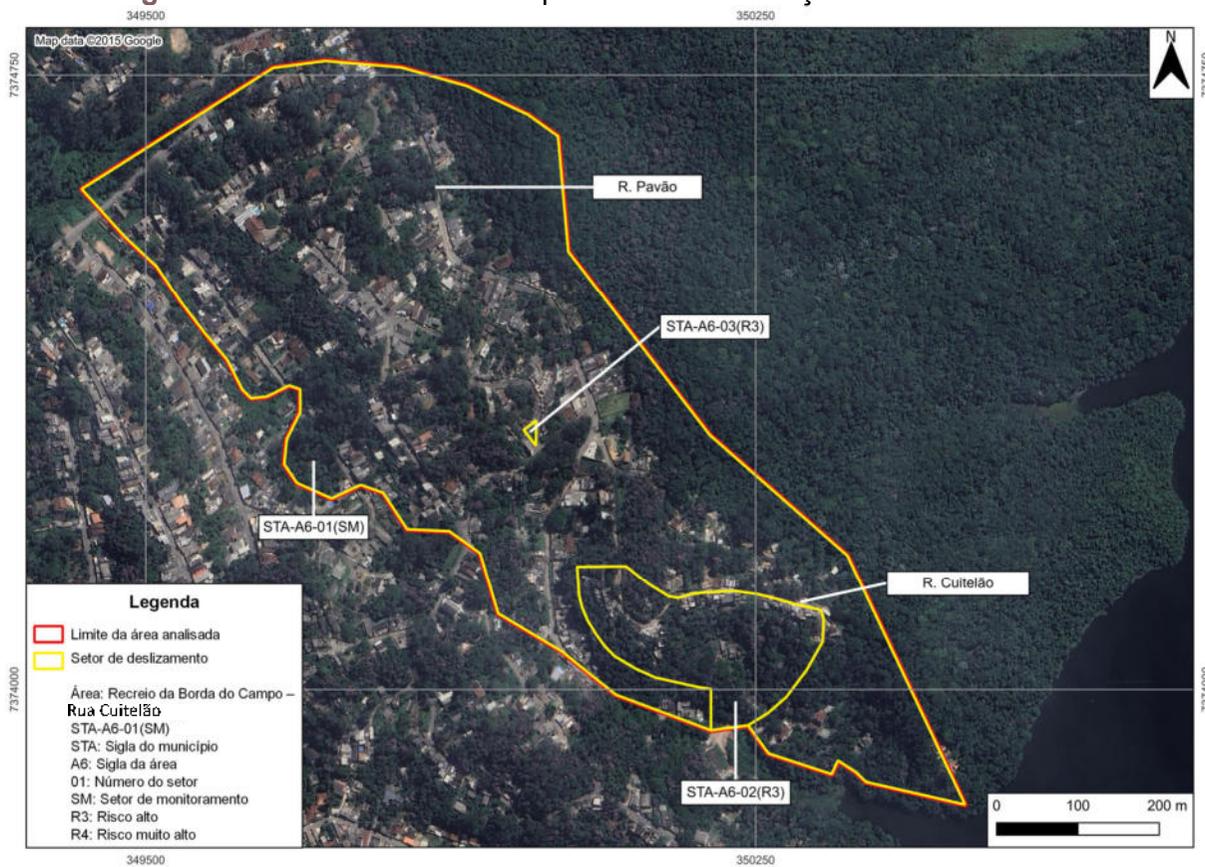
Fonte: IG (2020).

STA-A6: Recreio da Borda do Campo – R. Cuitelão

Nessa área foram delimitados 03 (três) setores de risco relacionados a deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM e 02 (dois) como R3 (**Figura 54**, Apêndice 1). O limite da área STA-A6 coincide com os do setor SP_SA_SR_31_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar, rastejo e enxurradas (**Figura 55**). Em relação ao mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014, a área STA-A6 engloba o setor para deslizamento STA-30-01 (R3) (**Figura 56**). Por fim, a área STA-A6 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: parte do STA/040/004/ESC/R4 (risco muito alto), parte do STA/040/005/ESC/R4 (risco muito alto) e o STA/040/006/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 57**).

Na comparação com os três mapeamentos anteriores observa-se que, de maneira geral, no mapeamento atual predomina o setor de SM (STA-A6-01) e há ainda duas áreas classificadas como R3 (STA-A6-02 e STA-A6-03). Já em relação a R4, nenhum setor foi classificado dessa forma. Particularmente em relação ao SM, o predomínio dessa classificação justifica-se principalmente pela ausência de indícios significativos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo dentro dos limites desse setor. Além disso, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 54 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



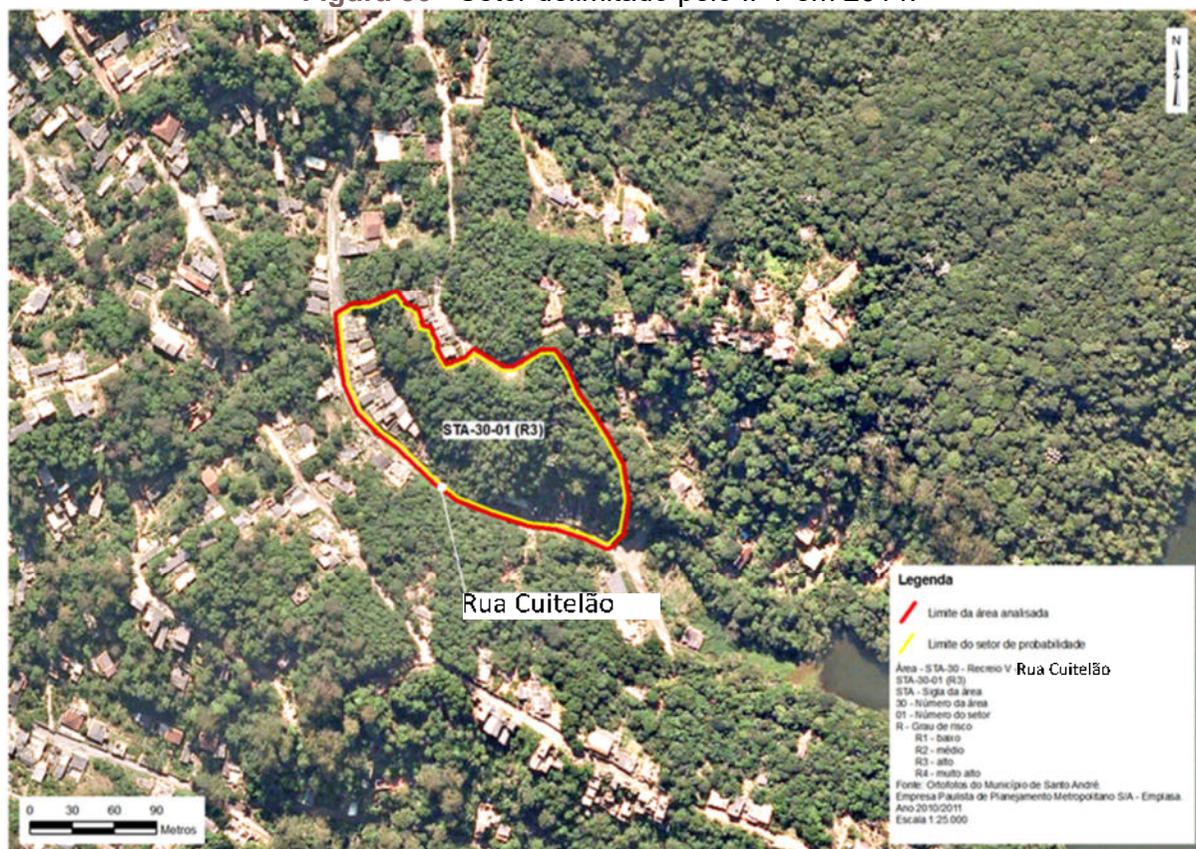
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 55 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



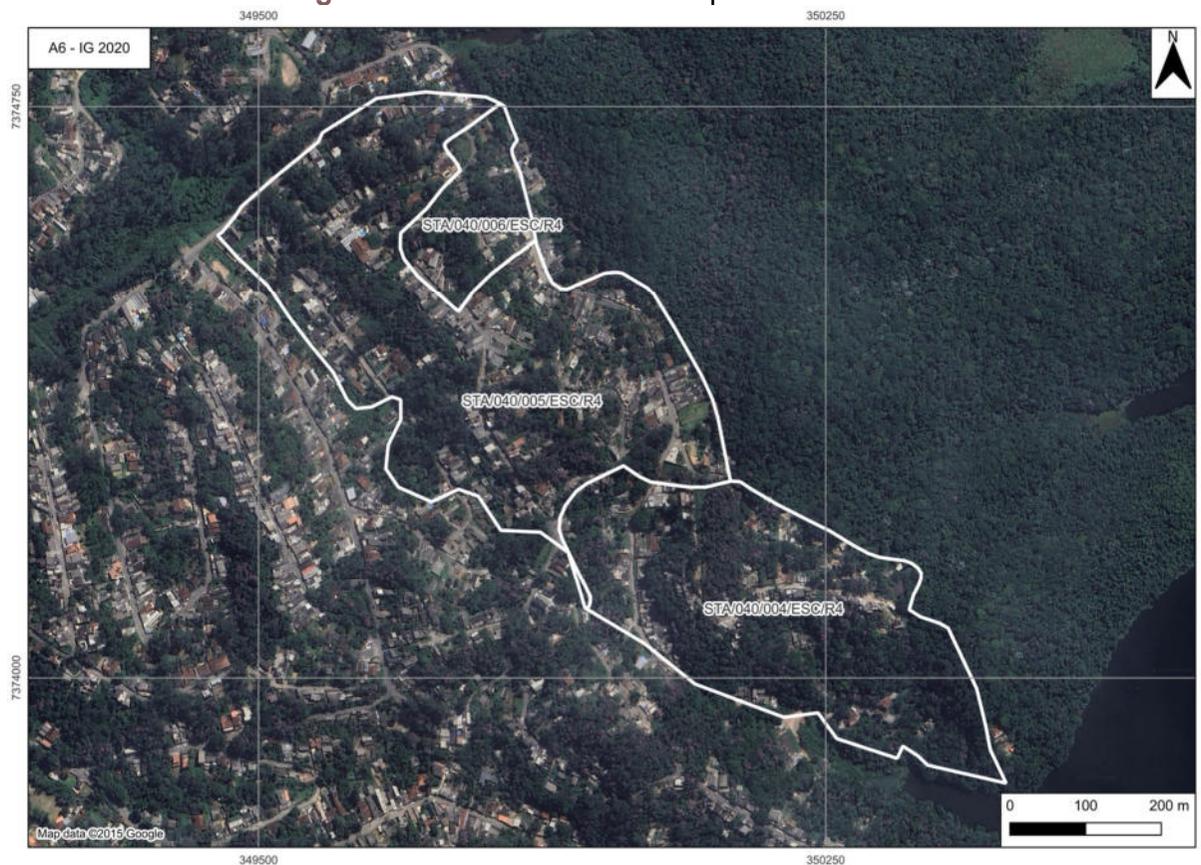
Fonte: CPRM (2013).

Figura 56 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 57 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



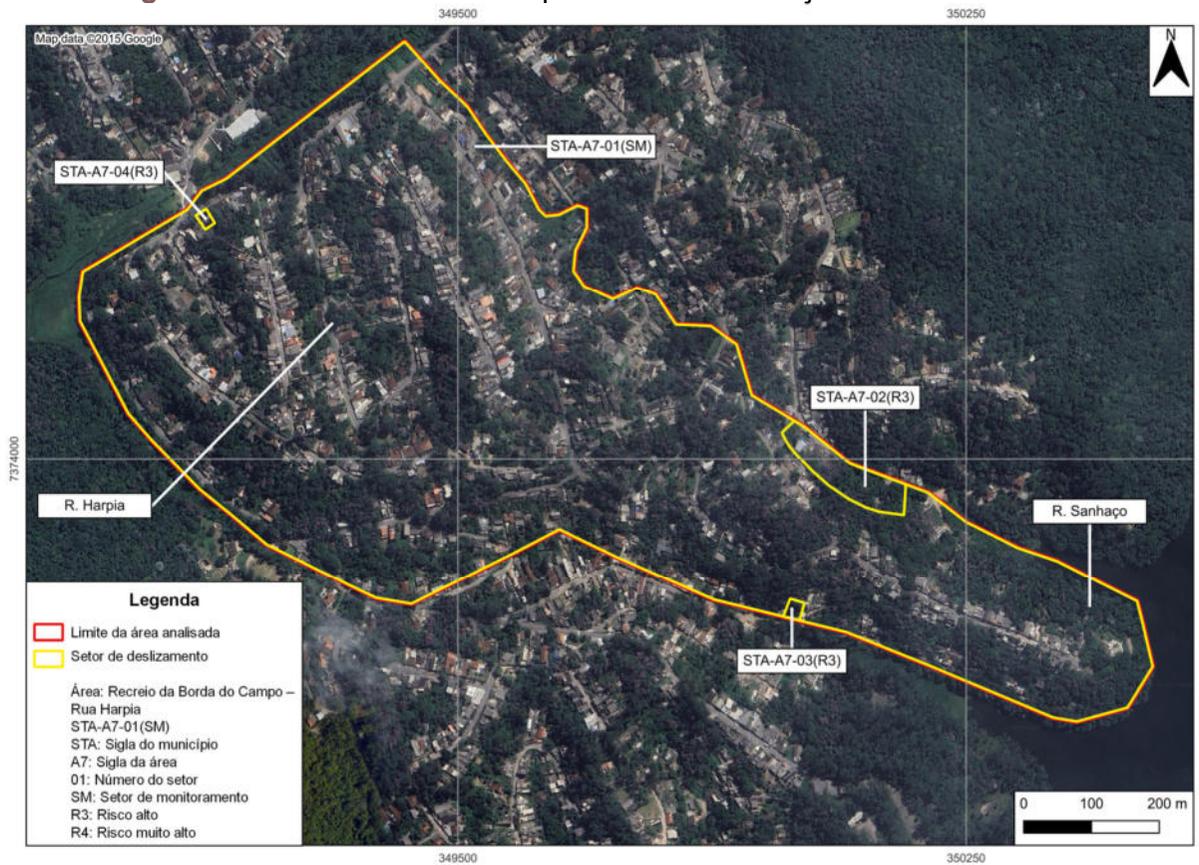
Fonte: IG (2020).

STA-A7: Recreio da Borda do Campo – R. Harpia

Nessa área foram delimitados 04 (quatro) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM e 03 (três) como R3 (**Figura 58**, Apêndice 1). O limite da área STA-A7 coincide com os do setor SP_SA_SR_32_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 59**). A área STA-A7 também contém o setor STA-29-01 do mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014 que, naquela ocasião, foi classificada como de risco alto (R3) para deslizamento (**Figura 60**). Por fim, a área STA-A7 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/040/002/ESC/R3 (risco alto), STA/040/004/ESC/R4 (risco muito alto) e STA/040/005/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 61**).

Tendo em vista os três mapeamentos anteriores, no mapeamento atualizado prevaleceu o setor entendido como SM (STA-A7-01), substituindo a prevalência de setores anteriormente classificados como R3 e R4. Complementarmente, foram definidos três setores como R3 (STA-A7-02, STA-A7-03, STA-A7-04), enquanto que não houve a inclusão de nenhum setor de R4. Particularmente em relação à classificação predominante de SM, essa mudança justifica-se principalmente pela ausência de indícios relevantes de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 58 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 59 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 60 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 61 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



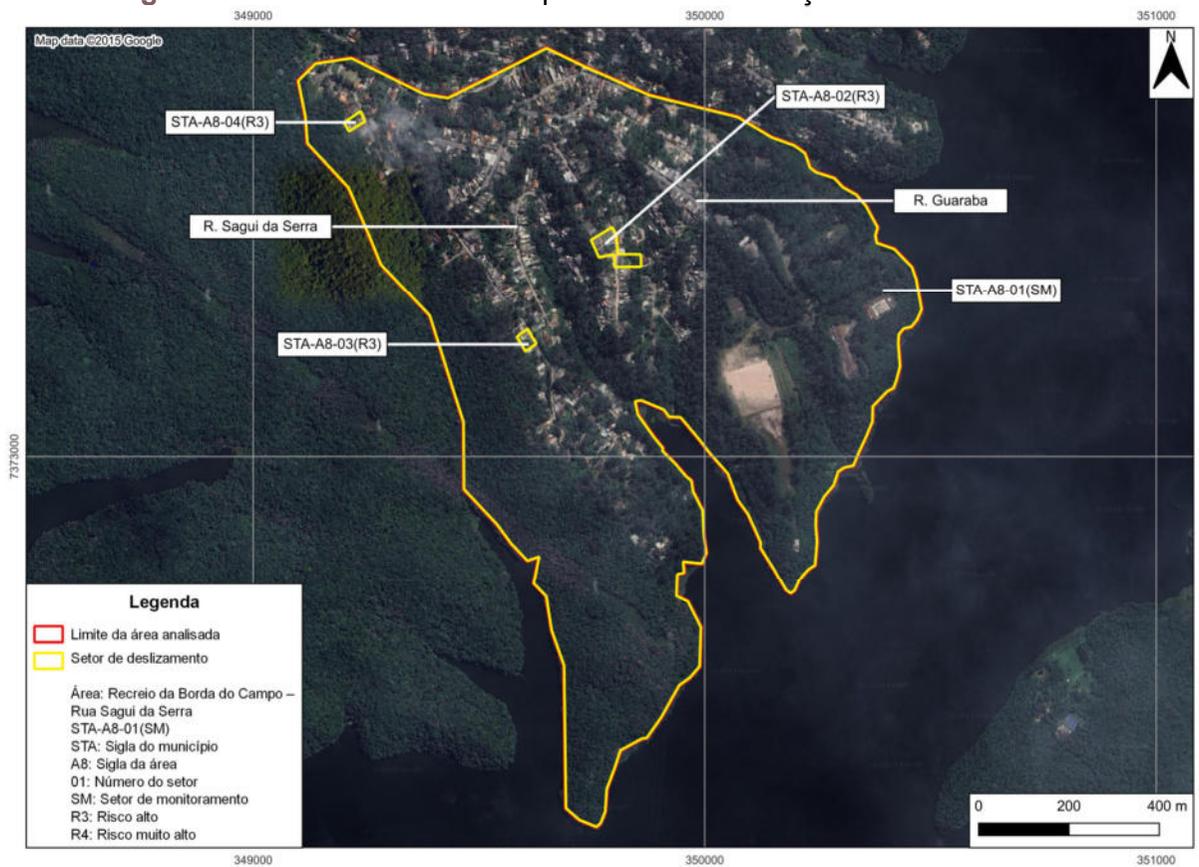
Fonte: IG (2020).

STA-A8: Recreio da Borda do Campo – R. Sagui da Serra

Nessa área foram delimitados 04 (quatro) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM e 03 (três) como R3 (**Figura 62**, Apêndice 1). O limite da área STA-A8 coincide com os do setor SP_SA_SR_33_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 63**). A área STA-A8 também contém o setor STA-28-01 do mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014 que, naquela ocasião, foi classificada como de risco alto (R3) para deslizamento (**Figura 64**). Por fim, a área STA-A8 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/040/001/ESC/R4 (risco muito alto), boa parte do STA/040/002/ESC/R3 (risco alto), STA/040/003/ESC/R3 (risco alto) e uma pequena porção de STA/040/004/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 65**).

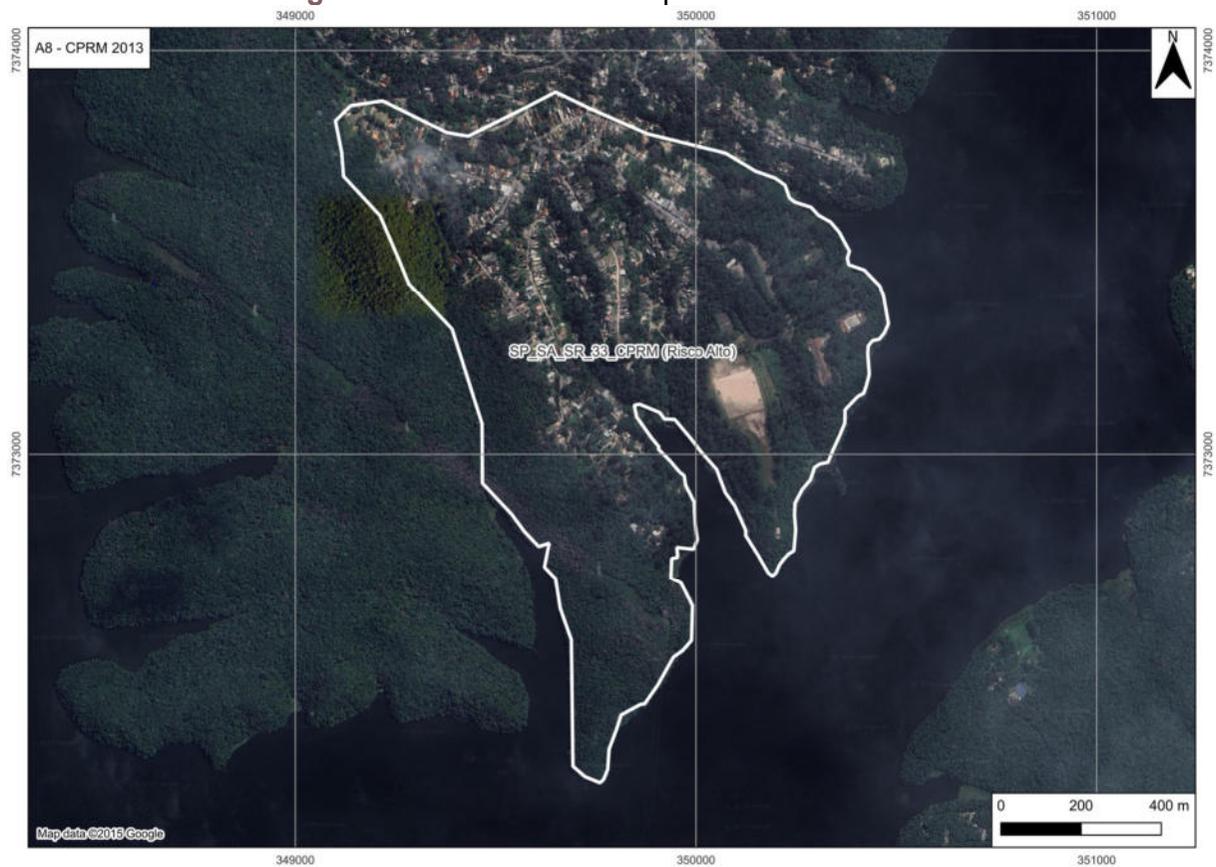
Considerando-se os três mapeamentos anteriores, no mapeamento atualizado houve o predomínio do setor entendido como SM (STA-A8-01) em detrimento da prevalência de setores anteriormente classificados como R3 e R4. Complementarmente, foram definidos três setores como R3 (STA-A8-02, STA-A8-03, STA-A8-04), enquanto que não houve a inclusão de nenhum setor de R4. Particularmente em relação à predominância de SM, essa mudança de classificação deu-se principalmente pela ausência de indícios significativos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 62 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 63 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



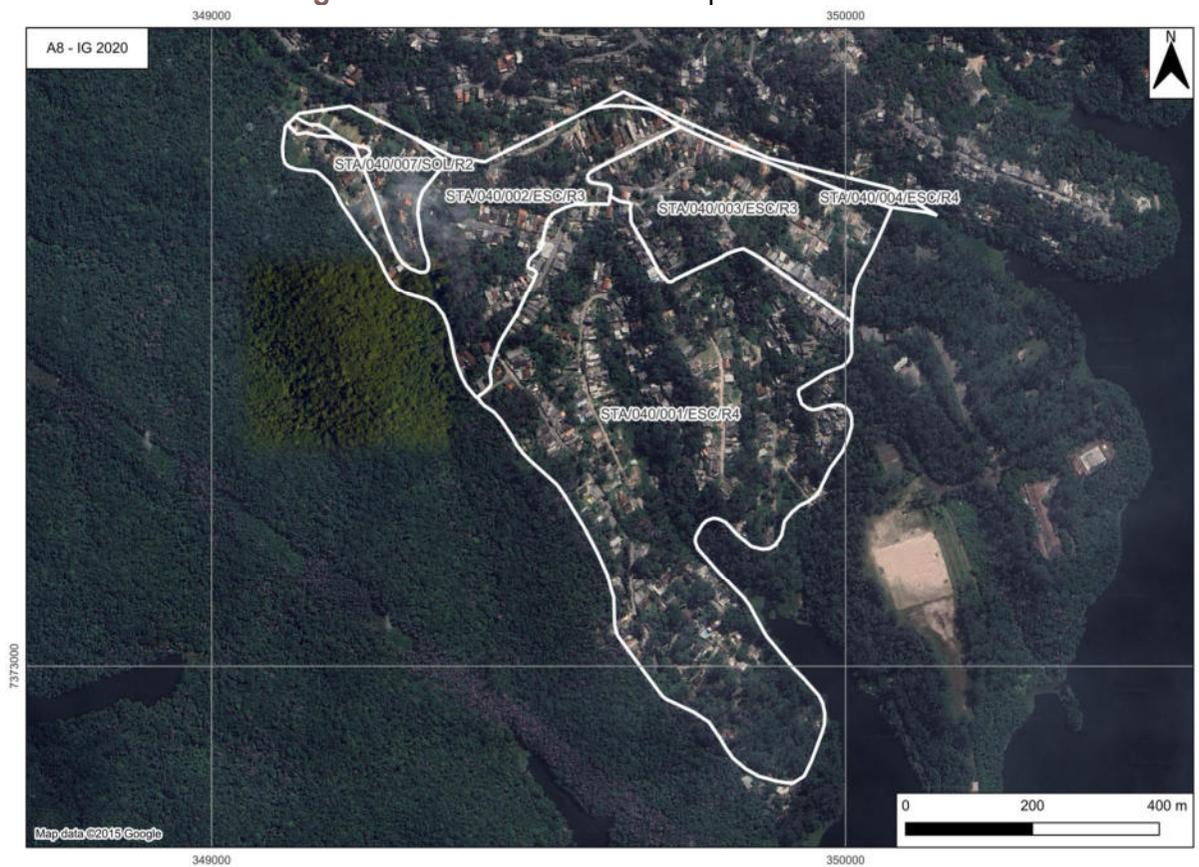
Fonte: CPRM (2013).

Figura 64 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 65 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



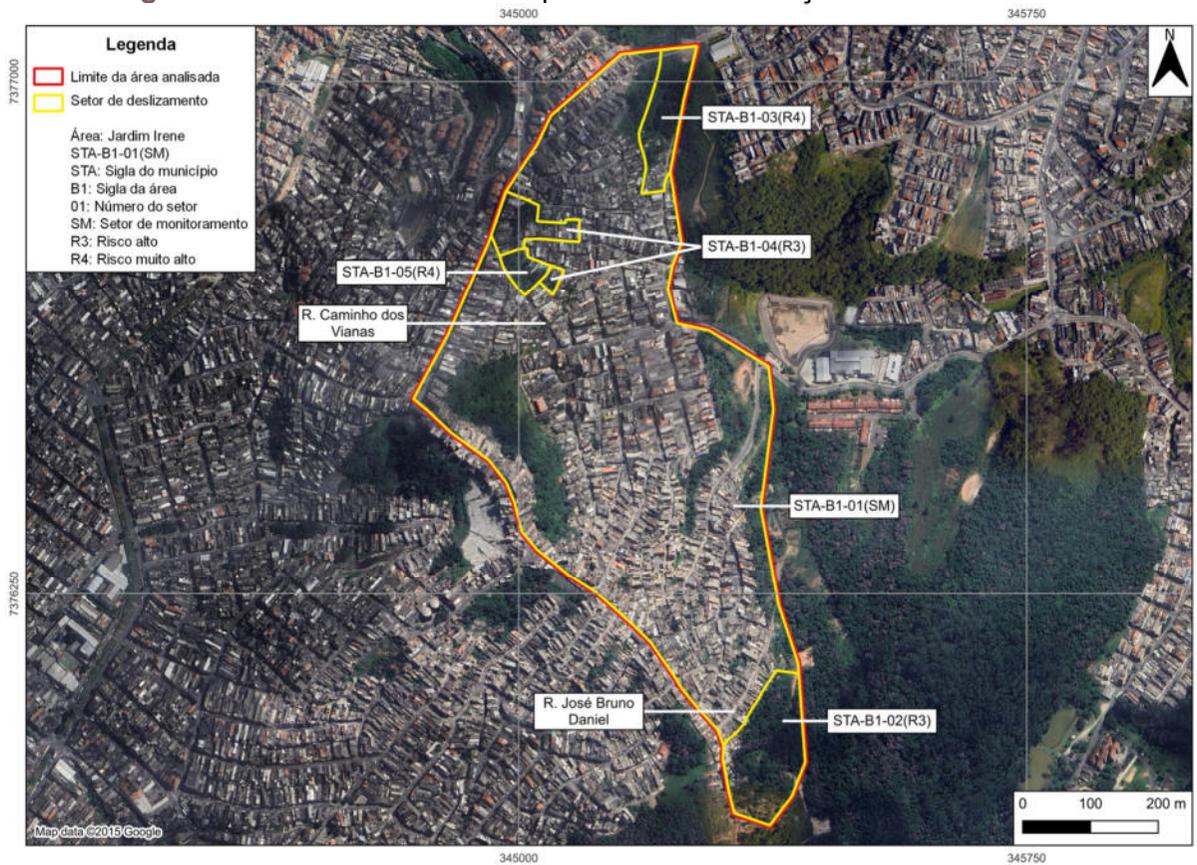
Fonte: IG (2020).

STA-B1: Jd. Irene

Nessa área foram delimitados 05 (cinco) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM, 02 (dois) como R3 e 02 (dois) como R4 (**Figura 66**, Apêndice 1). O limite da área STA-B1 coincide com os do setor SP_SA_SR_07_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco muito alto para os processos de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 67**). A área STA-B1 também contém os seguintes setores com suas respectivas classificações do mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014: STA-15-01 (R3), STA-15-02 (R2), STA-15-03 (R3), STA-15-04 (R3) e STA-15-04 (R3) – (**Figura 68**), STA-16-01 (R4) (**Figura 69**), STA-17-01 (R3) (**Figura 70**) e STA-18-01 (R4) (**Figura 71**). Por fim, a área STA-B1 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: SBC/014/016/ESC/R1 (risco baixo), parte do SBC/014/019/ESC/R4 (risco muito alto), SBC/014/024/ESC/R4 (risco muito alto), SBC/014/025/ESC/R1 (risco baixo) e SBC/014/027/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 72**).

Considerando-se os mapeamentos anteriores, no mapeamento atualizado predominou o setor entendido como SM (STA-B1-01) em detrimento da diminuição de setores anteriormente classificados como R3 e R4. Complementarmente, foram definidos dois setores como R3 (STA-B1-02 e STA-B1-04) e dois setores como R4 (STA-B1-03 e STA-B1-05). Particularmente em relação à predominância de SM, essa mudança de classificação deveu-se principalmente pela ausência de indícios significativos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 66 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 67 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 68 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 69 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 70 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 71 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 72 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



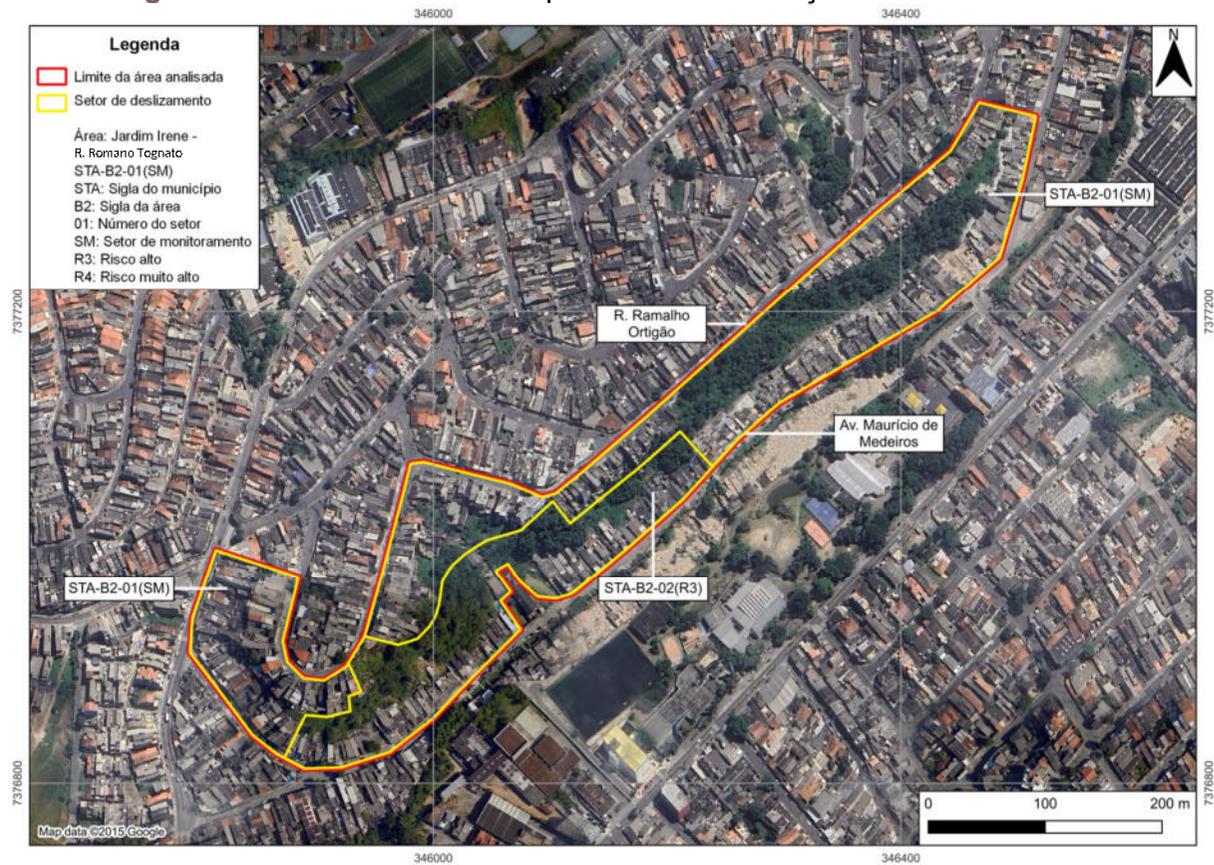
Fonte: IG (2020).

STA-B2: Jd. Irene – R. Romano Tognato

Nessa área foram delimitados 02 (dois) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM e 01 (um) como R3 (**Figura 73**, Apêndice 1). O limite da área STA-B2 coincide com o do setor SP_SA_SR_09_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar (**Figura 74**). A área STA-B2 também contém os seguintes setores de risco para deslizamento mapeados pelo IPT em 2014: STA-19-01 (R2), STA-19-02 (R3) e STA-19-03 (R2) (**Figura 75**). Por fim, a área STA-B2 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: a maior parte do STA/008/002/ESC/R4 (risco muito alto) e uma pequena porção de STA/008/003/ESC/R2 (risco médio) (**Figura 76**).

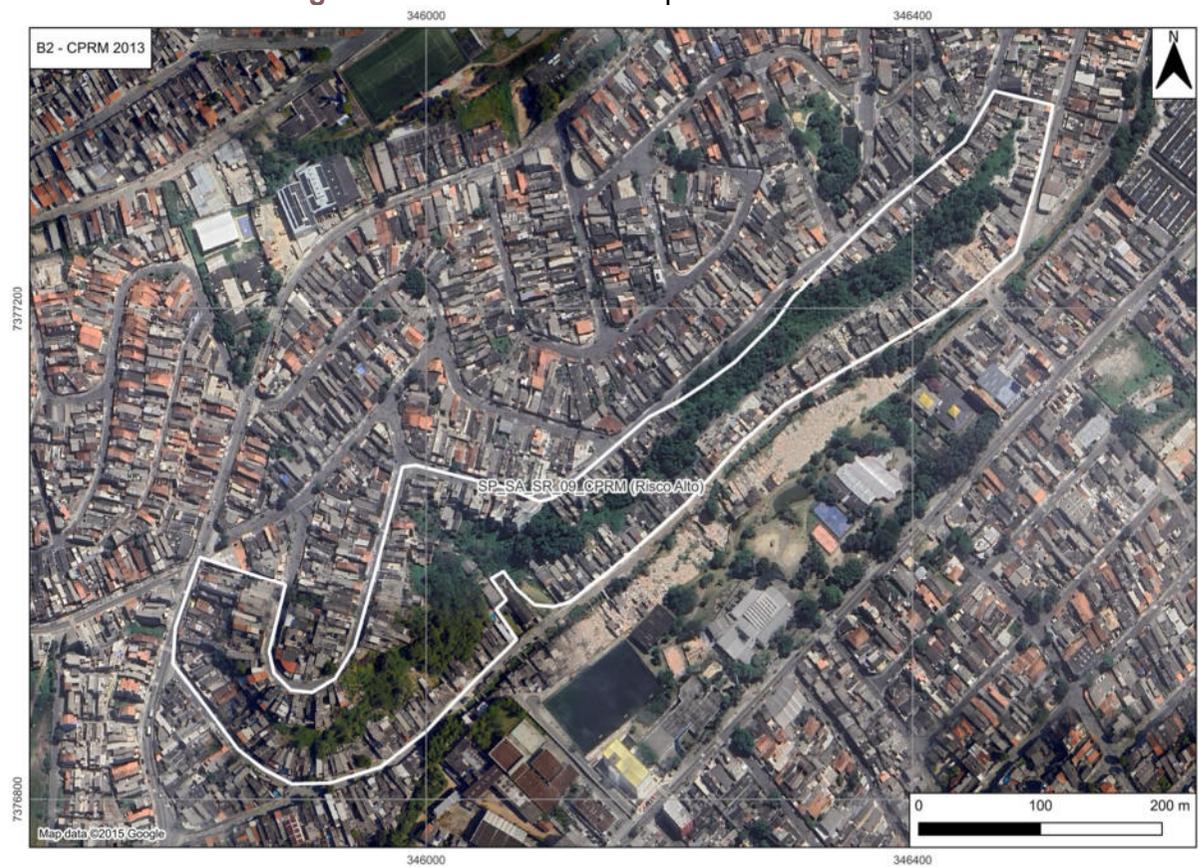
Tendo em vista os três mapeamentos anteriores, o mapeamento atualizado resultou no predomínio do setor entendido como SM (STA-B2-01), seguido de um setor definido como R3 (STA-B2-02). Sendo assim, em contraste com os mapeamentos anteriores, houve a diminuição da extensão da área classificada como de risco alto e, além disso, nenhum setor de R4 foi incluído. Particularmente em relação à predominância de SM, essa alteração de classificação ocorreu principalmente pela ausência de indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 73 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



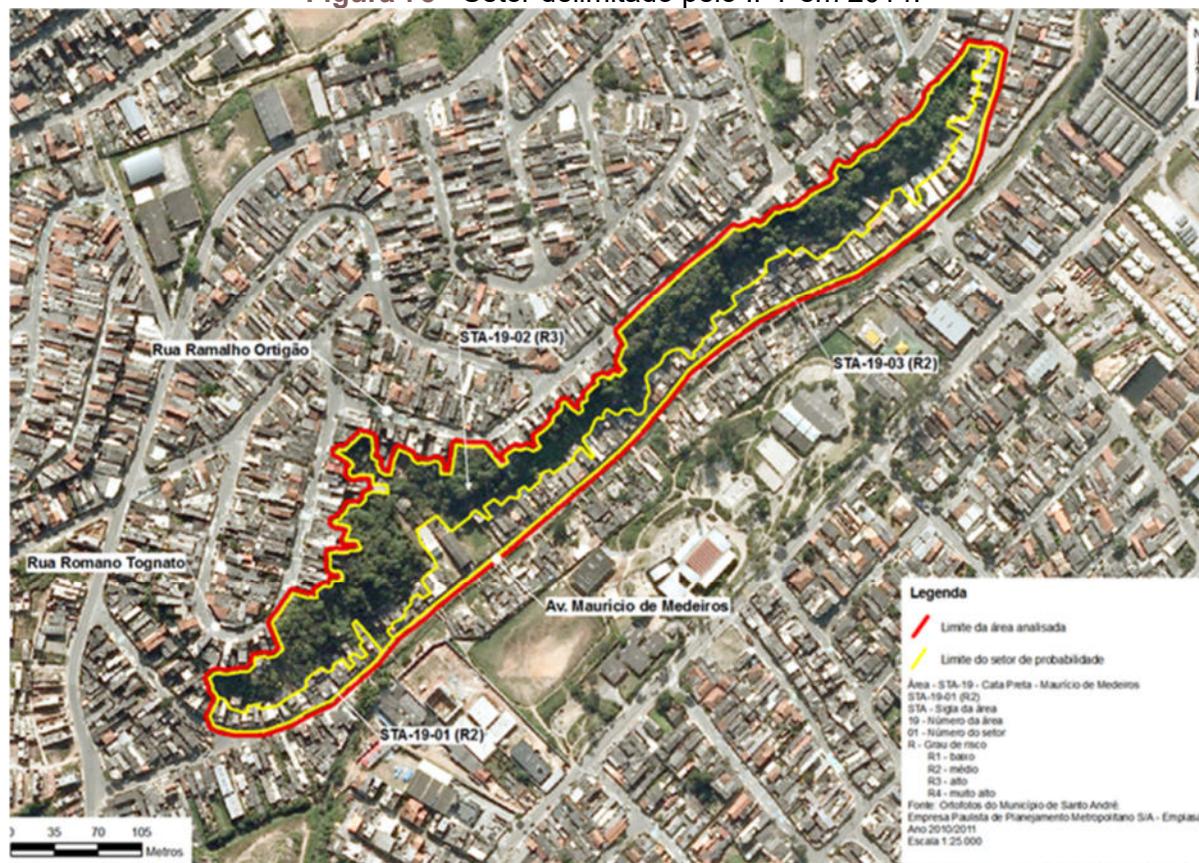
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 74 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



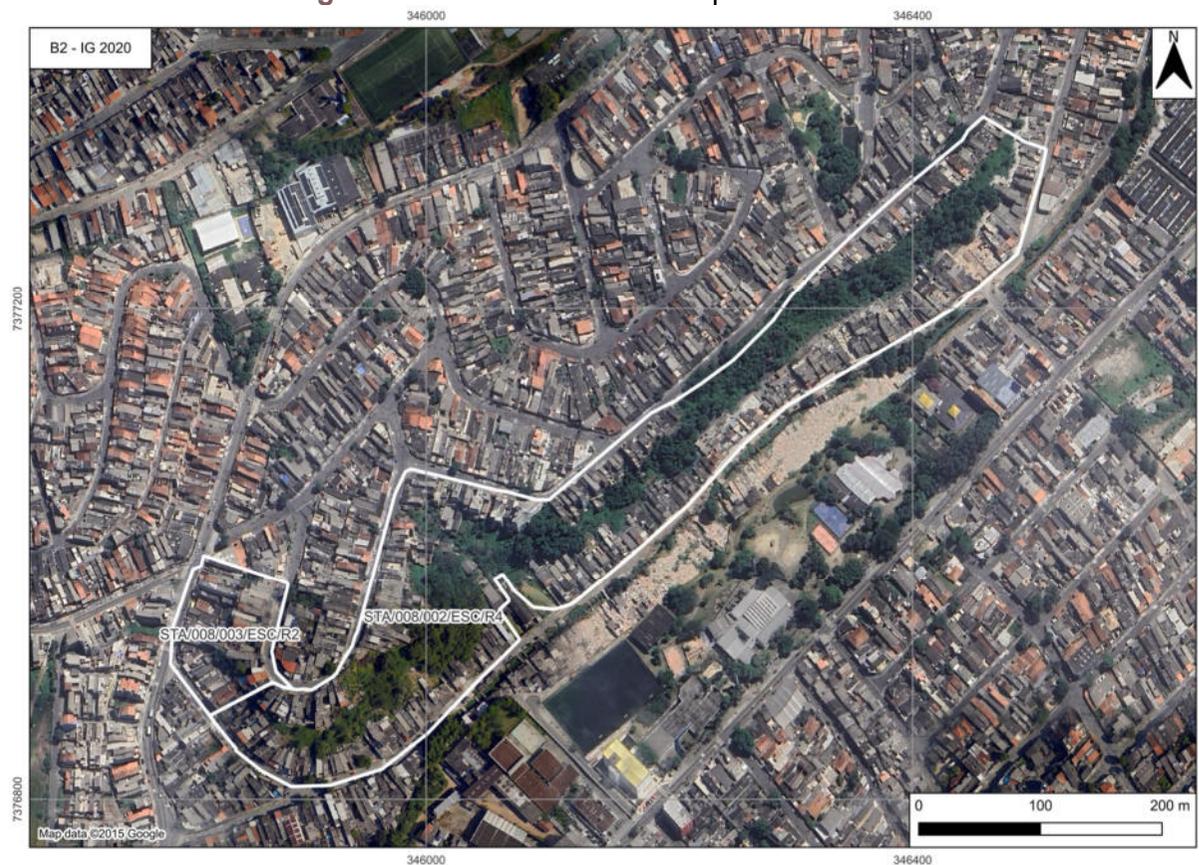
Fonte: CPRM (2013).

Figura 75 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 76 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



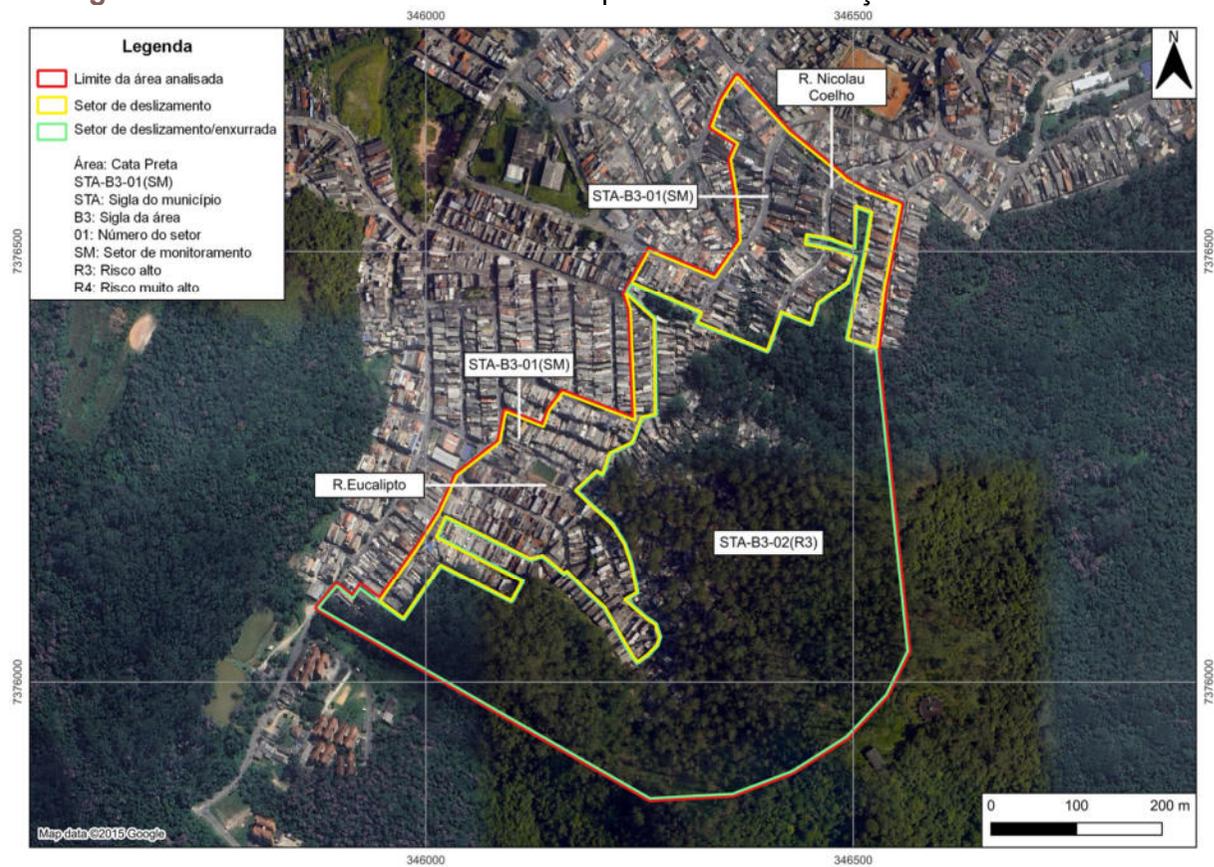
Fonte: IG (2020).

STA-B3: Cata Preta

Nessa área foram mapeados 02 (dois) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM e 01 (um) como R3 (**Figura 77**, Apêndice 1). O limite da área STA-B3 coincide com o do setor SP_SA_SR_23_CPRM delimitado pela CPRM em 2013 que havia recebido o grau de risco muito alto para os processos de deslizamento planar e enxurrada (**Figura 78**). A área STA-B3 também contempla os seguintes setores do mapeamento de risco para deslizamento feito pelo IPT em 2014: STA-20-01 (R3), STA-20-02 (R3), STA-20-03 (R3) e STA-20-04 (R3) (**Figura 79**). A área STA-B3 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/042/001/ESC/R4 (risco muito alto), STA/042/002/ESC/R2 (risco médio), STA/042/003/ESC/R2 (risco médio), STA/042/004/ESC/R4 (risco muito alto), parte do STA/042/005/ESC/R1 (risco muito baixo e baixo), parte do STA/042/006/ESC/R3 (risco alto) e parte do STA/042/009/ESC/R1 (risco muito baixo e baixo) (**Figura 80**).

Na comparação com os três mapeamentos anteriores é possível observar que parte dos graus de risco foi mantido na versão do mapeamento atual. Ainda assim, nenhum setor de R4 foi incluído, havendo dos setores de deslizamento entendidos como SM (STA-B3-01) e R3 (STA-B3-02). Ressalta-se, por fim, que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 77 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



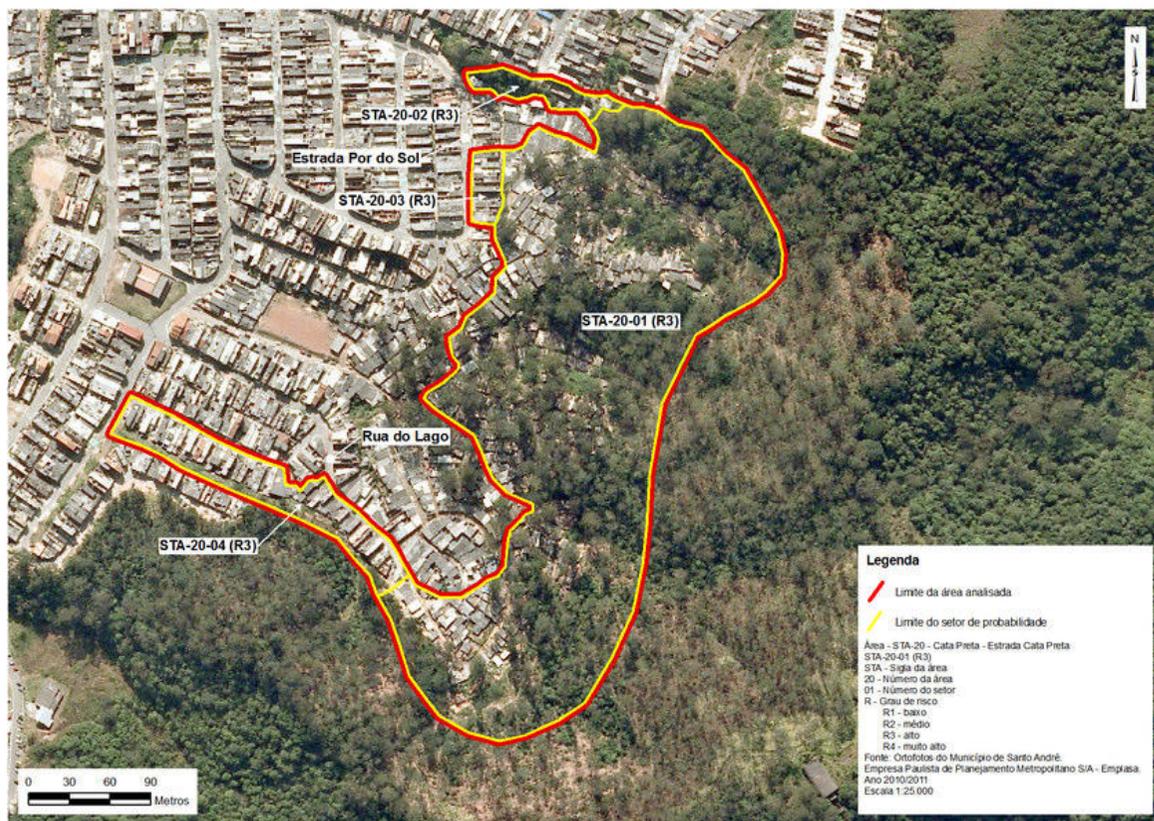
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 78 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 79 - Setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 80 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



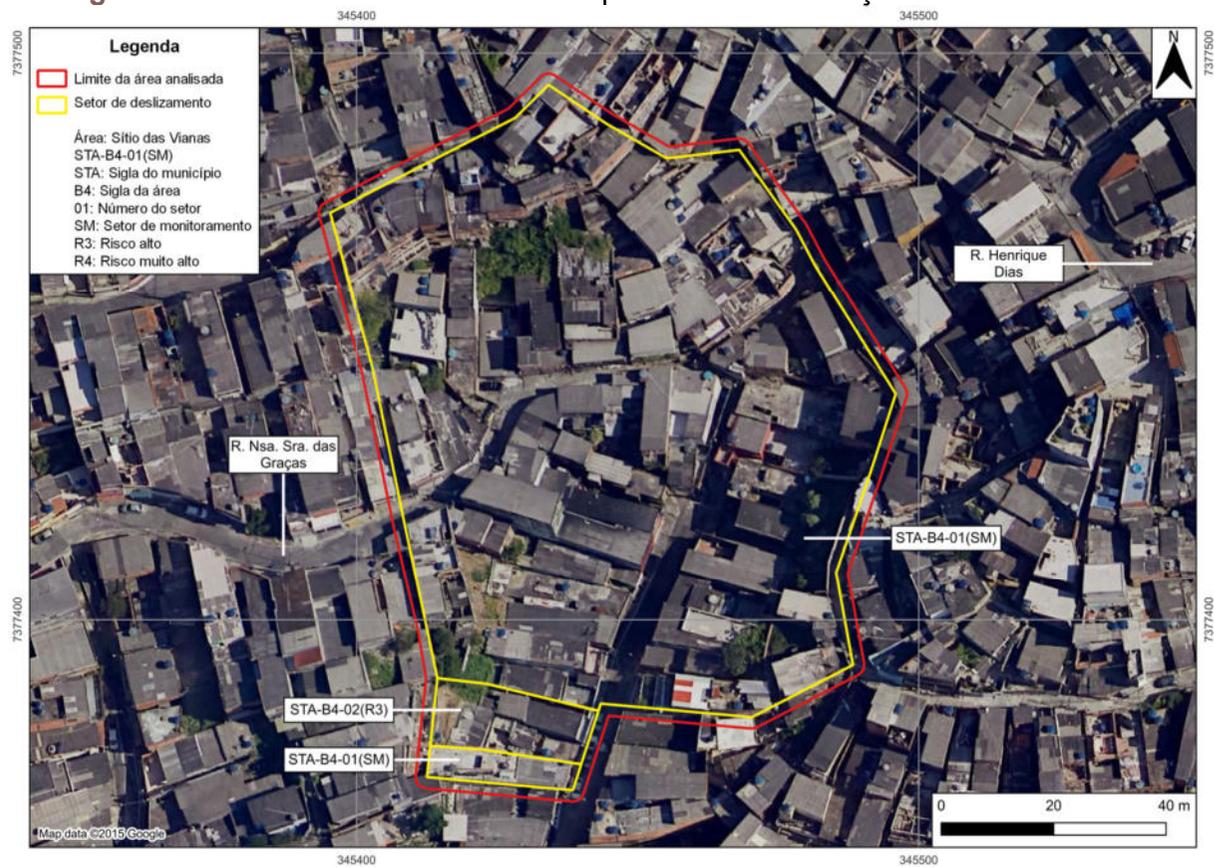
Fonte: IG (2020).

STA-B4: Sítio das Vianas

Nessa área foram mapeados 02 (dois) setores de risco para deslizamento, sendo o maior deles classificado como SM e o outro como R3 (**Figura 81**, Apêndice 1). O limite da área STA-B4 abrange parte do setor SP_SA_SR_24_CPRM delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco alto para o processo de deslizamento planar (**Figura 82**). A área STA-B4 também compreende a maior parte dos seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IPT em 2014: STA-14-01 (R3), STA-14-02 (R2), STA-14-03 (R3) e STA-14-04 (R3) (**Figura 83**). Em relação ao mapeamento de risco feito pelo IG em 2020, a área STA-D2 não foi objeto dos trabalhos naquela ocasião.

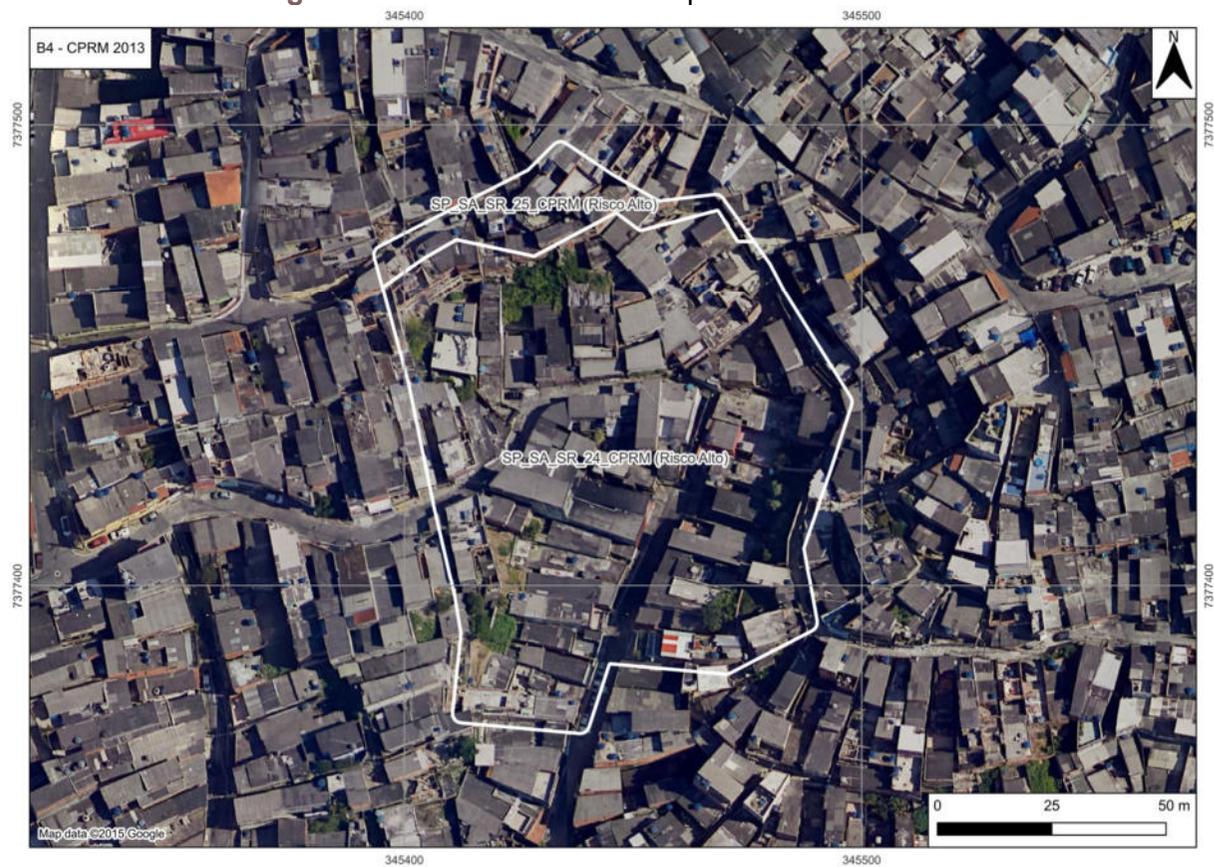
Na comparação com os dois mapeamentos anteriores, é possível observar que os graus de risco foram reduzidos na versão do mapeamento atual. De fato, houve o predomínio da área classificada como SM para deslizamento (STA-B4-01), além da existência de um setor consideravelmente menor de R3 para deslizamento (STA-B4-02). Particularmente em relação à predominância de SM para deslizamento, essa alteração de classificação ocorreu principalmente pela ausência de indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Ressalta-se, por fim, que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 81 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



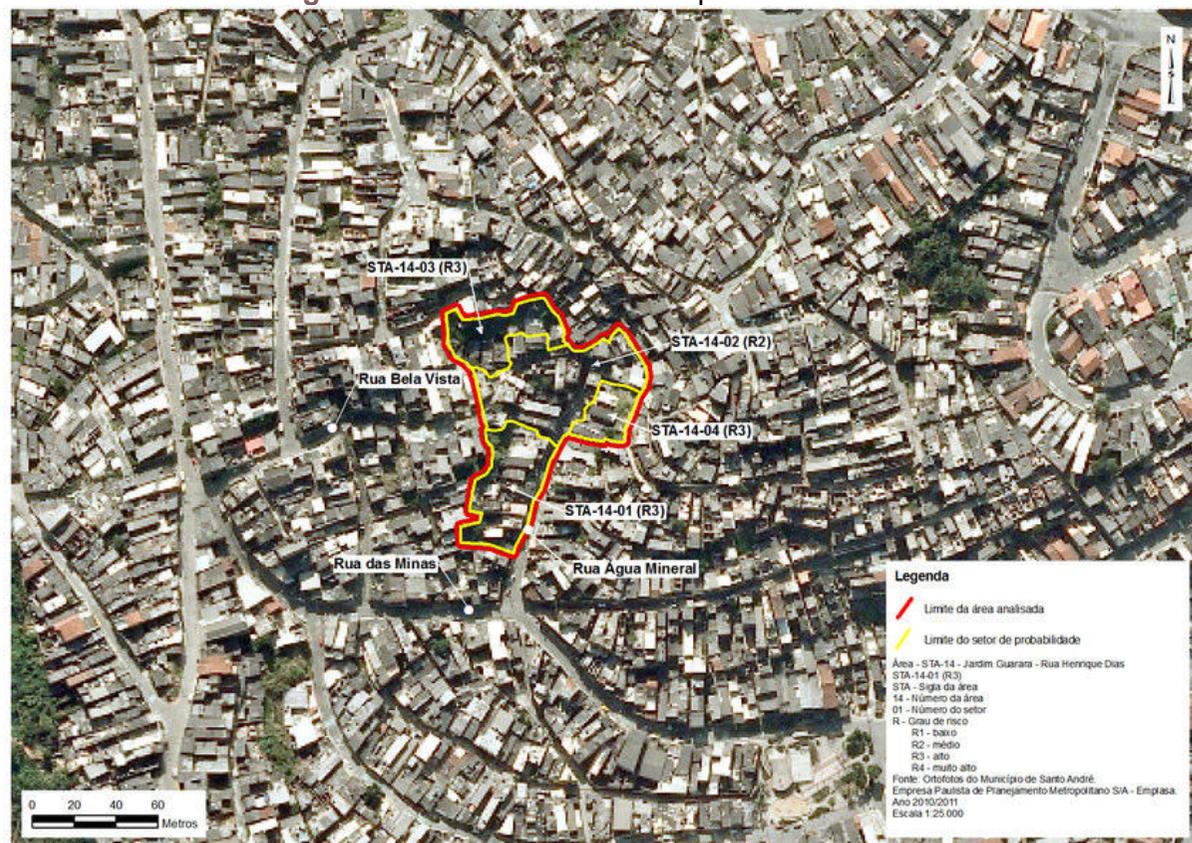
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 82 – Setores delimitados pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 83 - Setores delimitados pelo IPT em 2014.



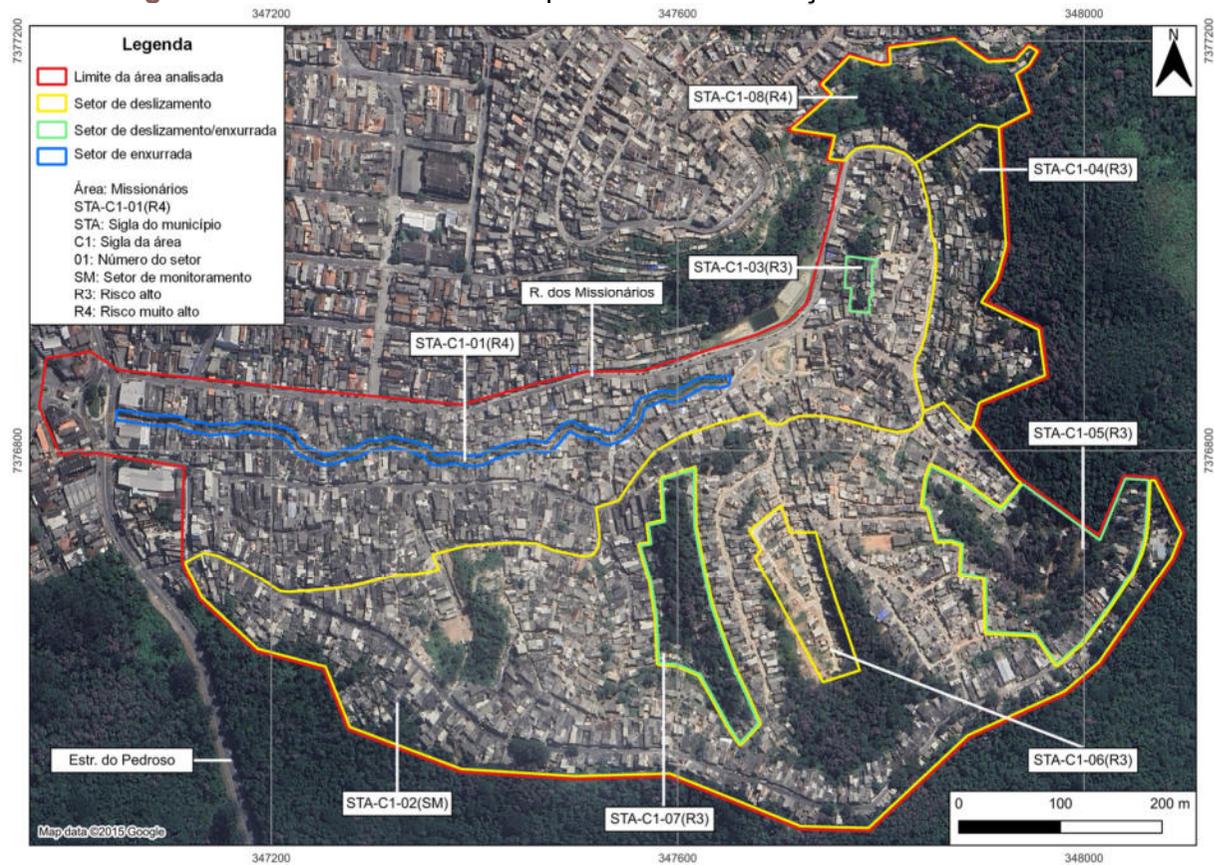
Fonte: IPT (2014).

STA-C1: Missionários

Nessa área foram delimitados 08 (oito) setores de risco, sendo 01 (um) classificado como SM para solapamento de margem, 01 (um) como SM para deslizamento, 05 (cinco) como R3 para deslizamento e 02 (dois) como R4, sendo um para enxurrada e outro para deslizamento (**Figura 84**, Apêndice 1). A área STA-C1 contém o setor SP_SA_SR_10_CPRM que foi delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco muito alto para o processo de enxurrada (**Figura 85**). A área STA-C1 também contém os seguintes setores do mapeamento de risco para deslizamento feito pelo IPT em 2014: STA-22-01 (R3), STA-23-01 (R2) e STA-23-02 (R3) (**Figura 86 e Figura 87**). Por fim, a área STA-C1 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/043/001/ESC/R4 (risco muito alto), STA/043/002/ESC/R2 (risco médio), STA/043/003/ESC/R4 (risco muito alto), uma parcela do STA/043/004/ESC/R4 (risco muito alto) e uma pequena porção do STA/043/005/ESC/R2 (risco médio) (**Figura 88**).

Tendo em vista os três mapeamentos anteriores, o mapeamento atualizado resultou no predomínio do setor entendido como SM (STA-C1-02 para deslizamento), seguido de cinco setores definidos como R3 (STA-C1-03, STA-C1-04, STA-C1-05, STA-C1-06 e STA-C1-07) e dois setores de R4 (STA-C1-01 para enxurrada e STA-C1-08 para deslizamento). Particularmente em relação à predominância de SM para deslizamento, essa alteração de classificação ocorreu principalmente pela ausência de indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 84 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



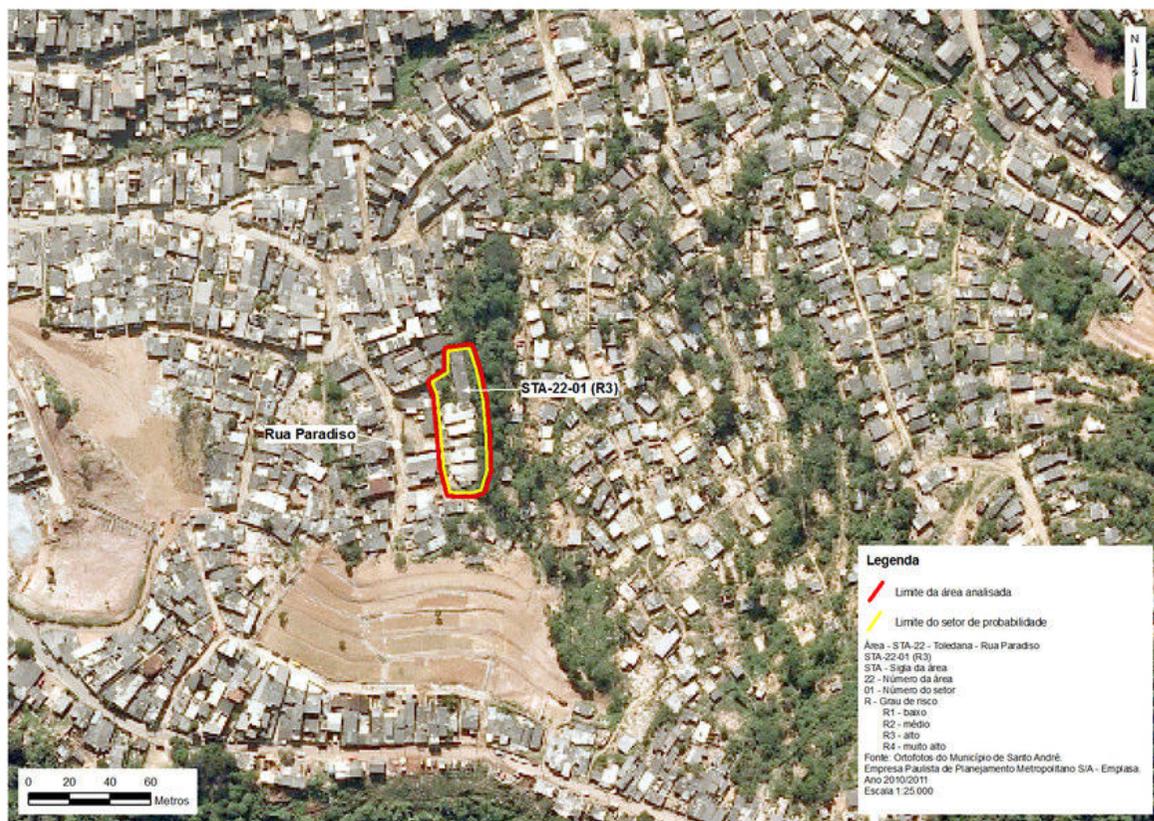
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 85 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



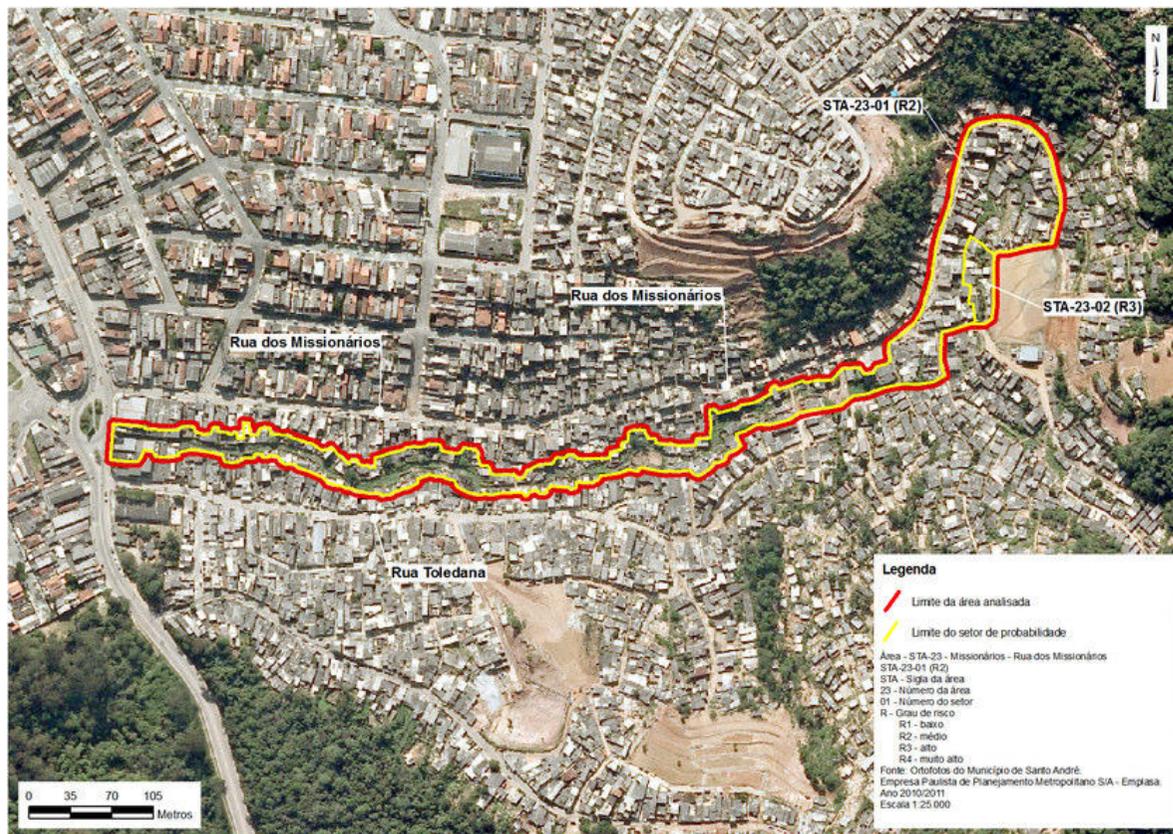
Fonte: CPRM (2013).

Figura 86 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 87 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 88 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



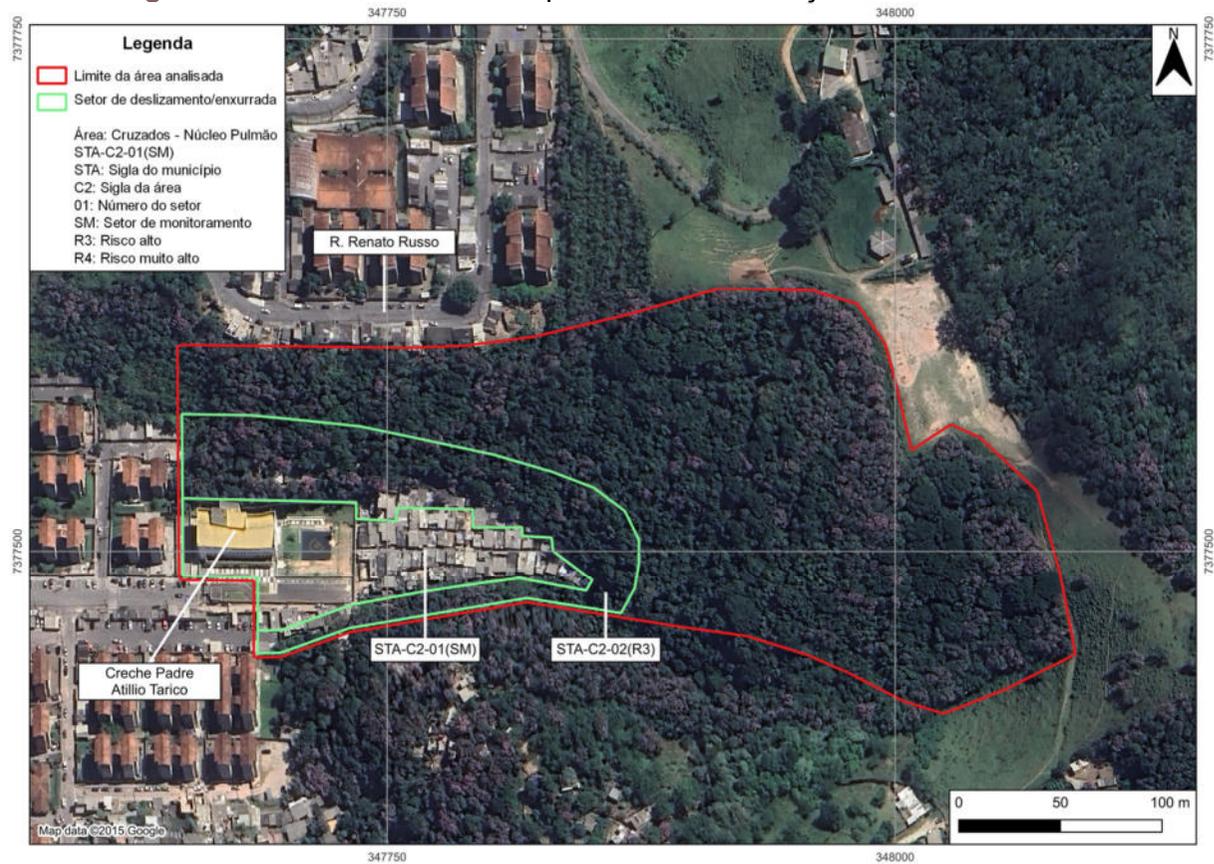
Fonte: IG (2020).

STA-C2: Cruzados – Núcleo Pulmão

Nessa área foram delimitados 02 (dois) setores de risco para deslizamento/ enxurrada, sendo 01 (um) classificado com SM e 01 (um) como R3 (**Figura 89**, Apêndice 1). O limite da área STA-C2 coincide com parte do setor SP_SA_SR_11_CPRM delimitado pela CPRM em 2013, tendo sido atribuído a ele o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 90**). A área STA-C2 não foi contemplada no levantamento de setores de risco feito pelo IPT em 2014. Além disso, a área STA-C2 ainda contempla uma pequena porção do setor de risco para deslizamento STA/043007/ESC/R4 (risco muito alto) levantado pelo IG em 2020 (**Figura 91**).

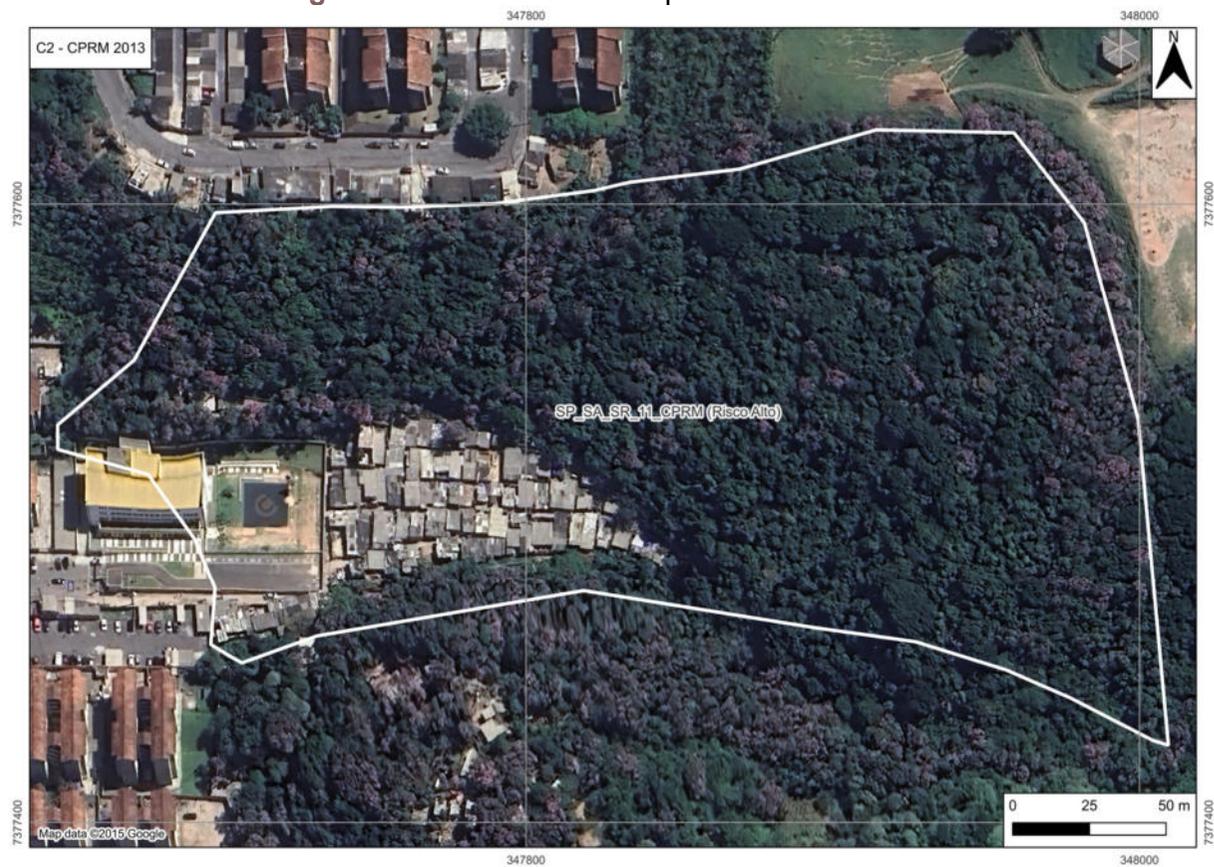
Considerando-se os dois mapeamentos anteriores, o mapeamento atualizado resultou em parte do setor entendido como SM (STA-C2-01) e o restante como R3 (STA-C2-02). Além disso, em contraste com o mapeamento anterior de 2013 da CPRM, houve a diminuição da extensão da área classificada como de risco alto por dois motivos. São eles: (i) parte da área foi incorporada ao setor STA-C3-02 (pertencente à área STA-C3 – Cruzados II); e (ii) uma parcela da área encontrava-se vegetada e sem nenhuma intervenção antrópica recente. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 89 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 90 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 91 – Parte do setor delimitado pelo IG em 2020.



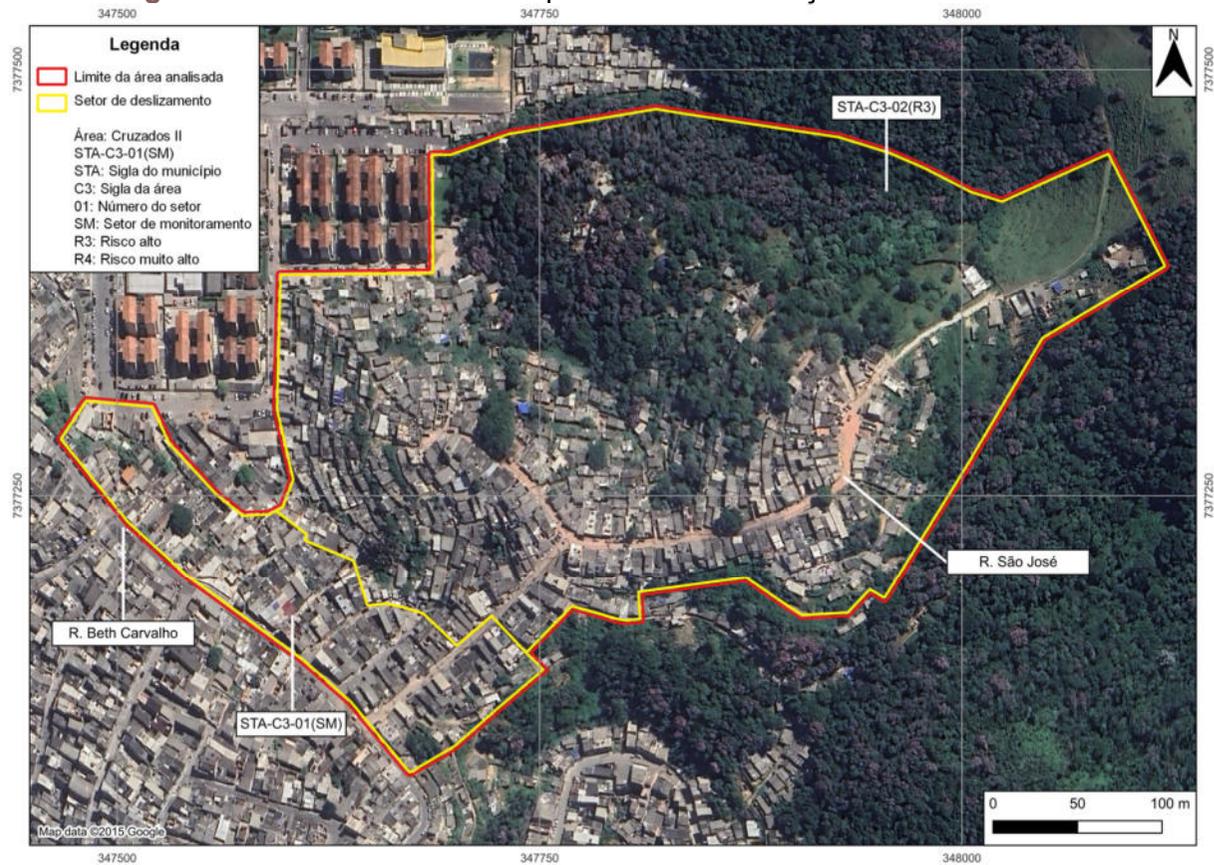
Fonte: IG (2020).

STA-C3: Cruzados II

Nessa área foram delimitados 02 (dois) setores de risco para deslizamento, sendo o maior deles classificado como R3 e o outro como SM (**Figura 92**, Apêndice 1). A área STA-C3 contém o setor SP_SA_SR_12_CPRM e parte do setor SP_SA_SR_11_CPRM, ambos delimitados pela CPRM em 2013. Esses dois setores da CPRM haviam recebido a classificação de grau de risco alto, sendo o primeiro setor associado apenas ao processo de deslizamento planar e o segundo aos processos de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 93**). A área STA-C3 também contém o setor STA-21-01 (R3) do mapeamento de risco para deslizamento feito pelo IPT em 2014 (**Figura 94**). Por fim, a área STA-C3 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/043/007/ESC/R4 (risco muito alto), parte do STA/043/006/ESC/R4 (risco muito alto) e uma pequena porção do STA/043/004/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 95**).

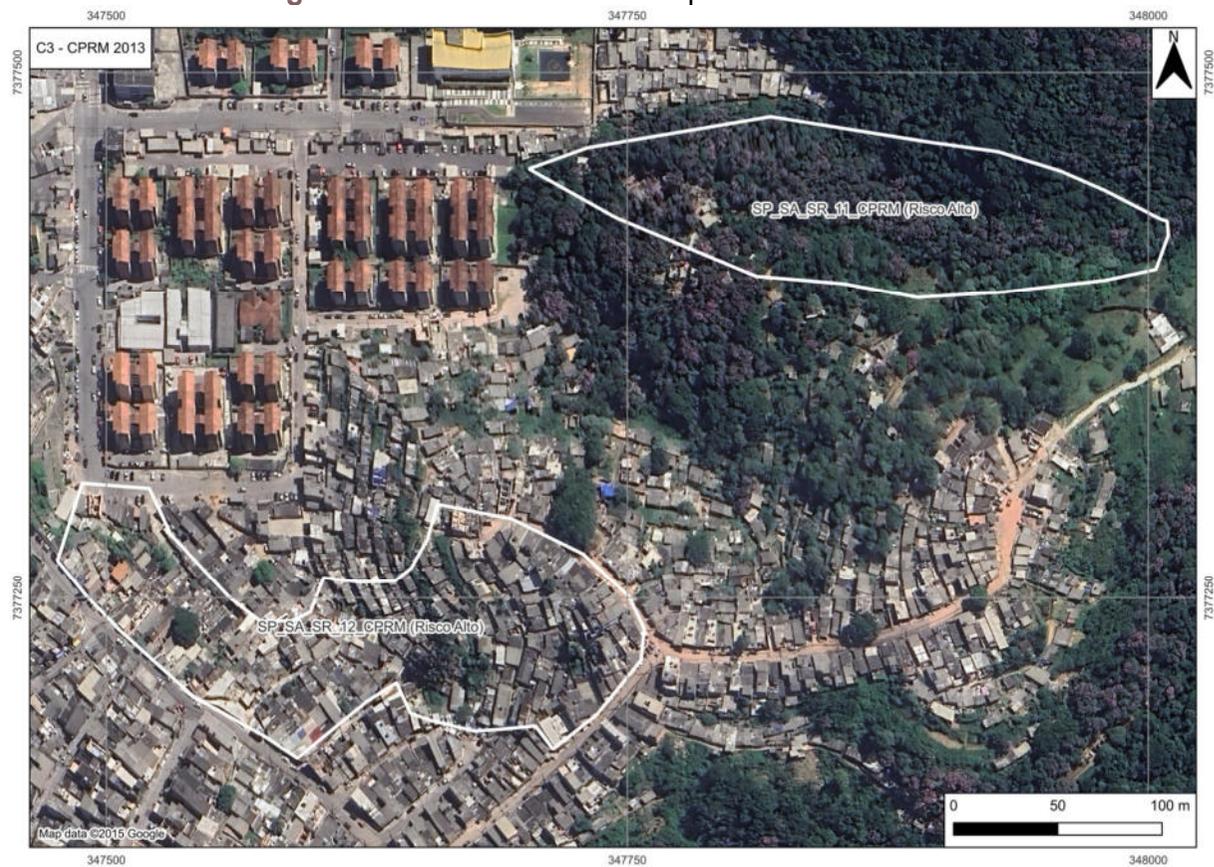
Tendo em vista os mapeamentos anteriores, o mapeamento atualizado resultou no predomínio do setor entendido como R3 (STA-C3-02 para deslizamento), seguido de um setor definido como SM (STA-C3-01 também para deslizamento). Sendo assim, em comparação com os mapeamentos anteriores, nenhum setor de R4 foi incluído, mas ainda assim houve predominância do setor de risco alto (R3). Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 92 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 93 – Setores delimitados pela CPRM em 2013.



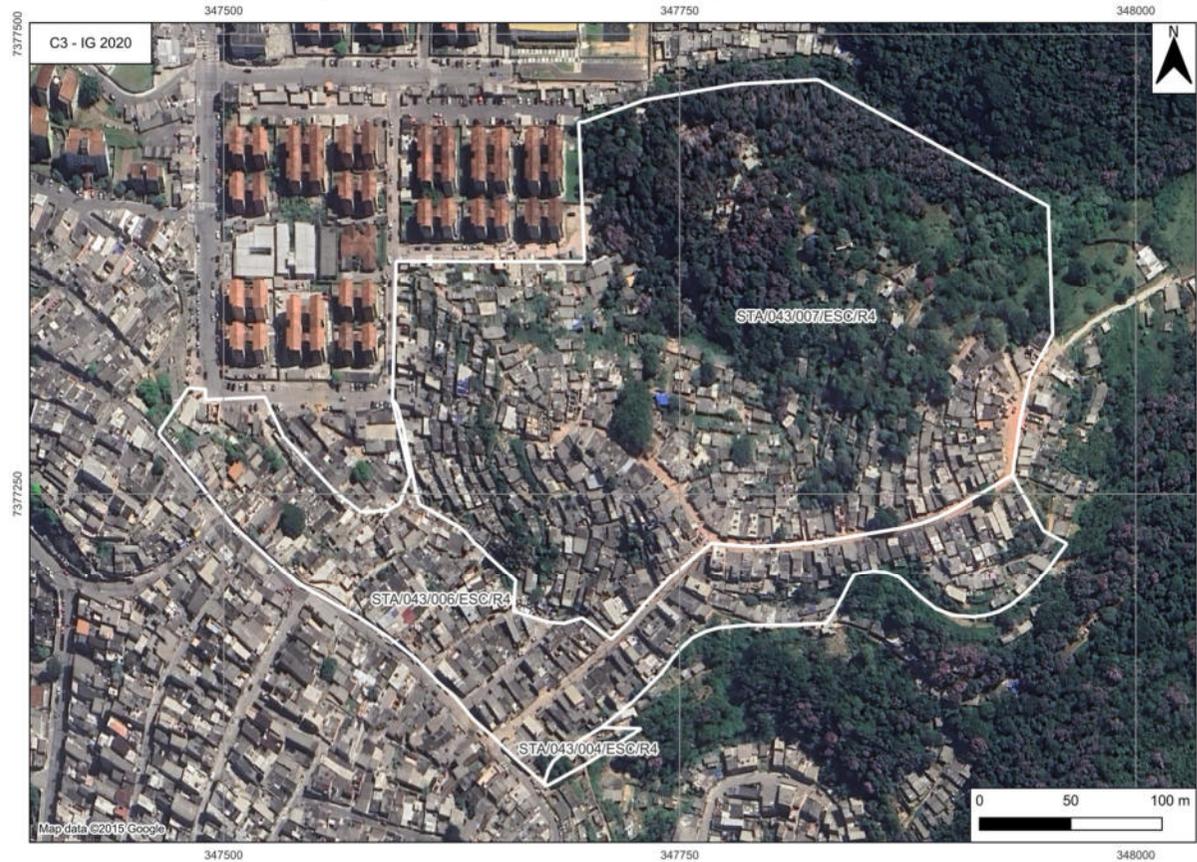
Fonte: CPRM (2013).

Figura 94 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 95 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



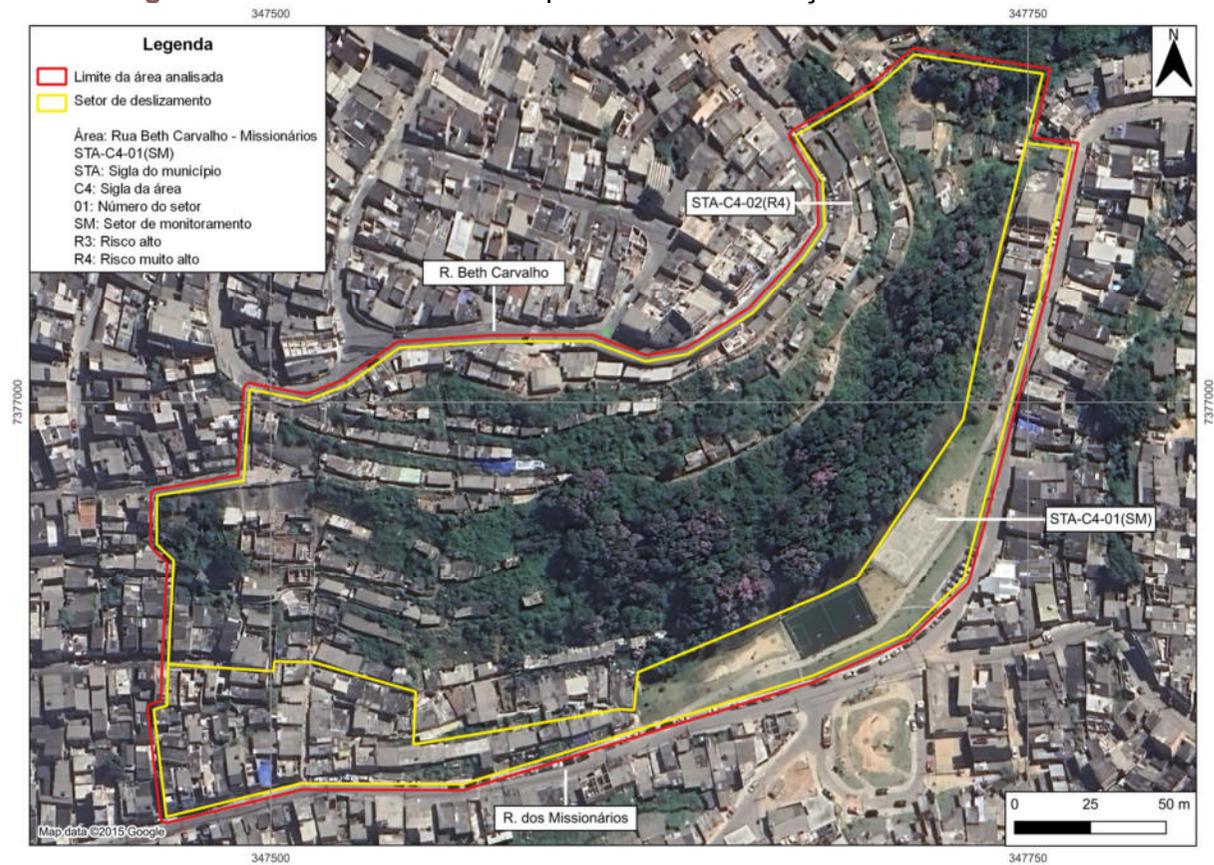
Fonte: IG (2020).

STA-C4: Rua Beth Carvalho – Missionários

Nessa área foram delimitados 02 (dois) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM e 01 (um) como R4 (**Figura 96**, Apêndice 1). A área que corresponde à STA-C4 não foi objeto das atividades de mapeamento conduzidas pela CPRM em 2013 e pelo IPT em 2014. Já em relação aos levantamentos feitos pelo IG em 2020, a área STA-C4 contempla os seguintes setores de risco para deslizamento: parte do STA/043/004/ESC/R4 (risco muito alto), uma pequena porção de STA/043/005/ESC/R2 (risco médio) e de STA/043/006/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 97**).

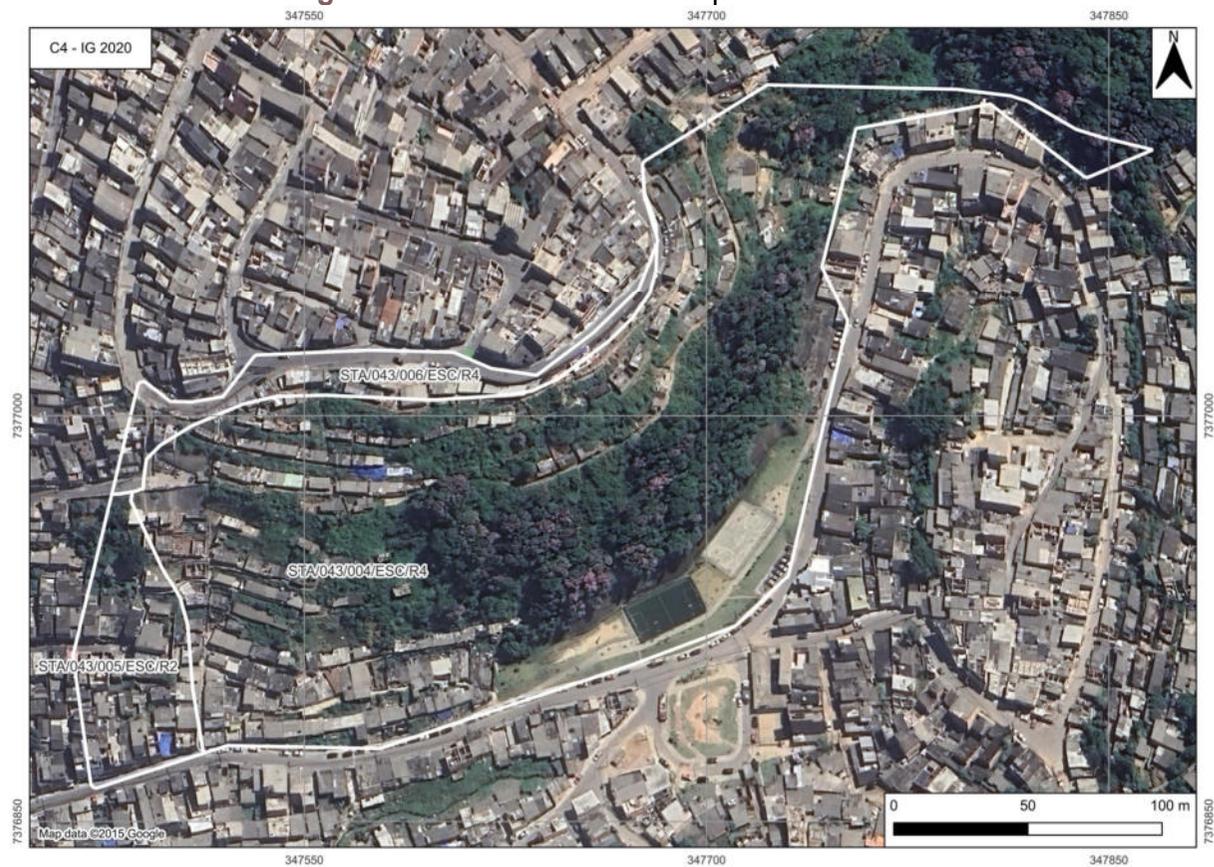
Tendo em vista o levantamento anterior, o mapeamento atualizado resultou no predomínio do setor entendido como R4 (STA-C4-02), seguido de um setor definido como SM (STA-C4-01). Sendo assim, em comparação com o mapeamento anterior, houve a manutenção da prevalência da área classificada como R4 (risco muito alto). Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 96 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 97 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



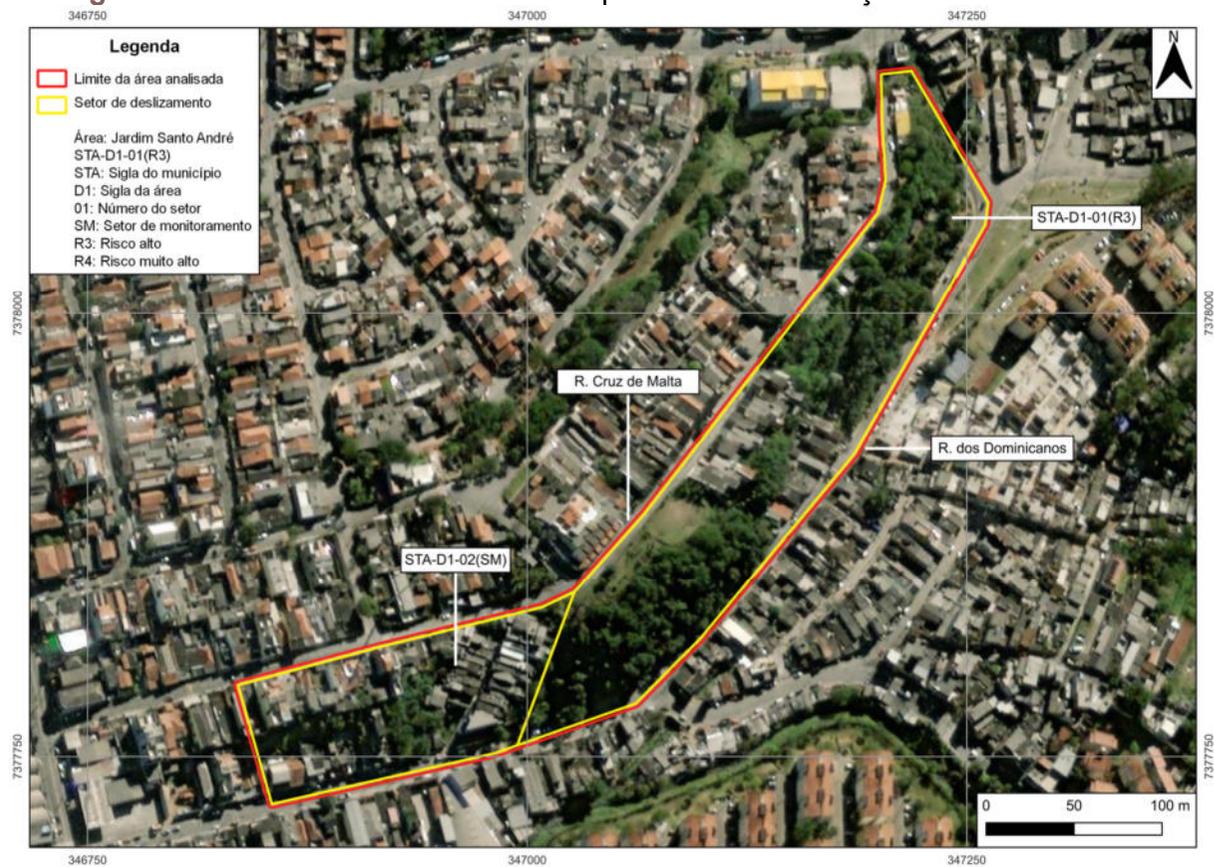
Fonte: IG (2020).

STA-D1: Jd. Santo André

Nessa área foram delimitados 02 (dois) setores de risco, sendo 01 (um) classificado como SM para deslizamento e 01 (um) como R3 para deslizamento (**Figura 98**, Apêndice 1). O limite da área STA-D1 coincide com os do setor SP_SA_SR_13_CPRM delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco alto para processos de deslizamento planar (**Figura 99**). A área STA-D1 também contém os seguintes setores do mapeamento feito pelo IPT em 2014: STA-13-01 (R2 para deslizamento), STA-13-02 (R3 para deslizamento), STA-13-03 (R2 para deslizamento), STA-13-04 (R3 para deslizamento) e STA-13-05 (R2 para deslizamento) (**Figura 100**). A área STA-D1 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/010/005/ESC/R2 (risco médio) e STA/010/007/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 101**).

Na comparação com os três mapeamentos anteriores é possível observar que o mapeamento atual não incluiu nenhum setor R4. Ainda assim, houve predomínio de um setor entendido como R3 (STA-D1-01 para deslizamento), seguido de um único setor definido como SM (STA-D1-02 para deslizamento). Particularmente no setor classificado como R3, foram observadas trincas no terreno, cicatrizes de deslizamento e muro embarrigado associados ao avanço de áreas ocupadas por moradias. Cabe ressaltar que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 98 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 99 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 100 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 101 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



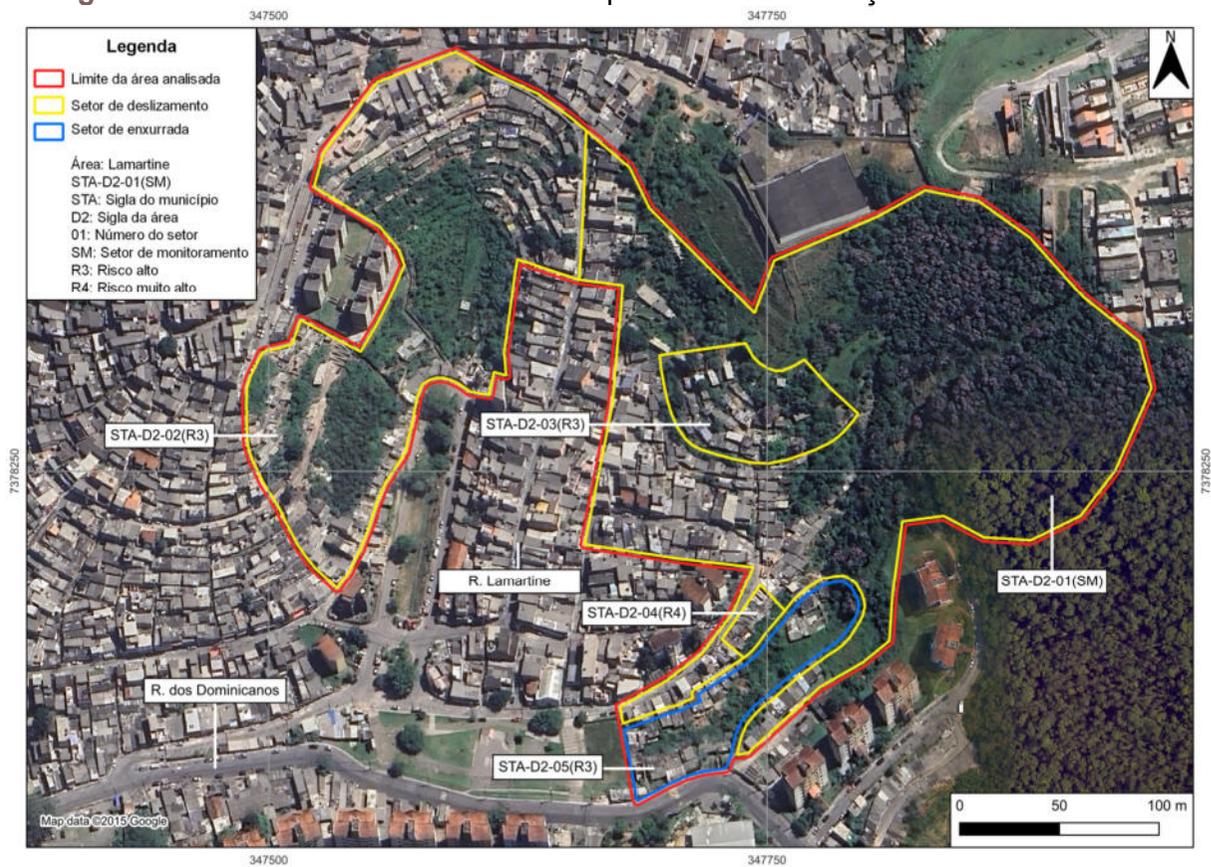
Fonte: IG (2020).

STA-D2: Lamartine

Nessa área foram mapeados 05 (cinco) setores de risco, sendo 01 (um) classificado como SM para deslizamento, 03 (três) como R3 (dois para deslizamento e um para enxurrada) e 01 (um) como R4 para deslizamento (Figura 102, Apêndice 1). O limite da área STA-D2 abrange o setor SP_SA_SR_14_CPRM delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco muito alto para os processos de deslizamento planar e enxurrada (**Figura 103**). Em relação ao mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014, a área STA-D2 não foi objeto dos trabalhos naquela ocasião. A área STA-D2 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: parte do STA/010/011/ESC/R4 (risco muito alto), parte do STA/010/014/ESC/R4 (risco muito alto), STA/010/012/ESC/R3 (risco alto) e parte do STA/010/018/ESC/R1 (risco muito baixo e baixo) (**Figura 104**).

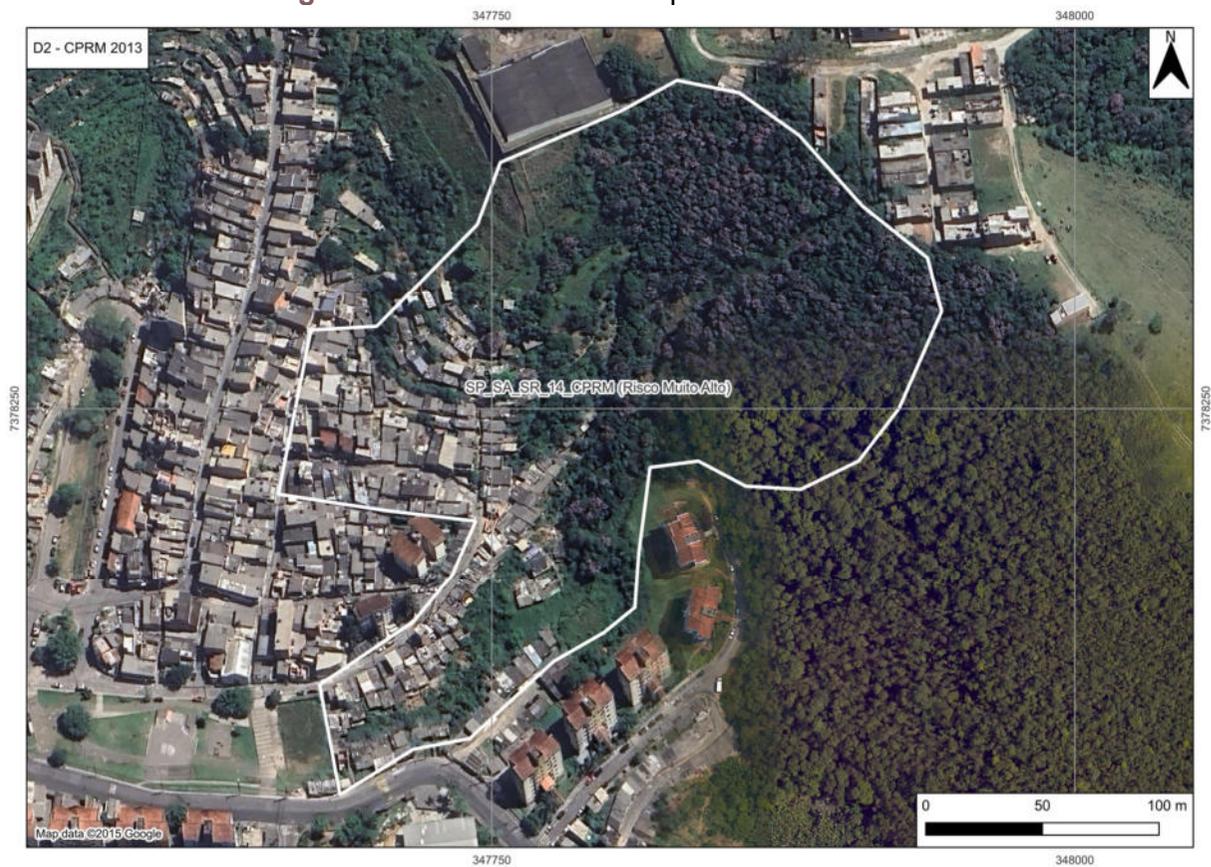
Na comparação com os dois mapeamentos anteriores é possível observar que, no geral, os graus de risco foram mantidos na versão do mapeamento atual. Ainda assim, houve uma considerável redução da extensão total da área classificada como R4 (STA-D2-04 para deslizamento), havendo predomínio dos setores entendidos como SM (STA-D2-01 para deslizamento) e R3 (STA-D2-02 e STA-D2-03 para deslizamento e STA-D2-05 para enxurrada). Ressalta-se, por fim, que no mapeamento atual os graus de risco baixo (R1) e médio (R2) foram agrupados em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 102 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



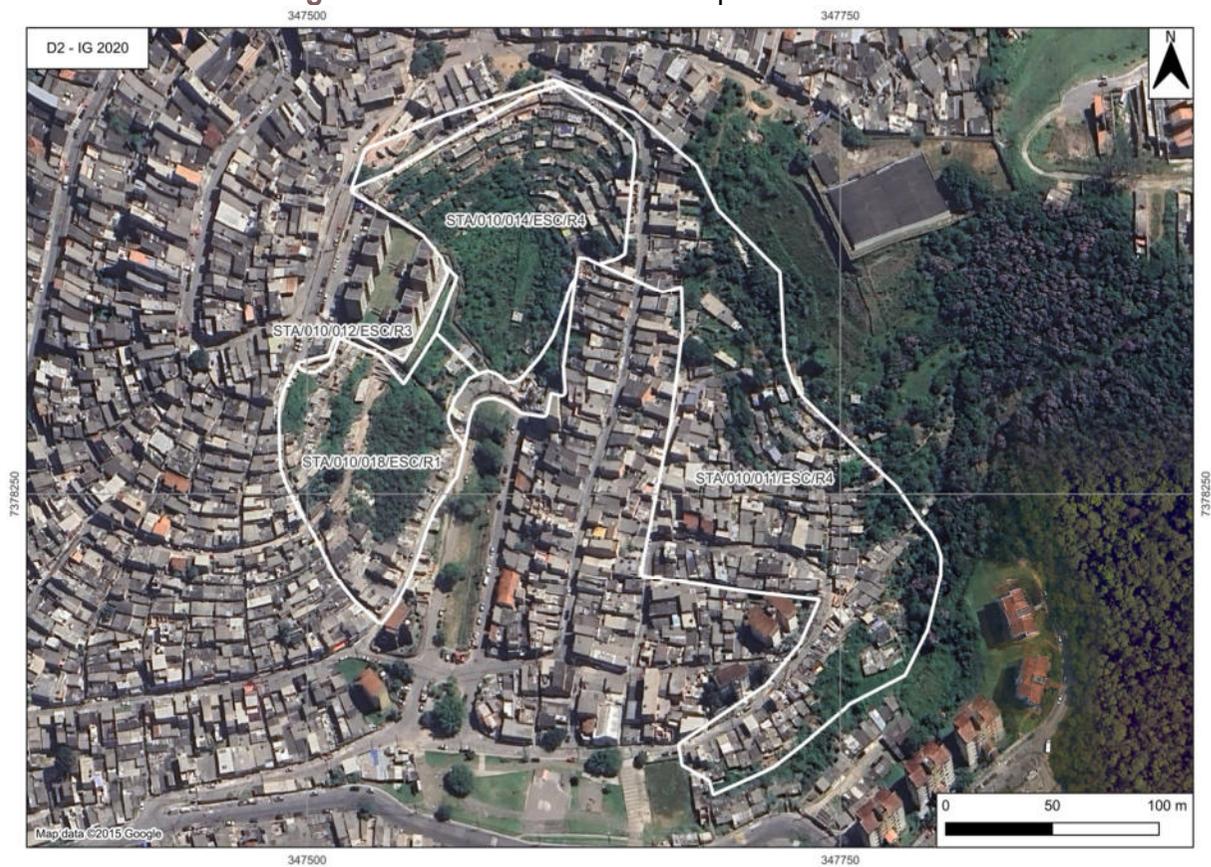
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 103 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 104 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



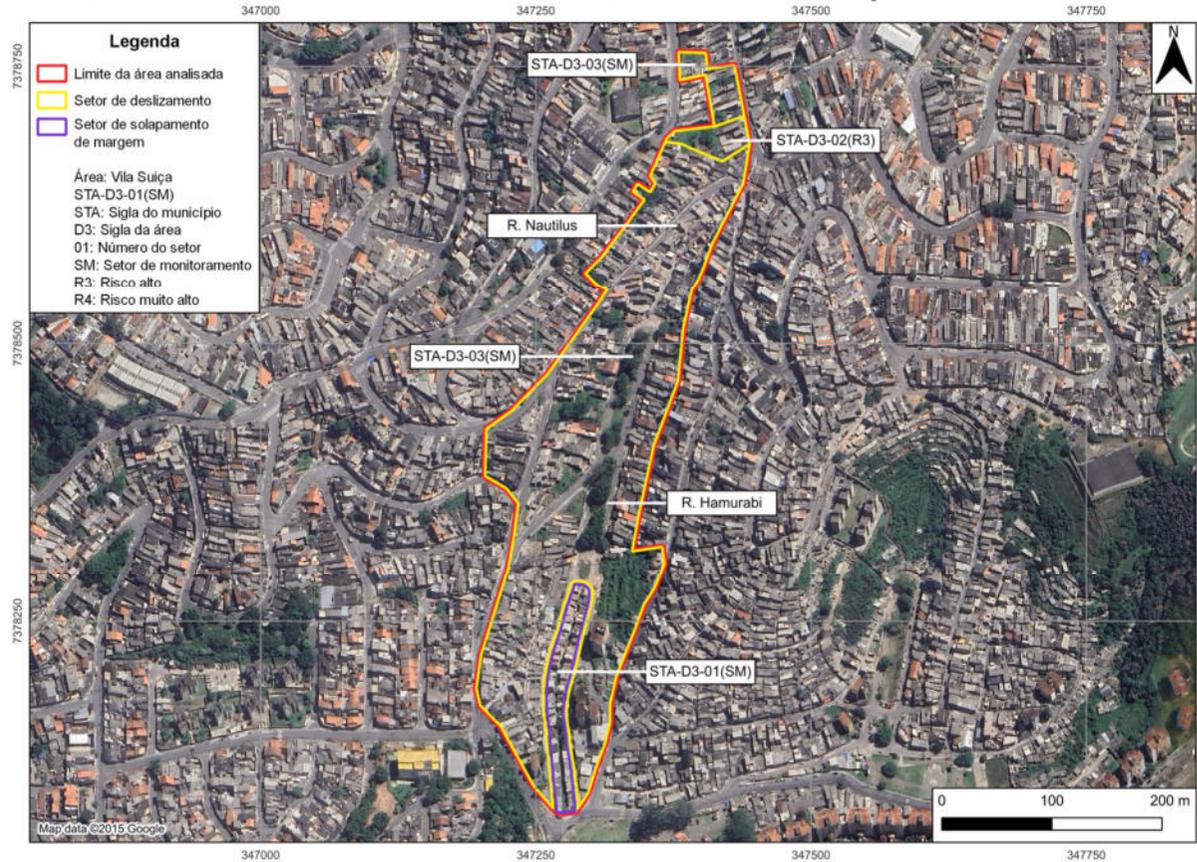
Fonte: IG (2020).

STA-D3: Vila Suíça

Nessa área foram delimitados 03 (três) setores de risco, sendo 01 (um) classificado como SM para solapamento de margem, 01 (um) como SM para deslizamento e 01 (um) como R3 para deslizamento (**Figura 105**, Apêndice 1). O limite da área STA-D3 coincide com parte dos setores SP_SA_SR_15_CPRM e SP_SA_SR_17_CPRM delimitados pela CPRM em 2013, sendo que ambas haviam recebido o grau de risco alto para o processo de deslizamento planar (**Figura 106**). A área STA-D3 também contém as áreas STA-10 e STA-11 do mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014 que, naquela ocasião, continham setores classificados como de risco médio (R2) e risco alto (R3) para deslizamento (**Figura 107 e Figura 108**). A área STA-D3 ainda contempla um setor de risco muito baixo e baixo (R1) para solapamento de margem e os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/010/007/ESC/R4 (risco muito alto), STA/010/009/ESC/R4 (risco muito alto), STA/010/010/ESC/R3 (risco alto), parte do STA/010/017/ESC/R4 (risco muito alto), parte do STA/010/018/ESC/R1 (risco muito baixo e baixo), parte do STA/010/020/ESC/R2 (risco médio) e parte do STA/010/023/ESC/R3 (risco alto) (**Figura 109**).

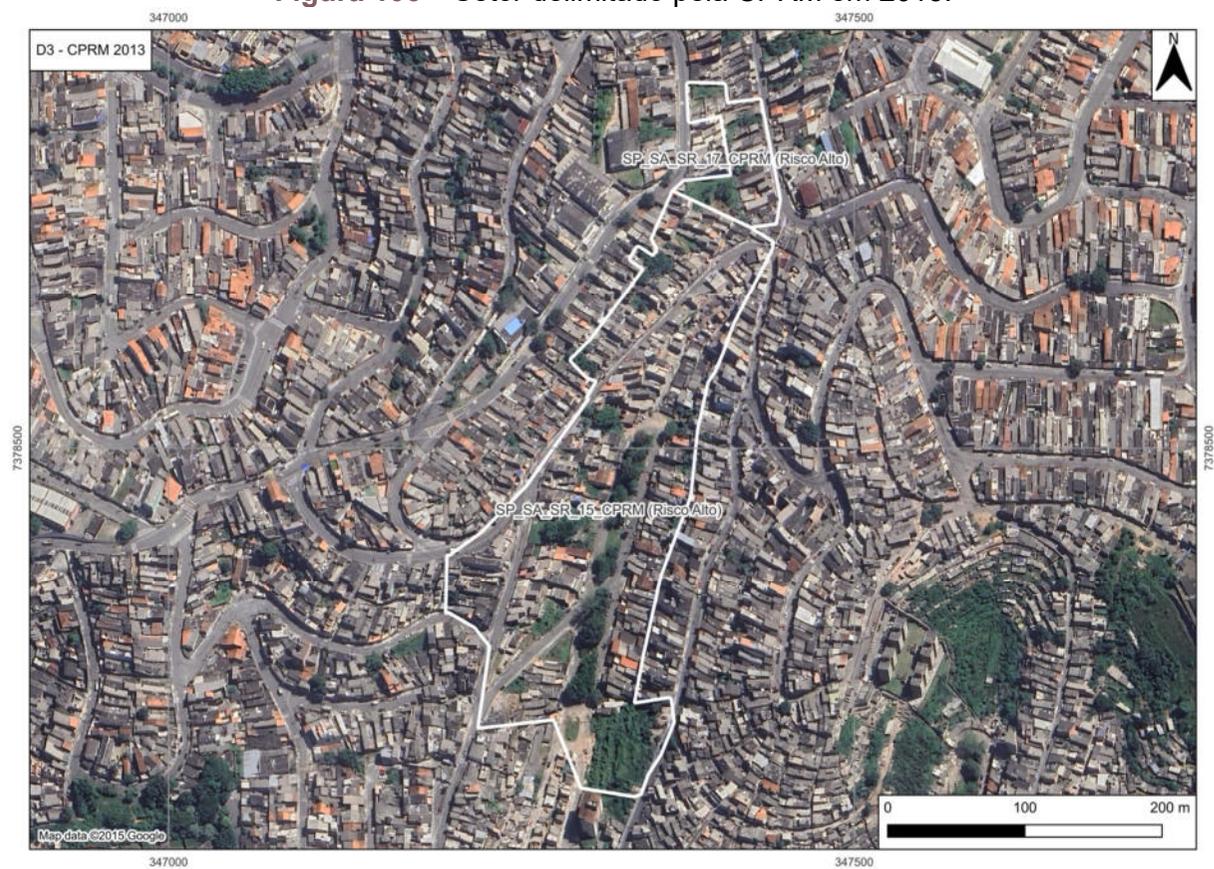
Na comparação com os três mapeamentos anteriores, a versão atual resultou no predomínio de setores entendidos como SM (STA-D3-01 para solapamento de margem e STA-D3-03 para deslizamento), seguido de um único setor definido como R3 (STA-D3-02). Além disso, em contraste com parte dos mapeamentos anteriores, nenhum setor R4 foi incluído. Particularmente em relação à predominância de SM, essa alteração de classificação ocorreu principalmente pela ausência de indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Por fim, cabe ressaltar que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 105 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 106 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 107 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.



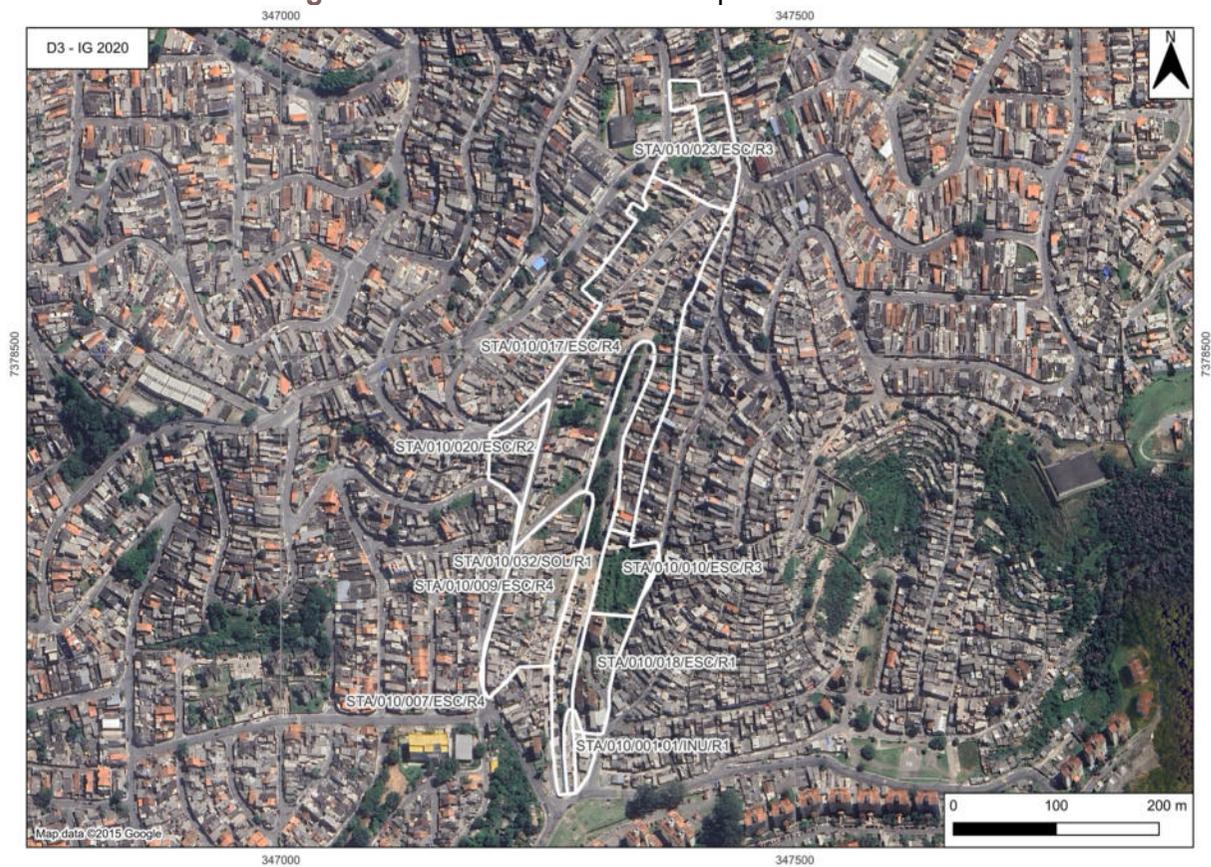
Fonte: IPT (2014).

Figura 108 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 109 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



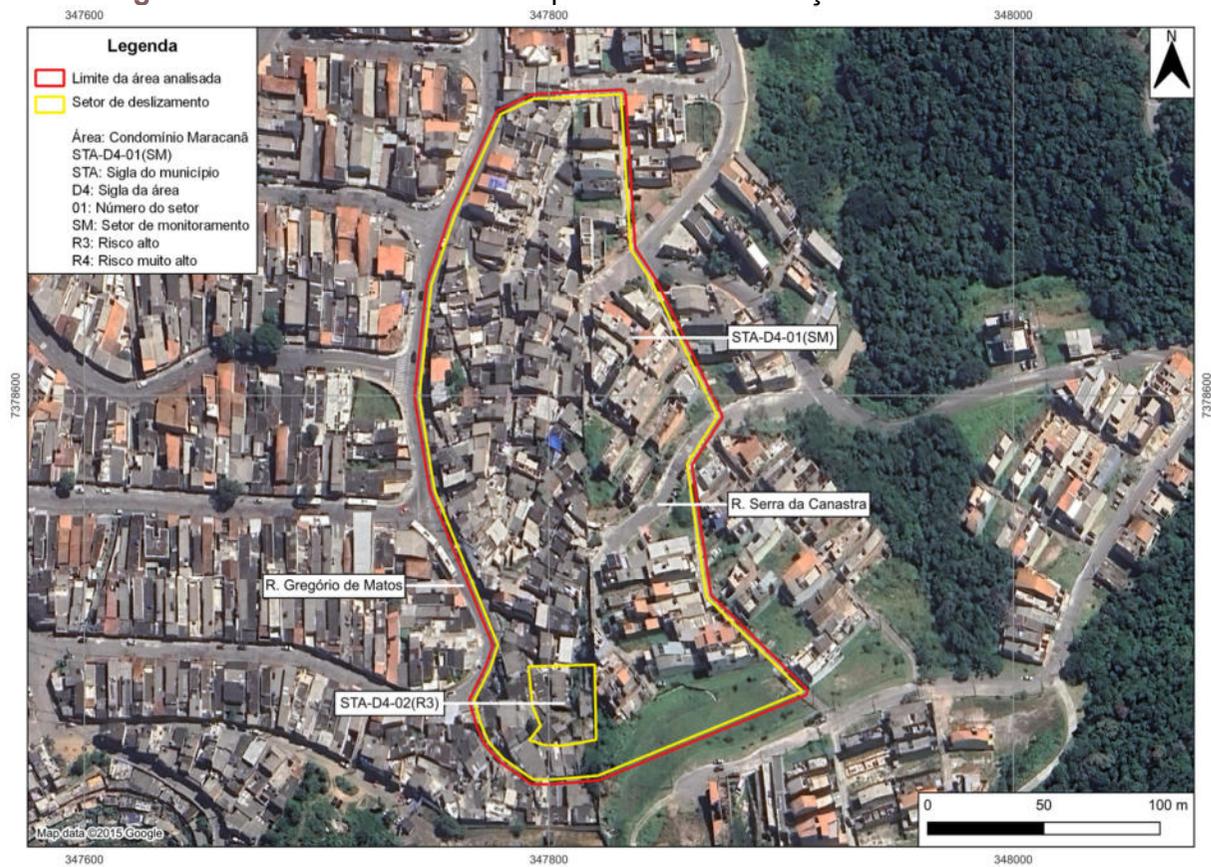
Fonte: IG (2020).

STA-D4: Condomínio Maracanã

Nessa área foram delimitados 02 (dois) setores de risco para deslizamento (**Figura 110**, Apêndice 1). A área STA-D4 contém a maior parte do setor SP_SA_SR_16_CPRM que foi delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco muito alto para o processo de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 111**). A área STA-D4 também contém os seguintes setores do mapeamento de risco para deslizamento feito pelo IPT em 2014: STA-12-01 (R3), STA-12-02 (R2) e STA-12-02 (R3) (**Figura 112**). A área STA-D4 ainda contempla parte do setor de risco STA/010/018/ESC/R1 (risco muito baixo e baixo) para deslizamento levantados pelo IG em 2020 (**Figura 113**).

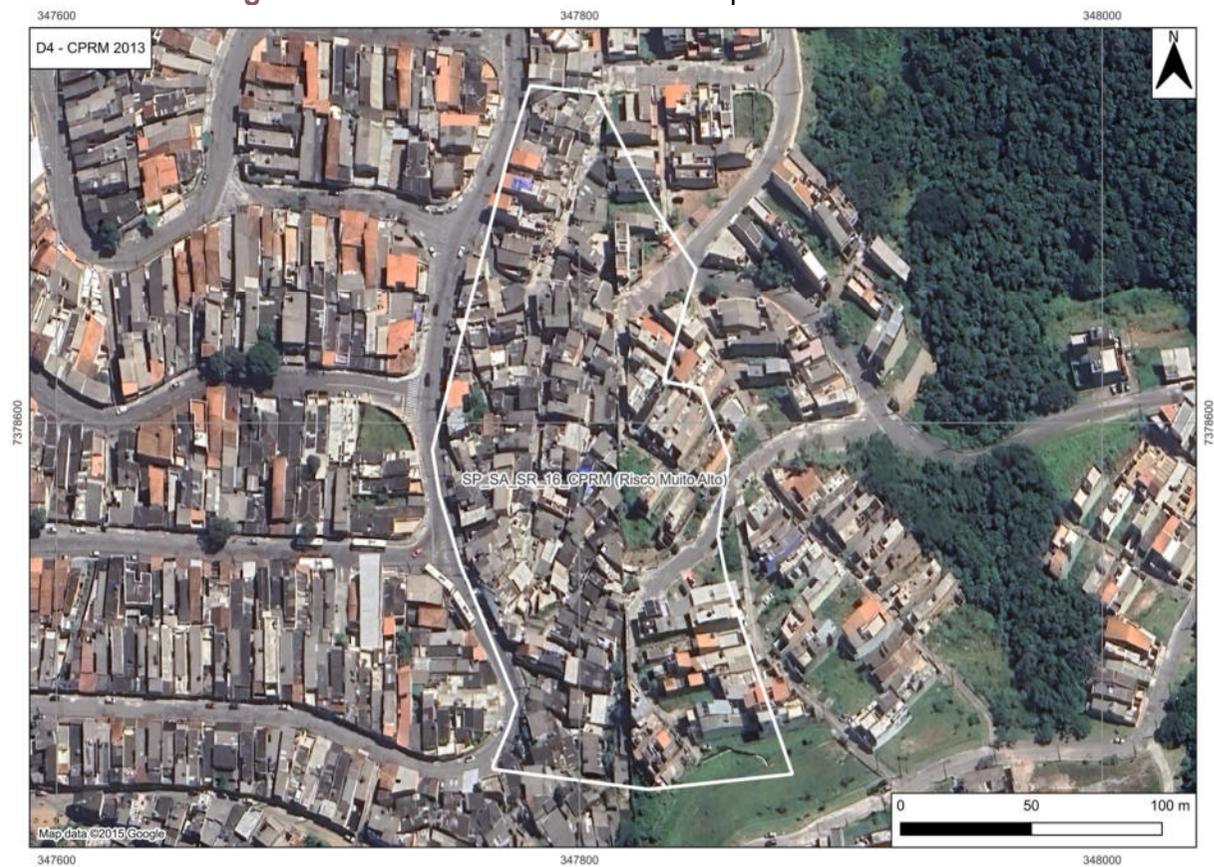
Tendo em vista os mapeamentos anteriores, a versão atual resultou no predomínio do setor entendido como SM (STA-D4-01 para deslizamento), seguido de um único setor definido como R3 (STA-D4-02). Sendo assim, em contraste com parte dos mapeamentos anteriores, nenhum setor de R4 foi incluído. Particularmente em relação à predominância de SM, essa alteração de classificação ocorreu principalmente pela ausência de indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade constatada durante as atividades de campo. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 110 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



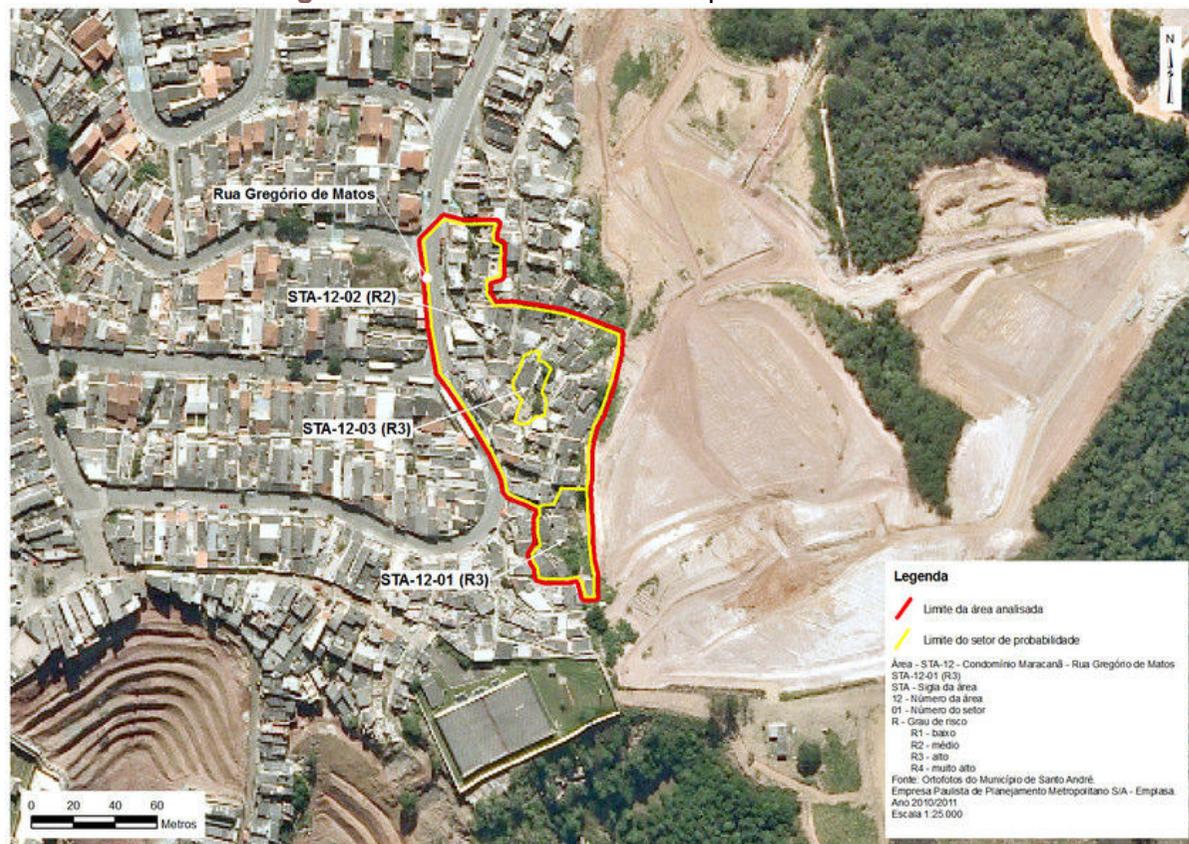
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 111 – Parte do setor delimitado pela CPRM em 2013.



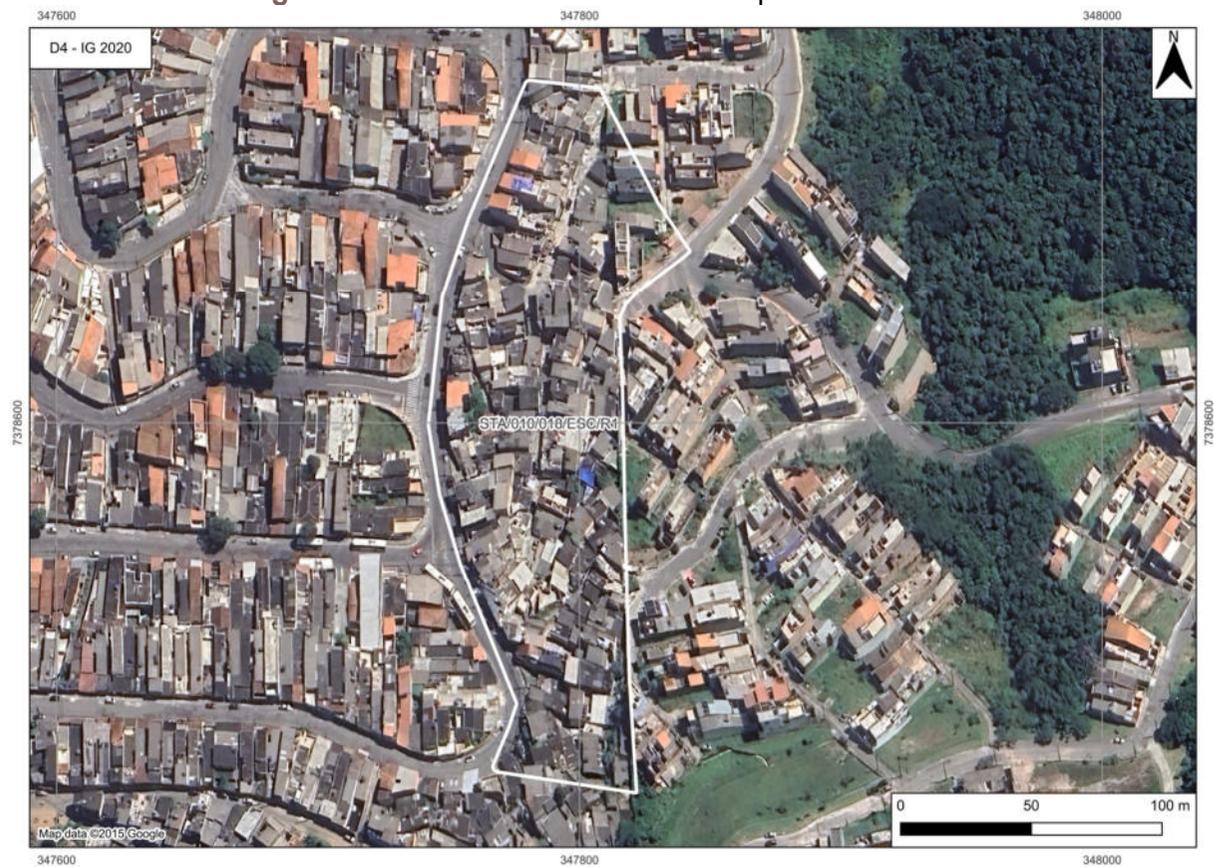
Fonte: CPRM (2013).

Figura 112 - Setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 113 – Parte do setor delimitado pelo IG em 2020.



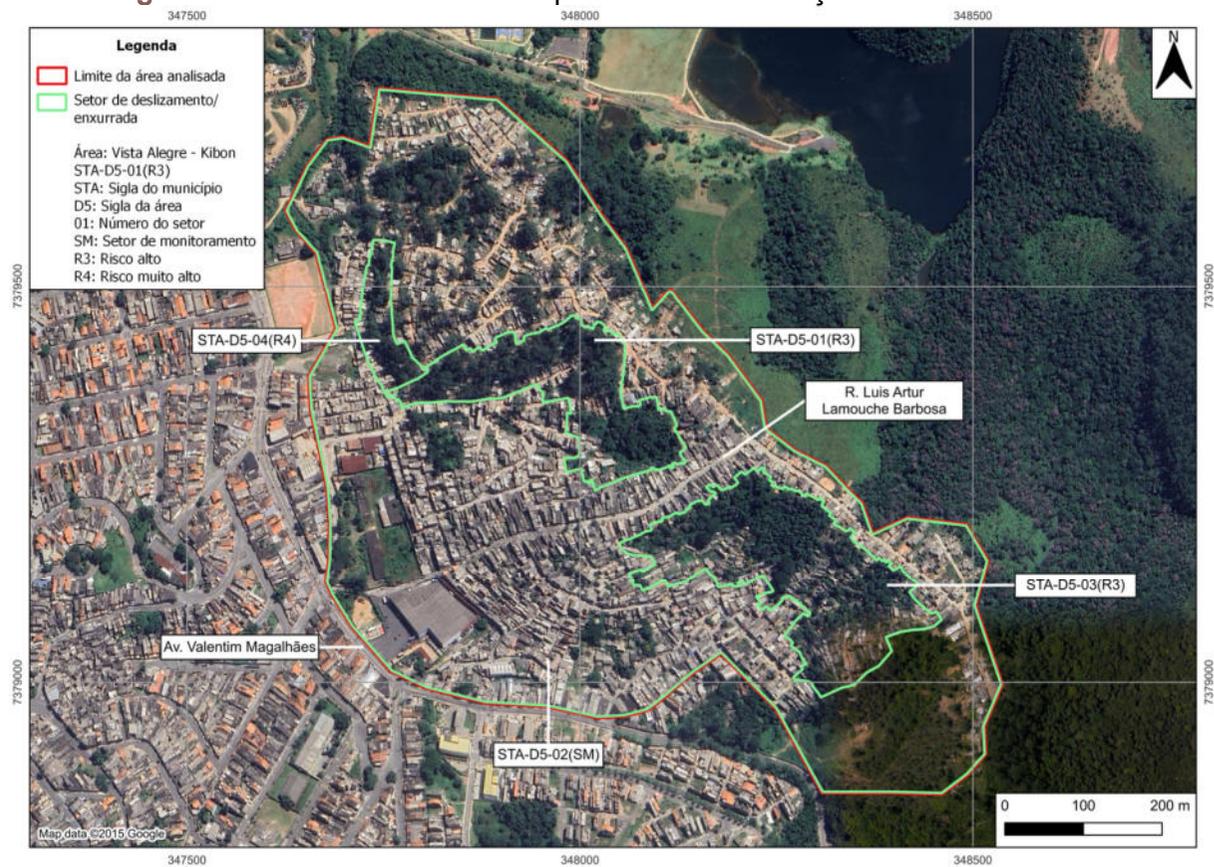
Fonte: IG (2020).

STA-D5: Vista Alegre – Kibon

Nessa área foram delimitados 04 (quatro) setores de risco para deslizamento/ enxurrada, 01 (um) deles classificado como SM, 02 (dois) como R3 e 01 (um) como R4 (**Figura 114**, Apêndice 1). A área STA-D5 contém a maior parte do setor SP_SA_SR_18_CPRM que foi delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco muito alto para os processos de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 115**). A área STA-D5 também contém os seguintes setores do mapeamento de risco para deslizamento feito pelo IPT em 2014: STA-07-01 (R3), STA-07-02 (R2), STA-07-03 (R3), STA-08-01 (R2), STA-08-02 (R3), STA-08-03 (R2) e STA-08-04 (R3) (**Figura 116 e Figura 117**). A área STA-D5 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: parte do STA/047/002/ESC/R1 (risco baixo), STA/047/003/ESC/R3 (risco alto), STA/047/004/ESC/R4 (risco muito alto), STA/047/005/ESC/R4 (risco muito alto), STA/047/006/ESC/R4 (risco médio) e STA/047/007/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 118**).

Tendo em vista os três mapeamentos anteriores, o mapeamento atualizado resultou no predomínio de um setor definido como SM (STA-D5-02), seguido de dois setores definidos como R3 (STA-D5-01 e STA-D5-03) e um setor definido como R4 (STA-D5-04). Particularmente em relação à predominância de SM, essa alteração de classificação ocorreu principalmente pela ausência de indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade, o que foi constatado durante as atividades de campo dentro dos limites desse setor. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 114 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



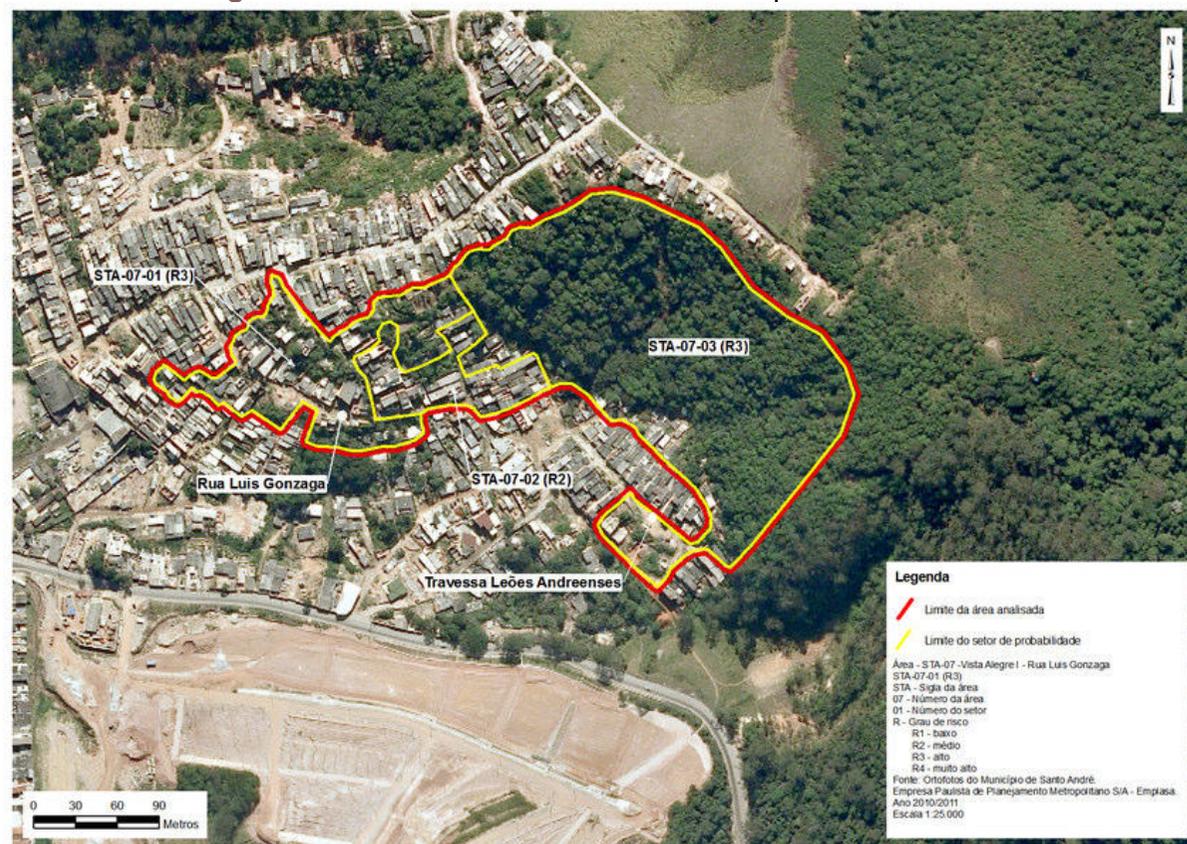
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 115 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 116 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 117 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 118 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



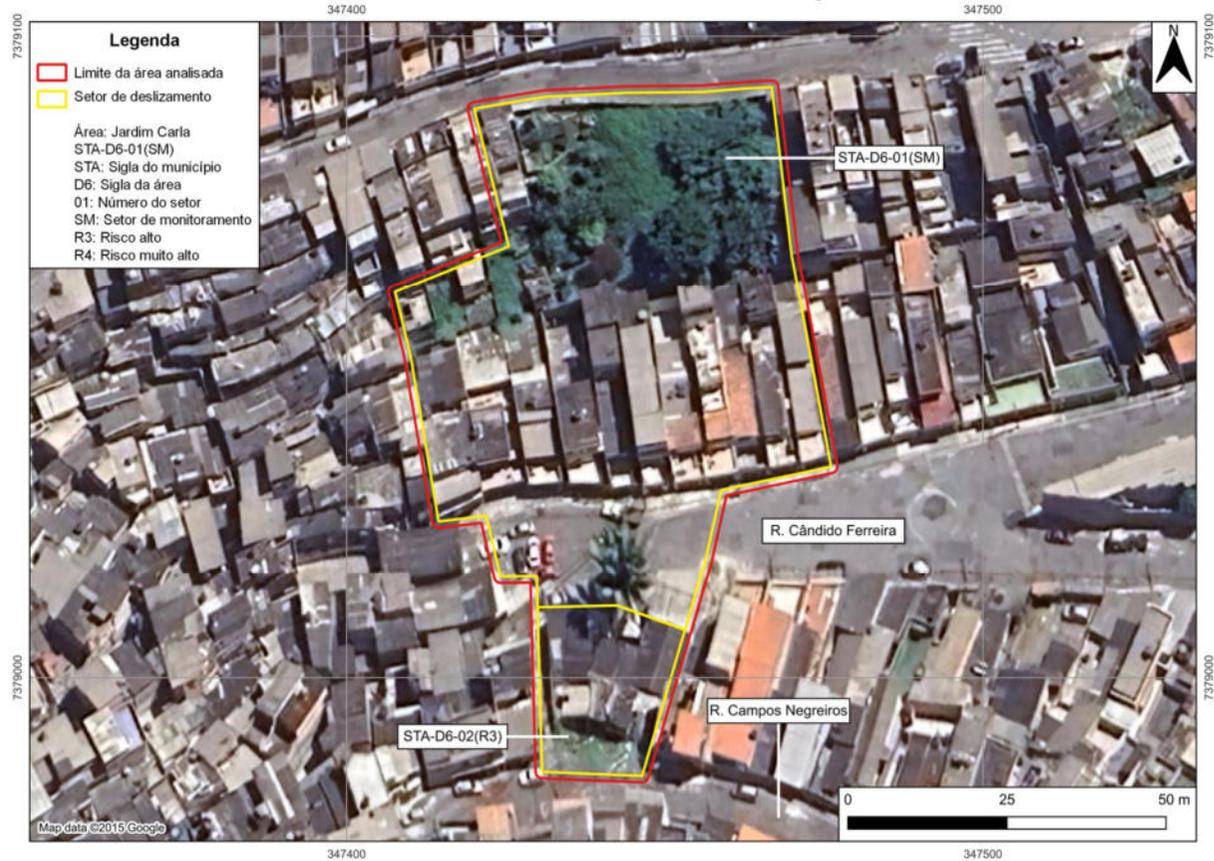
Fonte: IG (2020).

STA-D6: Jd. Carla

Nessa área foram mapeados 02 (dois) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM e 01 (um) como R3 (**Figura 119**, Apêndice 1). O limite da área STA-D6 abrange parte do setor SP_SA_SR_17_CPRM delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar (**Figura 120**). Essa área também contém os seguintes setores de deslizamento do mapeamento feito pelo IPT em 2014: STA-09-01 (R3), STA-09-02 (R2) e STA-09-03 (R3) (**Figura 121**). A STA-D6 ainda contempla parte do setor STA/010/023/ESC/R3 (risco alto) para deslizamento levantado pelo IG em 2020 (Figura 122).

Na comparação com os três mapeamentos anteriores é possível observar que, de maneira geral, houve redução da área contemplada pelo setor R3 (STA-D6-02) e, em contrapartida, aumento do setor entendido como SM (STA-D6-01). Essas alterações devem-se principalmente ao resultado das atividades de campo em que foram constatadas cicatrizes de deslizamento em um setor de abrangência minoritária da área STA-D6. Ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 119 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 120 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 121 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 122 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



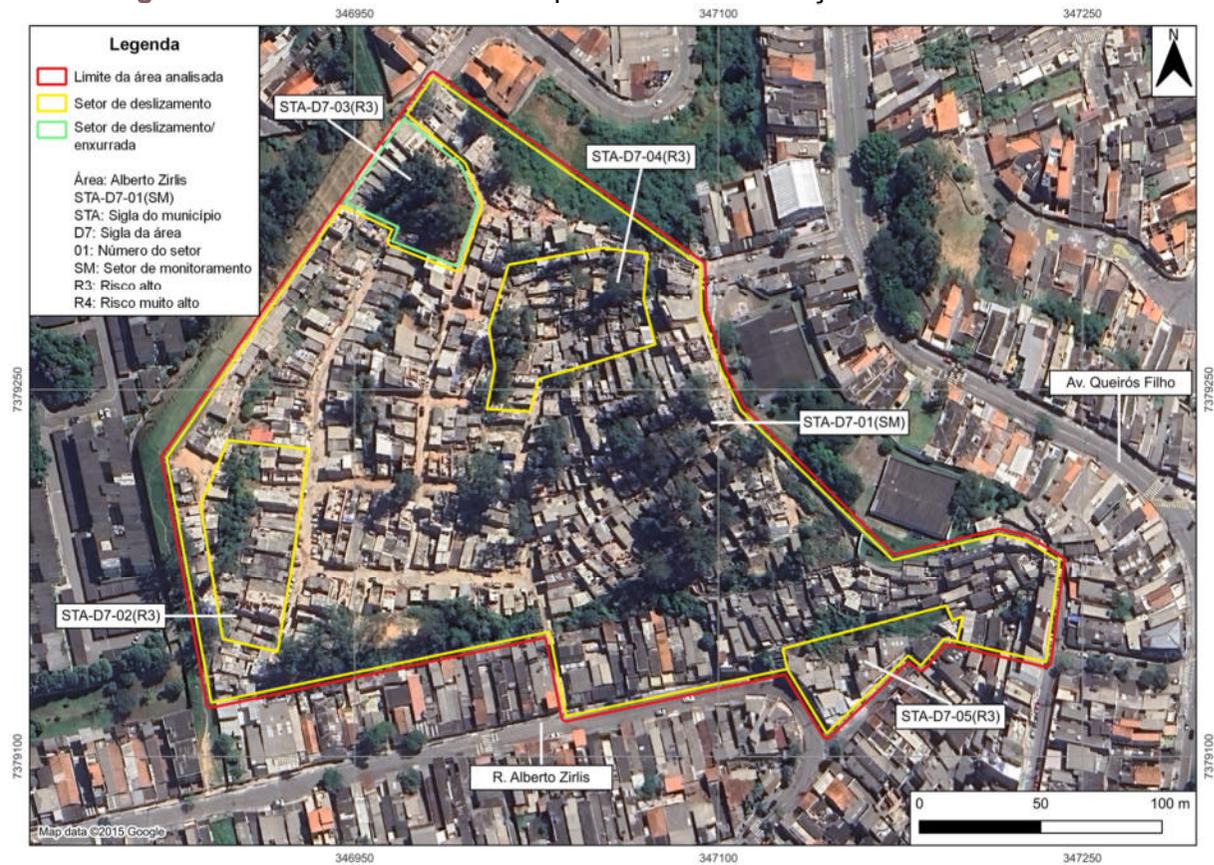
Fonte: IG (2020).

STA-D7: Alberto Zirlis

Nessa área foram delimitados 05 (cinco) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM e 04 (quatro) como R3 (**Figura 123**, Apêndice 1). Em relação aos mapeamentos de risco feitos pela CPRM em 2013 e pelo IPT em 2014, a área STA-D7 não foi objeto de ambos os trabalhos. Já em relação aos levantamentos feitos pelo IG em 2020, o limite da área analisada de STA-D7 contempla os seguintes setores de risco para deslizamento: parte do STA/010/020/ESC/R2 (risco médio), parte do STA/010/024/ESC/R0 (risco nulo ou quase nulo) e STA/010/026/ESC/R4 (risco muito alto) (**Figura 124**).

Na comparação com o mapeamento anterior é possível observar que no mapeamento atual não foi delimitado nenhum setor de risco muito alto (R4). Além disso, a versão atual do PMRR é formada predominantemente por um setor de monitoramento (SM) para deslizamento (STA-D7-01) e ainda conta com quatro setores de risco alto (R3) também para deslizamento (STA-D7-02, STA-D7-03, STA-D7-04 e STA-D7-05). Particularmente em relação à considerável diminuição do grau de risco das áreas analisadas, essa alteração ocorreu principalmente por não haver indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade que tenha sido constatada durante as atividades de campo dentro dos limites do polígono analisado. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 123 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 124 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



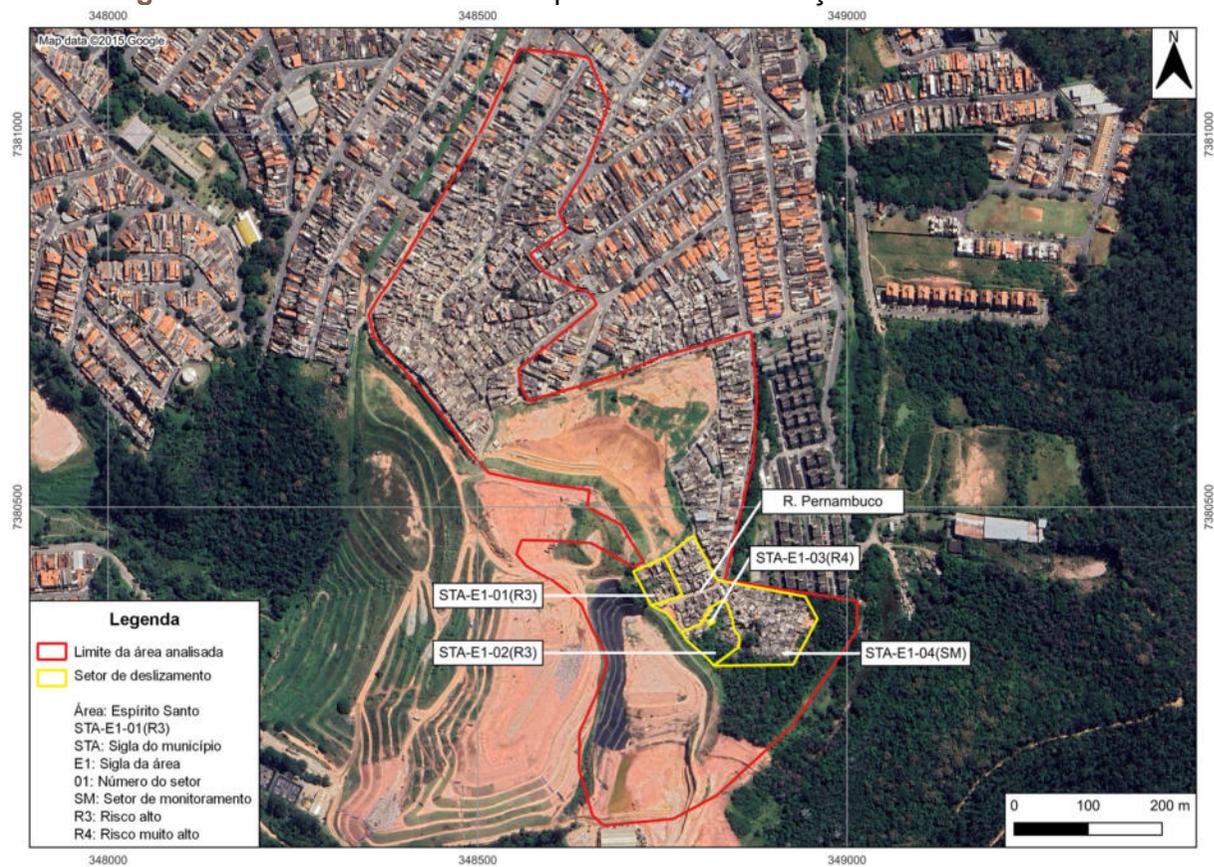
Fonte: IG (2020).

STA-E1: Espírito Santo

Nessa área foram delimitados 04 (quatro) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM, 02 (dois) como R3 e 01 (um) como R4 (**Figura 125**, Apêndice 1). O limite da área analisada de STA-E1 coincide com o setor SP_SA_SR_19_CPRM que foi delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar (**Figura 126**). A área analisada de STA-E1 também contém os seguintes setores do mapeamento de risco para deslizamento feito pelo IPT em 2014: STA-04-01 (R2), STA-04-02 (R3), STA-05-01 (R3) e STA-05-02 (R2) (**Figura 127 e Figura 128**). Por fim, a área analisada de STA-E1 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/016/002/ESC/R4 (risco muito alto), STA/016/003/ESC/R4 (risco muito alto), STA/016/004/ESC/R1 (risco baixo), STA/016/006/ESC/R2 (risco médio) e parte do STA/016/007/ESC/R1 (risco baixo) (**Figura 129**).

Tendo em vista os mapeamentos anteriores, no mapeamento atualizado houve uma redução significativa da extensão das áreas de risco para deslizamento. Na versão atual do PMRR, essas áreas correspondem aos seguintes setores: STA-E1-01 (R3), STA-E1-02 (R3) e STA-E1-03 (R4). Particularmente em relação à considerável diminuição das áreas de risco, essa alteração ocorreu principalmente por não haver indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade que tenha sido constatada durante as atividades de campo dentro dos limites do polígono analisado.

Figura 125 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 126 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 127 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 128 – Parte dos setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 129 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



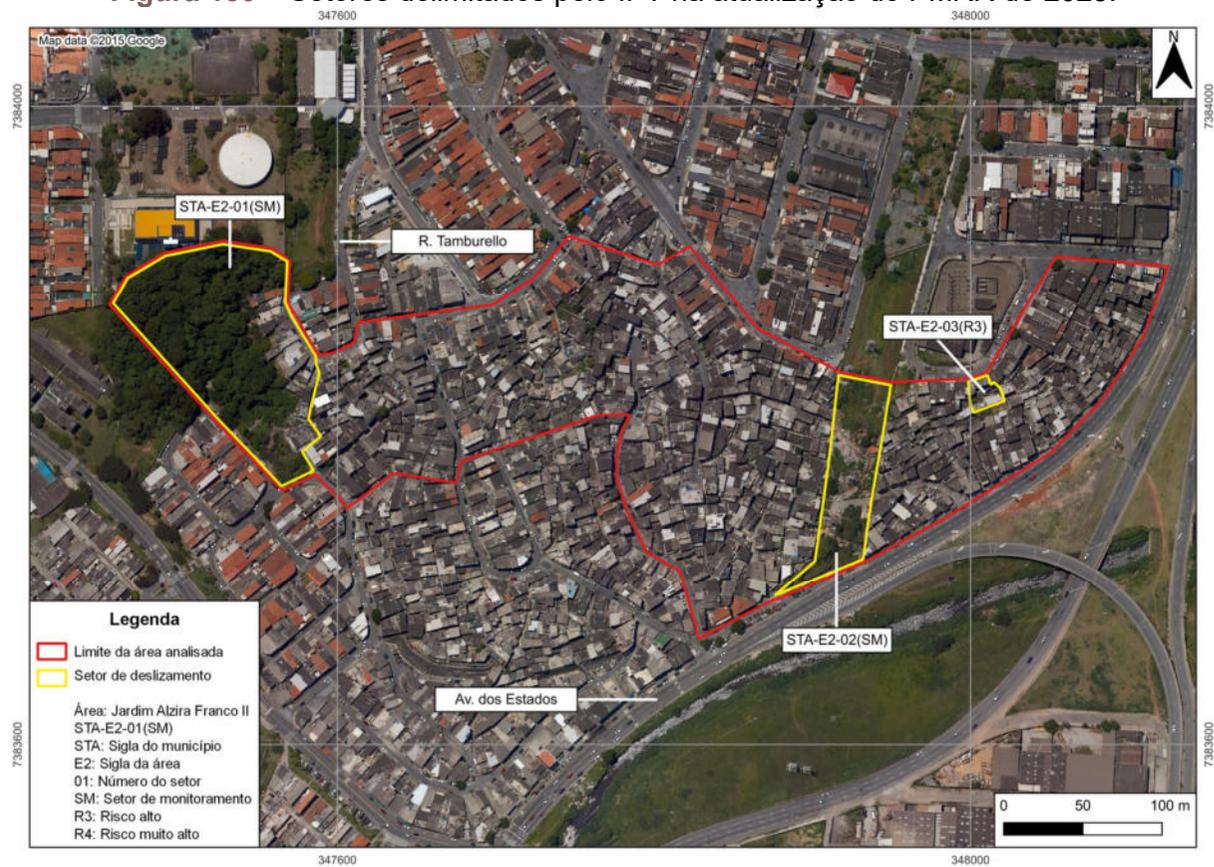
Fonte: IG (2020).

STA-E2: Jd. Alzira Franco II

Nessa área foram delimitados 03 (três) setores de risco para deslizamento, sendo 02 (dois) classificados como SM e 01 (um) como R3 (**Figura 130**, Apêndice 1). O limite da área analisada de STA-E2 coincide em sua maioria com o setor SP_SA_SR_03_CPRM que foi delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar (**Figura 131**). A área analisada de STA-E2 também contém os seguintes setores do mapeamento de risco para deslizamento feito pelo IPT em 2014: STA-01-01 (R2), STA-02-01 (R2) e STA-02-02 (R3) (**Figura 132 e Figura 133**). Por fim, a área analisada de STA-E2 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: parte do STA/066/002/ESC/R2 (risco médio) e uma porção do STA/067/001/ESC/R3 (risco alto) (**Figura 134**).

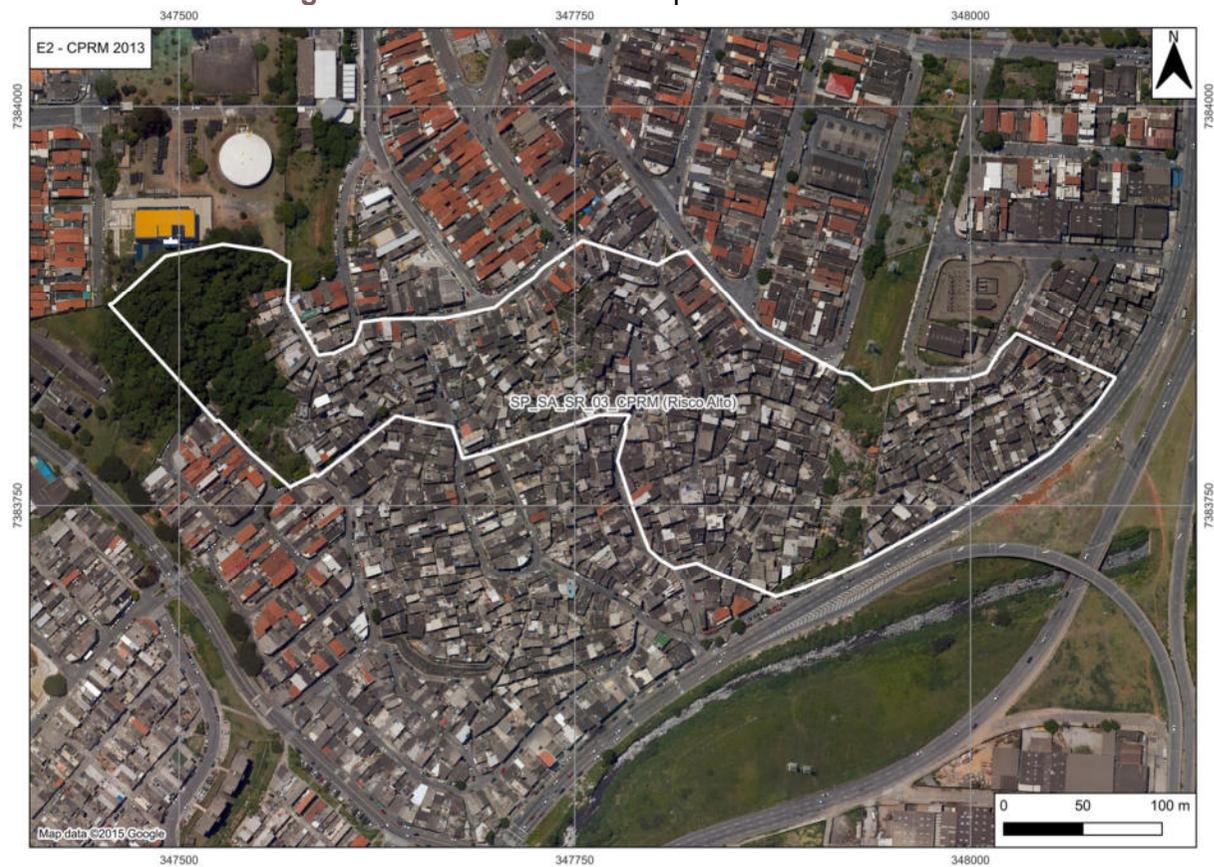
Tendo em vista os mapeamentos anteriores, no mapeamento atualizado houve de maneira geral uma considerável redução da extensão das áreas de risco para deslizamento. Na versão atual do PMRR, essas áreas correspondem aos seguintes setores: STA-E2-01 (SM), STA-E2-02 (SM) e STA-E2-03 (R3). Particularmente em relação à considerável diminuição das áreas de risco, essa alteração ocorreu principalmente por não haver indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade que tenha sido constatada durante as atividades de campo dentro dos limites do polígono analisado. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 130 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 131 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 132 – Um dos três setores delimitados pelo IPT em 2014.



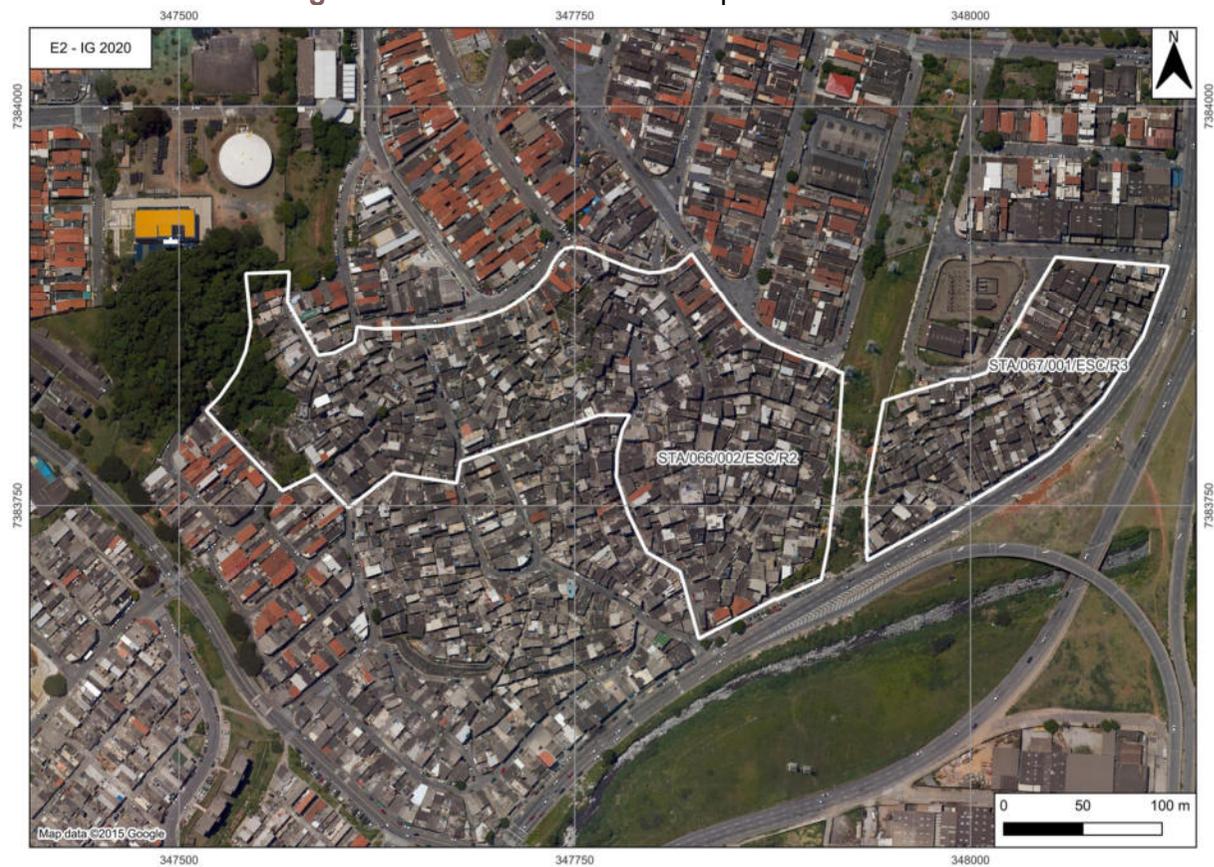
Fonte: IPT (2014).

Figura 133 – Dois dos três setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 134 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



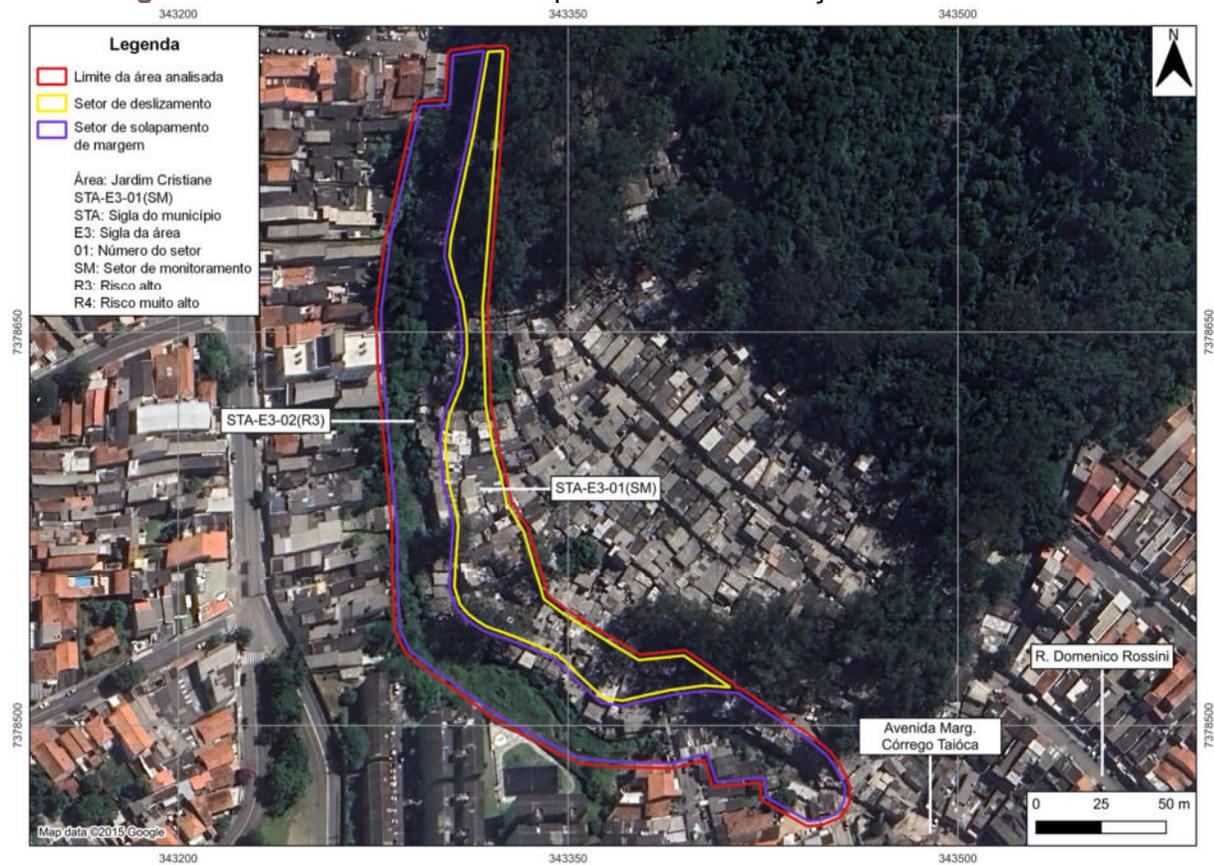
Fonte: IG (2020).

STA-E3: Jd. Cristiane

Nessa área foram delimitados 02 (dois) setores de risco, 01 (um) deles classificado como SM para deslizamento e 01 (um) como R3 para solapamento de margem (**Figura 135**, Apêndice 1). O limite da área analisada de STA-E3 compreende a maior parte do setor SP_SA_SR_21_CPRM que foi delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco alto para os processos de inundação e enxurradas (**Figura 136**). A área analisada de STA-E3 também contém o setor STA-06-01 (R3) do mapeamento de risco para solapamento de margem feito pelo IPT em 2014 (**Figura 137**). Por fim, a área analisada de STA-E3 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: uma pequena parte do SBC/120/030/ESC/R0 (risco nulo ou quase nulo) e uma porção reduzida do SBC/120/024/ESC/R1 (risco muito baixo e baixo) (**Figura 138**).

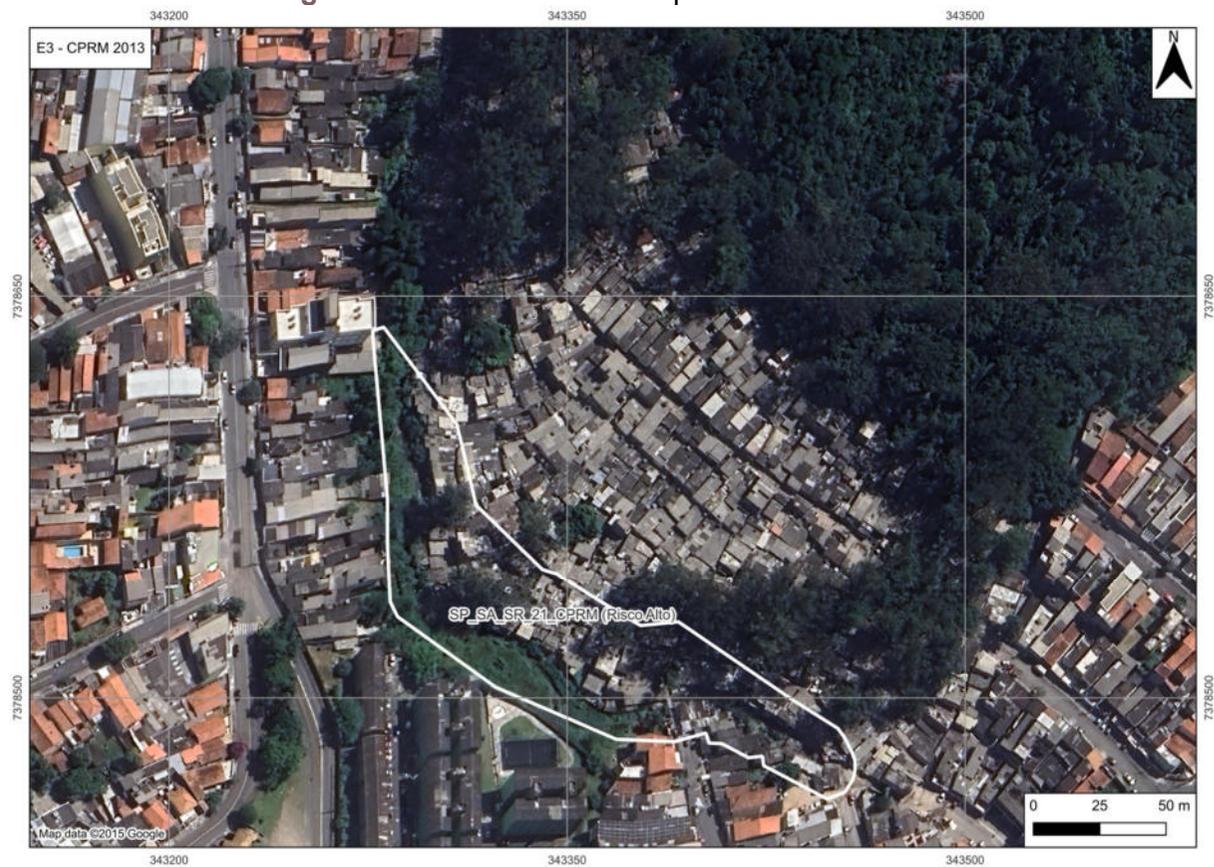
Tendo em vista os mapeamentos anteriores, no mapeamento atualizado de maneira geral houve a manutenção da extensão das áreas de risco que contempla os processos de deslizamento e solapamento de margem. Na versão atual do PMRR, essas áreas correspondem aos seguintes setores: STA-E3-01 (SM) para deslizamento e STA-E3-02 (R3) para solapamento de margem. Particularmente em relação ao setor entendido como SM, essa classificação deveu-se principalmente por não haver indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade que tenha sido constatada durante as atividades de campo dentro dos limites do polígono analisado. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 135 – Setores delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 136 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



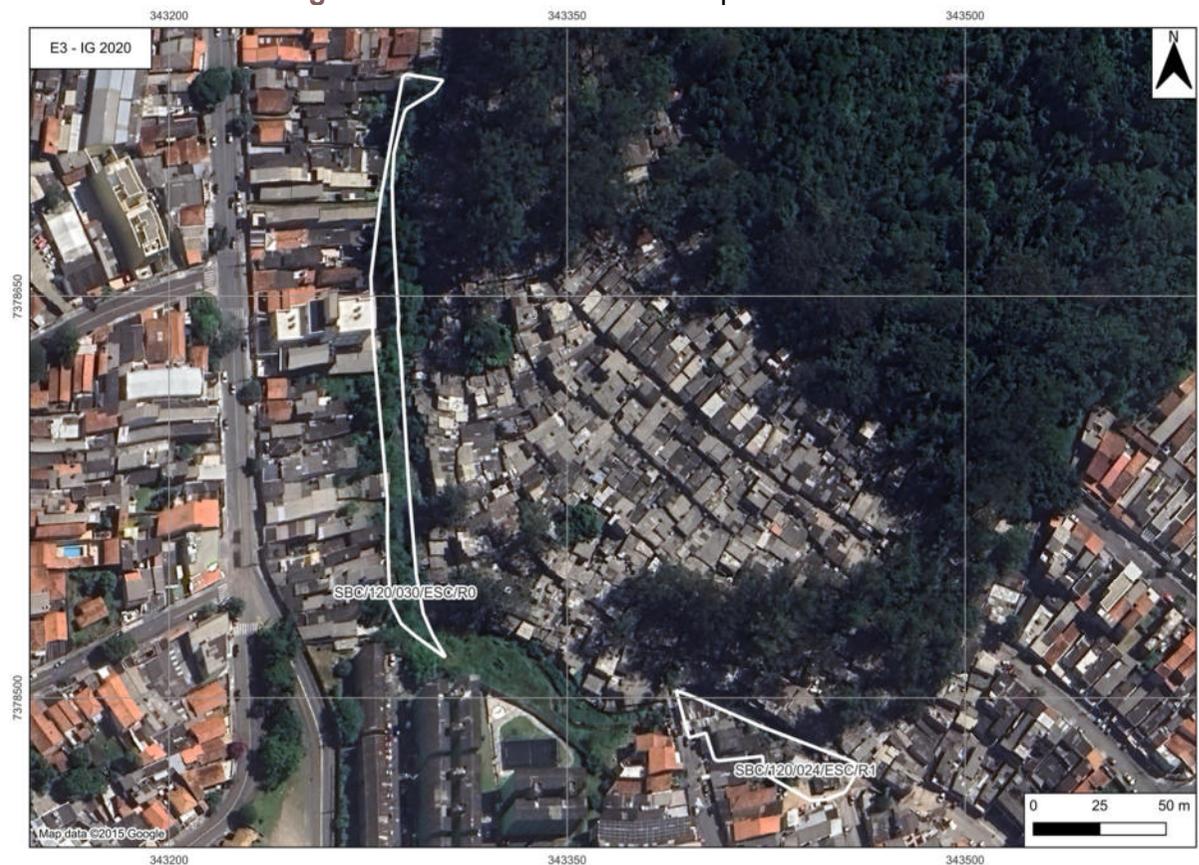
Fonte: CPRM (2013).

Figura 137 - Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 138 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



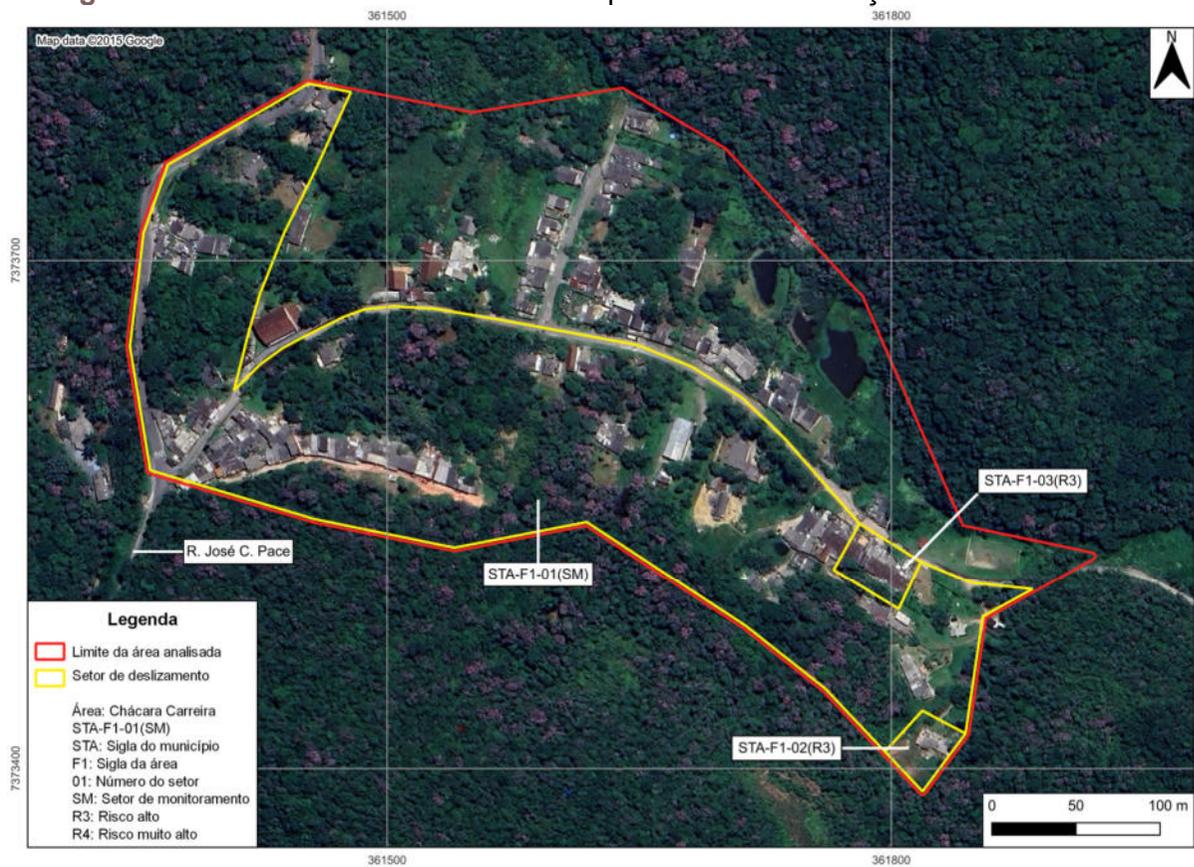
Fonte: IG (2020).

STA-F1: Chácara Carreira

Nessa área foram delimitados 03 (três) setores de risco para deslizamento, sendo 01 (um) classificado como SM e 02 (dois) como R3 (**Figura 139**, Apêndice 1). O limite da área analisada de STA-F1 coincide com parte do setor SP_SA_SR_35_CPRM que foi delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco alto para os processos de deslizamento planar e enxurradas (**Figura 140**). A área analisada de STA-F1 também contém o setor STA-31-01 (R3) do mapeamento de risco para deslizamento feito pelo IPT em 2014 (**Figura 141**). Além disso, a área analisada de STA-F1 ainda contempla os seguintes setores de risco para deslizamento levantados pelo IG em 2020: STA/038/001/ESC/R4 (risco muito alto), STA/038/002/ESC/R4 (risco muito alto) e STA/038/003/ESC/R2 (risco médio) (**Figura 142**).

Na comparação com os três mapeamentos anteriores é possível observar que no mapeamento atual não foi delimitado nenhum setor de risco muito alto (R4). Além disso, na versão atual do PMRR, as áreas de risco correspondem aos seguintes setores de deslizamento: STA-F1-01 (SM), STA-F1-02 (R3) e STA-F1-03 (R3). Particularmente em relação à diminuição da extensão das áreas de risco, essa alteração ocorreu principalmente por não haver indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade que tenha sido constatada durante as atividades de campo dentro dos limites do polígono analisado. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 139 – Setores de risco delimitados pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 140 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 141 – Setor delimitado pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

Figura 142 - Setores delimitados pelo IG em 2020.



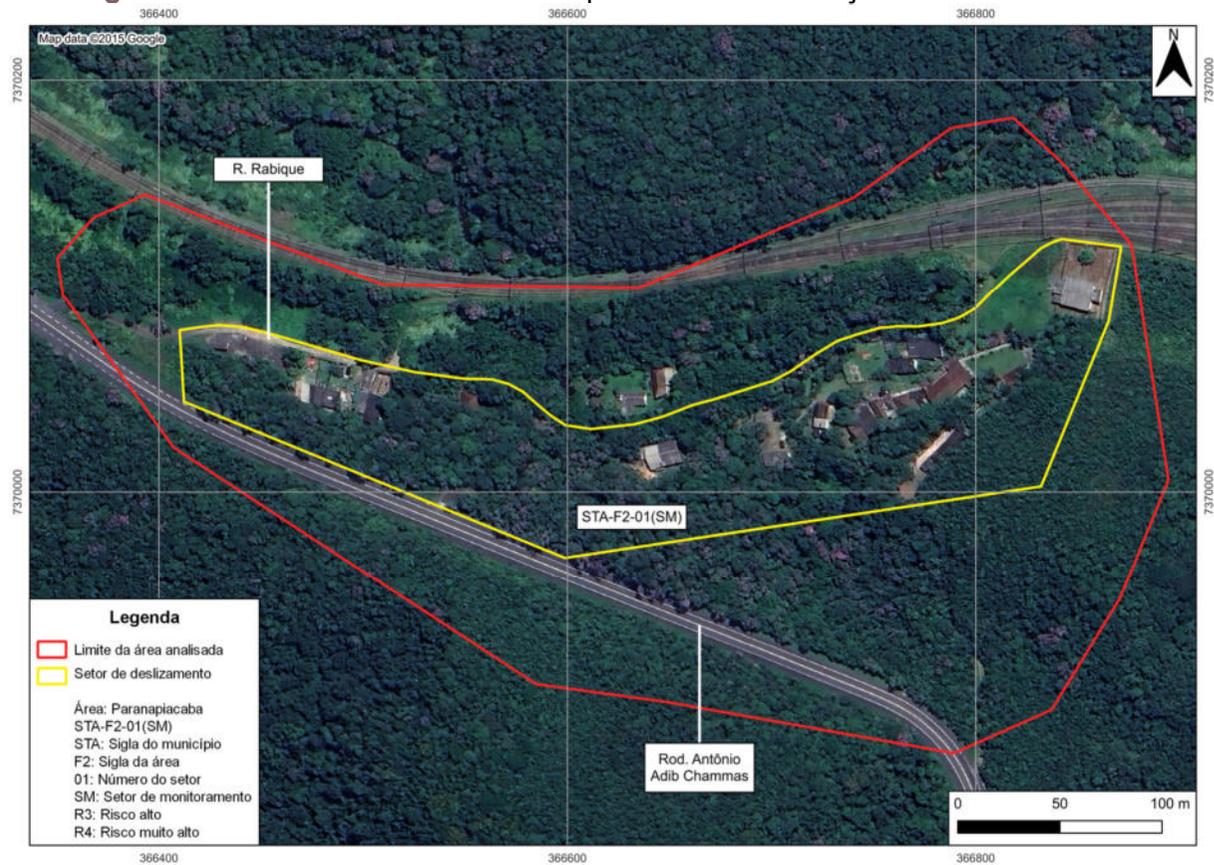
Fonte: IG (2020).

STA-F2: Paranapiacaba

Nessa área foi delimitado 01 (um) setor de risco classificado como SM para deslizamento (**Figura 143**, Apêndice 1). O limite da área analisada STA-F2 coincide com parte do setor SP_SA_SR_38_CPRM que foi delimitado pela CPRM em 2013 e havia recebido o grau de risco muito alto para os processos de deslizamento planar, rastejo e enxurradas (**Figura 144**). A área analisada de STA-F2 também contém a área STA-32 do mapeamento de risco feito pelo IPT em 2014 que, naquela ocasião, era composta pelos seguintes setores para deslizamento: STA-32-01 (R2), STA-32-02 (R3) e STA-32-03 (R3) (**Figura 145**). Por fim, a área analisada de STA-F2 não foi contemplada no levantamento de setores de risco para deslizamento feito pelo IG em 2020.

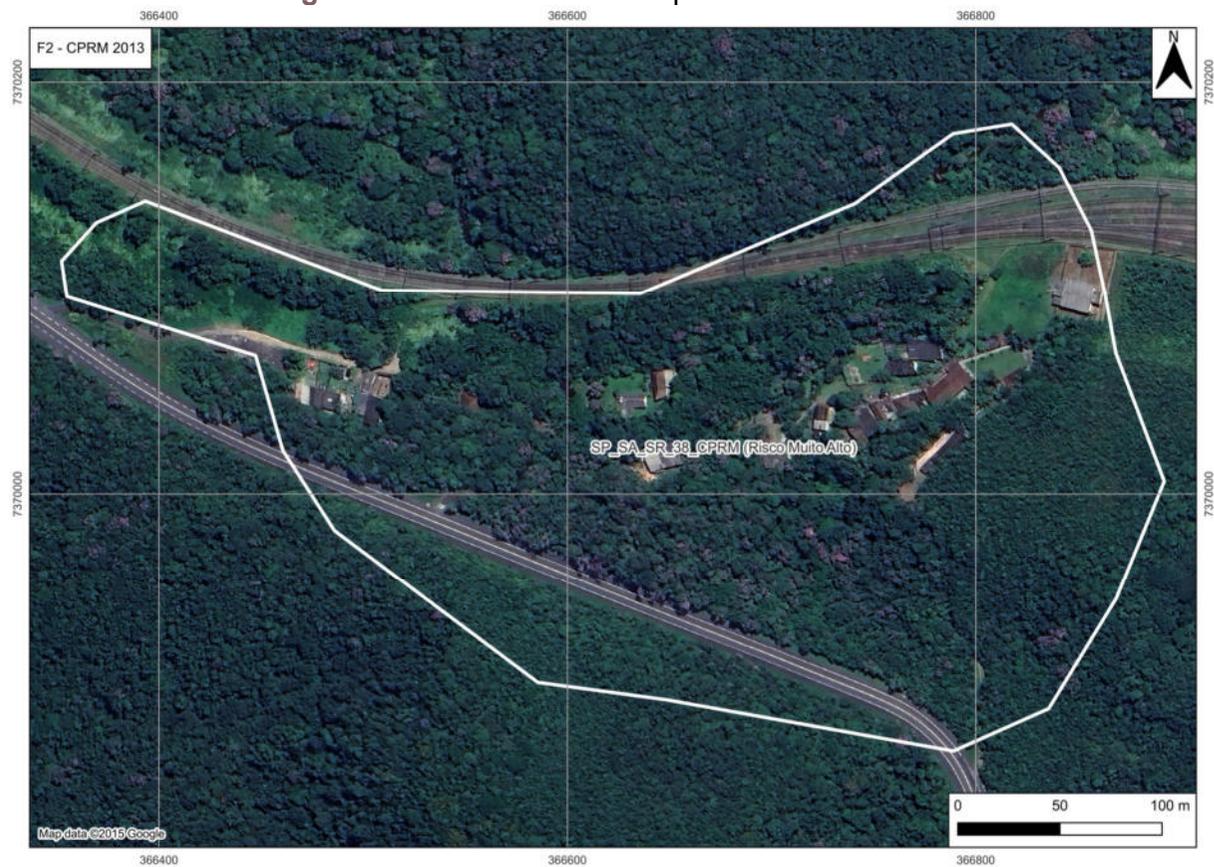
Na comparação com os dois mapeamentos anteriores é possível observar que no mapeamento atual não foi delimitado nenhum setor de risco alto (R3) nem de risco muito alto (R4) para deslizamento. Além disso, na versão atual do PMRR, a área de risco para deslizamento corresponde ao setor STA-F2-01 (SM). Já em relação à enxurrada, as avaliações de campo não identificaram evidências que justificassem a inclusão de um setor de risco específico para esse tipo de processo nas condições observadas nos trabalhos de campo. Particularmente em relação à diminuição da extensão das áreas de risco, essa alteração ocorreu principalmente por não haver indícios significativos de desenvolvimento de processos de movimentação e/ou instabilidade que tenha sido constatada durante as atividades de campo dentro dos limites do polígono analisado. Por fim, ressalta-se que no mapeamento atual os graus de risco tradicionalmente entendidos como baixo (R1) e médio (R2) foram reunidos em Setor de Monitoramento (SM).

Figura 143 – Setor de risco delimitado pelo IPT na atualização do PMRR de 2025.



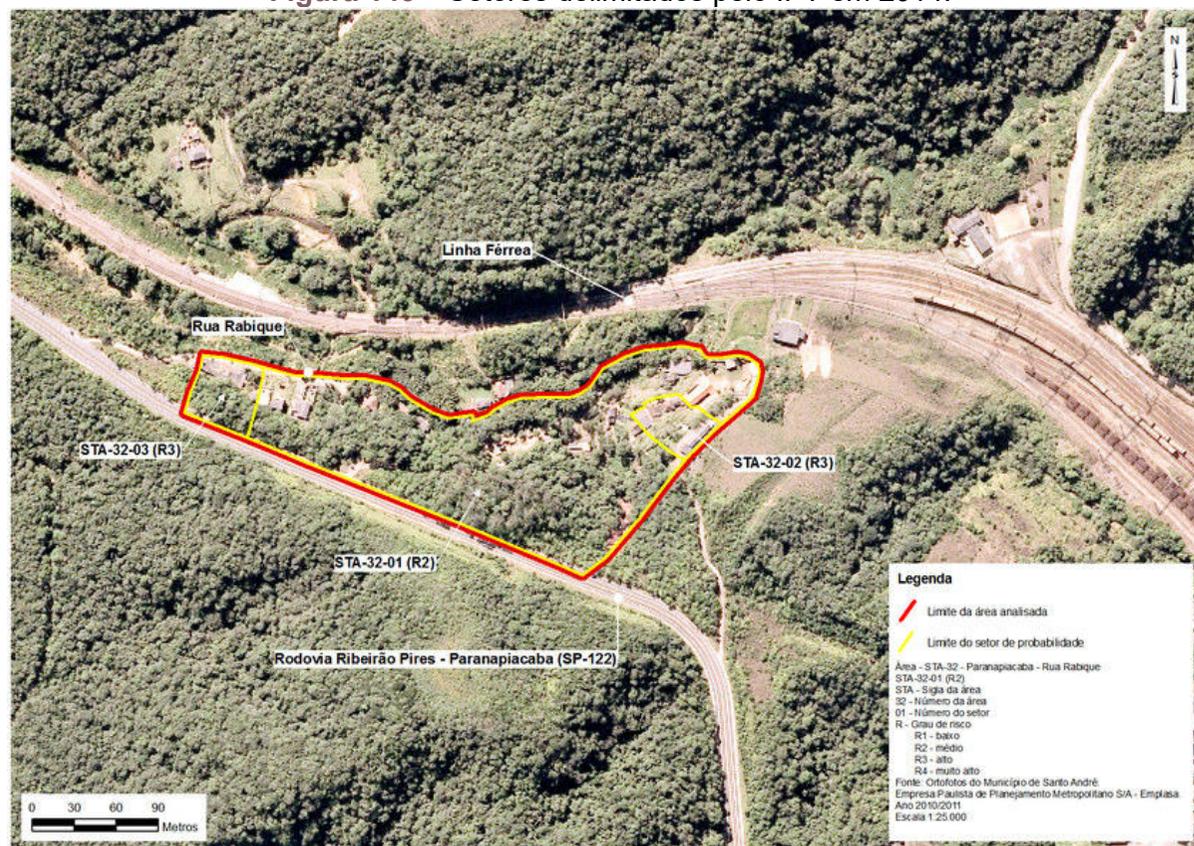
Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 144 – Setor delimitado pela CPRM em 2013.



Fonte: CPRM (2013).

Figura 145 – Setores delimitados pelo IPT em 2014.



Fonte: IPT (2014).

CAPÍTULO 9

ESTIMATIVA SIMPLIFICADA DE CUSTO PARA INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

9. ESTIMATIVA SIMPLIFICADA DE CUSTO PARA INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

As estimativas de custo das intervenções foram realizadas a partir do uso de tabelas das referências ilustradas no **Quadro 7**. A partir dessas tabelas foram elaboradas composições estimadas de custos unitários.

Quadro 7 – Referências usadas nas estimativas de custos.

TABELA DE CUSTOS	DATA BASE	ENCARGOS
CDHU	ago/24	desonerado
CDHU-I	ago/24	desonerado
SINAPI	set/24	desonerado
SINAPI-I	set/24	desonerado
EDIF	jun/24	desonerado
INFRA	jun/24	desonerado
COMPOSIÇÃO	dez/24	-
SICRO	abr/24	não desonerado
DER-SP	out/24	não desonerado
DEER-MG	jul/17	não desonerado

Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

As estimativas apresentadas foram elaboradas a partir de composições de serviços já presentes das tabelas de referências do **Quadro 8**, as quais foram consideradas seus respectivos critérios de medição para criar as composições de estimativas de custos apresentadas no **APÊNDICE 3**.

Vale ressaltar que a metodologia adotada neste PMRR, apresenta no **APÊNDICE 2** as estimativas de custos unitários das intervenções de caráter preventivo indicadas nos respectivos setores e quantitativos.

Não confundir estas estimativas com orçamento, uma vez que as intervenções foram indicadas de maneira generalista, sem considerar projeto básico e executivo, serviços complementares como ensaios laboratoriais e investigação geológico-geotécnica, levantamento planialtimétrico cadastral, projetos básico, executivos e complementares, administração geral das obras, locação de canteiro e limpeza final de obra, dentre outros serviços que são relevantes para elaborar um orçamento detalhado.

É bem verdade que apenas em posse de dados mais detalhados como os resultados de investigação geológico-geotécnica e levantamentos topográficos de detalhe poderão confirmar a solução apresentada pela equipe ou possibilitar a mudança para outra solução mais adequada, impactando diretamente no custo final das obras.

Entretanto, essas estimativas são pontos de referência para determinar a ordem de grandeza dos preços das intervenções e comparar com o preço e quantitativos de serviço a serem apresentados por empresas licitantes, captação de recursos em instituições públicas e privadas, participação de editais, dentre outros.

O **Quadro 8** apresenta a estimativa de custos simplificada para todos os setores R3 e R4 e pontualmente de SM, sendo que o custo total estimado em medidas estruturais é de R\$ 23.422.388,65 (sem BDI) e de R\$ 30.499.390,23 (com BDI de 30%). A indicação das intervenções por setor, com seus respectivos serviços, desenhos e custos tabelados estão apresentados no **APÊNDICE 2**. Já as tabelas de preço unitário utilizadas como base para o levantamento estão apresentadas no **APÊNDICE 3**, com o detalhamento dos itens que compõe cada serviço.

Quadro 8 – Estimativa simplificada de custos para todas as 28 áreas e seus setores.

ÁREA	SETOR	PROCESSO	GRAU DE RISCO	CUSTO TOTAL (SEM BDI) - R\$	CUSTO TOTAL (COM BDI) - R\$
				2.596.094,26	3.374.919,86
STA-A1	STA-A1-01	Deslizamento	R3	296.997,30	386.095,90
	STA-A1-02	Deslizamento	R3	247.447,78	321.681,54
	STA-A1-03	Deslizamento	R3	923.464,21	1.200.501,28
	STA-A1-04	Deslizamento	R3	845.937,75	1.099.718,00
	STA-A1-05	Deslizamento	R3	282.247,22	366.923,14
	STA-A1-06	Deslizamento	SM	-	-
STA-A2				-	-
	STA-A2-01	Deslizamento	SM	-	-
				563.270,88	732.260,80
STA-A3	STA-A3-01	Deslizamento/ Enxurrada	SM	-	-
	STA-A3-02	Deslizamento/ Enxurrada	R3	210.463,07	273.609,38
	STA-A3-03	Enxurrada	R3	233.915,91	304.091,58
	STA-A3-04	Deslizamento	R4	118.891,90	154.559,84
STA-A4				290.927,74	378.206,01
	STA-A4-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-A4-02	Deslizamento	R3	290.927,74	378.206,01
STA-A5				-	-
	STA-A5-01	Deslizamento	SM	-	-
STA-A6				554.813,02	721.257,50
	STA-A6-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-A6-02	Deslizamento	R3	290.468,12	377.609,06
	STA-A6-03	Deslizamento	R3	264.344,90	343.648,44
STA-A7				537.763,30	699.094,96
	STA-A7-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-A7-02	Deslizamento	R3	297.632,00	386.924,20
	STA-A7-03	Deslizamento	R3	96.265,80	125.146,04
	STA-A7-04	Deslizamento	R3	143.865,50	187.024,72
STA-A8				564.379,11	733.695,34
	STA-A8-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-A8-02	Deslizamento	R3	429.402,71	558.224,94
	STA-A8-03	Deslizamento	R3	1.972,00	2.562,80
	STA-A8-04	Deslizamento	R3	133.004,40	172.907,60

ÁREA	SETOR	PROCESSO	GRAU DE RISCO	CUSTO TOTAL (SEM BDI) - R\$	CUSTO TOTAL (COM BDI) - R\$
STA-B1				905.184,56	1.176.777,66
	STA-B1-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-B1-02	Deslizamento	R3	82.125,73	106.765,76
	STA-B1-03	Deslizamento	R3	376.081,81	488.906,24
	STA-B1-04	Deslizamento	R3	446.977,02	581.105,66
	STA-B1-05	Deslizamento	R4		
STA-B2				465.210,37	604.773,66
	STA-B2-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-B2-02	Deslizamento	R3	465.210,37	604.773,66
STA-B3				1.132.513,33	1.472.277,44
	STA-B3-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-B3-02	Deslizamento	R3	1.132.513,33	1.472.277,44
STA-B4				91.603,30	119.083,84
	STA-B4-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-B4-02	Deslizamento	R3	91.603,30	119.083,84
STA-C1				1.447.775,42	1.882.152,79
	STA-C1-01	Solapamento	SM	-	-
	STA-C1-02	Deslizamento	SM	-	-
	STA-C1-03	Deslizamento	R3	33.309,90	43.302,38
	STA-C1-04	Deslizamento	R3	509.706,62	662.631,06
	STA-C1-05	Deslizamento	R3	424.636,65	552.052,30
	STA-C1-06	Deslizamento	R3	275.624,45	358.315,05
	STA-C1-07	Deslizamento	R3	204.497,80	265.852,00
STA-C2				188.130,55	244.569,70
	STA-C2-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-C2-02	Deslizamento	R3	188.130,55	244.569,70
STA-C3				363.990,00	473.211,20
	STA-C3-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-C3-02	Deslizamento	R3	363.990,00	473.211,20
STA-C4				357.466,00	464.731,00
	STA-C4-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-C4-02	Deslizamento	R3	357.466,00	464.731,00
	STA-C4-03	Deslizamento	R4		
STA-D1				167.449,29	217.683,86
	STA-D1-01	Deslizamento	R3	167.449,29	217.683,86
	STA-D1-02	Deslizamento	SM	-	-

ÁREA	SETOR	PROCESSO	GRAU DE RISCO	CUSTO TOTAL (SEM BDI) - R\$	CUSTO TOTAL (COM BDI) - R\$
				1.745.071,03	2.268.596,94
STA-D2	STA-D2-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-D2-02	Deslizamento	R3	932.683,31	1.212.489,88
	STA-D2-03	Deslizamento	R3	155.488,12	202.135,46
	STA-D2-04	Deslizamento	R4	656.899,60	853.971,60
	STA-D2-05	Deslizamento/ Enxurrada	R3		
				232.211,60	301.878,86
STA-D3	STA-D3-01	Deslizamento	SM	34.123,00	44.360,20
	STA-D3-02	Deslizamento	R3	198.088,60	257.518,66
	STA-D3-03	Solapamento	SM	-	-
				447.777,50	582.111,14
STA-D4	STA-D4-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-D4-02	Deslizamento	R3	447.777,50	582.111,14
				4.595.729,34	5.974.542,94
STA-D5	STA-D5-01	Deslizamento	R3	3.673.207,50	4.775.215,70
	STA-D5-02	Deslizamento	SM	-	-
	STA-D5-03	Deslizamento	R3	922.521,84	1.199.327,24
				199.812,60	259.757,74
STA-D6	STA-D6-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-D6-02	Deslizamento	R3	199.812,60	259.757,74
				734.866,18	955.349,54
STA-D7	STA-D7-01	Deslizamento	SM	734.866,18	955.349,54
	STA-D7-02	Deslizamento	R3		
	STA-D7-03	Deslizamento	R3		
	STA-D7-04	Deslizamento	R3		
	STA-D7-05	Deslizamento	R3		
				3.047.810,00	3.962.150,10
STA-E1	STA-E1-01	Deslizamento	R3	3.047.810,00	3.962.150,10
	STA-E1-02	Deslizamento	R3		
	STA-E1-03	Deslizamento	R4		
				104.947,76	136.432,72
STA-E2	STA-E2-01	Deslizamento	SM	104.947,76	136.432,72
	STA-E2-02	Deslizamento	SM		
	STA-E2-03	Deslizamento	R3		

ÁREA	SETOR	PROCESSO	GRAU DE RISCO	CUSTO TOTAL (SEM BDI) - R\$	CUSTO TOTAL (COM BDI) - R\$
STA-E3				558.098,41	725.525,73
	STA-E3-01	Deslizamento	SM	558.098,41	725.525,73
	STA-E3-02	Solapamento	R3		
STA-F1				1.529.493,10	1.988.348,90
	STA-F1-01	Deslizamento	SM	-	-
	STA-F1-02	Deslizamento	R3	221.801,60	288.350,20
	STA-F1-03	Deslizamento	R3	1.307.691,50	1.699.998,70
STA-F2				-	-
	STA-F2-01	Deslizamento	SM	-	-
TOTAL DA ESTIMATIVA DE CUSTOS - R\$				23.422.388,65	30.449.390,23



CAPÍTULO 10

SUGESTÕES DE

INTERVENÇÕES NÃO

ESTRUTURAIS

10. SUGESTÕES DE INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

Para os setores de monitoramento, seguem algumas recomendações gerais para os setores em encosta e os situados próximos aos cursos d'água.

➤ Setores de escorregamento

Os setores de escorregamento situam-se em encosta natural e em talude de corte e aterro. Recomenda-se de forma geral para os setores classificados como Setores de Monitoramento:

- Limpeza e manutenção periódica do sistema de drenagem superficial;
- Limpeza e manutenção periódica dos sistemas de água pluvial do sistema viário;
- Limpeza de resíduos e entulho;
- Executar a proteção superficial nos locais onde se apresentam solo exposto, tais proteções podem ser por meio de telas argamassadas e/ou vegetais, por meio do plantio de gramíneas, arbustos e árvores, de espécies que se desenvolvam adequadamente e em consonância com as características dos solos existentes;
 - Executar contenções, quando necessárias, por meio de estruturas do tipo muros de blocos de concreto contendo vigas, pilares e demais elementos necessários tal como suas drenagens internas e externas (barbacãs / filtros de areia), contrafortes, por exemplo; além de outras soluções de contenções como muros de pedra seca ou argamassados, gabiões etc.;
 - Implantar onde necessário, os sistemas de abastecimento de água e de esgoto;
 - Orientar aos moradores para a instalação de calhas nas moradias, principalmente para as situadas nas encostas e meia encostas;
 - Pavimentação das vias com a implantação de guias e sarjetas e/ou demais dispositivos de captação, condução e deságues por meio da execução de canaletas de drenagem, tubos de concreto, caixas de captação e transição, escadas d'água e de deságues adequados;
 - Ações de fiscalização e orientação para evitar ocupações em cortes e aterros mal executados; e
 - Estabelecer procedimentos de alerta para a população residente nesses setores durante episódios de eventos extremos.

➤ Setores de inundação

Para os setores de inundação classificados como Setores de Monitoramento:

recomenda-se:

- Limpeza e manutenção periódica dos sistemas de água pluvial do sistema viário;
- Limpeza de lixo e entulho além de trabalho de orientação junto à população para a destinação correta desses materiais;
- Executar soluções baseadas na natureza para áreas de cursos d'água quando possível, tais como, replantio da mata ciliar, jardins de chuva, parques lineares, entre outros;
- Executar replantio nas áreas fontes de sedimento para o curso d'água se for possível;
- Promover orientações a população para evitar cortes e aterros durante o período de chuva para evitar o carreamento do material para os cursos d'água; e
- Desassoreamento dos cursos d'água.

As medidas não estruturais visam fornecer medidas para os riscos instalados em encostas e nas planícies dos cursos d'água por meio da criação de dispositivos legislativos e normativos para conter o impacto da urbanização sobre as encostas e da rede de drenagem urbana. A sinergia das medidas não estruturais com as medidas estruturais é fundamental para o sucesso da Gestão de Riscos no município.

10.1 Planejamento urbano

- Incorporar no Plano Diretor os instrumentos previstos na Lei nº 12.608/12: Plano municipal de redução de risco, Carta de Suscetibilidade e a Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização;
- Elaboração da Carta de Suscetibilidade;
- Elaboração da Carta de Geotécnica de Aptidão à Urbanização;
- Atualização do mapeamento de risco;
- Regularização fundiária; e
- Urbanização.

10.2 Legislação

- Desenvolver Legislação pertinente a Gestão de Risco;
- Revisão da Lei de Uso e Ocupação do solo; e
- Revisão do Código de Obras.

10.3 Gestão

- Destinar no PPA verba para atuação na Gestão de Risco e para a execução das intervenções sugeridas no APÊNDICE 2;
- Orçamento para Habitação Popular para moradores de áreas de risco; e
- Orçamento para melhoria habitacional.

10.4 Planos e programa

- Plano Local de Habitação de Interesse Social;
- Programa de Gestão de Risco; e
- Programa de Comunicação.

10.5 Fiscalização

- Ações de fiscalização;
- Contratação de equipe; e
- Sistema baseados em geotecnologias para controle do uso do solo visando proporcionar a melhora na fiscalização e formação de novas áreas de risco.

10.6 Defesa Civil

- Planos de Contingência;
- Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC);
- Simulados;
- Treinamento constante da equipe;
- Operação do PPDC;
- Monitoramento e alerta; e
- Criação dos NUPDEC's nas áreas de risco.

10.7 Meio Ambiente

- Replanteio nas encostas e ao longo dos cursos d'água;
- Conservação dos maciços arbóreos; e
- Criação do IPTU verde para fomentar a não impermeabilização dos terrenos, permitindo assim a infiltração.

10.8 Comunicação

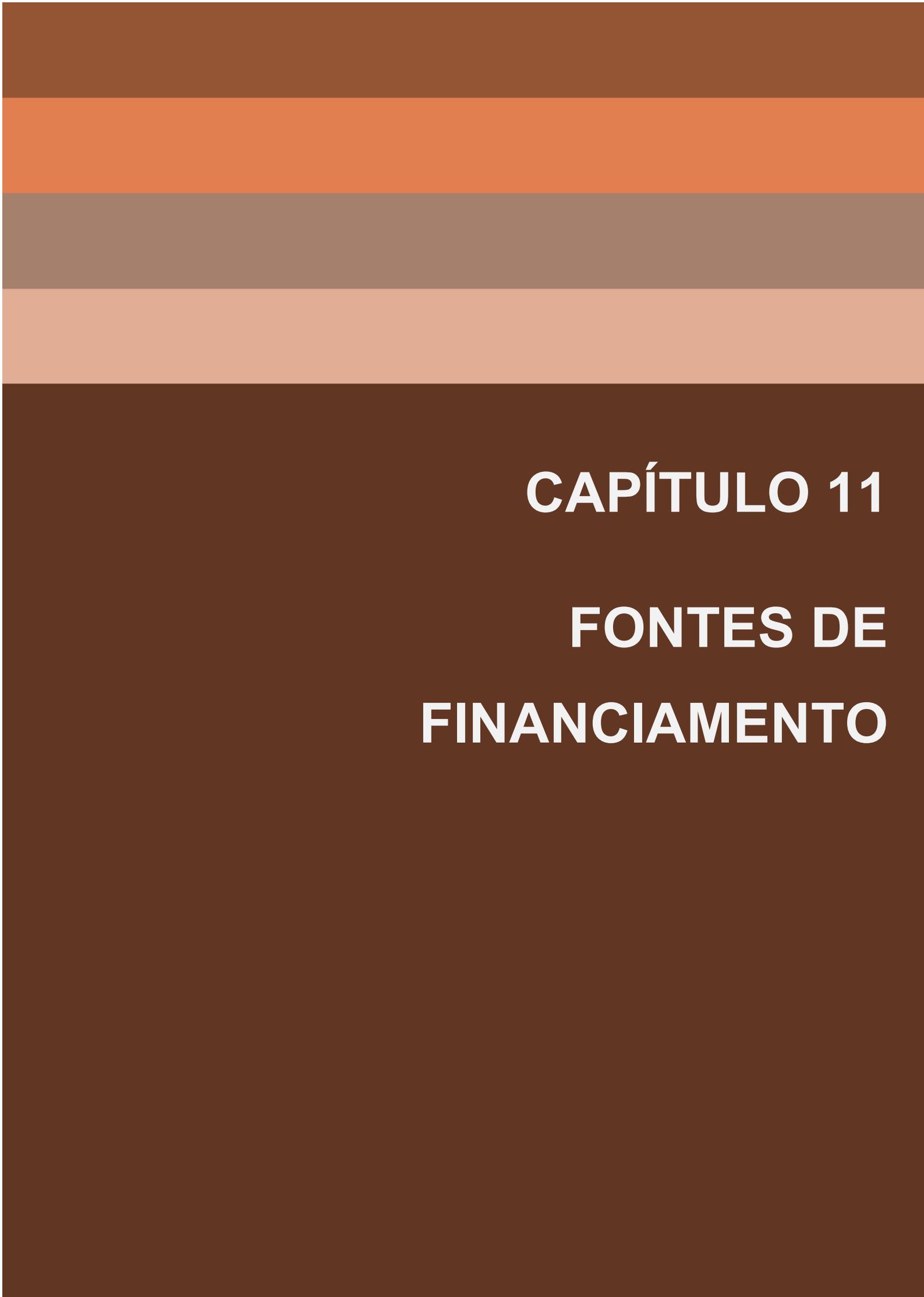
- Elaboração do Plano de Comunicação com a população e definição dos canais para isso;
- Palestras nas comunidades;
- Folhetos, panfletos e outros materiais impressos; e
- Canal de comunicação por meio das redes sociais.

10.9 Educação

- Palestras nas escolas sobre os riscos;
- Campanhas educativas comunitárias sobre formas seguras de ocupação, condução das águas servidas, lixo e entulho; e
- Formação dos agentes comunitários de Defesa Civil.

10.10 Comunidade

- Elaboração de Planos de Contingência Comunitário;
- Formação dos agentes Núcleos de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC);
- Mapeamentos participativos;
- Rodas de conversa;
- Mapear os “Saberes Locais”;
- Troca de experiência de boas práticas entre as comunidades;
- Mutirões de pequenas obras de melhorias; e
- Monitoramento participativo, entre outros.



CAPÍTULO 11

**FONTES DE
FINANCIAMIENTO**

11. FONTES DE FINANCIAMENTO

Este tópico trata da indicação de algumas fontes de financiamento que a Prefeitura poderá avaliar e considerar na obtenção de recursos para execução das obras aqui propostas.

O PMRR visa auxiliar os municípios no mapeamento de suas áreas de risco, e na realização de intervenções estruturais consideradas prioritárias para prevenir e evitar a ocorrência de escorregamentos nas encostas de suas áreas urbanas. Para que as intervenções estruturais sejam possíveis de execução, um dos itens que compõem a metodologia do PMRR é o levantamento de fontes potenciais de recursos, no âmbito dos governos federal, estadual e municipal; e instituições (programas, agentes, fontes de financiamento) para implantação das intervenções prioritárias.

Uma importante fonte de recursos para a implementação de intervenções para a redução do risco é o próprio orçamento do município (Plano Plurianual –PPA), que expressa vontade política da gestão para com a solução do problema.

Garantida alguma regularidade, esses recursos, mesmo que de pequena monta, garantem serviços essenciais de desobstrução de drenagens, corte de árvores, regularização e revegetação de taludes, pequenos serviços de recuperação de microdrenagem, dentre outros. Essas intervenções regulares credibilizam a gestão e atraem o interesse da população local que, na maioria das vezes, se envolve com a própria execução do serviço e passa a colaborar na manutenção da benfeitoria.

Entretanto, nos municípios onde a degradação das áreas de encostas agravou-se ao longo de décadas de ocupação inadequada, com ocorrência de perdas materiais e humanas nos períodos chuvosos, é indispensável atrair recursos de fontes diversas para enfrentar a recuperação dessas áreas e a redução do risco de desastres em um horizonte de 10 a 15 anos. Esse período tem se mostrado plausível para os municípios que realizaram seus PMRRs adotarem nos seus Planos de Investimentos.

Outra questão importante a considerar é a necessidade de potencializar o efeito da aplicação de recursos provenientes de políticas públicas como saúde, habitação, saneamento, urbanização, turismo, além daqueles especificamente destinados, como defesa civil e redução de riscos, nas três esferas de governo. Muitas vezes, a falta de uma visão integradora deixa de inserir na sua concepção o componente da redução de risco.

11.1. NIVEL FEDERAL

Os levantamentos das fontes de financiamento foram realizados juntos as Ministérios, Caixa Econômica Federal, BNDEs.

a) Ministérios

Ministério das Cidades

A Ação de Apoio à Prevenção de Riscos, do Ministério das Cidades objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo, um conjunto de ações estruturais e não estruturais, visando à redução dos riscos de escorregamentos em encostas de áreas urbanas por meio do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR. O Ministério das Cidades é composto por cinco (5) Secretarias, sendo elas: Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano e Metropolitana, Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana, Secretaria Nacional de Habitação, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental e Secretaria de Periferias.

Dentre os programas, projetos, ações, obras e atividades do Ministério das Cidades ligados ao tema destaca-se os programas: Minha Casa Minha Vida – MCMV, Plano Nacional de Habitação 2040, Capacidades, Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, Projeto Cidade Presente (DUS – Cooperação Brasil-Alemanha), Programa de Desenvolvimento Urbano – Pró-Cidades, Programa Avançar Cidades – Saneamento, Projeto Caravana das Periferias e Prêmio Periferia Viva.

- Minha Casa Minha Vida - MCMV

O Programa voltou por meio da Medida Provisória nº 1.162, de 14 de fevereiro de 2023, convertida na Lei nº 14.620, de 13 de julho de 2023, com adoção de novas práticas. A nova versão do MCMV busca avançar em termos da melhor localização dos empreendimentos habitacionais, garantindo a proximidade ao comércio, a equipamentos públicos e acesso ao transporte público. Além disso, o Programa trouxe novas formas de atendimento destinadas a ampliar a oferta de moradias, mediante a produção de novas unidades ou da requalificação de imóveis para utilização como moradia; o financiamento da aquisição de unidades usadas; e o tratamento do estoque existente por intermédio de linhas de atendimento voltadas a promover a melhoria habitacional.

O Programa atenderá famílias com renda mensal de até R\$ 8.000,00 (oito mil reais), e anual, de até R\$ 96.000,00 (noventa e seis mil reais), em áreas urbanas e rurais, respectivamente. As famílias são atendidas por faixas de renda. A seguir uma descrição das linhas de atendimento:

- **Produção habitacional subsidiada**

Destinada à Faixa 1 (renda bruta familiar mensal de até R\$ 2.640,00), é operada com recursos do Orçamento Geral da União (OGU), do FNHIS, FAR e FDS.

Cabe destacar que nas linhas de atendimento subsidiadas é imprescindível que as propostas sejam de iniciativa dos agentes proponentes, que podem ser Entes Públicos Locais – Estados, Distrito Federal ou Municípios - ou Empresas do Setor da Construção Civil, na modalidade MCMV-FAR. Já nas modalidades MCMV-Entidades, os proponentes são entidades privadas sem fins lucrativos, em áreas urbanas e MCMV-Rural, os proponentes são os municípios ou as entidades privadas sem fins lucrativos, habilitadas pelo Ministério das Cidades.

- **MCMV-FAR**

A Portaria MCID Nº 1.388, de 11 de dezembro de 2024, estabeleceu as condições para o ingresso de propostas de empreendimentos habitacionais no âmbito da linha de atendimento de provisão subsidiada de unidades habitacionais novas em áreas urbanas com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial, integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV-FAR), destinadas a localidades impactadas por situações que tenham agravado suas necessidades de atendimento habitacional.

Ficam estabelecidas as condições e a meta de 19.000 (dezenove mil) unidades habitacionais para o ingresso de propostas de empreendimentos habitacionais no âmbito da linha de atendimento de provisão subsidiada de unidades habitacionais novas em áreas urbanas com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial, integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida, destinados a municípios impactados por situações que tenham agravado suas necessidades de atendimento habitacional, de que trata o art. 1º, caput, inciso V, da Portaria MCID nº 727, de 15 de junho de 2023.

Poderão apresentar propostas de empreendimentos habitacionais ao agente financeiro na qualidade de proponente:

I - Ente público local (municipal, distrital ou estadual), na hipótese de doação de imóvel público para implementação do empreendimento habitacional; e

II - Empresa do setor da construção civil.

Compete ao ente público local (municipal, distrital ou estadual) que figurar como proponente a realização de procedimento administrativo para seleção da empresa do setor da construção civil.

- **MCMV-Entidades**

O MCMV-Entidades tem por finalidade a concessão de financiamento subsidiado a pessoas físicas, contratadas sob a forma associativa, para produção de unidades habitacionais para famílias residentes em áreas urbanas, organizadas por meio de entidades privadas sem fins lucrativos, com recursos do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS). O público-alvo é composto por famílias cuja renda bruta familiar mensal esteja limitada a R\$ 2.640,00 (dois mil seiscientos e quarenta reais), organizadas por meio de entidades privadas sem fins lucrativos para produção de unidades habitacionais urbanas.

O MCMV-Entidades tem como diretriz o apoio à produção social da moradia a famílias de baixa renda organizadas por meio de entidades privadas sem fins lucrativos em áreas urbanas. As entidades são um agente importante na produção social do espaço urbano de nossas cidades. Inicialmente, as entidades devem organizar as famílias que atendam aos critérios de enquadramento e prioridade do novo MCMV, com vistas à sua seleção. Além disso, também devem prestar as orientações necessárias às famílias organizadas com vistas à compreensão das condições e regras do MCMV-Entidades, especialmente no tocante aos seus direitos e obrigações.

- **MCMV-Rural**

O Minha Casa, Minha Vida Rural é operado por intermédio de subvenção com recursos do orçamento geral da União. Tem o objetivo de oferecer moradia para os agricultores familiares, incluídos os silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores, povos indígenas, integrantes de comunidades remanescentes de quilombos rurais e demais povos e comunidades tradicionais residentes em áreas rurais. Ainda, os trabalhadores rurais e as famílias residentes em área rural, independente da atividade econômica que exerçam.

Por intermédio dos normativos publicados no dia 20/06/23 do MCMV-Rural, ficou estabelecida a meta de contratação de 30 mil unidades habitacionais em 2023, sendo que deverá ser atendido o mínimo de 200 famílias por estado.

O remanescente será distribuído de maneira proporcional ao déficit habitacional rural, à população indígena, à população quilombola e à demanda habitacional nos assentamentos da reforma agrária.

As publicações também detalham padrões e especificações técnicas para projetos de produção e de melhoria habitacional, cujos beneficiários devem ser organizados por meio de entidades de natureza pública ou privada sem fins lucrativos.

Os subsídios são destinados a famílias com renda bruta anual de R\$ 31.680,00, correspondente à Faixa Rural I do MCMV, e poderão ser utilizados para cobrir custos diretos e indiretos necessários à execução das obras, inclusive para material de construção, mão de obra, assistência técnica, trabalho social, nos seguintes limites: Produção da unidade habitacional - R\$ 75.000,00; e Melhoria da unidade habitacional - R\$ 40.000,00, com sublimites por UF. Ambos incluem cisterna e solução de tratamento de efluentes.

Para participar dessa modalidade, não é necessário formalizar adesão do município ao Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV). Todavia, os municípios, governos de estado e entidades organizadoras que tiverem interesse em participar do Programa deverão apresentar proposta à Caixa Econômica Federal, em conformidade com as orientações contidas nas portarias nº 741, 742 e 743, de 23 de junho de 2023.

- **MCMV – FNHIS (Municípios com população até 50 mil habitantes)**

Trata-se de repasse de recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), para apoiar municípios, estados e o Distrito Federal no desenvolvimento de ações voltadas à produção ou aquisição de unidades habitacionais, regulares e dotadas de serviços públicos, em localidades urbanas de municípios com população inferior ou igual a cinquenta mil habitantes, e destinadas a famílias cuja renda bruta familiar mensal esteja enquadrada na Faixa Urbano 1 do MCMV ou Faixa Urbano 2 em caso de emergência ou calamidade pública. As propostas poderão ser destinadas à produção ou aquisição de unidades habitacionais em parcelas legalmente definidas de uma área, que venham a dispor, no mínimo, de solução adequada de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, drenagem, pavimentação e com os riscos ambientais devidamente controlados ou mitigados.

Após a publicação de calendário e de critérios de seleção de propostas em ato normativo específico do Ministério das Cidades, os municípios, estados e o Distrito Federal poderão solicitar recursos mediante o envio de proposta, por intermédio de carta-consulta disponível em sítio eletrônico, para concorrer a processo público de seleção. No processo de seleção das propostas, os municípios, estados e o Distrito Federal devem estar regulares junto ao SNHIS, conforme o disposto no parágrafo único do art. 2º da Resolução CGFNHIS nº 51, de 28 de dezembro de 2012.

A proposta que tenha origem em emenda parlamentar será enviada ao Ministério das Cidades mediante preenchimento das informações requisitadas na plataforma Transferegov. Nesse caso, as propostas ficam dispensadas do atendimento ao limite de cinquenta mil habitantes do município e não serão acatadas propostas com valor de repasse inferior a R\$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais).

- **MCMV FGTS**

Essa linha de atendimento proporciona financiamento habitacional à Pessoa Física das Faixas 1, 2 e 3 (renda mensal bruta familiar de até R\$ 8.000). O subsídio será com recursos do Fundo Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) para as faixas 1 e 2 de acordo com a renda, podendo ser complementado com aportes do Ente Público.

Nessa modalidade, não é necessária inscrição junto ao Município ou Entidade. A família deve procurar um imóvel de sua preferência e ter análise de crédito aprovada por instituição financeira para assumir financiamento habitacional. O contrato de financiamento é celebrado diretamente entre a família e a instituição financeira (IF). Destaca-se a redução da taxa de juros oferecida para famílias com renda de até R\$ 2 mil mensais; o aumento do subsídio para famílias de baixa renda (Faixas 1 e 2), que passou para até R\$ 55.000, além do valor máximo do imóvel que passou para R\$350.000, para a Faixa 3.

- **MCMV Cidades**

A iniciativa MCMV Cidades, lançada pela Portaria MCID nº 1.295, de 5 outubro de 2023, dispõe de contrapartidas da União ou de estados, municípios e do Distrito Federal para operações de financiamento habitacional com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) para famílias com renda mensal de até R\$ 8.000,00. A iniciativa contará com três modalidades:

- 1) MCMV Cidades-Emendas: quando os recursos tiverem origem no Orçamento Geral da União, alocados por meio de emendas parlamentares;
- 2) MCMV Cidades-Contrapartidas: quando os recursos tiverem origem no orçamento do Ente Público subnacional (Estados Municípios e o Distrito Federal); e
- 3) MCMV Cidades-Terrenos: quando houver doação de terreno pelo Ente Público subnacional.

Por meio de emendas ao Orçamento Geral da União (OGU), parlamentares poderão destinar recursos com o objetivo de facilitar o acesso ao crédito por famílias que desejam adquirir a casa própria, mas que não conseguem arcar com o valor de entrada dos financiamentos ou das prestações mensais decorrentes do financiamento habitacional. A iniciativa será o MCMV Cidades-Emendas. Além disso, Estados, municípios e o Distrito Federal também poderão ser parceiros, destinando recursos financeiros (MCMV Cidades-Contrapartidas) ou doando terrenos para a construção de unidades habitacionais (MCMV Cidades-Terrenos).

- **Pró-Moradia**

Essa linha de atendimento proporciona financiamento, com recursos do FGTS, para estados, municípios, Distrito Federal ou órgãos das respectivas administrações direta ou indireta com o objetivo de adquirir ou produzir unidades habitacionais em áreas regularizadas e dotadas de infraestrutura, para atender famílias com renda bruta mensal até R\$ 2.640,00 (Faixa 1).

Os projetos devem ter valor de financiamento mínimo de R\$ 1 milhão e máximo de R\$ 50 milhões e o ente público deve aportar contrapartida de, no mínimo, 5% (cinco por cento) do valor de investimento total. O prazo de amortização é de 20 (vinte) anos à taxa nominal de 8% (oito por cento) ao ano, mais TR.

- **Plano Nacional de Habitação 2040**

O PlanHab 2040 será a estratégia organizadora do planejamento e da implementação da Política Nacional de Habitação nas próximas duas décadas. Durante quase dois anos foram formulados e debatidos estudos técnicos e proposições para a implementação e monitoramento de medidas e mecanismos para abordar a questão da moradia nas diferentes regiões do país, permitindo a contribuição de agentes da cadeia produtiva, da sociedade civil e de governos locais.

- Política Nacional de Desenvolvimento Urbano

A PNDU encontra-se em fase de formulação. Ela tem como objetivo reduzir as desigualdades socioespaciais nas escalas intraurbana e supramunicipal e na escala da rede de cidades. Isso deverá ser feito de forma a contribuir para que se equilibrem os benefícios e ônus do processo de urbanização. A PNDU visa também apoiar os municípios a implementarem a agenda local de desenvolvimento urbano. Esse apoio será feito por meio:

- ✓ do suporte técnico, ferramental e programático na tarefa municipal de elaborar políticas municipais de desenvolvimento urbano adequadas a cada realidade (visão de desenvolvimento urbano com olhar de contexto);
- ✓ da elaboração ou revisão de instrumentos de desenvolvimento urbano.

- Programa de Desenvolvimento Urbano – Pró-Cidades

Este programa foi instituído pela Resolução nº 897 do Conselho Curador do FGTS dentro da área de aplicação de Infraestrutura Urbana, e regulamentado pela Instrução Normativa nº 28 (20/11/2018). O Pró-Cidades tem por objetivo proporcionar aos estados e aos municípios brasileiros condições para formulação e implantação de política de desenvolvimento urbano local a partir do financiamento de investimentos apresentados na forma de projetos integrados de melhoria de um perímetro urbano, previamente definido e, assim, garantir maior efetividade da função social da cidade e da propriedade urbana, priorizando a ocupação democrática de áreas urbanas consolidadas.

Trata-se de financiamento de intervenções estruturantes, a partir da qualificação do espaço público; da democratização do acesso aos equipamentos e mobiliários urbanos; do estímulo à utilização de imóveis vazios e ociosos prioritariamente para habitação de interesse social; e do uso de tecnologias para cidades inteligentes, revertendo o processo de esvaziamento e degradação urbana, além de promover a ampliação da oferta de habitações bem localizadas.

O orçamento destinado ao Programa de Desenvolvimento Urbano é de R\$4.000.000.000,00 (quatro bilhões de reais), divididos em quatro anos (2019-2022) de execução.

O programa funciona por meio de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar as ações de desenvolvimento urbano, e os proponentes poderão enviar suas propostas e, após serem selecionadas serão firmadas por meio de contrato de financiamento junto ao agente financeiro escolhido.

Poderão ser financiadas, no âmbito do Pró-Cidades, intervenções de desenvolvimento urbano com execução de projetos e obras de reabilitação urbana e edilícia que priorizem a ocupação democrática pela permanência de famílias de baixa renda e promovam transformações estruturais por meio de empreendimentos integrados e inteligentes que contemplem as seguintes modalidades: Reabilitação de área Urbana e/ou Modernização Tecnológica Urbana.

- Programa Avançar Cidades Mobilidade urbana

Dentre as ações do programa destaca-se a de Obras de Qualificação viária: Implantação, reconstrução ou recuperação, inclusive por recapeamento, do pavimento de vias públicas de bairros ou de suas ligações; sinalização viária e moderação de tráfego; obras de arte especiais, inclusive passarelas e passagens subterrâneas de pedestres; obras, serviços e equipamentos destinados à promoção da acessibilidade universal.

- Programa Avançar Cidades Saneamento

O Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do saneamento básico do país. O programa está sendo implementado por meio de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar ações de saneamento básico ao setor público.

Os proponentes que tiverem suas propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao agente financeiro escolhido. No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do Orçamento Geral da União (recursos a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros).

- Periferia Sem Risco

PERIFERIA SEM RISCO é a estratégia que orienta as ações do Departamento de Mitigação e Prevenção de Risco da Secretaria Nacional de Periferias (SNP) do Ministério das Cidades. Tem por objetivo:

- ✓ Fortalecer o desenvolvimento de capacidades locais de infraestrutura, planejamento, informação e participação social para enfrentamento das desigualdades e redução das vulnerabilidades relativas a riscos de escorregamento e inundação nas periferias brasileiras.

A lógica de atuação é não deixar que surjam novas áreas de risco e reduzir o risco das áreas já identificadas. Não se trata de atender um desastre, mas sim de construir uma política antecipatória de qualificação de segurança, principalmente, do ambiente urbano.

A estratégia se organiza em 3 eixos estratégicos:

- ✓ Infraestrutura: Obras de contenção de encostas e soluções baseadas na natureza para redução de riscos de desastres e adaptação climática inclusiva nas periferias urbanas;
 - ✓ Mapeamento e Planejamento: Planos Municipais de Redução de Risco e Planos Comunitários de Gestão de Riscos de Desastres para orientar recursos e ações de mitigação e prevenção de riscos e adaptação às mudanças climáticas nas áreas urbanas mais vulneráveis; e
 - ✓ Comunicação e Participação: Cartilhas, guias, manuais, publicações técnicas para informação pública e apoio técnico; parceria com universidades e governos municipais para fomentar uma rede de políticas públicas para redução de risco de desastre; e visitas sociotécnicas a comunidades periféricas (Caravana das Periferias – Periferia Sem Risco).
- Projeto Caravana das Periferias

A Caravana das Periferias é uma ação do Ministério das Cidades que visa a mobilização de agentes territoriais como associações, coletivos, grupos e agentes individuais que atuam em território periférico. A ação tem por objetivo conhecer e reconhecer agentes territoriais, integrando suas iniciativas às políticas públicas intersetoriais.

- Prêmio Periferia Viva

É uma ação da Secretaria Nacional de Periferias do Ministério das Cidades que pretende reconhecer, valorizar, potencializar e premiar iniciativas protagonizadas pela população que vive nas periferias, que contribuam para a redução das desigualdades, a qualificação e a transformação dos territórios periféricos, bem como para o exercício da participação e inserção social.

Podem participar:

- a) Grupos e/ou coletivos sem CNPJ, representados por pessoa física;
- b) Pessoa jurídica (com CNPJ regular) sem fins lucrativos.

Podem concorrer iniciativas periféricas nas seguintes categorias:

- a) Planejamento urbano, gestão de riscos e responsabilidade climática;
- b) Soberania alimentar e nutricional;
- c) Saúde integral e dignidade humana;
- d) Economia solidária;
- e) Acesso à justiça e combate às desigualdades;
- f) Comunicação, inclusão digital e educação popular; e
- g) Cultura e memória.

Outras ações estão presentes no planejamento Plurianual 2024-2027.

- **Regularização fundiária e melhorias habitacionais**

Mitigar as carências sociais do país e promover o direito à moradia adequada à população de baixa renda, por meio da concessão de financiamento, em condições especiais de subsídio para a execução de obras e serviços destinados à regularização fundiária de núcleos urbanos informais e melhorias habitacionais. O financiamento subsidiado, por meio do Fundo de Desenvolvimento Social – FDS, às famílias para acessar serviços executados por agentes promotores privados.

Ministério do Esporte

- **Infraestrutura Esportiva**

A infraestrutura esportiva de alto desempenho consiste em ampliar a oferta de equipamento público esportivo qualificado, com incentivo à iniciação esportiva em territórios de vulnerabilidade social das grandes cidades brasileiras e estímulo ao desenvolvimento da base do esporte nacional para a identificação de talentos e formação de atletas.

A infraestrutura esportiva de alto rendimento objetiva ampliar a oferta de espaços esportivos qualificados através da implantação e da modernização de edificações esportivas de modalidades olímpicas, paralímpicas e não olímpicas, necessárias para o desenvolvimento e a prática de atividades esportivas, desde a base até o alto desempenho.

Ministério do Meio Ambiente

- **Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC)**

É um instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima. Tem por finalidade financiar projetos, estudos e empreendimentos que visem à redução de emissões de gases de efeito estufa e à adaptação aos efeitos da mudança do clima. O FNMC foi criado pela Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e tem sua regulamentação definida pelo Decreto nº 9.578, de 22 de novembro de 2018, alterado pelo Decreto nº 10.143, de 28 de novembro de 2019. Vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, o Fundo Clima disponibiliza recursos nas modalidades reembolsável e não-reembolsável. Os recursos reembolsáveis são administrados pelo BNDES. Os recursos não-reembolsáveis são operados pelo MMA. O Fundo é administrado por um Comitê Gestor presidido pelo Secretário-Executivo do MMA e tem a função de autorizar o financiamento de projetos e recomendar a contratação de estudos, com base em diretrizes e prioridades de investimento estabelecidas a cada dois anos. Desde sua criação, foram apoiados 61 projetos na modalidade não reembolsável. Na página do programa é possível ter acesso ao Comitê Gestor, lista de projetos apoiados, Chamadas e Editais, Plano Anual de Aplicação dos Recursos, Relatórios de execução.

- **Programa Cidades Verdes Resilientes**

O Programa Cidades Verdes Resilientes tem como objetivo "aumentar a qualidade ambiental e a resiliência das cidades brasileiras diante dos impactos da mudança do clima, por meio da integração de políticas urbanas, ambientais e climáticas, estimulando as práticas sustentáveis e a valorização dos serviços ecossistêmicos do verde urbano". Diante dos desafios crescentes, emergenciais e das responsabilidades globais, os Ministérios do Meio Ambiente e Mudança do Clima; das Cidades; e da Ciência, Tecnologia e Inovação uniram esforços na construção de uma estratégia federal, com a preocupação de potencializar a atuação dos três órgãos e de movimentar os entes subnacionais diante dos compromissos da agenda climática e do desenvolvimento urbano aliado à sustentabilidade. O Programa apresenta os seguintes objetivos específicos:

"Art. 2º São objetivos específicos do Programa, no âmbito do meio ambiente urbano:

- potencializar os serviços ecossistêmicos nas cidades, com a criação, ampliação, recuperação, conexão e melhorias das áreas verdes, da arborização e dos recursos hídricos, de forma integrada com outros sistemas de estruturação territorial;

- propor a normatização de parâmetros para orientar o planejamento e a gestão urbano-ambiental sustentável e resiliente;
- desenvolver e fortalecer a capacidade institucional dos entes federativos, visando qualificar diagnósticos, planejamentos, governança, gestão e projetos, com foco em mitigação de emissões de gases de efeito estufa e adaptação à mudança do clima em áreas urbanas;
- apoiar o avanço, a disponibilização e a difusão da pesquisa científica e das soluções tecnológicas nas áreas de desenvolvimento urbano sustentável".

Estão previstas linhas de ações de articulação institucional, capacitações, orientações e normativos, além de captação de recursos e fomento a projetos de intervenções municipais relativas a temas específicos:

"Art. 3º O Programa Cidades Verdes Resilientes adotará uma abordagem integrada no território, contemplando as seguintes temáticas no contexto urbano:

- uso e ocupação sustentável do solo;
- áreas verdes e arborização urbana;
- soluções baseadas na natureza;
- tecnologias de baixo carbono;
- mobilidade urbana sustentável;
- gestão de resíduos urbanos".

A prospecção de recursos para o fomento a projetos poderá advir de recursos União, consignados anualmente aos Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, Ministério das Cidades e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, observados os limites de movimentação, empenho e pagamento da programação orçamentária e financeira anual, bem como recursos oriundos de entidades privadas e organismos internacionais.

- Programa Nacional de Recuperação de áreas contaminadas

Visa recuperar terrenos com concentração de substâncias química ou resíduos, introduzida pelo homem, acidentalmente, ou mesmo que ocorram de forma natural, e que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outros bens protegidos. A gestão de áreas contaminadas, eixo da Agenda Ambiental Urbana, tem como foco ações efetivas que estimulem a investigação e remediação destas áreas, com o objetivo final de prover ganho de qualidade ambiental nas cidades.

O caminho para essas ações concretas passa pelo incremento e pelo nivelamento do conhecimento técnico desse tema entre os entes federativos, o setor privado e a sociedade em geral, bem como pela modernização de normas associadas ao tema. Com o objetivo de melhorar a gestão de áreas contaminadas, o Ministério do Meio Ambiente lançou o Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas e trabalha no desenvolvimento de uma plataforma digital integrada ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), que permitirá o mapeamento e a gestão dessas áreas por todo o país, reunindo informações sobre suas principais características e possibilitando aos estados e municípios mais uma ferramenta para a melhoria da qualidade ambiental e da saúde dos brasileiros.

- **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA)**

Foi instituído em 10 de maio de 2016 por meio da Portaria nº 150. É um instrumento elaborado pelo governo federal em colaboração com a sociedade civil, setor privado e governos estaduais que tem como objetivo promover a redução da vulnerabilidade nacional à mudança do clima e realizar uma gestão do risco associada a esse fenômeno. Uma estratégia de adaptação envolve a identificação da exposição do país a impactos atuais e futuros com base em projeções de clima, a identificação e análise da vulnerabilidade a esses possíveis impactos e a definição de ações e diretrizes que promovam a adaptação voltada para cada setor. Dos 11 temas, sendo os mais aderentes com este trabalho:

- Recursos Hídricos (*Water Resources*);
- Biodiversidade (*Biodiversity and Ecosystems*);
- Cidades (*Cities*);
- Gestão de Risco de Desastres (*Disaster Risk Management*);
- Indústria e Mineração (*Industry and Mining*);
- Infraestrutura (*Infrastructure*);
- Povos e Populações Vulneráveis (*Vulnerable Populations*);

Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (MIDR)

O Ministério é composto por 04 (quatro) Secretarias: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Secretaria Nacional de Segurança Hídrica, Secretaria Nacional de Políticas de Desenvolvimento Regional e Territorial e a Secretaria Nacional de Fundos e Instrumentos Financeiros. Os recursos para ações na área de Gestão de Riscos concentram-se na Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

- **Ações de Prevenção**

As ações de prevenção têm caráter mitigador e características diferenciadas de urgência e agilidade. São realizadas antes dos desastres e visam reduzir, com ações estruturais, a ocorrência e sua intensidade. Essas ações referem-se à execução de obras e serviços relacionados com intervenções em áreas de risco de desastres. Abrangem obras de engenharia com o objetivo de estabilizar uma área susceptível à desastres, com intervenções para estabilização de encostas e barragens, contenção de erosões, proteção do patrimônio público e demais ações emergenciais que visem evitar ou reduzir os danos decorrentes de possíveis desastres. A aplicação destes recursos reduz a vulnerabilidade da população e complementa à atuação municipal e estadual.

b) **Caixa Econômica Federal**

A CAIXA oferece Habitação de Interesse Social que tem como objetivo viabilizar à população de baixa renda o acesso à moradia adequada e regular, bem como o acesso aos serviços públicos, reduzindo a desigualdade social e promovendo a ocupação urbana planejada. Isso se dá por meio de apoio aos municípios, aos estados e ao Distrito Federal na elaboração de planos locais de habitação. A gestão dos programas é do Ministério das Cidades. A iniciativa servirá para propiciar apoio institucional e financeiro ao exercício da política local de habitação e desenvolvimento urbano. Podem pleitear participação no programa os estados, o Distrito Federal, os municípios e as entidades das respectivas administrações, diretas e indiretas, que demandem os recursos federais e que tenham feito adesão ao Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.

c) BNDES

São financiáveis projetos de investimento destinados ao fortalecimento das capacidades gerencial, normativa, operacional e tecnológica da administração municipal:

- ✓ Administração Geral: gestão de recursos humanos, licitações e compras, gestão de contratos, protocolo e controle de processos, gestão energética;
- ✓ Administração Tributária: arrecadação, cobranças administrativa e judicial, fiscalização, estudos econômicos e tributários, central de atendimento ao contribuinte;
- ✓ Administração Financeira e Patrimonial: orçamento, execução financeira, contabilidade e dívida pública, auditoria e controle interno, gestão e segurança do patrimônio; e
- ✓ Administração e Gestão das Secretarias, Órgãos e Unidades Municipais prestadores de serviços à coletividade: organização e gerência, sistemas e tecnologia de informação.

O BNDES também apoia ações com foco em:

- ✓ planejamento, organização e gestão;
- ✓ legislação;
- ✓ sistemas e tecnologia de informação;
- ✓ central de atendimento ao cidadão;
- ✓ cadastros;
- ✓ georreferenciamento;
- ✓ relações intra e interinstitucionais; e
- ✓ integração de informações municipais, tanto na esfera intramunicipal quanto no intercâmbio de informações com os órgãos federais e estaduais.

São passíveis de financiamento os itens a seguir relacionados, não isoladamente, associados aos empreendimentos acima:

Obras civis, montagem e instalações; máquinas e equipamentos novos produzidos no País e constantes dos Cadastros do BNDES, tais como: a) Equipamentos de informática; b) Equipamentos de apoio à operação e à fiscalização e c) Bens de informática e automação, abarcados pela Lei nº 8.248 (Lei de Informática), de 23.10.1991, que cumpram o Processo Produtivo Básico (PPB) e possuam tecnologia nacional na forma da Portaria MCT nº 950, de 12.12.2006, ou da que venha a substituí-la; móveis e

utensílios; softwares nacionais; motocicletas e automóveis de passeio, desde que exclusivamente voltados para atividades de fiscalização da área de administração tributária, em quantidade total limitada ao número de servidores públicos efetivos que comprovadamente, exerçam a função de fiscal; capacitação técnica e gerencial de servidores públicos efetivos; serviços técnicos especializados; serviços de tecnologia da informação, incluindo a customização de softwares, e com criação e atualização de cadastros, podendo incluir georreferenciamento, aerofotogrametria e demais gastos correlatos.

d) PPA 2024-2027

Dentre os Programas presentes no PPA 2024-2027 destacam-se:

PROGRAMA 1158 - Enfrentamento da Emergência Climática: fortalecer a ação nacional frente à mudança do clima, enfrentando os desafios da mitigação e adaptação e promovendo a resiliência aos eventos climáticos extremos, viabilizando de forma transversal as oportunidades da transição para a economia de baixo carbono. Valores globais: 45.784.461 (Valores em R\$1.000).

PROGRAMA 1190 - Qualidade Ambiental nas Cidades e no Campo: promover a gestão ambiental urbana e rural por meio do controle da poluição e contaminação, bem como pela mitigação dos impactos negativos das atividades humanas, com vistas à melhoria da qualidade ambiental e de vida e da proteção dos direitos animais nas cidades e no campo. Tem por objetivos estratégicos: ampliar as capacidades de prevenção, gestão de riscos e resposta a desastres e adaptação às mudanças climáticas; ampliar o acesso da população à saúde pública de qualidade por meio do fortalecimento do Sistema Único de Saúde; conservar, restaurar e usar de forma sustentável o meio ambiente. Valores globais: 1.518.993 (Valores em R\$1.000).

PROGRAMA 2318 - Gestão de Riscos e de Desastres: reduzir os riscos de desastres e ampliar a capacidade e tempestividade de resposta e reconstrução pós-desastres. Ampliar as capacidades de prevenção, gestão de riscos e resposta a desastres e adaptação às mudanças climáticas; e •promover a ampliação e o contínuo aperfeiçoamento das capacidades estatais com o fim de prestar serviços públicos de qualidade para a população, com o fortalecimento da cooperação federativa, para maior coesão nacional. Valores globais: 4.864.862 (Valores em R\$1.000).

PROGRAMA 2320 - Moradia Digna: tem por objetivo: Promover moradia digna às famílias residentes em áreas urbanas e rurais com a garantia do direito à cidade, associado ao desenvolvimento urbano e econômico, à geração de trabalho e de renda e à elevação dos padrões de habitabilidade e de qualidade de vida da população. O público alvo: Famílias de baixa renda com dificuldade de acesso à moradia digna, residentes em assentamentos precários e/ou em condições de vulnerabilidade social. Valores globais: 679.639.432 (Valores em R\$1.000).

PROGRAMA 2321 - Recursos Hídricos: Água em Quantidade e Qualidade para sempre: tem como objetivo geral: Assegurar a disponibilidade de água em padrões de qualidade e quantidade adequados aos usos múltiplos, por meio de infraestrutura adequada, da conservação, da recuperação e do uso racional dos recursos naturais, promovendo a proteção dos mananciais e revitalização de bacias hidrográficas. Como objetivos estratégicos: Ampliar a geração de oportunidades dignas de trabalho e emprego com a inserção produtiva dos mais pobres; Ampliar as capacidades de prevenção, gestão de riscos e resposta a desastres e adaptação às mudanças climáticas; Conservar, restaurar e usar de forma sustentável o meio ambiente; Fortalecer a agricultura familiar, agronegócio sustentável, a pesca e a aquicultura; e Garantir a segurança energética do país, com expansão de fontes limpas e renováveis e maior eficiência energética. Valores globais: 7.866.860 (Valores em R\$1.000).

PROGRAMA 2322 - Saneamento Básico: Ampliar o acesso e melhorar a qualidade das ações e dos serviços de saneamento básico nas áreas urbanas e rurais, visando a universalização e a integração entre as políticas públicas relacionadas, segundo os princípios da equidade, integralidade e sustentabilidade. Valores globais: 45.767.768 (Valores em R\$1.000).

PROGRAMA: 5136 - Governança Fundiária, Reforma Agrária e Regularização de Territórios Quilombolas e de Povos e Comunidades Tradicionais: Tem por objetivo: Promover a governança fundiária, a reforma agrária, a regularização fundiária e o acesso à terra para agricultoras e agricultores familiares, assentadas e assentados da reforma agrária, quilombolas, indígenas e povos e comunidades tradicionais, assegurando a função social da terra, a inclusão produtiva e o bem viver dessas populações. Valores globais: 2.921.358 (Valores em R\$1.000).

PROGRAMA 5601 - Cidades Melhores: Tem por objetivo: Reduzir desigualdades socioterritoriais mediante o desenvolvimento urbano integrado, democrático, acessível, inclusivo e sustentável, por meio de políticas de planejamento urbano, gestão e projetos urbanísticos. Valores globais: 7.299.143 (Valores em R\$1.000).

PROGRAMA 5602 - Periferia Viva: tem por objetivo: Reduzir as desigualdades socioterritoriais, integralizar as políticas públicas nos territórios periféricos e fortalecer o protagonismo da população local no processo decisório das intervenções e na promoção das potencialidades das periferias brasileiras. Valores globais: 2.207.407 (Valores em R\$1.000).

11.2. NIVEL ESTADUAL

a) Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística: A Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC

É instituída pela Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, contendo os seus princípios, objetivos e instrumentos de aplicação. Esta Lei é regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.947, de 24 de junho de 2010. A PEMC e sua regulamentação atuam em sintonia com a Convenção do Clima da ONU e com a Política Nacional sobre Mudança do Clima. Tem por objetivo geral estabelecer o compromisso do Estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera. O cumprimento das metas e objetivos depende de sua inserção na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), anunciada pelo Brasil para a Conferência das Partes da Convenção-Quadro da Mudança do Clima (CoP-21) em Paris, 2015, e atualizada em dezembro de 2020.

A Lei é operacionalizada por seu Comitê Gestor, com membros nomeados pelas Secretarias de Estado. A Resolução SMA n. 5, de 19 de janeiro de 2012, dispõe sobre a organização dos trabalhos referentes ao cumprimento da PEMC no âmbito da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, bem como a divisão de atribuições entre as suas entidades vinculadas. Dentro do conceito de Avaliação Ambiental Estratégica, os produtos previstos na PEMC são documentos dinâmicos, requerendo constante atualização. Dentro das diretrizes se encontram resoluções para áreas de risco e desastres ambientais.

b) Secretaria da Casa Militar e Defesa Civil: Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos

Trata-se de um conjunto de ações de prevenção e gestão de acidentes associados a fenômenos naturais, induzidos ou potencializados pelas ações humanas. Em vigor desde a sua publicação, em 11 de Novembro de 2011, por meio do Decreto n.º 57.512, o PDN tem por objetivos promover os diagnósticos dos perigos e riscos por meio do mapeamento das áreas de risco; desenvolver estratégias de planejamento de uso e ocupação do solo; integrar e estimular estratégias de monitoramento e fiscalização em áreas de risco; promover a capacitação e o treinamento de equipes municipais e demais agentes com responsabilidades no gerenciamento de risco; sistematizar ações institucionais e procedimentos operacionais para redução, mitigação e erradicação do risco, tudo isto em sintonia com as ações em andamento nas Secretarias de Estado envolvidas e nos Municípios, além de disseminar a informação e o conhecimento acerca das situações de risco à população, aumentando, assim, a percepção e participação da comunidade.

Desta forma, o PDN é a articulação fundamental dos diversos setores do Governo Estadual na prevenção dos desastres naturais, e está baseada na integração dos Órgãos Governamentais para enfrentar as situações adversas dos Desastres Naturais. Ele tem o foco na prevenção, na redução e na mitigação dos desastres naturais. Envolve vários Órgãos Governamentais, incluindo a Secretaria do Meio Ambiente, onde se localiza o IPA – Instituto de Pesquisas Ambientais. O Decreto nº 64.673, de 16 de dezembro de 2019 visa “Reorganiza e altera a denominação do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos e dá providências correlatas”.

c) Secretaria de Habitação

- Programa Casa Paulista

A Casa Paulista foi instituída, na Secretaria de Estado da Habitação, para fomentar e executar programas e ações na área de habitação de interesse social do Estado e seus municípios, aprovados pelo Conselho Gestor do FPHIS – Fundo Paulista de Habitação de Interesse Social. A Casa Paulista dá apoio a empreendimentos públicos das três esferas de governo, atuando como agente indutor e estimulador da atividade privada para o setor habitação de interesse social.

- Programa Parceria Público-Privadas

A Parceria Público-Privada Habitacional consiste em uma concessão administrativa com o objetivo de ofertar HISs – Habitações de Interesse Social e HMP – Habitações de Mercado Popular, associada à implantação de infraestrutura, equipamentos sociais, espaços voltados a usos não habitacionais, como comércio e serviços bem como a prestação de serviços relacionados ao trabalho social de pré e pós-ocupação. Inclui ainda a capacitação para gestão condominial e demais serviços de apoio ao adequado provimento da função moradia, para os condomínios de HIS.

Os projetos de PPP cumprem as seguintes etapas aprovadas pelo Conselho Gestor de Parcerias do Estado: Proposta Preliminar; Detalhamento Técnico da Proposta Preliminar; Audiência Pública; Consulta Pública; Edital de Concorrência Pública e Contração.

Cada PPP se realiza por meio de contrato de Parceria Público-Privada, na modalidade de concessão administrativa, entre o Estado e uma concessionária, constituída como SPE – Sociedade de Propósito Específico. Em 31/10/2011, o Conselho Gestor do Programa Estadual de Parcerias Público-Privadas aprovou proposta de PPP Habitacional apresentada pela Secretaria da Habitação, por meio da Casa Paulista, em sua em sua 41ª Reunião Ordinária. Essa proposta previa a implantação de unidades habitacionais em duas frentes estratégicas: área central da cidade de São Paulo e nas Regiões Metropolitanas.

- CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

Empresa do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria da Habitação, é o maior agente promotor de moradia popular do Brasil. Tem por finalidade executar programas habitacionais em todo o território do Estado, voltados para o atendimento exclusivo da população de baixa renda. Atende famílias com renda na faixa de 1 a 10 salários mínimos.

Além de produzir moradias, a CDHU também intervém no desenvolvimento urbano das cidades, de acordo com as diretrizes da Secretaria da Habitação.

A história da intervenção do Governo do Estado na habitação popular começou efetivamente em 1967, quando a antiga CECAP – Companhia Estadual de Casas Populares iniciou a produção de habitações para a população de baixa renda. De lá para cá, foram comercializadas milhares de unidades habitacionais em quase todas as cidades do Estado de São Paulo. Esse número cresce a cada mês.

- Programa Vida Longa

O Programa VIDA LONGA tem por objetivo implantar equipamento comunitário de moradia gratuita visando a oferta de serviço sócio assistencial de Acolhimento em República voltado a pessoas idosas, em cumprimento às diretrizes da Política de Assistência Social, no âmbito do Programa São Paulo Amigo do Idoso. O equipamento comunitário de moradia gratuita é especialmente projetado para atender pessoas idosas em condomínios horizontais de no máximo 28 unidades, com áreas de convivência e integração dotadas de mobiliário básico tanto para as unidades habitacionais como para as áreas comuns. O equipamento passa a integrar a rede socioassistencial do município, inserido no Plano Municipal de Assistência Social.

O Programa Vida Longa visa atender pessoas idosas, com 60 anos ou mais, independentes para a realização das atividades da vida diária, em situação de vulnerabilidade e risco social, com vínculos familiares fragilizados ou rompidos, sem acesso à moradia, inseridas no CadÚnico, com renda de até 2 (dois) salários mínimos, com prioridade para beneficiários do BPC e aqueles em extrema pobreza, residentes no município há pelo menos 02 dois anos.

- Programas Habitacionais CDHU

Promover condições dignas de moradia para a população de baixo poder aquisitivo constitui a principal atribuição da Secretaria de Estado da Habitação (SH) e de seus dois braços operacionais, a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), e a Agência Paulista de Habitação Social (Casa Paulista), cujo foco de atuação está dirigido ao público-alvo situado na faixa de um a dez salários mínimos, com atendimento prioritário até cinco salários.

Além da provisão de moradia para a demanda geral, o setor habitacional do Estado atua nas questões urbanísticas e de recuperação urbana e ambiental das cidades paulistas, com ações que abrangem reassentamento habitacional, ação em favelas, melhorias habitacionais e urbanas e apoio à regularização fundiária e ao desenvolvimento local. Nesse sentido, a Secretaria de Habitação tem buscado empreender iniciativas para alavancar recursos e impulsionar o desenvolvimento urbano e habitacional no território paulista.

Tendo como base as orientações previstas no PEH-SP 2011-2023 – Plano Estadual de Habitação, a Secretaria agrupa suas diretrizes estratégicas em duas vertentes complementares que priorizam:

Ações Corretivas:

1. Ação Estratégica em Áreas de Risco;
2. Urbanização de Favelas e Assentamentos Precários;
3. Habitação Sustentável no Litoral Paulista;
4. Cidade Legal e Planejada: apoio à regularização fundiária.

Fomento e Provisão de Moradias:

1. FPHIS – Fundo Paulista de HIS: Casa Paulista;
 2. Ações de Provisão Habitacional;
 3. PPP/Parcerias.
- **Urbanização de Assentamentos Precários**

Ação que promove serviços de recuperação e desenvolvimento social e urbano em favelas e assentamentos precários, podendo incluir: urbanização e implantação ou adequação de infraestrutura; recuperação ambiental e eliminação de riscos; implantação de equipamentos públicos e sociais; melhorias habitacionais; ações de desenvolvimento e integração social e econômica; regularização urbanística e fundiária.

- **Qualificação Habitacional e Urbana**

Programa que visa atuar em assentamentos precários, tais como: favelas e cortiços, para melhoria das condições de moradia, qualificação urbana e socioambiental; integrar atendimentos por habitação, revitalização de áreas urbanas, saneamento, desenvolvimento social e regularização urbanística, com ações de urbanização, adequação de infraestrutura, serviços e reassentamento de famílias.

Inclui quatro ações principais:

- I - Reassentamento Habitacional
- II - Urbanização de Assentamentos Precários
- III - Habitação para Litoral Sustentável
- IV - Melhorias Habitacionais e Urbanas

d) FEHIDRO

O Comitê da Baixa Hidrográfica do Alto Tietê delibera anualmente e define as diretrizes e o cronograma para a classificação de propostas visando a obtenção de financiamento de projetos com recursos FEHIDRO e dá outras providências. A seguir a lista de PDC que podem ser financiados com recursos do FEHIDRO.

Recomenda-se ao município acompanhar as deliberações quanto aos recursos que serão liberados para os Programa de Duração Continuada (PDC). Dentre os vários PDC destaque-se os que podem ser utilizado para a implantação de intervenções nos setores de risco de inundação:

- PDC 1 - Bases Técnicas em Recursos Hídricos;
- PDC 2 - Gerenciamentos dos Recursos Hídricos;
- PDC 3 -Qualidade das águas;
- PDC 4 - Proteção dos Recursos Hídricos; e
- PDC 7 - Drenagem e Eventos Hidrológicos Extremos.

11.3. PPA 2024-2027

Dos Programas presentes no PPA 2024-2027 destacam-se os elencados a seguir.

Programa 2505 FOMENTO HABITACIONAL (FPHIS/FGH): moradia digna com expansão da regularização fundiária, revitalização e reurbanização, com destaque para o centro da capital. O valor global é de R\$ 6.154.814.551.

Programa 2507 REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA: o programa de regularização tem como foco a irregularidade fundiária, causada principalmente pela falta de planejamento urbano, vivenciada pela população de núcleos urbanos ou conjuntos habitacionais informais, sendo o foco da demanda as áreas de interesse social ocupados por população de baixa renda. hoje temos mais de 2 milhões de domicílios que necessitam de regularização no estado de São Paulo. O valor global é de R\$ 467.890.864.

Programa 2508 PROVISÃO HABITACIONAL: prover moradia para demanda habitacional de interesse social, operacionalizada pela CDHU via execução direta ou parcerias para produção de empreendimentos habitacionais, fomento à aquisição de unidades habitacionais prontas ou em construção e à produção de empreendimentos habitacionais ou lotes urbanizados associados à produção e financiamento da moradia de modo a reduzir o déficit habitacional. O valor global é de R\$ 4.735.870.854.

Programa 2510 URBANIZAÇÃO E MELHORIAS: atuar em assentamentos precários, tais como favelas e cortiços e em domicílios inadequados para melhoria das condições de moradia e qualificação urbana e socioambiental; integrar atendimentos por habitação, revitalizar áreas urbanas, saneamento, desenvolvimento social e regularização urbanística, com ações de urbanização e adequação de infraestrutura. O valor global é de R\$ 1.246.033.107.

Programa 2513 DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO: fomentar, financiar e apoiar projetos e ações que visem o desenvolvimento urbano integrado das regiões metropolitanas e demais arranjos municipais, no âmbito das políticas de habitação, transportes, saneamento, meio ambiente, desenvolvimento econômico e atendimento social. O valor global é de R\$ 331.819.292.

Programa 2619 FORTALECIMENTO DO PLANEJAMENTO, DA GESTÃO AMBIENTAL E DA ESTRATÉGIA CLIMÁTICA: dar suporte à implementação das políticas públicas ambientais, em especial da estratégia climática no ESP, por meio do fortalecimento do planejamento e implementação articulados de políticas públicas estaduais e municipais. O valor global é de 20.315.625.

Programa 2811 DEFESA CIVIL SOMOS TODOS NÓS: Fortalecer o sistema estadual de proteção e defesa civil, em conjunto com os municípios, agências parceiras e organizações voluntárias, a fim de prevenir e mitigar riscos, preparando a comunidade e fornecendo respostas rápidas e eficazes. O valor global é de R\$ 343.062.328.

CAPÍTULO 12

CURSO DE CAPACITAÇÃO

12. CURSO DE CAPACITAÇÃO

O curso “Capacitação em Análise e Mapeamento de Áreas de Risco” foi ministrado à equipe do Departamento de Proteção e Defesa Civil de Santo André e também a colaboradores de outras secretarias da Prefeitura de Santo André. O curso teve duração de dois dias, tendo ocorrido em 09 e 10 de dezembro de 2024 com aulas teórica e prática ministradas em modo presencial. A parte teórica do curso foi realizada no auditório do Centro de Resiliência às Emergências de Defesa Civil de Santo André, enquanto que a parte prática ocorreu no Recreio da Borda do Campo (área STA-A3).

O primeiro dia contou com a participação de 33 integrantes de diferentes equipes municipais, enquanto que no segundo dia o número de presentes foi de 32. Durante a aula teórica os principais temas abordados foram: (i) gestão de riscos geológico-geotécnicos; (ii) análise, mapeamento e setorização; (iii) regularização fundiária; (iv) processos de movimento de massa; e (v) intervenções estruturais.

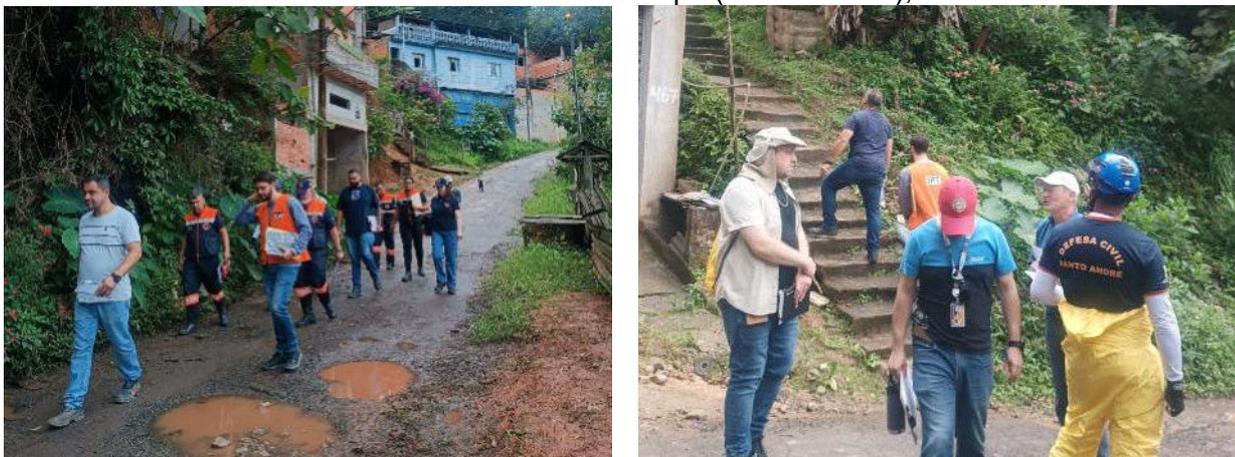
Já a aula prática aconteceu na R. Arara Azul, no Recreio da Borda do Campo, e os participantes percorreram um trajeto que contava com três tipos distintos de setores: SM (STA-A3-01), R3 (STA-A3-02) e R4 (STA-A3-04). Os participantes foram divididos em dois grupos e, ao seguirem o “Roteiro – Mapeamento de risco de escorregamentos”, tiveram oportunidade de aplicar a metodologia de mapeamento apresentada durante a aula teórica. As **Figura 146 a Figura 148** ilustram parte das atividades desenvolvidas ao longo desses dois dias de oficina na área STA-A3.

Figura 146 – Atividades da parte teórica do curso de capacitação ocorrida em 09 de dezembro de 2024 no auditório do Centro de Resiliência às Emergências de Defesa Civil de Santo André.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 147 – Atividades da parte prática do curso de capacitação ocorrida em 10 de dezembro de 2024 no Recreio da Borda do Campo (área STA-A3), na R Arara Azul.



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

Figura 148 – Andamento da parte prática do curso de capacitação ocorrida em 10 de dezembro de 2024 nos setores STA-A3-01 (SM), STA-A3-02 (R3) e STA-A3-04 (R4).



Fonte: Sirga/CIMA/IPT.

CAPÍTULO 13

CONSIDERAÇÕES FINAIS

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou a versão revisada e atualizada do PMRR para o município de Santo André. Essa versão foi elaborada a partir da consulta a histórico de ocorrências constante na base de dados da Defesa Civil Municipal, de mapeamentos elaborados anteriormente (em 2013 pela CPRM, em 2014 pelo IPT e em 2020 pelo IG) e principalmente com base em levantamentos de dados primários e atividades de campo realizadas com base na metodologia de mapeamento de risco desenvolvida e atualizada pelo IPT e que o Ministério das Cidades adota como referência em todo país. Trata-se de uma metodologia que contempla as três modalidades de classificação a seguir: Setor de Monitoramento – SM (antigos Risco Baixo e Risco Médio – R1 e R2, respectivamente), Risco Alto (R3) e Risco Muito Alto (R4).

Esta versão do PMRR contempla 28 áreas sujeitas a processos de deslizamento, solapamento de margem e/ou enxurrada indicadas pela Defesa Civil Municipal de Santo André. São elas: Pq. Pedroso – Pq. Miami – Jd. Riviera; Recreio da Borda do Campo – R. Tatupeba; Recreio da Borda do Campo – R. Cervo do Pantanal; Recreio da Borda do Campo – R. Maracajá; Recreio da Borda do Campo – R. Jubarte; Recreio da Borda do Campo – R. Cuitelão; Recreio da Borda do Campo – R. Harpia; Recreio da Borda do Campo – R. Sagui da Serra; Jd. Irene; Jd. Irene – R. Romano Tognato; Cata Preta; Sítio das Vianas; Missionários; Cruzados – Núcleo Pulmão; Cruzados II; Rua Beth Carvalho – Missionários; Jd. Santo André; Lamartine; Vila Suíça; Condomínio Maracanã; Vista Alegre – Kibon; Jd. Carla; Alberto Zirlis; Espírito Santo; Jd. Alzira Franco II; Jd. Cristiane; Chácara Carreira; e Paranapiacaba. As características dos setores, estimativa de moradias, ficha, entre outras informações das áreas estão descritas no **APÊNDICE 1** deste relatório.

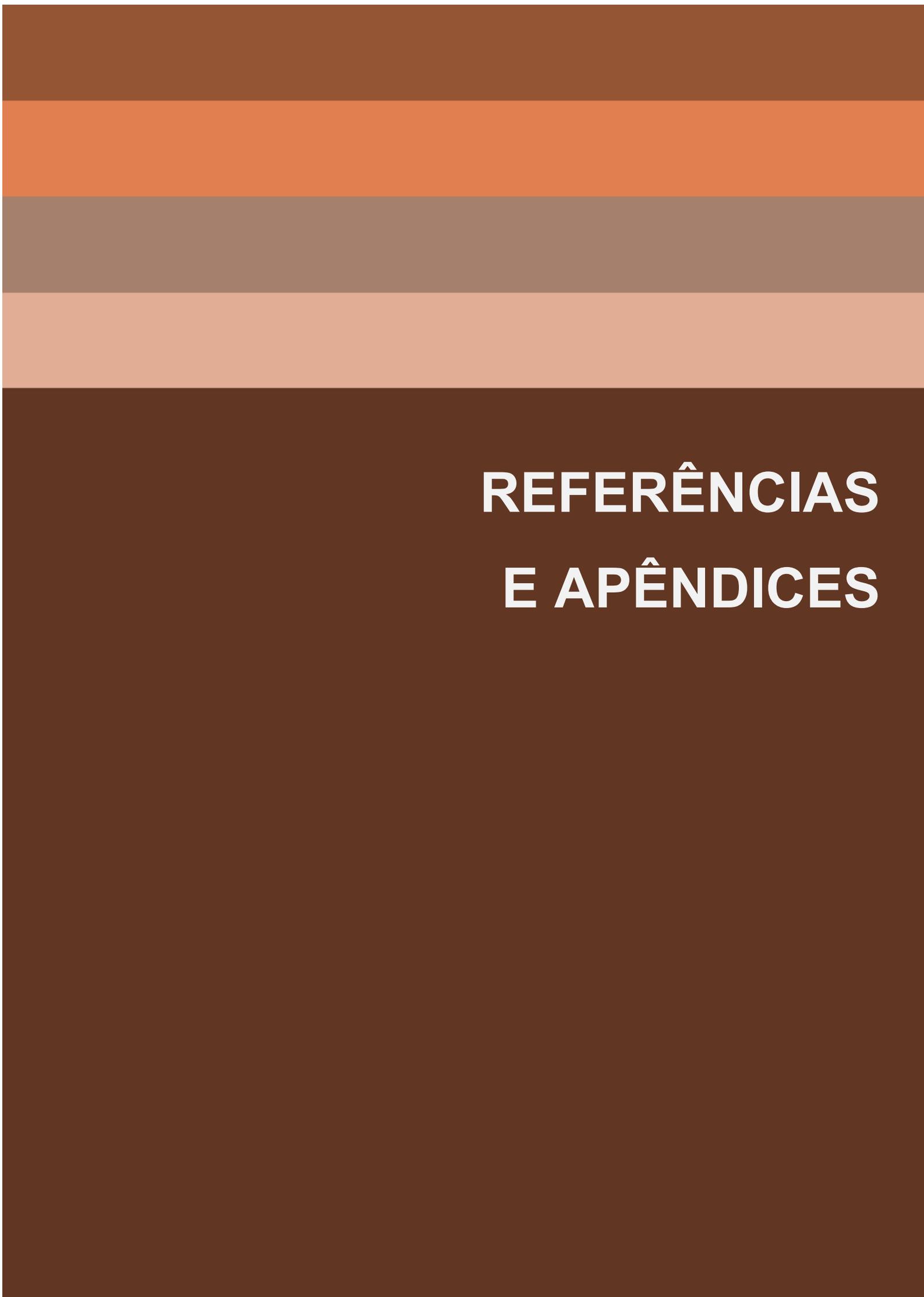
Essas 28 áreas compreendem ao todo 85 setores classificados da seguinte forma: 30 SM, 47 setores de R3 e 10 de R4, sendo que o total de moradias estimado é de 18.030 unidades em SM, 3.379 em R3 e 471 em R4, totalizando 21.880 moradias. Os dados de campo das áreas e dos seus respectivos setores foram organizados na forma de fichas e quadros, além de fotos – verticais de satélite (FV), oblíquas captadas por drone (FO) e de campo (FC) – sobre as quais constam limites dos polígonos analisados. Além disso, a partir da classificação dos setores foram elaboradas recomendações de medidas (estruturais e não estruturais) para mitigar os riscos identificados em todos os setores de R3 e R4 e de forma pontual em SM apresentadas no **APÊNDICE 2**.

No caso das medidas estruturais, também foram elaboradas composições estimadas de custos unitários (**APÊNDICES 2 e 3**). Essas estimativas foram realizadas a partir de valores de referência presentes nas seguintes tabelas de custos: CDHU, CDHU-I, SINAPI, SINAPI-I, EIDF, INFRA, SICRO, DER-SP e DEER-MG. A estimativa de custo total em medidas estruturais em todas as 28 áreas mapeadas no município de Santo André é de R\$ 23.422.388,65 (sem BDI) e de R\$ 30.449.390,23 (com BDI de 30%). As estimativas de custo (sem BDI) com medidas estruturais em cada uma das áreas são apresentadas a seguir

STA-A1: R\$ 2.596.094,26	STA-C2: R\$ 188.130,55
STA-A2: n/a	STA-C3: R\$ 363.990,00
STA-A3: R\$ 563.270,88	STA-C4: R\$ 357.466,00
STA-A4: R\$ 290.927,74	STA-D1: R\$ 167.449,29
STA-A5: n/a	STA-D2: R\$ 1.745.071,03
STA-A6: R\$ 554.813,02	STA-D3: R\$ 232.211,60
STA-A7: R\$ 537.763,30	STA-D4: R\$ 447.777,50
STA-A8: R\$ 564.379,11	STA-D5: R\$ 4.595.729,34
STA-B1: R\$ 905.184,56	STA-D6: R\$ 199.812,60
STA-B2: R\$ 465.210,37	STA-D7: R\$ 734.866,18
STA-B3: R\$ 1.132.513,33	STA-E1: R\$ 3.047.810,00
STA-B4: R\$ 91.603,30	STA-E2: R\$ 104.947,76
STA-C1: R\$ 1.447.775,42	STA-E3: R\$ 558.098,41

Cabe lembrar que existem diversas tipologias construtivas para cada tipo de intervenção e, assim, os valores apresentados para as intervenções são e devem ser considerados como estimativas. Ressalta-se que somente o detalhamento do projeto executivo, baseado nos dados de investigações geotécnicas detalhadas, poderá precisar o custo efetivo das intervenções. Assim, o custo pode variar em relação ao valor estimado neste trabalho. De qualquer modo, a ordem de grandeza apresentada no PMRR é uma referência de custo importante para balizar as ações para obtenção de recursos mínimos que possibilitem a efetiva prática organizada de gestão de riscos no município.

Por fim, realizou-se ainda o curso “Capacitação em Análise e Mapeamento de Áreas de Risco” com técnicos de secretarias distintas da Prefeitura de Santo André, sendo o Recreio da Borda do Campo – R. Cervo do Pantanal a área escolhida para a realização da parte prática. Treinamentos e capacitações dessa natureza enquadram-se no modelo de gestão de riscos, somando-se às estratégias como as de antecipação de alertas e evacuações emergenciais.



REFERÊNCIAS E APÊNDICES

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E; DANNA, L.C.; SANTOS, M.L.; FERNANDES DA SILVA, P.C. 2010. Levantamento de ocorrências de inundação em registros de jornais como subsídio ao planejamento regional e ao mapeamento de risco. In: ABGE, Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica, 7, Maringá-PR, 8 a 11 de agosto de 2010, Anais..., CD-ROOM.
- AUGUSTO FILHO, O. (1992), Caracterização Geológica-geotécnica voltada à Estabilização de Encostas: Uma proposta Metodológica. In Conferência Brasileira Sobre Estabilidade de Encostas, Rio de Janeiro. ABMS-ABGE-ISSMGE, Vol. 2, pp.721-733.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm Acessado em 28 de agosto de 2013.
- BRIGHETTI, G. (2001) Estabilização e Proteção de Margens. Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, 77p., 2001.
- CARVALHO, C.S. 2000. Análise quantitativa de riscos e seleção de alternativa de intervenção: exemplo de um programa municipal de controle de riscos geotécnicos em favelas. In: 1º Workshop Sobre Seguros na Engenharia, 2000, São Paulo. ABGE.p.49-56.
- CARVALHO, C.S.; HACHICH, W. 1997. Gerenciamento de riscos geotécnicos em encostas urbanas. In: Solos e Rochas: Revista Brasileira de Geotecnia. ISSN 0103-7021. 1997, vol. 20, nº 3, p. 179-187.
- CERRI, L.E.S. et al. Plano Preventivo de Defesa Civil para a minimização das conseqüências de escorregamentos na área dos Bairros-Cota e Morro do Marzagão, município de Cubatão-SP-Brasil. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1, 1990. São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 1990, p. 381-395.
- CERRI, L.E.S. et al. Plano Preventivo de Defesa Civil para a minimização das conseqüências de escorregamentos em municípios da Baixada Santista e Litoral Norte do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1, 1990. São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 1990, p. 396-408.
- CERRI, L.E.S., NOGUEIRA, F.R., CARVALHO, C.S., MACEDO, E.S., AUGUSTO FILHO, O. Método, critérios e procedimentos adotados em mapeamento de risco em assentamentos precários no Município de São Paulo (SP). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E AMBIENTAL, 5, 2004, São Carlos (no prelo).
- CORSI, A. C.; MACEDO, E. S. Mapeamentos de riscos para regulamentação fundiária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 17, 2022, Belo Horizonte. Anais [...]. São Paulo: ABGE, 2022. p. 1-9.
- COSTA, H. Enchentes no estado do Rio de Janeiro: Uma abordagem geral. Rio de Janeiro: SEMADS/GTZ, 2001. 160 p.
- FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA) Soil Nail Walls Reference Manual, Publication No. FHWA-NHI-14-007, 2015.
- GEO-RIO. FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOTÉCNICA. SECRETARIA DE OBRAS (Org.). Manual Técnico de Encostas. Rio de Janeiro: Geo-rio, 2014. 1 v.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (Org.). Manual de Ocupação de Encostas. São Paulo: Publicação IPT, 1991. 216 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Curso de treinamento de técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos e inundações. Relatório Técnico 74186-205. São Paulo, 2004.

LUCENA, R. 2005. Manual de Formação de Nudec's. Publicação do autor. MACEDO, E. S. de. Elaboração de cadastro de risco iminente relacionado a escorregamentos: avaliação considerando experiência profissional, formação acadêmica e subjetividade. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, 276 p., 2001.

MACEDO, E. S. Presença dos Nupdecs. Revista Emergência. 2016, número 88.

MACEDO, E.S. et al. Mapeamento de áreas de risco de escorregamentos e solapamento de margens no município de São Paulo – SP: o exemplo da favela Serra Pelada, Subprefeitura Butantã. Anais... Santa Catarina, 2004a: I Sibraden – Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, GEDN/UFSC.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios. Org.: Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo, Agostinho Tadashi Ogura. Brasília: Min. das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007.

UNDRO - UNITED NATIONS RELIEF CO-ORDINATOR. 1991. UNDRO'S approach to disaster mitigation. UNDRO News, Geneva, p.20, jan-feb.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Caracterização dos setores

APÊNDICE 2 - Sugestões de intervenções estruturais

APÊNDICE 3 - Composição da tabela de custo unitário

APÊNDICE 4 - Conceitos teóricos sobre movimentos de massa e inundações

Link para download: https://escriba.ipt.br/ANEXOS/DJ15/205_174010_PUBLICO.zip