

# PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - PMRR

## RELATÓRIO 02 MAPEAMENTO DO RISCO E AÇÕES ESTRUTURAIS

Volume 4

Vilas Schirmer e Km 3  
Bairro  
João Goulart

DATA 24/09/2024

UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA MARIA

Município de Santa Maria/RS



Departamento de  
Mitigação e  
Prevenção de Risco

Secretaria  
Nacional de  
Periferias

Ministério das  
Cidades



**PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - PMRR**  
**RELATÓRIO 02**  
**MAPEAMENTO DO RISCO, OFICINA COMUNITÁRIA E AÇÕES**  
**ESTRUTURAIS**  
**Volume 4**  
**Vila Schirmer e Km 3 - Bairro João Goulart**

**Município de Santa Maria/RS**

**Programa**

2218 - GESTÃO DE RISCOS E DE DESASTRES

8865 - APOIO À EXECUÇÃO DE PROJETOS E OBRAS DE CONTENÇÃO DE ENCOSTAS EM ÁREAS URBANAS  
**Ação**

**TED - SNP | Fiocruz**

001/2023– APOIO AO FORTALECIMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES

**GESTÃO DO PROGRAMA:**

**PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

*Luiz Inácio Lula da Silva*

**MINISTRO DE ESTADO DAS CIDADES**

*Jader Fontenelle Barbalho Filho*

**SECRETÁRIO NACIONAL DE PERIFERIAS**

*Guilherme Simões Pereira*

**DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE  
MITIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCO**

*Rodolfo Baesso Moura*

**COORDENADOR-GERAL DE PLANOS DE  
MITIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCO**

*Leonardo Santos Salles Varallo*

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**

*Daniela Buosi Rohlfs*

*Leonardo Andrade de Souza*

**COORDENAÇÃO DO PMRR:**

ANDRÉA VALLI NUMMER

**EQUIPE DA UNIVERSIDADE:**

Andréa Valli Nummer

Luis Eduardo De Souza Robaina

Romario Trentin

Rinaldo José Barbosa Pinheiro

Juliane dos Santos Pinto

Matheus Bolzan Sangói

Marco Antônio da Rosa Soares

Foto da Capa: Romario Trentin

## Apresentação

O Relatório traz informações sobre as Vilas Schirmer e Km 3 localizadas no Bairros João Goulart, seus históricos de ocupação e expansão e a metodologia que foi aplicada para avaliação dos Riscos hidrológicos e geológicos, que afetam as comunidades inseridas nesse território. Apresenta o mapeamento do Risco e a forma como se deu a participação da comunidade nesse processo. Além disso propõe intervenções estruturais com custos aproximados das obras.



## Considerações e Recomendações do MCID

1. **REMOÇÕES E REASSENTAMENTO:** Remoções e reassentamentos deverão ser definidos apenas na fase de elaboração do projeto executivo. Estudo técnico detalhado será necessário para definir as soluções mais adequadas para cada setor, a real necessidade de remoções ou reassentamento, bem como a precisão orçamentária dos custos da intervenção.
2. **COMITÊ GESTOR:** Tornar permanente o Comitê Gestor Municipal de Redução de Riscos como instância de governança das políticas de RRD, com a participação prevista das comunidades.
3. **REVISAR LEIS E NORMAS:** Revisar o marco normativo municipal e os instrumentos urbanísticos. A partir dos dados e recomendações do PMRR, sugerimos a criação ou atualização de políticas públicas das diversas pastas da administração municipal.
4. **POLÍTICAS HABITACIONAIS E DE URBANIZAÇÃO:** Priorizar, nas políticas habitacionais e de urbanização, os moradores das localidades mapeadas em setores de risco muito alto (R4) e alto (R3).
5. **REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA:** Considerar os PMRR nos Programas de Regularização Fundiária como subsídio ao planejamento municipal e nos estudos técnicos para situação de risco.
6. **LICENCIAMENTO AMBIENTAL E URBANÍSTICO:** Priorizar setores mapeados no PMRR nas condições de licenciamento e medidas compensatórias com foco na implementação de medidas estruturais e não estruturais para Redução dos Riscos.
7. **ATUALIZAÇÃO DO MAPEAMENTO:** Atualizar o mapeamento de forma periódica envolvendo os servidores municipais no mapeamento de novas áreas ocupadas ou em expansão, bem como na revisão daquelas que já tenham recebido medidas de redução de riscos.
8. **ATUALIZAÇÃO DO PMRR:** Atualizar periodicamente o instrumento, em prazo não superior a cinco anos, ou sempre que ocorrer evento climático extremo que provoque mudanças significativas nos setores de risco.
9. **PESQUISA & INOVAÇÃO:** Fomentar a pesquisa, a inovação e a ciência cidadã voltadas ao monitoramento e à comunicação dos riscos.
10. **PROTAGONISMO COMUNITÁRIO:** Estimular instrumentos de planejamento urbano, contingência e respostas a desastres de base comunitária, envolvendo a população no conhecimento e monitoramento dos riscos por meio de Planos Comunitários e NUPDEC.
11. **ORÇAMENTO MUNICIPAL:** Garantir previsão orçamentária permanente para a gestão integrada dos riscos, assegurando o uso eficiente dos recursos públicos e priorizando investimentos em equipamentos multifuncionais e ações articuladas entre as secretarias.
12. **EDUCAÇÃO PARA RRD:** Estimular a cultura da prevenção por meio de ações educativas de base, integrando a temática à grade curricular e às atividades de educação ambiental, além de incorporá-la aos valores e práticas da gestão pública municipal.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Trabalhos anteriores.....	15
2. PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE.....	17
3. ANÁLISE DE PROCESSOS CAUSADORES DE RISCOS A DESASTRES .....	23
3.1. Análise do Perigo.....	27
3.1.1. Perigo à Processos Hidrológicos.....	27
3.1.2. Perigo à Erosão de Margem.....	30
3.1.3. Perigo à Processos Geológicos de Movimento de Massa.....	32
3.2. Avaliação da Vulnerabilidade da Comunidade em Perigo.....	33
3.2.1. Zoneamento da Vulnerabilidade.....	35
3.3. Determinação do Risco.....	35
3.3.1. Risco à Erosão de Margem.....	35
3.3.2. Risco à Processos Hidrológicos.....	36
3.3.3. Risco à Movimentos de Massa.....	38
3.3.4. A Barragem do DNOS e o Risco de Transbordamento.....	39
4. RESULTADOS DO MAPEAMENTO DOS RISCOS.....	41
4.1. PROCESSO: Geológicos de Erosão de Margem.....	41
4.1.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer.....	41
4.2. PROCESSO: Geológico de Movimentos de Massa.....	51
4.2.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer.....	51
4.3. PROCESSO: Hidrológico - Inundação e Alagamento.....	60
4.3.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer.....	60
4.3.2. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Km 3.....	69
4.4. Síntese do Mapeamento.....	74
5. CONCEPÇÃO DE INTERVENÇÕES E ESTIMATIVA DE CUSTOS .....	77
5.1. PROCESSO: Geológicos de Erosão de Margem.....	77
5.1.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer.....	77
5.2. PROCESSO: Geológico de Movimentos de Massa.....	84
5.2.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer.....	84
5.3. PROCESSO: Hidrológico - Inundação e Alagamento.....	90
5.3.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer.....	90
5.3.2. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Km 3.....	96
6. REFERÊNCIAS .....	100



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização das Vilas Schirmer e Km 3 , Bairros Presidente João Goulart no município de Santa Maria/RS. ....	13
Figura 02 - Registros da ocupação na Vila Schirmer: 2004 (A) 2014 (B) e 2024 (C).....	14
Figura 03 - Registros da ocupação na Vila Km 3: 2004(A); 2011(B); 2017 (C); 2019 (D) e 2024 (E e F).....	15
Figura 04 - Sede da Cozinha Comunitária onde foi realizada a oficina.....	17
Figura 05 - A) Conversa com o Sr. Aparício Rogério Rodrigues sobre a sua percepção do Risco nas Vilas Schirmer e Km 3 B) Banner de divulgação do projeto Cozinha com Amor.. ....	19
Figura 06 - Escola Estadual de Ensino Fundamental Professora Celina de Moraes.....	19
Figura 07 - Card enviado aos pais dos alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Professora Celina de Moraes .....	19
Figura 08 - Lista de presença na oficina comunitária.....	20
Figura 09 - Fotos mostrando a dinâmica da Oficina.....	20
Figura 10 - Mosaico de fotos de campo mostrando a interação da equipe técnica com os moradores das áreas de Risco.....	21
Figura 11 - Mapa dos processos causadores de Risco nas Vilas Schirmer e Km 3 no Bairros Presidente João Goulart.. ....	23
Figura 12 - Situação de terrenos próximos a canais secundários com alagamentos na Vila Km 3.....	24
Figura 13 - Áreas atingidas por inundação no evento de 2024, Vila Km 3.....	25
Figura 14 - Intervenções realizadas no canal do Rio Vacacaí-Mirim Vila Km 3.....	25
Figura 15 - Processo de erosão de margem do rio Vacacaí-Mirim, próximo de moradia.....	26
Figura 16 - Residências suscetíveis a processos de movimentos de massa, junto a encosta na Vila Schirmer.....	27
Figura 17 - Perigo relacionado aos processos hidrológicos nas Vilas Schirmer e Km 3.....	28
Figura 18 - Ruas sem pavimento com pouca manutenção e problemas de drenagem pluvial geram alagamentos na Vila Km 3.....	29
Figura 19 - Residências em situação de Perigo Médio de inundação associado ao Rio Vacacaí-Mirim na Vila Km 3.....	29
Figura 20 - Residências muito próximas a margem do Rio Vacacaí-Mirim em situação de Perigo Alto de inundação na Vila Km 3.....	30
Figura 21 - Perigo de processos geológicos associados à erosão de margem nas Vilas Schirmer e Km 3.....	31
Figura 22 - Erosão de margem em residência próxima ao Rio Vacacaí-Mirim na Vila Schirmer. ....	32
Figura 23 - Perigo de processos geológicos associados a movimentos de massa na Vila Schirmer.....	33

Figura 24 - Mapa da distribuição espacial da vulnerabilidade das áreas em perigo nas Vilas Schirmer e Km 3.....	34
Figura 25 - Distribuição espacial do Risco de processos geológicos associados a erosão de margem nas Vilas Schirmer e Km 3.....	36
Figura 26 - Distribuição espacial dos Graus de Risco associados a processos hidrológicos de inundação e alagamentos nas Vilas Schirmer e Km 3.....	37
Figura 27 - Distribuição espacial do Risco de processos geológicos associados a movimentos de massa nas Vilas Schirmer e Km 3.....	39
Figura 28 - Fotografia oblíqua baixa do reservatório DNOS.....	40
Figura 29 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer (S52, S53, S54 e S55).....	41
Figura 30 - Vista panorâmica do Setor S52.....	42
Figura 31 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S52.....	43
Figura 32 - Vista parcial do Setor 52. Erosão de margem do Rio Vacacaí-Mirim.....	43
Figura 33 - Vista panorâmica do Setor S53.....	44
Figura 34 - Fotografia oblíqua com visualização da residência do Setor S53.....	45
Figura 35 - Vista parcial do Setor S53. Erosão de margem do Rio Vacacaí - Mirim.....	45
Figura 36 - Vista panorâmica do Setor S54.....	46
Figura 37 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S54.....	47
Figura 38 - Vista parcial do Setor 54. Erosão de margem do Rio Vacacaí-Mirim.....	47
Figura 39 - Vista panorâmica do Setor S55.....	48
Figura 40 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S55.....	49
Figura 41 - Vista parcial do Setor 55. Erosão de margem do Rio Vacacaí-Mirim.....	50
Figura 42 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer (S56, S57 e S58).....	51
Figura 43 - Vista panorâmica do Setor S56.....	52
Figura 44 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S56.....	53
Figura 45 - A e B, Vista parcial do Setor S56. Risco de Movimento de Massa.....	54
Figura 46 - Vista panorâmica do Setor S57.....	55
Figura 47 - Fotografia oblíquas com visualização das residências do Setor S57.....	56
Figura 48 - Vista parcial do Setor S57. Risco de Movimento de Massa.....	57
Figura 49 - Vista panorâmica do Setor S58.....	58
Figura 50 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S58.....	59
Figura 51 - Vista parcial do Setor S58. Risco de Movimento de Massa.....	59
Figura 52 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer e Km 3 (S59, S60, S61 e S62).....	60
Figura 53 - Vista panorâmica do Setor S59.....	61
Figura 54 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S59.....	62

Figura 55 - Vista parcial do Setor S59. Risco de Inundação.....	62
Figura 56 - Vista panorâmica do Setor S60.....	63
Figura 57 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S60.....	64
Figura 58 - Vista parcial do Setor S60. Risco de Inundação.....	64
Figura 59 - Vista panorâmica do Setor S61.....	65
Figura 60 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S61.....	66
Figura 61 - Vista parcial do Setor S61. Risco de Inundação.....	67
Figura 62 - Vista panorâmica do Setor S62.....	67
Figura 63 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S62.....	68
Figura 64 - Vista parcial do Setor S62. Risco de Inundação.....	69
Figura 65 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Km 3 (S63 e S64).....	69
Figura 66 - Vista panorâmica do Setor S63.....	70
Figura 67 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S63.....	71
Figura 68 - Vista parcial do Setor S63. Risco de Inundação.....	71
Figura 69 - Vista panorâmica do Setor S64.....	72
Figura 70 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S64.....	73
Figura 71 - Vista parcial do Setor 64. Risco de Inundação.....	73
Figura 72 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto à Erosão de Margem.....	75
Figura 73 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto à Movimento de Massa.....	75
Figura 74 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto à Inundação/Alagamento.....	76

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Avaliação do Risco no Setor S52 .....	42
Quadro 2 - Avaliação do Risco no Setor S53. ....	44
Quadro 3 - Avaliação do Risco no Setor S54. ....	46
Quadro 4 - Avaliação do Risco no Setor S55. ....	48
Quadro 5 - Avaliação do Risco no Setor S56. ....	52
Quadro 6 - Avaliação do Risco no Setor S57. ....	55
Quadro 7 - Avaliação do Risco no Setor S58. ....	58
Quadro 8 - Avaliação do Risco no Setor S59. ....	61
Quadro 9 - Avaliação do Risco no Setor S60. ....	63
Quadro 10 - Avaliação do Risco no Setor S61. ....	65
Quadro 11 - Avaliação do Risco no Setor S62. ....	68
Quadro 12 - Avaliação do Risco no Setor S63. ....	70
Quadro 13 - Avaliação do Risco no Setor S64. ....	72
Quadro 14 - Síntese do mapeamento do Risco Geológico e Hidrológico para as Vilas Schirmer e Km 3.....	74
Quadro 15 - Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos dos Setores S52, S53, S54 e S55.....	77
Quadro 16 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto e Muito Alto.....	77
Quadro 17 - Ficha Geral dos Setores de Risco Muito Alto.....	81
Quadro 18 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto e Muito Alto.....	82
Quadro 19 - Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos S56, S57, S58....	84
Quadro 20 - Ficha Geral dos Setores de Risco Muito Alto.....	84
Quadro 21 - Ficha Geral dos Setores de Risco Muito Alto.....	87
Quadro 22 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto.....	88
Quadro 23 - Síntese das concepções de intervenções e estimativa de custos dos Setores S59, S60, S61 e S62.....	90
Quadro 24 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto.....	90
Quadro 25 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto.....	91
Quadro 26 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto.....	93
Quadro 27 - Ficha Geral dos Setores de Risco Muito Alto.....	94
Quadro 28 - Síntese das concepções de intervenções e estimativa de custos do S63 e S64....	96
Quadro 29 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto.....	96
Quadro 30 - Ficha Geral dos Setores de Risco Muito Alto.....	98



Quadro 31 - Síntese: concepção de intervenções e estimativa de custos para as Vilas Schirmer e Km 3.....99

# 1. INTRODUÇÃO

As comunidades urbanas da Vila Schirmer e Km 3 tem como propulsor da ocupação o avanço da ferrovia na cidade de Santa Maria. No ano de 1885 foi inaugurada a primeira linha férrea na cidade, a chamada Estrada de Ferro Porto Alegre-Uruguaiana, sendo Santa Maria o seu entroncamento principal. O projeto, datado de 1872, previa a implementação das ferrovias gaúchas interligando o estado de Norte a Sul e de Leste a Oeste (FACCIN, 2014). A ferrovia, a partir desse período, dinamizou os usos do território na cidade de Santa Maria, e alterou as relações do município com o seu entorno, bem como com outras regiões do país. A implantação da ferrovia em Santa Maria foi determinante no desenvolvimento e na produção do território urbano da cidade. A circulação de pessoas e mercadorias (capital) se intensificou, dinamizando o Setor comercial/empresarial da cidade, o que contribuiu para o surgimento de estabelecimentos comerciais dos mais variados (FACCIN, 2014).

O traçado da estrada de ferro em Santa Maria, é paralelo as áreas de Rebordo da Serra Geral, que circundam a porção Norte da cidade, e atua como vetor da expansão urbana da cidade no sentido Leste-Oeste, como atestaram os trabalhos de Bolfe (1997) e Salamoni (2008). Além disso, a ferrovia e todas as suas atividades complementares como as estações, trilhos, paradas, oficinas, etc., tornaram-se vetores de atração locacional de atividades comerciais e residenciais (DEGRANDI, 2012).

Entretanto, em meados da década de 1950 as ferrovias perdem importância como principal modal de transporte de mercadorias e passageiros no país. A perda de importância da ferrovia em Santa Maria, e também em todo território nacional ocorreu entre as décadas de 1950 e 1970 no país, o que se refletiu no município também.

Desse modo, o processo histórico de formação, constituição e decadência do sistema ferroviário, tanto no país quanto em Santa Maria, alterou diretamente a dinâmica urbana da cidade, criando impedimentos ao seu ordenamento espacial (DEGRANDI, 2012). Com a decadência do serviço ferroviário e sua posterior privatização nos anos de 1990, alteram-se as funções do aparato ferroviário na cidade, com os trechos de linhas, armazéns, estações e prédios sendo abandonados. Muitas dessas linhas abandonadas, ao longo do tempo, foram sendo ocupadas por moradias precárias, em situação irregular. É possível observar que os trilhos do trem, embora ainda em funcionamento nas décadas de 1960 e 1970, já demonstravam uma nova função, ligada à pobreza urbana e as populações privadas de moradia. Conforme Prado (2010), grande parte das ocupações irregulares formaram-se, sobretudo, no entorno das linhas férreas, tendo destaque os Bairros Salgado Filho, Chácara

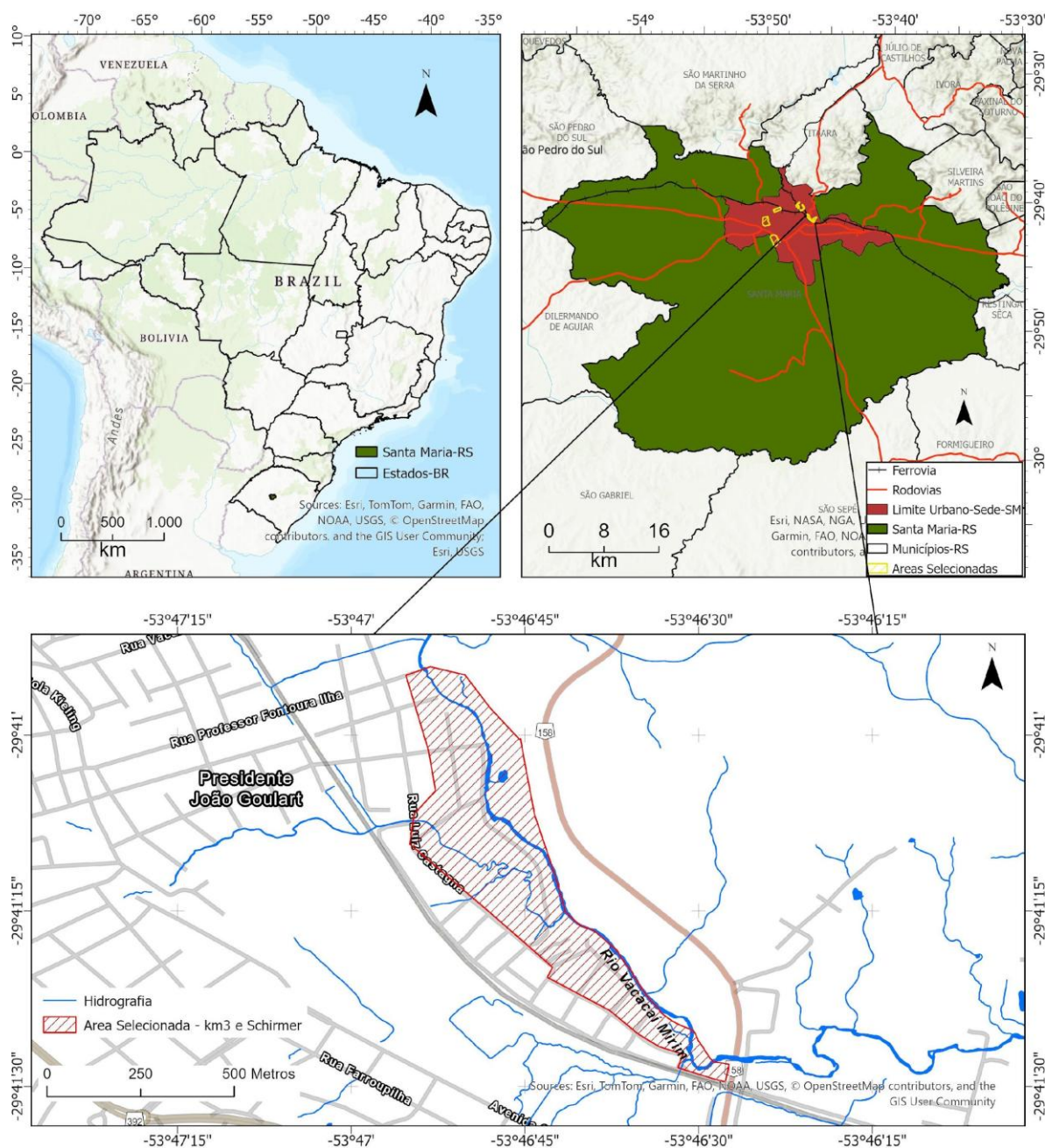
das Flores, Itararé, e as Vilas Schimer e Km 3, pertencentes ao Bairros Presidente João Goulart.

As comunidades avaliadas fazem parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, Bairros Presidente João Goulart, a jusante da barragem do DNOS. Após a construção da barragem ocorreu uma diminuição da vazão do rio Vacacaí-Mirim a jusante desta, retraindo consideravelmente a área inundável, o que favoreceu a expansão da ocupação nessa área.

A Vila Schimer está localizada às margens do Rio Vacacaí-Mirim, e algumas moradias na vertente Sul das áreas de rebordo, logo abaixo da rodovia BR 158, seguindo a linha férrea. A comunidade do Km 3, segue o eixo da linha férrea Santa Maria - Porto Alegre, entre os trilhos e o rio Vacacaí-Mirim, até a Rodovia BR-158 (Figura 01).



Figura 1 - Localização das Vilas Schirmer e Km 3, Bairros Presidente João Goulart no município de Santa Maria/RS.



As ocupações na Vila Schirmer iniciaram na década de 1980 e foram incrementadas, significativamente, a partir dos anos 2000. Em 2004 a margem direita do rio Vacacaí-Mirim já estava ocupada e adensada. A margem esquerda é uma margem convexa e a ocupação se dá na base da encosta que é cortada pela BR 158 em sua porção superior. Nessa margem a ocupação se dá em uma pequena área plana com depósito aluvio-coluvionar. Nessa área, em 2004, já se via algumas construções e, dez anos depois, observa-se um adensamento da ocupação em ambas as margens. Além disso, na margem direita ocorre um avanço da ocupação para Sul. Em 2024 a ocupação da área se amplia mais a Sul da margem direita (Figura 02).



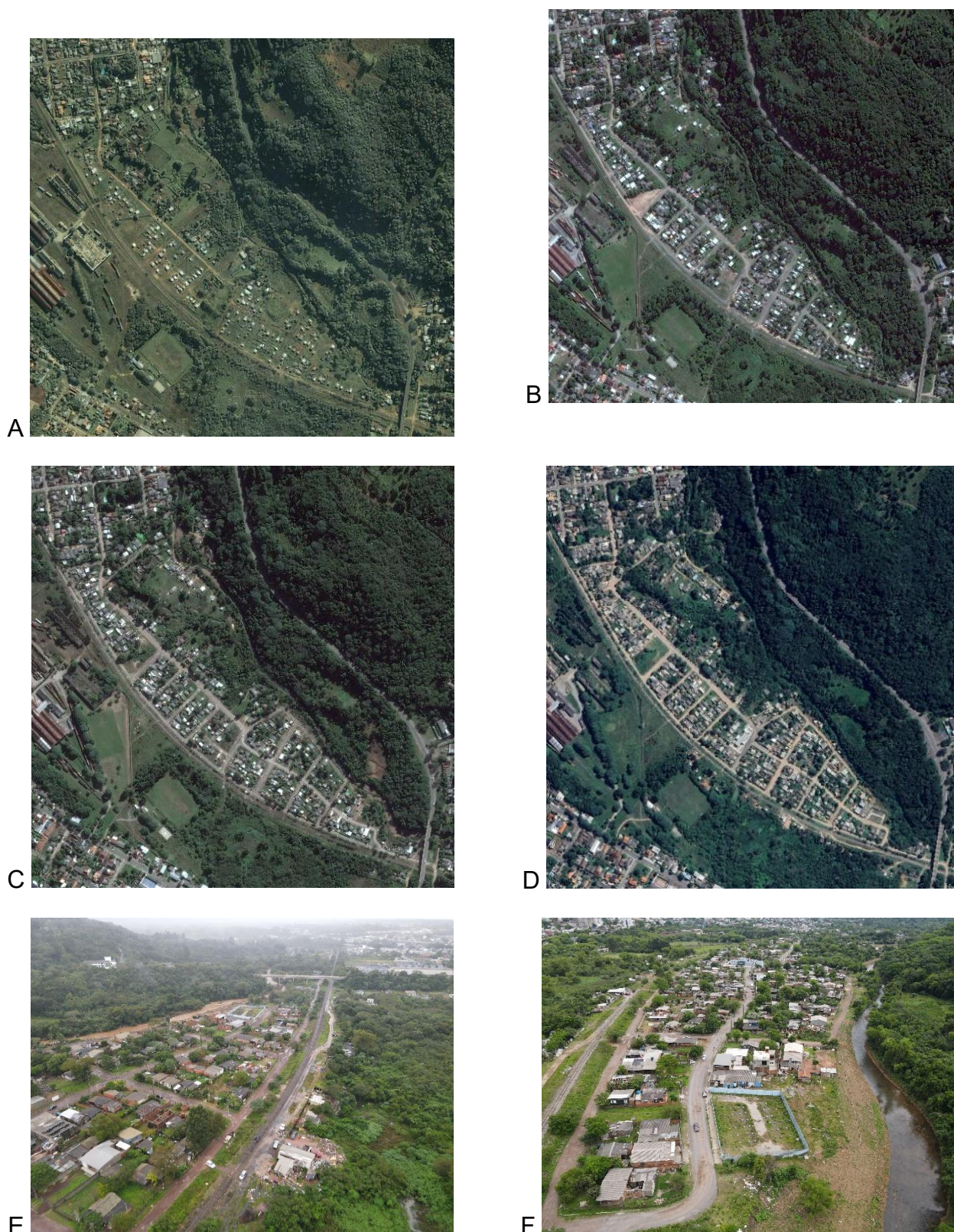
A comunidade Km 3 inicia a ocupação entre os trilhos e a margem direita do rio Vacacaí-Mirim, a partir do ano 2000. Em 2004 a ocupação era pouco adensada e afastada do rio. Na área de influência de um afluente do rio Vacacaí-Mirim não existiam construções. Em 2011 observa-se um adensamento e o avanço da ocupação em direção aos cursos d'água. Em 2017 é aberta uma via entre o rio Vacacaí-Mirim e a comunidade. Em 2019 são observadas ocupações junto a margem que, no evento de abril/maio de 2024, foram destruídas e os moradores foram realocados pela Prefeitura Municipal (Figura 03).

Figura 02 - Registros da ocupação na Vila Schirmer: 2004 (A) 2014 (B) e 2024 (C).





Figura 3 - Registros da ocupação na Vila Km 3: 2004(A); 2011(B); 2017 (C); 2019 (D) e 2024 (E e F).



### 1.1. Trabalhos Anteriores

Geomorfologicamente a região onde o Bairros está inserido corresponde a zona de



transição entre a Depressão Periférica Sul rio-grandense e o Planalto da Bacia do Paraná. As Vilas Schirmer e Km 3 estão localizadas sobre rochas sedimentares compostas por arenitos e lamitos da Formação Santa Maria na base, passando para siltitos argilosos vermelhos e arenitos de cor rosa-avermelhado, de granulometria média a fina da Formação Caturrita. A partir da porção média da encosta encontra-se por arenitos da Formação Botucatu e rochas ígneas vulcânicas da Formação Serra Geral. Situam-se em encosta com declividade acentuada (Rebordo do Planalto), onde a ocupação ocorreu na sua base e sobre depósitos colúvio-aluvionares.

Na margem direita do rio a ocupação se deu em áreas de planícies aluviais. Os processos de Risco identificados foram processos hidrológicos de alagamento e inundação/enxurrada e processos geológicos de erosão e solapamento de margem do rio Vacacaí-Mirim. Na Vila Schirmer ocorrem situações associadas a processos geológicos de movimentos de massa.

Segundo a Carta Geotécnica de Santa Maria (MACIEL FILHO, 1990) as Vilas Schirmer e Km 3 estão inseridas em áreas desfavoráveis e não adequadas a ocupação urbana.

O Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) de Santa Maria de 2006, identificou áreas com diversos potenciais de perigo na Vila Schirmer e na comunidade do Km 3. No trabalho desenvolvido por Cardias (2016), foram identificados, nessa área da Vila Schirmer, 44 moradias em perigo.



## 2. PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE

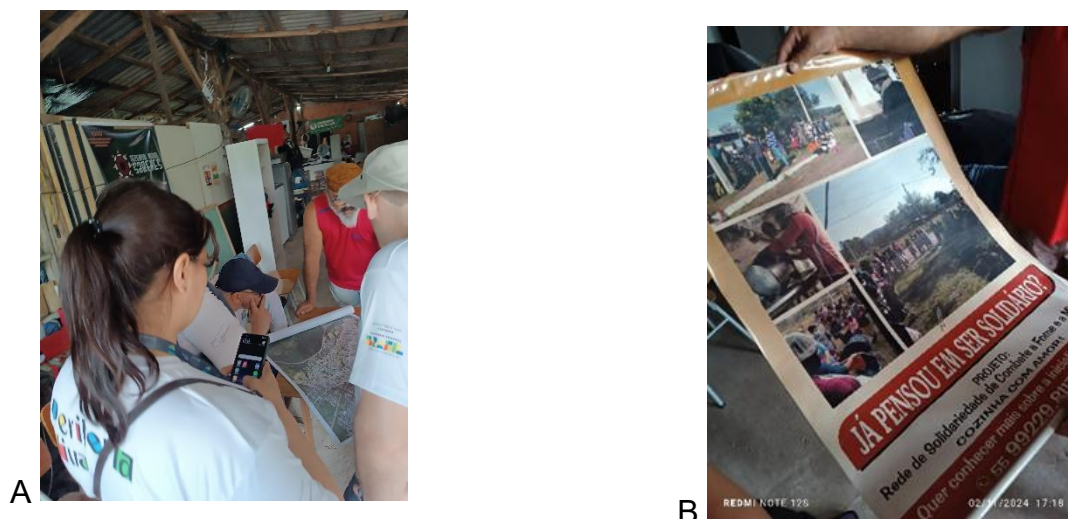
A cartografia colaborativa se deu por meio de uma oficina onde foram utilizadas impressões de fotografias aéreas, sobre as quais os membros da comunidade puderam delinear as áreas de conflitos dos processos hidrológicos (inundação e alagamento) e geológico (erosão de margem e movimentos de massa) e outras características consideradas importantes para eles. Foram também identificadas as concepções que os moradores têm sobre as intervenções que são necessárias para a mitigação dos Riscos relativos a cada comunidade.

Para a escolha do local da oficina, data e horário foi considerada uma etapa anterior que consistiu em uma conversa com um líder comunitário Sr. Aparício Rogério Rodrigues Essa conversa ocorreu no dia 17 de outubro, de 2024, em sua residência onde também funciona uma cozinha comunitária (Projeto Cozinha com Amor), localizada na rua “Sem nome”, paralela a rua TV Girassol, próximo ao CDC Estação dos Ventos (Figura 4).

Figura 04 - Sede da Cozinha Comunitária onde foi realizada a oficina.



Figura 05 - A) Conversa com o Sr. Aparício Rogério Rodrigues sobre a sua percepção do Risco nas Vilas Schirmer e Km 3 B) Banner de divulgação do projeto Cozinha com Amor.



Na conversa com o líder comunitário foi divulgado o projeto (Figura 05), de que forma está sendo conduzido e a importância de reunirmos a comunidade para ouvir o que os moradores têm a dizer sobre as áreas de Risco no Km 3 e Vila Schirmer. Nessa conversa ouvimos a história de ocupação e expansão do Km 3 contada pelo Sr. Aparício, um dos primeiros moradores desse local, como se deu a luta pela moradia, problemas recorrentes de inundações e alagamentos e a situação atual dos moradores segundo a sua visão. Por sugestão do Sr. Tito a data para realização da oficina ficou marcada para o dia 02 de novembro, com início às 17 horas. Por ser um feriado, a expectativa de participação da comunidade seria maior. O Sr. Aparício ficou encarregado de mobilizar os moradores para comparecerem e fazerem a sua contribuição na cartografia de Risco de seu lugar de moradia.

Foi identificada uma escola localizada no Km 3, Escola Estadual de Ensino Fundamental Professora Celina de Moraes (Figura 06). Com antecedência de 15 dias foi contatada a diretora da escola, professora Marla Eich. Nesse dia foi apresentado a diretora o projeto, a área que seria mapeada e a importância da presença da comunidade na discussão sobre Risco. Desta forma foi solicitado a permissão para enviar aos pais dos alunos um card (Figura 07) convidando para a oficina comunitária. Não foi possível divulgar a oficina usando a moto de som pois, o serviço não estava disponível em virtude do feriado prolongado.

Figura 06 - Escola Estadual de Ensino Fundamental Professora Celina de Moraes.



Figura 07 - Card enviado aos pais dos alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Professora Celina de Moraes.

**Plano Municipal de  
Redução de Riscos**



Senhores pais,

Somos professores da UFSM e estamos trabalhando no **bairro Km Três** para mapear os locais de risco e construir o Plano Municipal de Redução de Riscos. Gostaríamos de ouvir a comunidade e por isso queremos convidar cada um de vocês a vir conversar conosco.

Quando: **Sábado - 02 de Novembro**  
Horário: **às 17:00 horas**  
Duração: **1 hora**  
Local: **Comunidade Estação dos Ventos**

Contamos com a participação de vocês para construir um documento que beneficie a comunidade.

Para a realização da oficina foram utilizados os seguintes materiais: 1 banners com a identificação do projeto, material de escritório e 2 imagens coloridas impressas em A2 das Vilas Schirmer e Km 3, além de uma lista de presença (Figura 08) com nome, endereço e telefone.



Figura 08 - Lista de presença na oficina comunitária.

Plano Municipal de Redução de Riscos- PMRR  
Santa Maria-RS

Logo: PERIFERIA SEM RISCO

Lista de presença -OFICINA

Local: CAIRAS km 2

Data: 02/11/2019 Horário: .....horas

Nome	Endereço	Telefone
Lido	Estação das Ventas	992298112
JOEL M. SILVA LANCH		992122756
Luiz Paulo de Lima		
Claudio F. Silva		995196893
Leon Loles		5598451962
Hênio A. M. Dias		55991224953
Daniel S. Soares		9599934289

A dinâmica da oficina ocorreu da seguinte forma: a medida que os participantes iam chegando era apresentado o projeto e o que estava sendo realizado nas Vilas. Com o uso das imagens foi solicitado que cada um deles localizasse a sua moradia e informasse quais os problemas enfrentados, se inundação, alagamento, erosão de margem, etc (os professores e bolsistas auxiliaram nessa tarefa). Na imagem foram registradas informações como: até onde chegou a água, locais com problemas de deficiência de drenagem, etc.. Locais específicos apontados pelos moradores foram visitados no dia seguinte, no trabalho de campo. A dinâmica foi fotografada e filmada (filmes curtos para divulgação nas redes sociais) (Figura 09).

Figura 09 - Fotos mostrando a dinâmica da Oficina.





A oficina durou em torno de 1 hora e compareceram somente 07 pessoas, todas moradoras nas áreas de Risco. O público foi menor que o esperado possivelmente motivado pelo feriado e por serem moradores novos, não pertencentes aquele grupo que deu início a ocupação dessa área.

Os trabalhos de campo foram realizados nos dias 15 e 16 de novembro. As imagens utilizadas na oficina foram levadas para campo e foram utilizadas para guiar o mapeamento. Durante o campo a equipe conversou com muitos moradores e realizou as visitas aos locais apontados como problema pelos participantes da oficina (Figura 10).

Figura 10 - Mosaico de fotos de campo mostrando a interação da equipe técnica com os moradores das áreas de Risco.



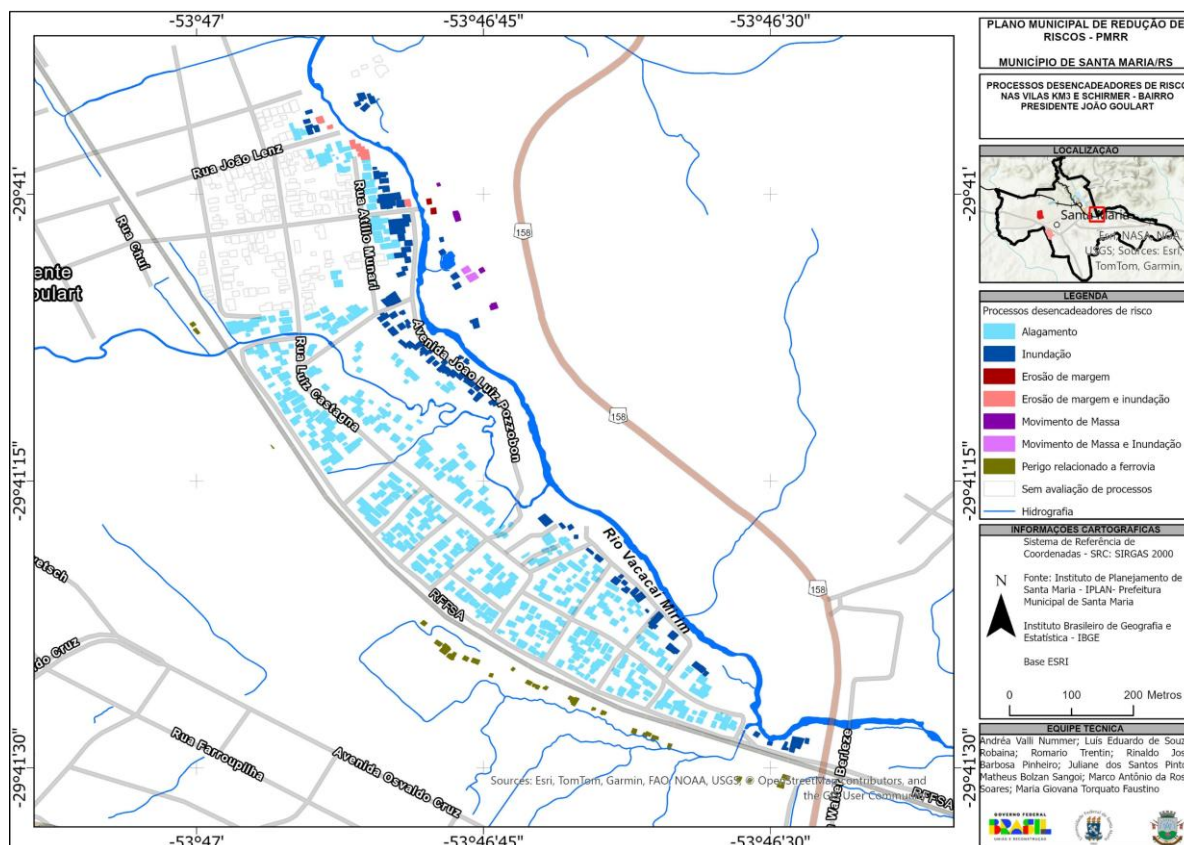




### 3. ANÁLISE DOS PROCESSOS CAUSADORES DE RISCO A DESASTRES

A Figura 11 apresenta o mapa com a identificação dos processos causadores de Risco nas Vilas Schirmer e Km 3. Foram identificados os processos hidrológicos associados a alagamentos/inundações e geológicos associados a erosão de margem e movimentos de massa.

Figura 11 - Mapa dos processos causadores de Risco nas Vilas Schirmer e Km 3 no Bairros Presidente João Goulart.



Os processos que afetam o maior número de moradias nas comunidades das Vilas Schirmer e Km 3 são os hidrológicos representados por alagamentos e/ou inundações/enxurradas que se diferenciam pelo potencial de causar danos sociais/econômicos e estruturais nas moradias da comunidade.

Os alagamentos ocorrem durante intensas precipitações que extrapolam a capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana (Figura 12). Isso ocorre devido aos vários problemas observados na implementação do sistema de esgotamento pluvial como dutos sem

ligações e/ou declividades inadequadas que geram represamentos das águas. Além disso, o fato das ruas não serem pavimentadas causa a obstrução de vários dutos pluviais o que gera acúmulo de água em ruas e calçadas e, muitas vezes, atingindo as moradias. Outra situação, tratada nesse estudo como alagamento, refere-se ao represamento de canais secundários, seja pela elevação do nível d'água do rio principal ou por entulhos e lixo lançados no canal.

Figura 12 - Situação de terrenos próximos a canais secundários com alagamentos na Vila Km 3.



O Processo hidrológico de inundação/enxurrada se associa diretamente ao canal do rio principal, o Vacacaí-Mirim. Nessas condições o processo tem potencial de causar danos estruturais às moradias, como aconteceu no último evento de 2024, quando elas foram destruídas pela força das águas (Figura 13). As intervenções no canal após o evento de Abril/maio de 2024, como sua ampliação e aprofundamento, aumentaram a capacidade de descarga, diminuindo a suscetibilidade ao transbordamento (Figura 14).



Figura 13 - Áreas atingidas por inundação no evento de 2024, Vila Km 3.



Figura 14 - Intervenções realizadas no canal do Rio Vacacaí-Mirim Vila Km 3.





Os processos geológicos de erosão de margem se configuram como uma ameaça de comprometimento ou destruição de moradias e estruturas na comunidade. As erosões estão associadas ao canal do rio Vacacaí-Mirim e ocorrem devido a ação hidráulica das correntes fluviais sobre as margens e por forças de origem externa como a precipitação em locais onde elas estão desprotegidas (sem vegetação), arrastando o material constituinte (Figura 15). O processo ocorre pelo desgaste físico da margem pelo impacto e atrito de partículas e sedimentos transportados pela água e por desmoronamentos com a queda livre de blocos da margem por ação da gravidade. Na margem direita do rio Vacacaí-Mirim há 07 moradias suscetíveis a esse processo e, na margem esquerda, 02 moradias.

Figura 15 - Processo de erosão de margem do rio Vacacaí- Mirim, próximo de moradia.



A suscetibilidade a processos geológicos de movimentos de massa na área estudada está associada a margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim, entre o rio e a encosta. As moradias se estabeleceram em uma área formada por depósitos coluvionares, na base de encosta, localizada abaixo da BR 158 e sobre depósitos alúvio-aluvionares do rio Vacacaí-Mirim. A área marca a passagem das colinas da Depressão para o Planalto, constituindo um relevo inclinado, com vales encaixados do Rebordo do Planalto. O substrato litológico é formado, na encosta abaixo da rodovia, principalmente por rochas sedimentares areno-siltosas da Formação Caturrita que passa em direção ao topo da encosta para rochas areníticas da Formação Botucatú, intercalado com ígneas vulcânicas da Formação Serra Geral.

A cobertura da encosta é formada por depósitos coluvionares com espessura variada de matriz silto-arenosa a argilosa, com blocos de rocha de diferentes tamanhos. Além disso, uma parte do material que compõem a encosta corresponde ao que foi lançado quando da construção da rodovia. Os processos de movimentos de massa correspondem a escorregamentos localizados de solo/rocha e, descalçamento e rolamento de blocos. A

encosta se apresenta com uma significativa presença de vegetação compondo ao menos os três estratos arbóreos, o que favorece uma certa estabilidade. A rodovia localizada acima, age como um dreno da porção superior da encosta, diminuindo o volume de água que afeta diretamente a comunidade. O substrato de rochas sedimentares permite a infiltração e escoamento das águas sem o desenvolvimento de planos de descontinuidades significativos. Entretanto, o avanço de construções tem influenciado, com cortes, a instabilidade de porções da encosta que podem favorecer o desenvolvimento dos processos de movimentos de massa.

Observa-se pequenos movimentos com queda de vegetação e descalçamento de blocos de rocha, que ocorreram após o evento chuvoso de 2024, mas não houve danos as moradias. As informações disponíveis indicam que a prefeitura realocou moradores da área que aceitaram o aluguel social, entretanto, as moradias permanecem no local e são mantidas pelos seus moradores, o que significa que há uma grande possibilidade de reocupação. No local, ainda existem 06 moradias suscetíveis a esse processo (Figura 16).

Figura 16 - Residências suscetíveis a processos de movimentos de massa, junto a encosta na Vila Schirmer.



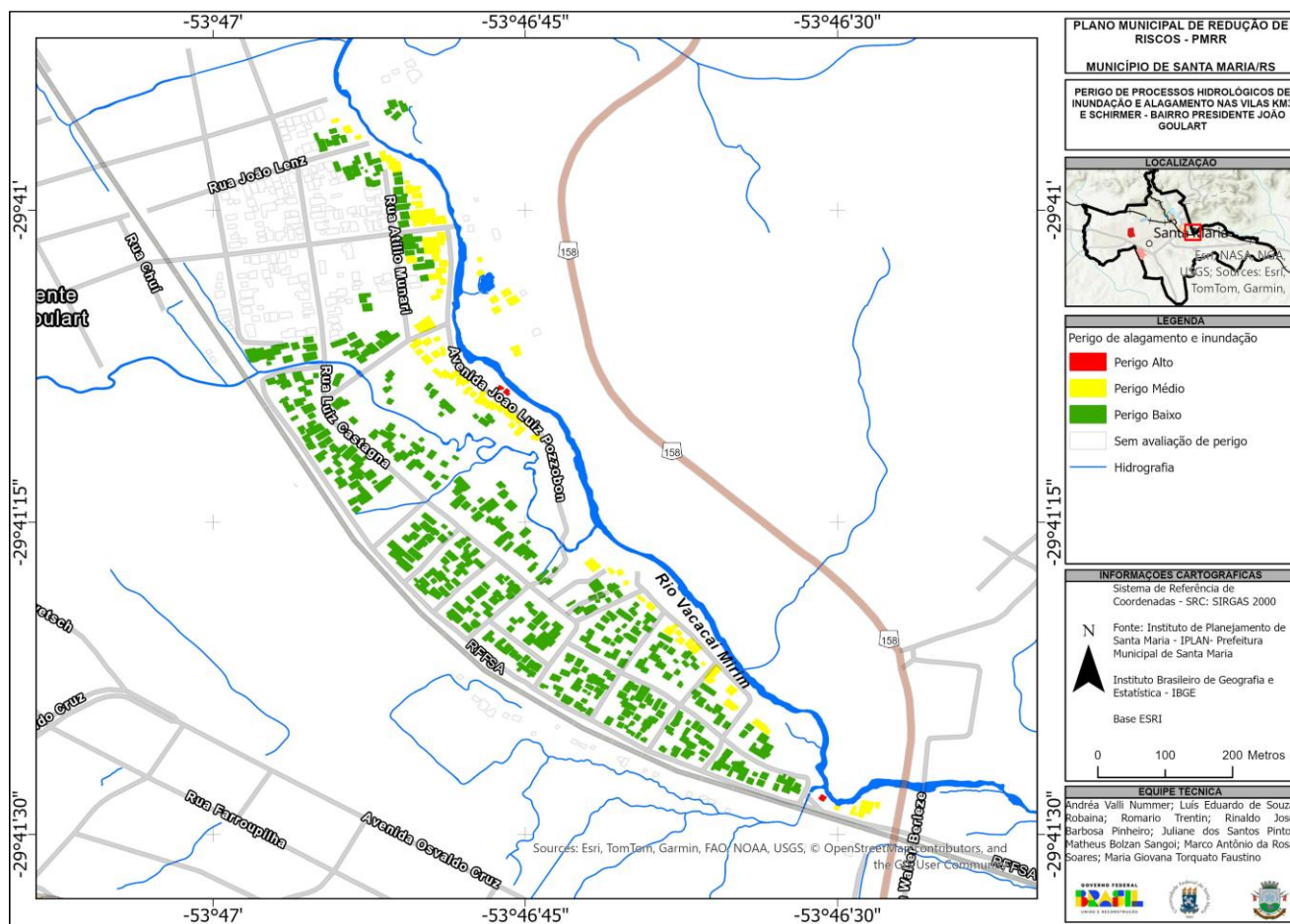
### 3.1 Análise do Perigo

#### 3.1.1 Perigo à Processos Hidrológicos

Nas comunidades das Vilas Schirmer e Km 3 grande parte do perigo está relacionado a processos hidrológicos. A figura 17 apresenta a espacialização do perigo relacionado aos processos hidrológicos nas Vilas Schirmer e Km 3.



Figura 17 - Perigo relacionado aos Processos Hidrológicos nas Vilas Schirmer e Km 3.



Perigo Baixo - situações de alagamentos em que a rua é afetada e, em alguns casos, podem afetar as moradias em áreas mais rebaixadas. Representa processos de menor potencial de danos. O processo ocorre em amplas áreas da comunidade, afetando 436 moradias e está associado a deficiência do esgotamento pluvial e áreas alagadiças com terrenos que não foram aterrados ou com aterros de menor espessura Figura 18.

Figura 18 - Ruas sem pavimento com pouca manutenção e problemas de drenagem pluvial geram alagamentos na Vila Km 3.



Perigo Médio - processos de inundação/enxurrada, associados ao rio Vacacaí-Mirim, com danos as ruas e nas moradias. Essa foi uma área muito afetada pelo evento de 2024 mas, com as intervenções realizadas da Prefeitura Municipal (obras), diminuiu a possibilidade de ocorrência dos processos e, conseqüentemente, o grau de Perigo. Nessa condição foram identificadas 93 moradias (Figura 19).

Figura 19 - Residências em situação de Perigo Médio de inundação associado ao Rio Vacacaí-Mirim na Vila Km 3.



Perigo Alto - processos de inundação/enxurrada causados pelo extravasamento do rio Vacacaí-Mirim afetando moradias construídas a menos de 10m da sua margem, com



possibilidade de danos estruturais pela ação direta da água do rio. Essa condição ocorre em três moradias que permaneceram junto as margens na Vila Km 3 (Figura 20).

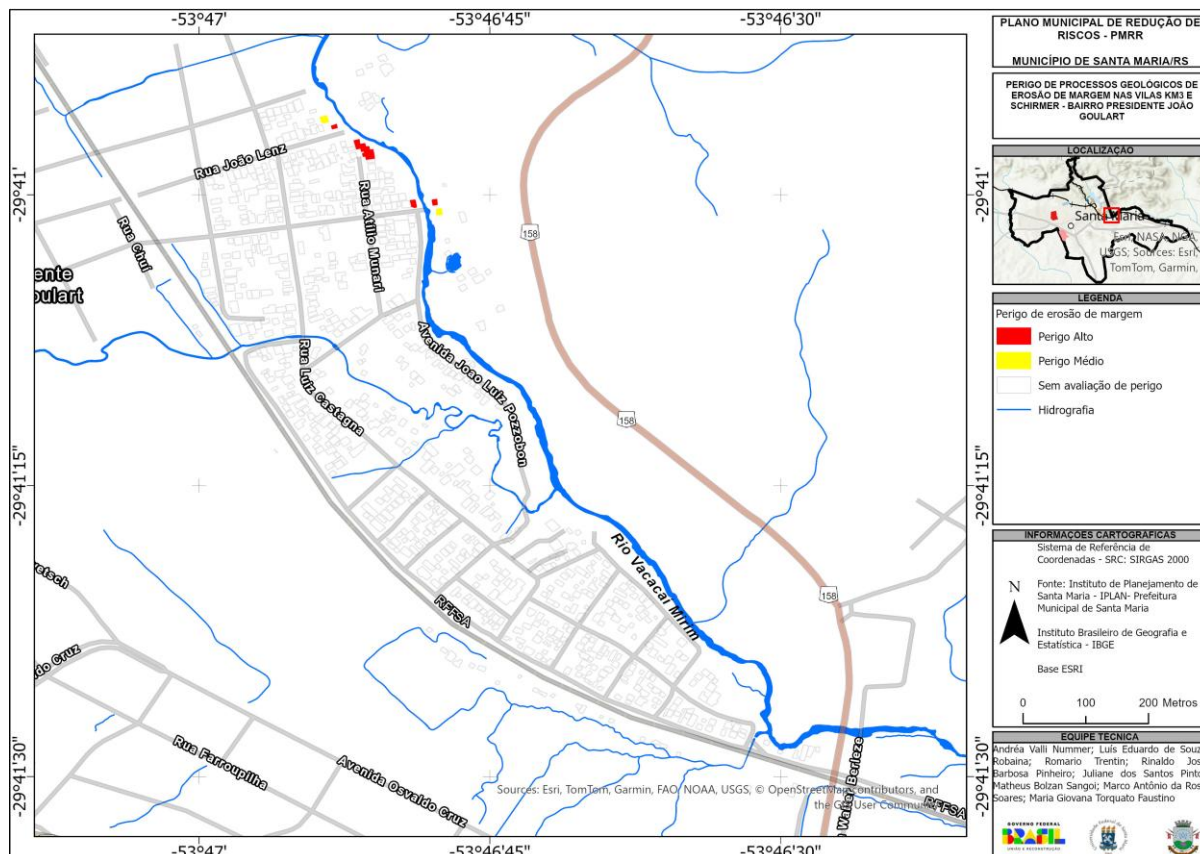
Figura 20 - Residências muito próximas a margem do Rio Vacacaí-Mirim em situação de Perigo Alto de inundação na Vila Km 3.



### 3.1.2. Perigo de Erosão de Margem

A análise do perigo de erosão de margem ocorre pela proximidade da moradia com a margem do rio Vacacaí-Mirim e a evidências de atuação do processo (cicatrices, trincas, etc.). Definiu-se Perigo Médio para as situações onde as moradias encontram-se em torno de 10m da margem erosiva. A Figura 21 apresenta o mapa com a distribuição espacial do perigo de processos geológicos associados a erosão de margem nas Vilas Schirmer e Km 3.

Figura 21 - Perigo de Processos Geológicos associados à Erosão de Margem nas Vilas Schirmer e Km 3.



O Perigo Alto ficou estabelecido para moradias com distância inferior a 5m da margem e com evidências da ação da erosão afetando a moradia. Na margem direita (côncava) foram identificadas 6 moradias com evidências de erosão pelo recuo da margem, podendo causar danos e somente uma moradia, com Perigo Médio, pelo fato de estar mais distante da margem. Não foram realizadas intervenções para estabilização da margem nesse local. Já na margem esquerda, uma moradia foi identificada como Perigo Médio pela distância do rio, apesar da margem mostrar evidência de erosão originada do último evento de inundação. Outra moradia que se encontra em Perigo Alto apresenta o descalçamento do poste de energia elétrica localizado próximo dela, devido a erosão e solapamento da margem (Figura 22).



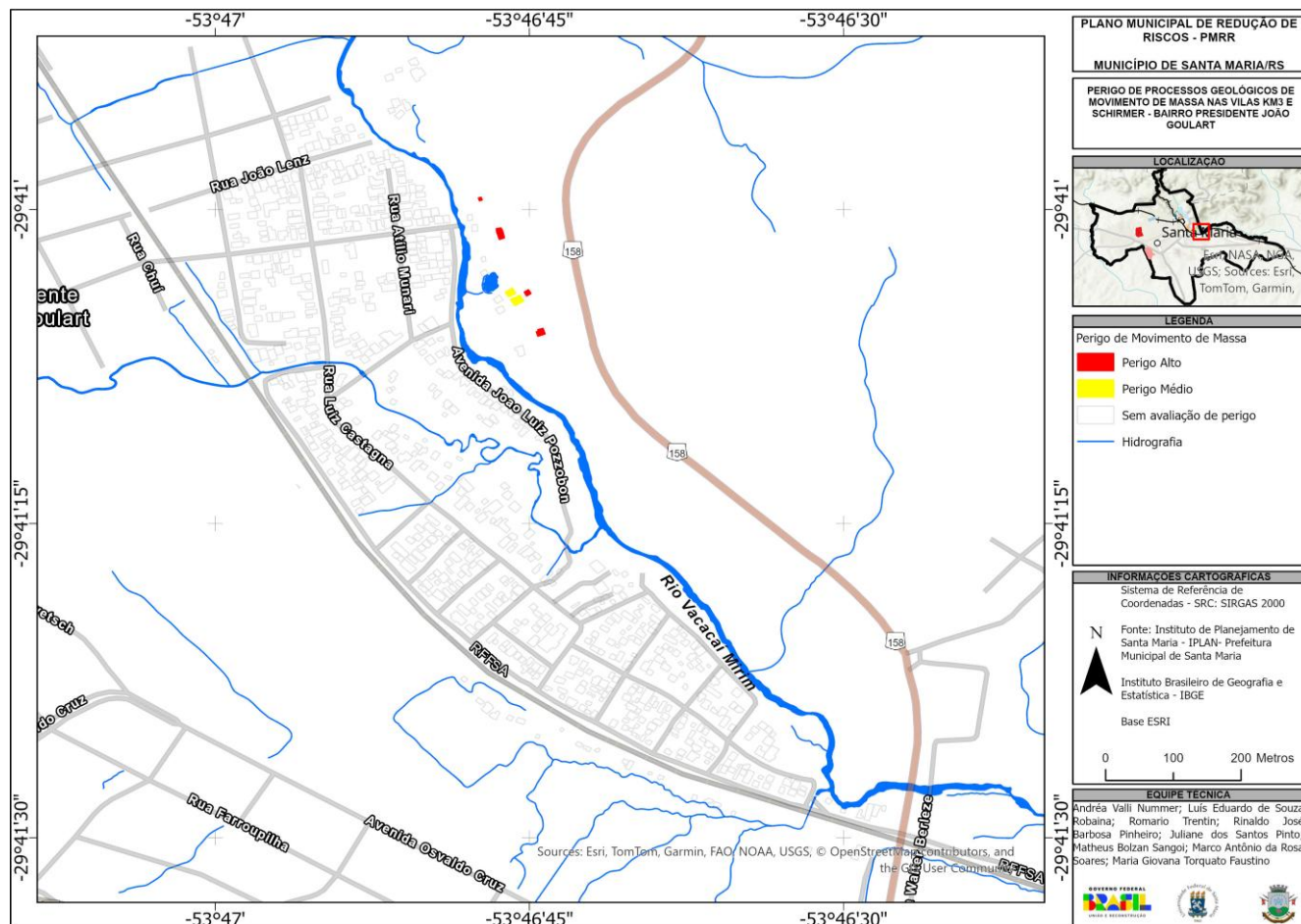
Figura 22 - Erosão de margem em residência próxima ao Rio Vacacaí-Mirim na Vila Schirmer.



### 3.1.3. Perigo à Processos Geológicos de Movimento de Massa

O zoneamento do Perigo se baseou na proximidade da construção com a encosta, modificações da encosta devido a ocupação e evidências de alguma movimentação no último evento de chuvas intensas (abril de 2024). A Figura 23 apresenta a distribuição espacial do perigo dos processos geológicos associados aos movimentos de massa na Vila Schirmer.

Figura 23 - Perigo de Processos Geológicos associados a Movimentos de Massa na Vila Schirmer.



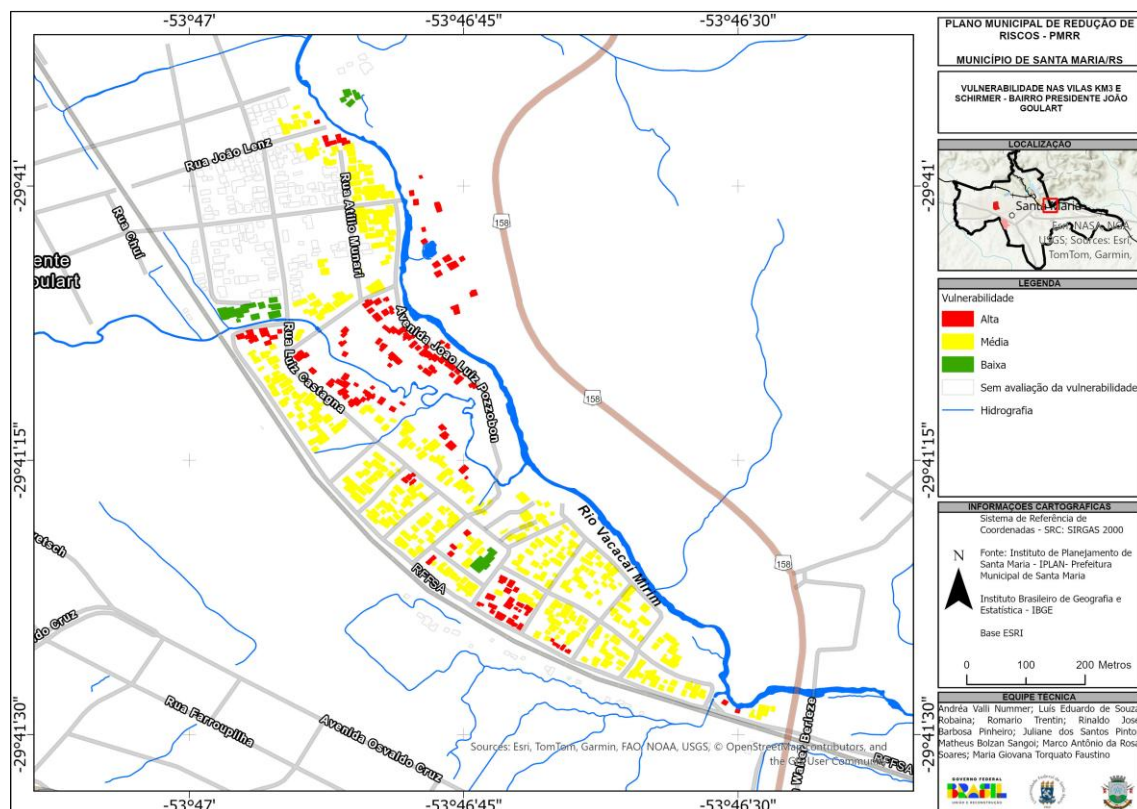
Essa condição foi identificada para 04 moradias identificadas como Perigo Alto. O Perigo Médio foi determinado para 02 moradias, mais afastadas da base da encosta, mas suscetíveis a serem afetadas, caso ocorra um evento de chuva mais significativo. A vegetação presente nessa área é importante para estruturação do solo por meio de seu sistema radicular, retenção e dissipação da energia do material deslocado.

### 3.2. Avaliação da Vulnerabilidade da Comunidade em Perigo

A vulnerabilidade foi trabalhada com base na fragilidade das edificações, da segregação social e da fragilidade econômica às quais, um determinado grupo populacional se encontra submetido. Para avaliação da vulnerabilidade foram analisados os materiais construtivos das moradias e a disponibilidade de serviços públicos como abastecimento d'água, esgotamento sanitário, pluvial, coleta de lixo e pavimentação das vias. A figura 24 apresenta a distribuição espacial da vulnerabilidade das Vilas Schirmer e Km 3.



Figura 24 - Mapa da distribuição espacial da Vulnerabilidade das áreas em Perigo nas Vilas Schirmer e Km 3.



Na comunidade da Vila Schirmer as moradias são contempladas com vias calçadas e esgotamento pluvial. Somente nas áreas mais próximas ao rio Vacacaí-Mirim as vias não são pavimentadas e ocorre problemas de esgotamento. Na margem esquerda ocorre uma ocupação rururbana com moradias ocupando os depósitos colúvio-aluvionares na base da encosta. Essas moradias têm padrão construtivo, predominantemente, médio, mas sem infraestrutura de vias e esgotamento. O acesso é feito por pontilhões que cruzam o Vacacaí-Mirim, construídos pelos moradores.

Entre as comunidades, ao sul da Vila Schirmer, próxima ao rio, existe uma área onde a ocupação é mais recente, em especial a partir de 2004, com moradias de baixo padrão construtivo.

De forma geral, na comunidade do Km 3 as ruas não são pavimentadas, há coleta de lixo nas principais vias e disponibilidade de água. Existe rede de esgoto pluvial e cloacal, entretanto, ambos apresentam vários problemas construtivos. No pluvial existem problemas de caimento e de ligações. O entupimento dos tubos ocorre em vários lugares, especialmente porque as ruas não são pavimentadas. Em relação ao esgoto cloacal, em várias locais, o executor do sistema não disponibilizou o receptor para as moradias.

### 3.2.1. Zoneamento da Vulnerabilidade

Na Vila Schirmer foi determinada vulnerabilidade baixa onde as vias são pavimentadas, existe esgotamento pluvial e cloacal, as moradias são de médio padrão construtivo e observa-se obras de proteção junto ao arroio que passa pelas comunidades. Além dessas, as moradias na área rururbana também são consideradas como baixa vulnerabilidade. Na comunidade da Vila Km 3 situações pontuais associadas ao padrão construtivo das moradias foram consideradas como baixa vulnerabilidade. No total foram identificadas 16 moradias.

A Vulnerabilidade Média é predominante, com 393 moradias, localizadas principalmente na Vila Km 3 onde elas têm médio padrão construtivo, mas a infraestrutura oferecida pelo poder municipal é precária.

A Vulnerabilidade Alta ocorre para 129 moradias. Se associa às edificações da margem direita do Vacacaí-Mirim. Na margem direita, a ocupação é mais recente e se dá ao longo de terrenos baixos e alagadiços que se associam a um afluente do rio que cruza as comunidades. As condições de baixo padrão construtivo das moradias e a infraestrutura deficiente determinam o alto grau de vulnerabilidade.

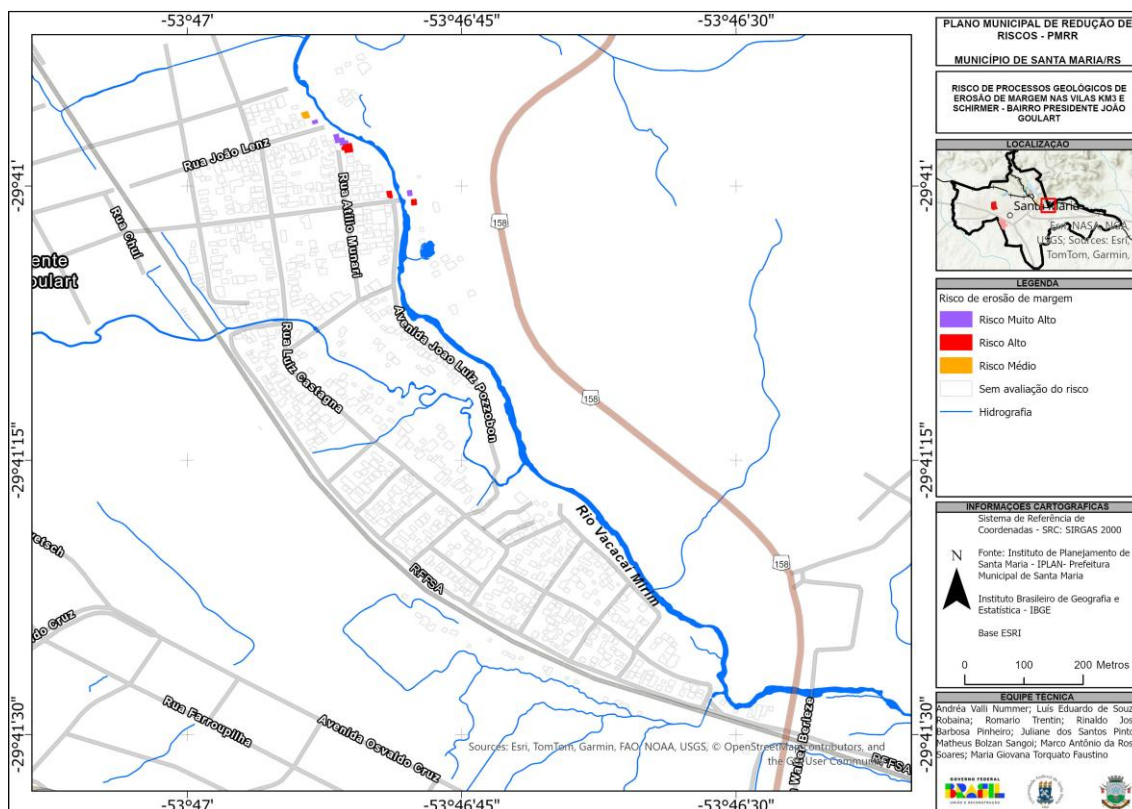
### 3.3. Determinação do Risco

O conceito de Risco é empregado para expressar a probabilidade de que um evento ocorra sobre uma população e seus ativos e provoque danos e prejuízos, ou seja, cause desastres. Nestes termos, o Risco materializa-se na presença simultânea de um perigo e de uma vulnerabilidade.

#### 3.3.1. Risco à Erosão de Margem

A erosão de margem afeta 9 moradias sendo que as condições de Risco Médio ocorrem para 1 moradia. Condições de Risco Alto ocorrem para 4 moradias, sendo 3 na margem direita e 1 na margem esquerda. O Risco Muito Alto foi definido para 4 moradias, sendo 3 na margem direita e 1 na margem esquerda. A Figura 25 apresenta a distribuição espacial do Risco dos processos geológicos associados à erosão de margem nas Vilas Schirmer e km 3.

Figura 25 - Distribuição espacial do Risco de Processos Geológicos associados a Erosão de Margem nas Vilas Schirmer e Km 3.

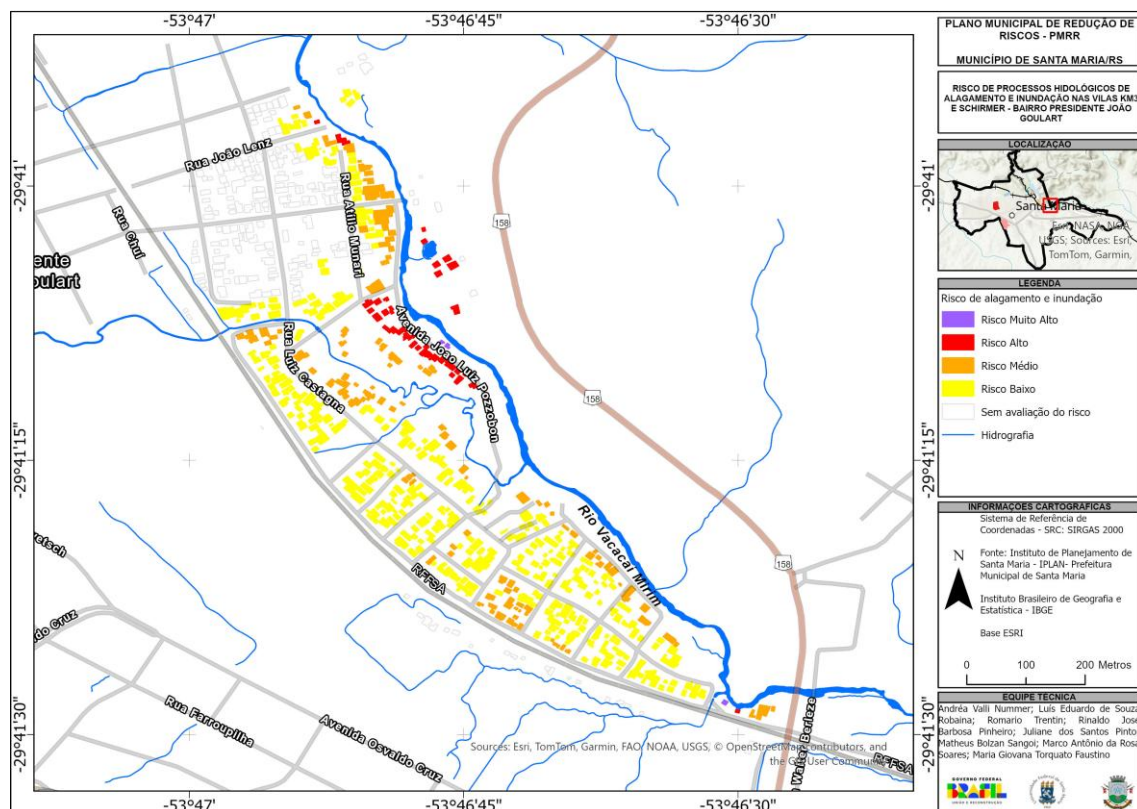


### 3.3.2. Risco à Processos Hidrológicos

A possibilidade de ocorrência dos processos, a severidade e a consequências, dado a vulnerabilidade da moradia atingida, definiu o Risco. A Figura 26 apresenta a distribuição espacial do Risco hidrológico que foram definidos em quatro Graus de Risco: baixo, médio, alto e muito alto.



Figura 26 - Distribuição espacial dos Graus de Risco associados a Processos Hidrológicos de Inundação e Alagamentos nas Vilas Schirmer e Km 3.



O Risco Baixo está definido para moradias suscetíveis a alagamentos e condições de vulnerabilidade baixa ou média. Nesses casos os danos são mais importantes nas ruas dificultando a trafegabilidade, enquanto nas moradias são pouco significativos. É muito importante que sejam realizados trabalhos de qualificação da drenagem. Nesse Grau de Risco encontram-se 354 moradias.

O Risco Médio é definido para 137 moradias. Ocorrem devido a processos de alagamentos que causam danos em ruas e podem afetar as moradias. Devido a alta vulnerabilidade de algumas moradias as consequências são mais significativas. São classificadas também como Risco Médio, as moradias onde o processo hidrológico é representado pela inundação, mas as condições de vulnerabilidade da população é baixa ou média e, portanto, as consequências são menores. Trabalhos de qualificação da drenagem e manutenção do canal fluvial para permitir o escoamento são fundamentais para minimizar as situações de Risco.

O Risco Alto ocorre em 38 moradias a serem atingidas por processo de inundação onde a população apresenta vulnerabilidade baixa e média. Trabalhos de manutenção do fluxo de água do canal e correção das margens são necessários.

O Risco Muito Alto é definido para 03 moradias em situação de Vulnerabilidade Alta e Perigo Alto. Estão localizadas na margem direita do rio Vacacaí-Mirim: 2 delas próximas à margem e uma na desembocadura de um canal de drenagem secundário. Nesse caso exigem ações de realocação.

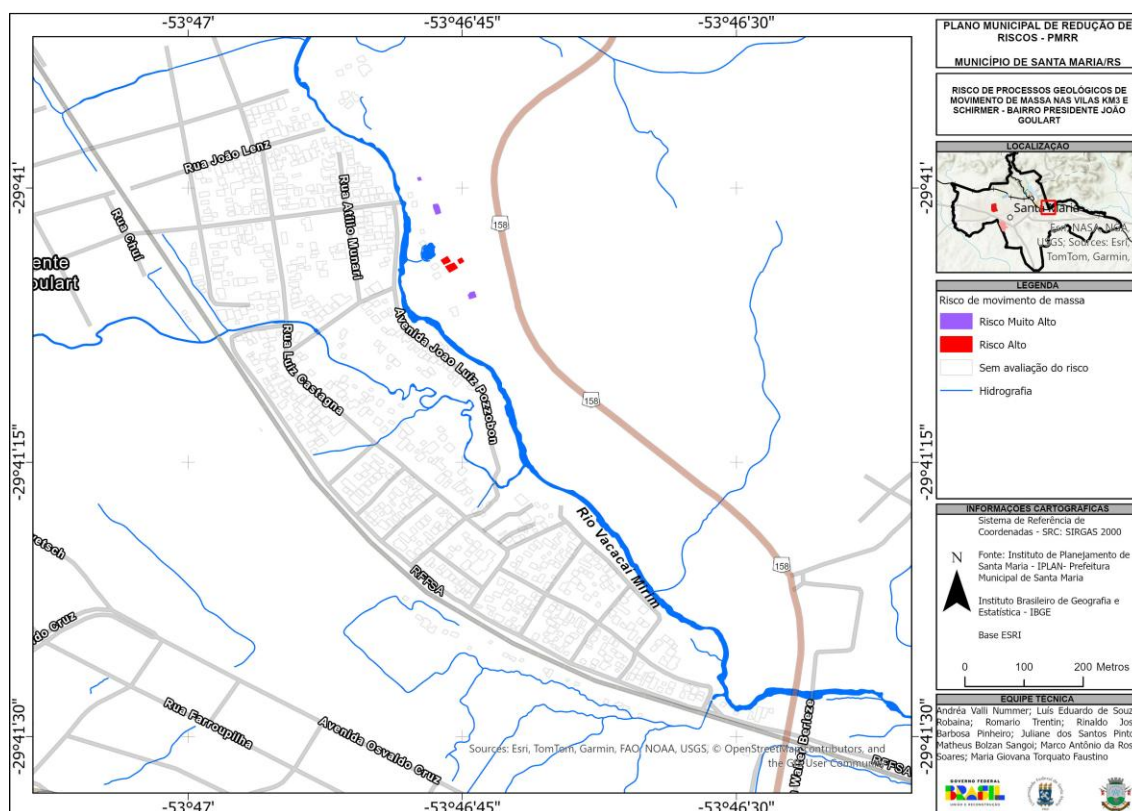
A Prefeitura municipal realizou intervenções no mês de setembro, no canal do rio Vacacaí-Mirim, aumentando a sua largura e profundidade. Esses procedimentos atuaram diretamente no processo, diminuindo o Perigo de inundação. Novas ações que estabilizem as margens trabalhadas e impeçam a sua ocupação são fundamentais para manter a diminuição das condições de Perigo.

Outra ação desenvolvida, após os eventos de 2024, foi a remoção temporária de algumas famílias que receberam aluguel social. Entretanto, existe a necessidade de um trabalho com a comunidade para evitar o retorno ou nova ocupação.

### **3.3.3. Risco à Movimentos de Massa**

Os processos de Movimentos de Massa estão restritos à margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim, junto a base da encosta. Todas as moradias estão indicadas como de alta vulnerabilidade, portanto o Risco está associado às condições de perigo que estão submetidas cada uma das moradias. O Risco Alto foi determinado para 3 moradias e o Risco Muito Alto para outras 3, que se localizam ocupando a base da encosta. A Figura 27 apresenta a distribuição espacial do Risco dos processos geológicos associados à movimentos de massa nas Vilas Schirmer e km 3.

Figura 27 - Distribuição espacial do Risco de Processos Geológicos associados a Movimentos de Massa nas Vilas Schirmer e Km 3.



### 3.3.4. A Barragem do DNOS e o Risco de Transbordamento

Conforme a Companhia Riograndense de Saneamento (Corsan, 2016; Santa Maria 24 horas, 2019) o laudo feito por uma empresa especializada, em 2016, apontou que o maciço da barragem do DNOS não tem problemas estruturais (Figura 28). Conforme responsáveis da CORSAN o estudo indicou que não havia nenhum tipo de patologia grave identificável que pudesse colaborar por um possível colapso e que não havia nenhum tipo de Risco. A empresa diz ter trabalho de instrumentação com sensores de pressão na barragem.



Figura 28 - Fotografia oblíqua baixa do reservatório DNOS.



Fonte: [https://m.efdeportes.com/articulo/a\\_canoagem\\_na\\_cidade\\_de\\_santa\\_maria-rs/180#google\\_vignette](https://m.efdeportes.com/articulo/a_canoagem_na_cidade_de_santa_maria-rs/180#google_vignette).  
Acesso em 12/12/2014.

Ainda conforme a CORSAN, apesar de a barragem do DNOS ser feita de argila, o fato de reservar somente água e ter sido superdimensionada reduz muito o Risco de transbordamento ou rompimento. A barragem do DNOS tem 82 hectares de área e capacidade para 3,8 milhões de metros cúbicos. A estrutura do barramento é bem mais alta que a linha da água. Com 8,90m de altura de água e 15 metros de altura do maciço (barragem), possui de 6 a 7 metros de maciço sobrando, o que dá garantia de estabilidade. Também o vertedouro foi superdimensionado para as vazões.

Não foi indicado a existência de um plano de ação emergencial e a instalação de sirenes para alertar moradores em caso de Risco.

## 4. RESULTADOS DO MAPEAMENTO DOS RISCOS

### 4.1. PROCESSO: Geológicos de Erosão de Margem

#### 4.1.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer

Figura 29 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer (S52, S53, S54 e S55).



#### SETOR 52 - Margem Direita do rio Vacacaí-Mirim - R4 - Erosão de Margem

Corresponde ao trecho localizado na margem direita do rio Vacacaí-Mirim, na Vila Schirmer. Neste trecho encontram-se 3 moradias em Grau de Risco Muito Alto associado a Erosão de Margem (Figura 32).



Figura 30 - Vista panorâmica do Setor S52.



Quadro 1 - Avaliação do Risco no Setor S52.

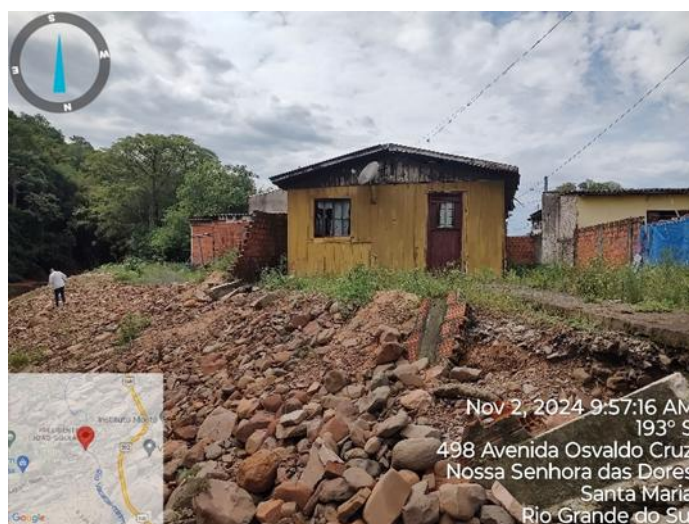
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02		Data: novembro/2024	
Nome: Setor 52 - R4		Localidade: Vila Schirmer	
Endereço: No final das ruas João Lenz e Atílio Munares, Vila Schirmer		Latitude: -29,682523	Longitude: -53,781139
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.			
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> Erosão e solapamento de margens no rio Vacacaí-Mirim. O canal tem altura variando entre 3 e 4m e largura, ao redor de 5m. As margens são de seixos e cascalhos com matriz arenosa e encontram-se bastante modificadas com avanço de aterros utilizando material lançado, principalmente material de construção e, em alguns casos, com muros de contenção de variados tipos.			
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A ocupação por moradias se dá na margem direita. A comunidade tem infraestrutura disponível, mas as ocupações em Risco encontram-se no final de rua, onde a infraestrutura é deficiente ou inexistente. Observa-se feições erosivas como trincas no terreno e exposição de raízes da vegetação de porte médio, gerando instabilidade.			
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> Área com ocupação desordenada no final da rua, com conjunto de casas que apresentam diferentes estilos de construção onde predominam casas mistas sem acabamento. Nesse Setor a vulnerabilidade é alta			
ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 52-R4	Erosão de margem	Risco muito alto	03
<b>Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:</b> - Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas; - Estabelecimento de sinalização de orientações gerais - Locais pré-definidos para acolhimento; - Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).			



Figura 31 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S52.



Figura 32 - Vista parcial do Setor S52. Erosão de margem do rio Vacacaí-Mirim.





## SETOR 53 - Margem Esquerda do rio Vacacaí-Mirim - R4 - Erosão de Margem

Corresponde ao trecho localizado na margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim, na Vila Schirmer, onde há 1 moradia em Grau de Risco muito alto associado a erosão de margem.

Figura 33 - Vista panorâmica do Setor S53.



Quadro 2 - Avaliação do Risco no Setor S53.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02		Data: novembro/2024	
Nome: Setor 53-R4		Localidade: Vila Schirmer	
Endereço: No final da rua Augusto Ribas, Vila Schirmer - acesso por pinguela		Latitude: -29,683443	Longitude: -53,779958
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.			
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> Erosão e solapamento de margem no rio Vacacaí-Mirim. O canal tem altura variando entre 3 e 4m e largura ao redor de 5m. As margens são de seixos e cascalhos e entulhos com matriz arenosa. Observa-se um poste inclinado cuja instabilidade ocorreu durante o evento de chuva extrema ocorrido no final de abril e início de maio de 2024.			
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A ocupação da margem esquerda faz uso de uma estrutura rústica improvisada contruída de madeira e troncos de árvores (regionalmente conhecida como pinguela) para ter acesso a outra margem do rio. . A infraestrutura urbana é inexistente.			
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> Área com ocupação desordenada, sem infraestrutura urbana, moradia de madeira, sem acabamento, indicando Vulnerabilidade Alta			
ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias



Setor 53-R4	Erosão de margem	Risco muito alto	1
<b>Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;</li> <li>- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais</li> <li>- Locais pré-definidos para acolhimento;</li> <li>- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).</li> </ul>			

Figura 34 - Fotografia oblíqua com visualização da residência do Setor S53.

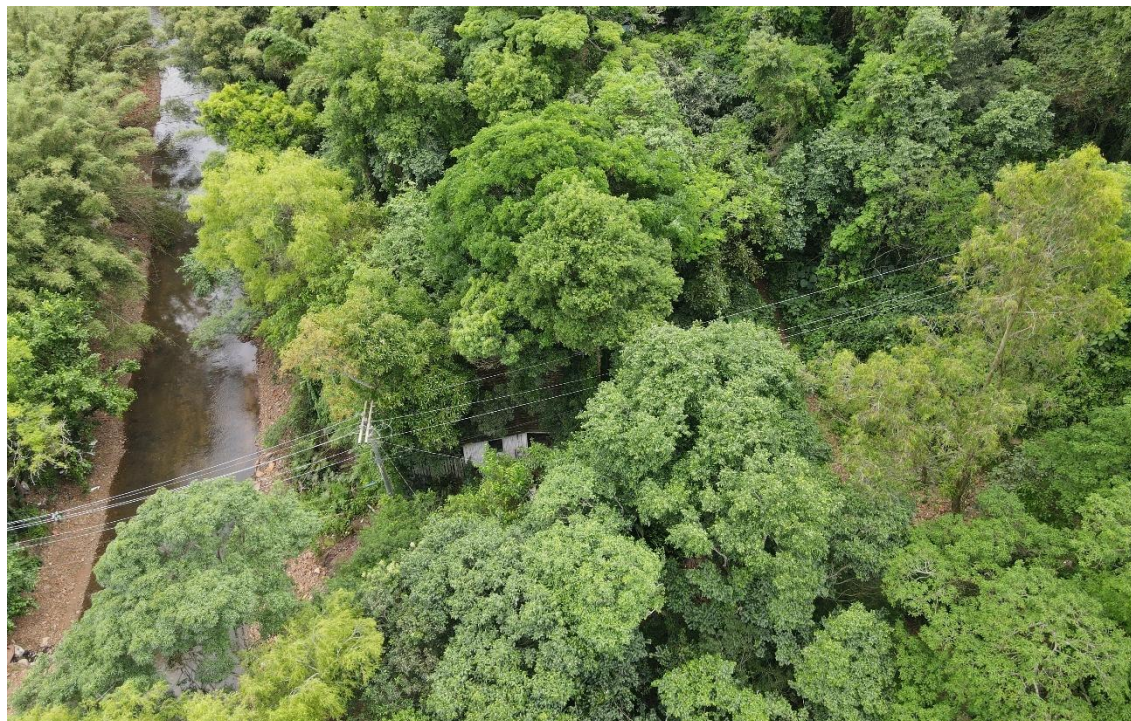
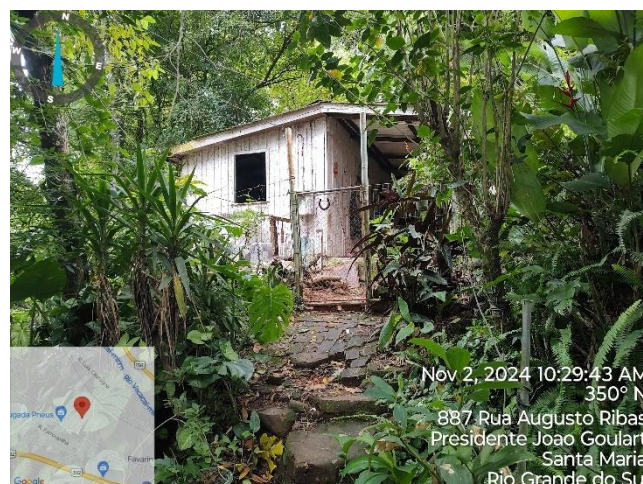


Figura 35 - Vista parcial do Setor S53. Erosão de margem do Rio Vacacaí-Mirim.



A



B



## SETOR 54 - Margem Direita do rio Vacacaí-Mirim - R3 - Erosão de Margem

Corresponde ao trecho localizado na margem direita do rio Vacacaí-Mirim, na Vila Schirmer. Neste trecho encontram-se 2 moradias em Grau de Risco Alto associado a erosão de margem.

Figura 36 - Vista panorâmica do Setor S54.



Quadro 3 - Avaliação do Risco no Setor S54.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02		Data: novembro/2024	
Nome: Setor 54-R3		Localidade: Vila Schirmer	
Endereço: No final da rua Atílio Munares, Vila Schirmer		Latitude: -29,682768	Longitude: -53,780914
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.			
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> Erosão e solapamento de margens no rio Vacacaí-Mirim. O canal tem altura entre 3 e 4m e largura ao redor de 5m. As margens são de seixos e cascalhos com matriz arenosa e entulhos. Encontram-se bastante modificadas com avanço de aterros utilizando material lançado, principalmente de material de construção. Observa-se feições de erosão como inclinação de árvores.			
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> Ocupação por moradias no final da rua, em uma porção com disponibilidade de infraestrutura.			
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> A presença de infraestrutura urbana e padrão construtivo indica Vulnerabilidade Média das moradias.			
ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias



<b>Setor 54-R3</b>	Erosão de margem	Risco Alto	2
<b>Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;</li> <li>- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais</li> <li>- Locais pré-definidos para acolhimento;</li> <li>- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).</li> </ul>			

Figura 37 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S54.



Figura 38 - Vista parcial do Setor S54 (ao fundo). A) e B) Erosão de margem do Rio Vacacaí-Mirim.



A



B



## SETOR 55 - Margem Esquerda do rio Vacacaí-Mirim - R4 - Erosão de Margem

Corresponde ao trecho localizado na margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim, na Vila Schirmer, onde há 1 moradia em Grau de Risco Alto associado a Erosão de Margem.

Figura 39 - Vista panorâmica do Setor S55.



Quadro 4 - Avaliação do Risco no Setor S55.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
<b>Tipo:</b> Ficha Geral do Produto 02	<b>Data:</b> novembro/2024	
<b>Nome:</b> Setor 55-R3	<b>Localidade:</b> Vila Schirmer	
<b>Endereço:</b> No final da rua Augusto Ribas, Vila Schirmer - acesso por pinguela	<b>Latitude:</b> -29,683541	<b>Longitude:</b> -53,780044
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.		
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> O canal do rio Vacacaí-Mirim tem altura variando entre 3 m e 4 m e largura, ao redor de 5m. As margens são de seixos, ecascalhos com matriz arenosa e entulhos. Observa-se feição erosiva com descalçamento de vegetação de grande porte. A possibilidade de solapamento da margem atingir a moradia é menor que a moradia do Setor 53, localizada próxima, devido à distância da construção até a margem que está ao redor de 5m.		
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A comunidade que ocupa a margem esquerda faz uso de uma estrutura rústica improvisada contruída de madeira e troncos de árvores (regionalmente conhecida como pinguela) para ter acesso a outra margem do rio . A infraestrutura urbana é inexistente.		
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> A vulnerabilidade é alta definida pelas condições de ocupação desordenada, sem infraestrutura urbana e moradia de madeira.		



ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 55-R3	Erosão de margem	Risco Alto	1
<b>Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;</li> <li>- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais</li> <li>- Locais pré-definidos para acolhimento;</li> <li>- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).</li> </ul>			

Figura 40 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S55.



Figura 41 - Vista parcial do Setor S55. Erosão de margem do Rio Vacacaí-Mirim.

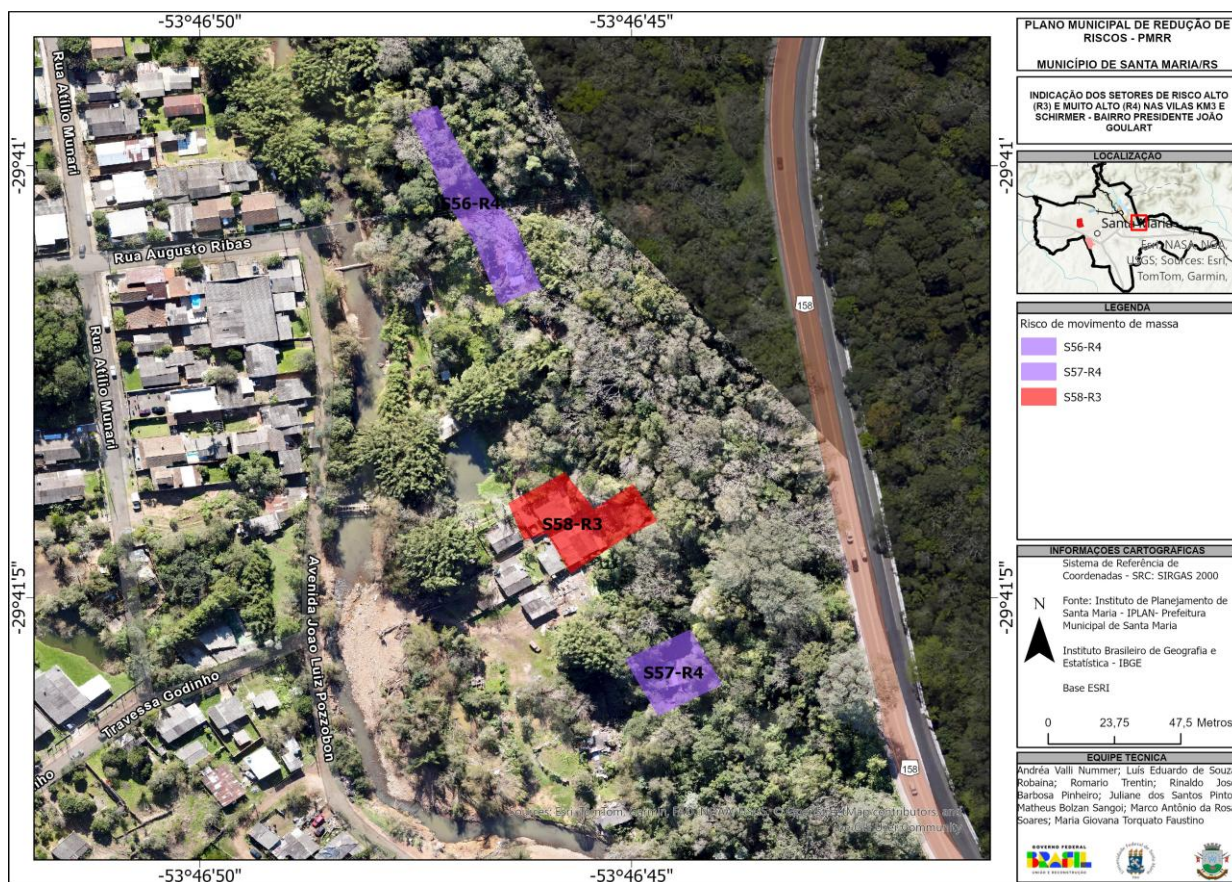




## 4.2. PROCESSO: Geológico de Movimentos de Massa

### 4.2.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer

Figura 42 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer (S56, S57 e S58).





**SETOR 56 - Margem Esquerda do rio Vacacaí-Mirim - R4 - Movimentos de Massa**

Corresponde ao trecho localizado na margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim, na Vila Schirmer, onde há 02 moradias em Grau de Risco muito alto associado a queda de blocos e escorregamentos.

Figura 43 - Vista panorâmica do Setor S56.



Quadro 5 - Avaliação do Risco no Setor S56.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	Data: novembro/2024	
Nome: Setor 56-R4	Localidade: Vila Schirmer	
Endereço: No final da rua Augusto Ribas, Vila Schirmer - margem esquerda com acesso por pinguela	Latitude: -29,683478	Longitude: -53,779664
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.		
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> Base de encosta, localizada abaixo da BR 158 com corte para instalação das moradias. Depósitos coluvionares e material lançado quando da construção da rodovia que apresentam espessura variada e muitos blocos de diferentes tamanhos imersos em matriz areno-siltosa a argilosa. Os processos se associam a escorregamentos localizados de solo/rocha e por descalçamento e rolamento de blocos.		
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A encosta se apresenta com uma significativa presença de vegetação compondo os três estratos arbóreos o que favorece uma certa estabilidade. A rodovia localizada acima dessa área age drenando a água das partes superiores, diminuindo o volume de água que afeta a encosta. O avanço de construções tem influenciado com cortes a instabilidade que podem favorecer o desenvolvimento dos processos. Observa-se pequenos movimentos com queda de vegetação e descalçamento de blocos de rocha, que ocorreram após o evento chuvoso de 2024, mas que não causaram danos às moradias.		



**Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades**

A vulnerabilidade é alta definida pelas condições de ocupação desordenada e sem infraestrutura urbana. Alguns moradores da área aceitaram o aluguel social e temporariamente não estão residindo no local porém, as moradias permanecem e são mantidas pelos seus moradores o que mostra uma possibilidade muito grande de reocupação.

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 56-R4	Escorregamento, queda e rolamento de blocos de rocha	Risco muito alto	2

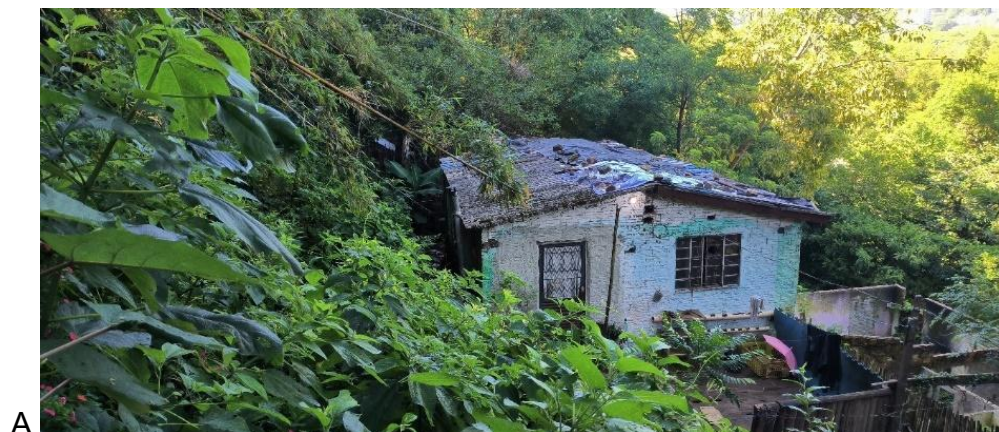
**Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:**

- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;
- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais
- Locais pré-definidos para acolhimento;
- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).

Figura 44 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S56.



Figura 45 - A e B, Vista parcial do Setor S56. Risco de Movimento de Massa





## SETOR 57 - Margem Esquerda do rio Vacacaí-mirim-R4 - Movimentos de Massa

Corresponde ao trecho localizado na margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim, na Vila Schirmer, onde há 1 moradia em Grau de Risco muito alto associado a queda de blocos e escorregamentos.

Figura 46 - Vista panorâmica do Setor S57.



Quadro 6 - Avaliação do Risco no Setor S57.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
<b>Tipo: Ficha Geral do Produto 02</b>	<b>Data: novembro/2024</b>	
<b>Nome: Setor 57-R4</b>	<b>Localidade: Vila Schirmer</b>	
<b>Endereço:</b> No final da Travessa Godinho, Vila Schirmer - margem esquerda com acesso por pinguela	<b>Latitude:</b> -29,684963	<b>Longitude:</b> -53,779032
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.		
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> Localizada em patamar de corte abaixo da BR 158. Depósitos coluvionares e material lançado quando da construção da rodovia. Apresentam espessura variada e com muitos blocos de diferentes tamanhos. Os processos se associam a escorregamentos localizados de solo/rocha e por descalçamento e rolamento de blocos.		
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A encosta com presença de vegetação compondo os três estratos arbóreos e rodovia com drenagem da água que escoas das porções superiores, diminuindo o volume de água que afeta a encosta. O avanço de construções tem influenciado com cortes a instabilidade que podem favorecer o desenvolvimento dos processos.		



**Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades**

A vulnerabilidade é alta definida pelas condições de ocupação desordenada e sem infraestrutura urbana.

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 57-R4	Escorregamento, queda e rolamento de blocos de rocha	Risco muito alto	1

**Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:**

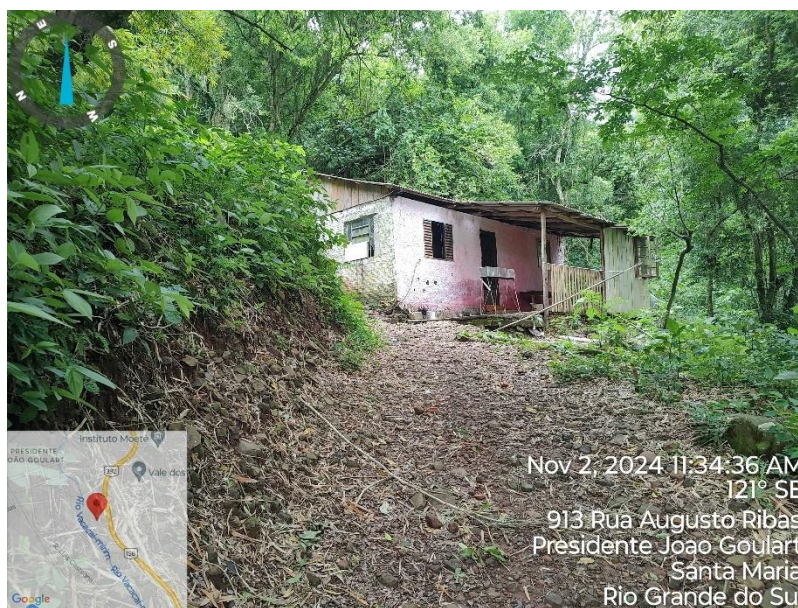
- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;
- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais
- Locais pré-definidos para acolhimento;
- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).

Figura 47 - Fotografia oblíquas com visualização das residências do Setor S57.





Figura 48 - Vista parcial do Setor S57. Risco de Movimento de massa



### **SETOR 58 - Margem Esquerda do rio Vacacaí-Mirim - R4 - Movimentos de Massa**

Corresponde ao trecho localizado na margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim, na Vila Schirmer, onde ocorre 1 moradia em grau de risco muito alto associado a queda de blocos e escorregamentos.



Figura 49 - Vista panorâmica do Setor S58.



Quadro 7 - Avaliação do Risco no Setor S58.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02		Data: novembro/2024	
Nome: Setor 58-R3		Localidade: Vila Schirmer	
Endereço: No final da Travessa Godinho, Vila Schirmer - margem esquerda com acesso por pinguela		Latitude: -29,684471	Longitude: -53,779335
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.			
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> Localizada na base da encosta, com distância ao redor de 5m, abaixo da BR 158 que pode ser atingida por movimentos de massa.. Depósitos de parte final do colúvio em substrato litológico de rochas sedimentares areno-siltosas da Formação Caturrita. Os processos se associam a escorregamentos de forma localizada de solo/rocha e por descalçamento e rolamento de blocos.			
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A encosta tem inclinações superiores a 45%, com presença de vegetação compondo os três estratos arbóreos. A drenagem da rodovia limita a quantidade de água que chega nessa porção da encosta.			
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> A vulnerabilidade é alta definida pelas condições de ocupação desordenada e sem infraestrutura urbana.			
ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 58-R3	Escorregamento, queda e rolamento de blocos de rocha	Risco Alto	3



**Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:**

- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;
- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais
- Locais pré-definidos para acolhimento;
- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).

Figura 50 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S58.



Figura 51 - Vista parcial do Setor S58. Risco de Movimento de Massa.

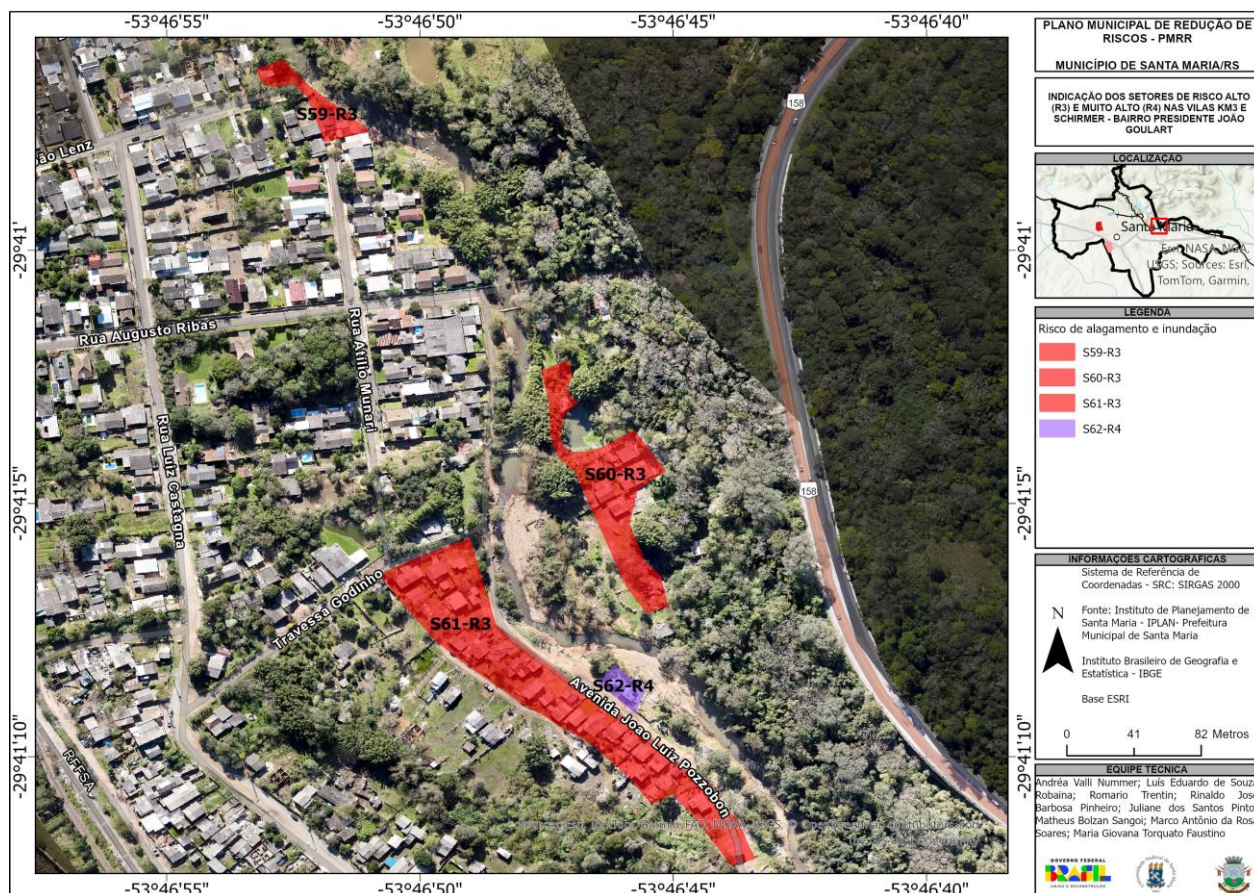




### 4.3. PROCESSO: Hidrológico - Inundação e Alagamento

#### 4.3.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer

Figura 52 - Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco na Vila Schirmer e Km 3 (S59, S60, S61 e S62).



#### SETOR 59 - Margem Direita do rio Vacacaí-Mirim - R3 - Inundação

Corresponde ao trecho localizado na margem direita do rio Vacacaí-Mirim, na Vila Schirmer. Neste trecho encontram-se 3 moradias em Grau de Risco Alto associado a inundação, estando sujeitas, também, a erosão de margem, descrito no Setor 52.



Figura 53 - Vista panorâmica do Setor S59.



Quadro 8 - Avaliação do Risco no Setor S59.

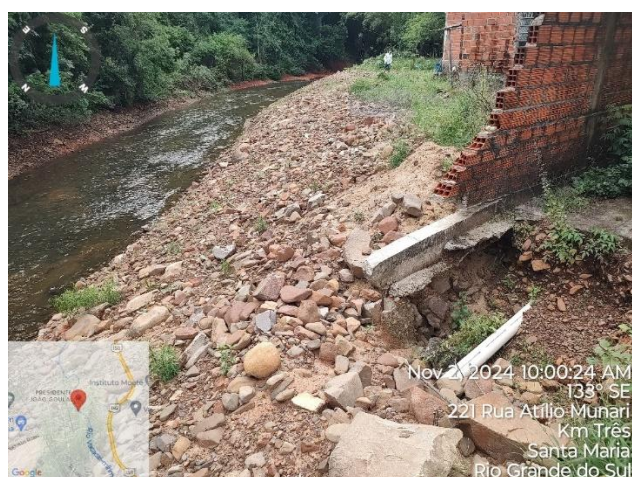
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02		Data: novembro/2024	
Nome: Setor 59		Localidade: Vila Schirmer	
Endereço: No final das ruas João Lenz e Atilio Munares, Vila Schirmer		Latitude: -29,682524	Longitude: -53,781139
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.			
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> As cheias no rio Vacacaí-Mirim afetam as moradias que se localizam na margem. O canal tem altura variando de 3 a 4m e a largura, ao redor de 5m. As margens são de seixos e cascalhos com matriz arenosa.			
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A ocupação por moradias se dá na margem direita. A comunidade tem infraestrutura disponível, mas as ocupações em Risco encontram-se no final de rua, onde a infraestrutura é deficiente ou inexistente. As moradias foram afetadas no último evento (maio 2024), mas também em outros, como o de 2015.			
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> Área com ocupação desordenada no final da rua, com conjunto de casas de apresentam diferentes estilos de construção, mas predominam casas mistas sem acabamento. Nesse Setor a vulnerabilidade é alta			
ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 59-R3	Inundação	Risco Alto	3
<b>Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;</li> <li>- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais</li> <li>- Locais pré-definidos para acolhimento;</li> <li>- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).</li> </ul>			



Figura 54 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S59.



Figura 55 - Vista parcial do Setor S59. Risco de Inundação



## SETOR 60 - Margem Esquerda do rio Vacacaí-Mirim - R3 - Inundação

Corresponde ao trecho localizado na margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim, entre a Vila Schirmer e Km 3. Neste trecho encontram-se 7 moradias em Grau de Risco Alto associado a inundação.



Figura 56 - Vista panorâmica do Setor S60.



Quadro 9 - Avaliação do Risco no Setor S60.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02		Data: novembro/2024	
Nome: Setor 60-R3		Localidade: Vila Schirmer	
Endereço: No final da Travessa Godinho, Vila Schirmer-Km 3		Latitude: -29,684645	Longitude: -53,77951
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.			
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> Processos de inundação/enxurrada, associados ao rio Vacacaí-Mirim, onde os danos afetam as ruas e as moradias. Essa foi uma área muito afetada pelo evento extremo de 2024. Intervenções atuais no canal, realizadas pela Prefeitura Municipal, diminuíram a possibilidade de ocorrência do processo e, também, o grau de Perigo.			
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A ocupação por moradias se dá na margem esquerda, onde a comunidade não tem infraestrutura disponível e o acesso é através de pinguela.			
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> Área com ocupação desordenada no final da rua, com conjunto de casas que apresentam diferentes estilos de construção. Predominam casas mistas sem acabamento. Nesse Setor a vulnerabilidade é alta			
ID do Setor	Tipo de Processo		Grau de Risco
Setor 60-R3	Inundação	Risco Muito Alto	Nº de Moradias 7
<b>Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:</b> - Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas; - Estabelecimento de sinalização de orientações gerais - Locais pré-definidos para acolhimento; - Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).			



Figura 57 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S60.



Figura 58 - Vista parcial do Setor S60. Risco de Inundação.





## SETOR 61 - Margem Direita do rio Vacacaí-Mirim - R3 - Inundação

Corresponde ao trecho localizado na margem direita do rio Vacacaí-Mirim, na comunidade Km 3. Neste trecho encontram-se 27 moradias em Grau de Risco Alto associado a inundação do rio Vacací-mirim.

Figura 59 - Vista panorâmica do Setor S61.



Quadro 10 - Avaliação do Risco no Setor S61.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
<b>Tipo:</b> Ficha Geral do Produto 02	<b>Data:</b> novembro/2024	
<b>Nome:</b> Setor 61-R3	<b>Localidade:</b> Km 3	
<b>Endereço:</b> Ao longo da avenida João Luiz Pozzobon, Vila Km 3	<b>Latitude:</b> -29,685719	<b>Longitude:</b> -53,779852
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.		
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> A área se localiza em uma porção alagadiça com influência de um canal de drenagem que sofre represamento quando da subida do rio Vacacaí-Mirim.		
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A área está ocupada por moradias que dispõe de infraestrutura muito deficitária, aterros diferenciados e concentração de água nos terrenos. Intervenções no rio Vacacaí-Mirim realizadas pela prefeitura em setembro de 2024 minimizaram o processo de inundação relacionada diretamente ao rio.		

**Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades**

Ocupação mais recente com moradias de baixo padrão construtivo, terrenos amplos, mas alagadiços onde a infraestrutura é deficiente, indicando alta vulnerabilidade

Área com ocupação desordenada no final da rua, com conjunto de casas que apresentam diferentes estilos de construção, mas predominam casas mistas sem acabamento. Nesse Setor a vulnerabilidade é alta

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 61-R3	Inundação	Risco Alto	27

**Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:**

- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;
- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais
- Locais pré-definidos para acolhimento;
- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).

Figura 60 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S61.





Figura 61 - Vista parcial do Setor S61. Risco de Inundação.



### SETOR 62 - Margem Direita do rio Vacacaí-Mirim - R4 - Inundação

Corresponde ao trecho localizado na margem direita do rio Vacacaí-Mirim, com 2 moradias localizadas junto a margem, avaliadas com Grau de Risco muito alto associado a inundação.

Figura 62 - Vista panorâmica do Setor S62.





PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02		Data: novembro/2024	
Nome: Setor 62-R4		Localidade: Km 3	
Endereço: Entre a avenida João Luiz Pozzobon, e o Rio Vacacaí-Mirim, Vila Km 3		Latitude: -29,685735	Longitude: -53,779441
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.			
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> Ocupações na margem com altura próxima a 3m. As moradias encontram-se ao redor de 5m do canal. A área foi muito afetada pela inundação de abril/maio de 2024.			
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A ocupação ocorre na margem direita, junto ao rio com presença de lixo e entulhos junto das moradias.			
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> As condições de muito baixo padrão construtivo das moradias determina alto grau de vulnerabilidade.			
ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 62-R4	Inundação	Risco Muito Alto	2
<b>Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;</li> <li>- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais</li> <li>- Locais pré-definidos para acolhimento;</li> <li>- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).</li> </ul>			

Figura 63 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S62.





Figura 64 - Vista parcial do Setor S62. Risco de Inundação



#### 4.3.2. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Km-3

Figura 65 - Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco na Vila Km 3 (S63 e S64).



#### SETOR 63 - Margem Direita do rio Vacacaí-Mirim com influência de um canal de drenagem - R3 - Inundação

Corresponde ao trecho localizado na margem direita do rio Vacacaí-Mirim, com 1 moradia junto a um canal de drenagem que desemboca nesse rio, definida como Risco Alto.



Figura 66 - Vista panorâmica do Setor S63.



Quadro 12 - Avaliação do Risco no Setor S63.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02		Data: novembro/2024	
Nome: Setor 63-R3		Localidade: Km 3	
Endereço: Entre a rua Travessa Amaral e o Rio Vacacaí-Mirim		Latitude: -29,691322	Longitude: -53,775005
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.			
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> Ocupação próxima a canal de drenagem que represa quando da cheia do rio Vacacaí-Mirim. Encontram-se ao redor de 8m do canal. A área foi muito afetada pela inundação de abril/maio de 2024.			
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A ocupação ocorre na margem direita, junto a canal de drenagem com presença de entulhos.			
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> O padrão construtivo é médio com infraestrutura deficiente determinando um alto grau de vulnerabilidade.			
ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 63-R3	Inundação	Risco Alto	1
<b>Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;</li> <li>- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais</li> <li>- Locais pré-definidos para acolhimento;</li> <li>- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).</li> </ul>			



Figura 67 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S63.



Figura 68 - Vista parcial do Setor S63. Risco de Inundação.



### **SETOR 64 - Margem Direita do rio Vacacaí-Mirim com influência de um canal de drenagem - R4 - Inundação**

Corresponde ao trecho localizado junto a um canal de drenagem na margem direita do rio Vacacaí-Mirim, com 1 moradia definida como Risco muito alto a inundação.



Figura 69 - Vista panorâmica do Setor S64.



Quadro 13 - Avaliação do Risco no Setor S64.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02		Data: novembro/2024	
Nome: Setor 64-R4		Localidade: Km 3	
Endereço: Entre a rua Travessa Amaral e o Rio Vacacaí-Mirim		Latitude: -29,691191	Longitude: -53,775207
A área faz parte do Setor Administrativo Nordeste da cidade, no Bairros João Goulart, a jusante da barragem do DNOS.			
<b>Síntese dos aspectos físicos</b> A construção está a menos de 3m do canal de drenagem que represa, quando da cheia do rio Vacacaí-Mirim. A área foi muito afetada pela inundação de abril/maio de 2024.			
<b>Síntese dos aspectos urbanos ambientais</b> A ocupação ocorre na margem direita, junto a canal de drenagem com presença de entulhos.			
<b>Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades</b> O padrão construtivo é baixo e a infraestrutura deficiente e dessa forma foi determinando um alto grau de vulnerabilidade.			
ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 64-R4	Inundação	Risco muito alto	1
<b>Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contato com a Defesa Civil - telefone 24horas;</li> <li>- Estabelecimento de sinalização de orientações gerais</li> <li>- Locais pré-definidos para acolhimento;</li> <li>- Constituição de Núcleo de Defesa Civil (NUDEC).</li> </ul>			



Figura 70 - Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor S64.



Figura 71 - Vista parcial do Setor S64. Risco de Inundação.



#### 4.4. Síntese do Mapeamento

O Quadro 14 sintetiza o resultado do mapeamento dos Riscos geológico e hidrológico para as Vilas Schirmer e Km 3 no âmbito do Plano Municipal de Redução de Risco. As Figuras 73, 74 e 75, mostram os Setores de Risco Alto e Muito Alto para os processos mapeados.

Quadro 14 - Síntese do mapeamento do Risco Geológico e Hidrológico para as Vilas Schirmer e Km 3.

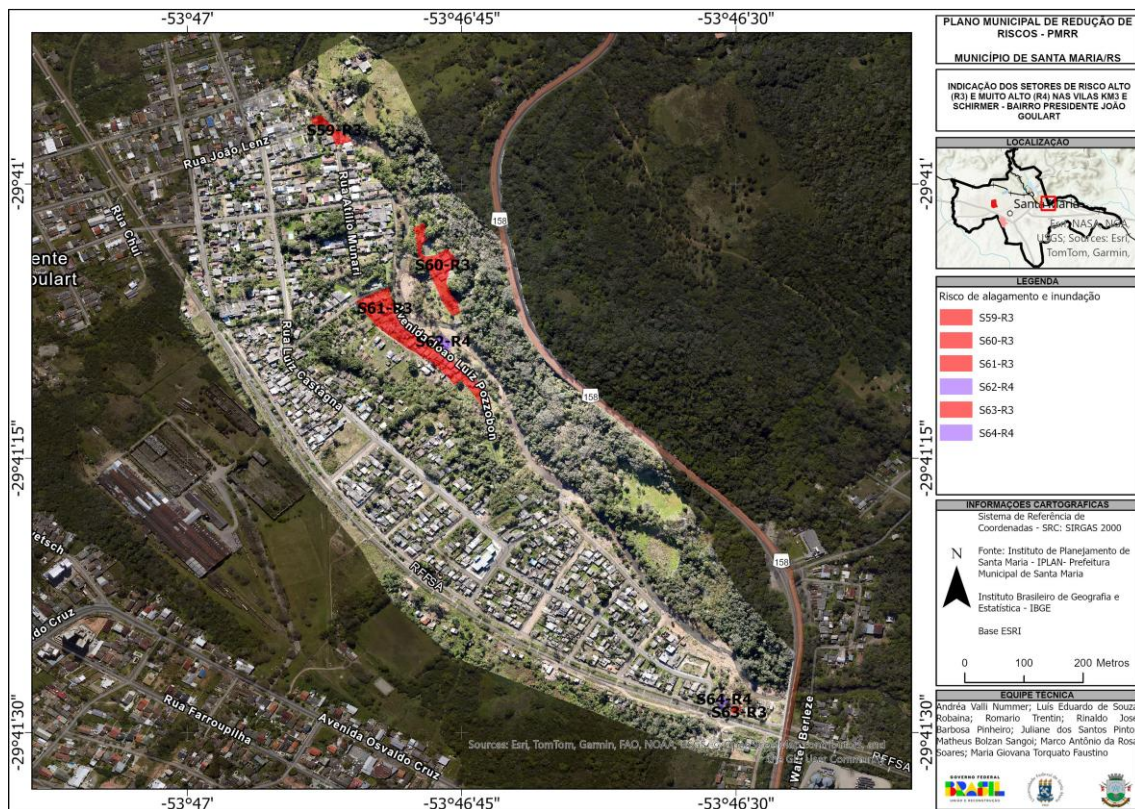
Setor N°	Grau de Risco	N° Edificações	Bairros/Localidade	Processo
52	R4	03	Presidente João Goulart/Vila Schirmer	Erosão de Margem
53	R4	01	Presidente João Goulart/Vila Schirmer	Erosão de Margem
54	R3	02	Presidente João Goulart/Vila Schirmer	Erosão de Margem
55	R3	02	Presidente João Goulart/Vila Schirmer	Erosão de Margem
56	R4	02	Presidente João Goulart/Vila Schirmer e Km 3	Movimento de Massa
57	R4	01	Presidente João Goulart/Vila Schirmer e Km 3	Movimento de Massa
58	R3	03	Presidente João Goulart/Vila Schirmer e Km 3	Movimento de Massa
59	R3	03	Presidente João Goulart/Vila Schirmer	Inundação
60	R3	07	Presidente João Goulart/Vila Schirmer e Km 3	Inundação
61	R3	27	Presidente João Goulart/Vila Km 3	Inundação
62	R4	02	Presidente João Goulart/Vila Km 3	Inundação
63	R3	01	Presidente João Goulart/Vila Km 3	Inundação
64	R4	01	Presidente João Goulart/Vila Km 3	Inundação







Figura 74 - Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto à Inundação/Alagamento.





## 5. CONCEPÇÃO DE INTERVENÇÕES E ESTIMATIVA DE CUSTOS

Concluído o mapeamento e o diagnóstico de Riscos envolvendo a delimitação de Setores, a estimativa de moradias afetadas e o estabelecimento dos Graus de Risco, são indicadas as intervenções necessárias (tipologias) para a redução ou controle dos Riscos em cada Setor mapeado, tais como medidas estruturais e não estruturais, sempre que for possível privilegiando soluções baseadas na natureza e participação social.

Para Setores de Risco Alto - R3 e Muito Alto - R4, são indicadas intervenções estruturais, sempre visando favorecer o maior número de moradores e evitando, quando possível, a remoção de moradias e famílias. A estimativa de custos foi realizada com base na tabela do SINAPI e custos da Prefeitura Municipal de Santa Maria.

Nos trabalhos de campo destaca-se o que foi realizado pela Prefeitura Municipal, em setembro de 2024 o desassoreamento de um trecho do rio Vacacaí-Mirim e o início de trabalho de limpeza do canal.

### 5.1. PROCESSO: Geológicos de Erosão de Margem

#### 5.1.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer.

Quadro 15 - Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos dos Setores S52, S53, S54 e S55.

Setor (ID)	Grau de Risco	Tipo processo	Nº Estimado de domicílios	Custo Total das medidas sem reassentamentos (R\$)	Nº de famílias reassentadas	Custo de referência por família reassentada (R\$)	Custo Total com reassentamento (R\$)	Custo total (R\$)	Relação custo total/domicílio
*S52 a S55	R3 e R4	Erosão de margem	8					71.309,00	8.913,63
S53	R4	Erosão de margem	1					184.647,00	184.647,00
S55	R4	Erosão de margem	2					204.298,15	102.149,07
OBS: *S52 a S55 Obras gerais							CUSTO TOTAL	460.254,15	295.709,70

Quadro 16 - Ficha Geral dos Setores de Alto e Muito Alto Risco.

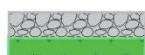
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
<b>Setores:</b> 52, 53, 55 - R4 (Muito Alto) 54 - R3 (Alto)		<b>Localidade:</b> Vila Schirmer
<b>Referência de acesso:</b> No final das ruas João Lenz e Atílio Munares		<b>Latitude:</b> -29,682523 -29,682768
		<b>Longitude:</b> -53,781139 -53,780914
<b>Equipe:</b> UFSM		<b>Data da vistoria:</b> 11/2024

**Diagnóstico do Setor:** Margem direita do rio Vacacaí-Mirim. O canal tem altura variando de 3,0 a 4,0 m e a largura de aproximadamente 5,0 m. As margens são constituídas de seixos e cascalhos com matriz arenosa, sendo modificadas com material lançado, principalmente de material de construção e, em alguns casos, com muros de contenção de variados tipos.

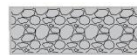
**Descrição do processo:** A infraestrutura é deficiente ou inexistente. Observam-se feições erosivas como trincas no terreno e exposição de raízes da vegetação de porte médio, gerando instabilidade. O principal processo é a erosão e solapamento de margens no rio Vacacaí-Mirim.

**Observações:** Solução enrocamento vegetado/ reconformação da margem direita

S52 a S55 - Vista das obras indicadas para estes Setores.



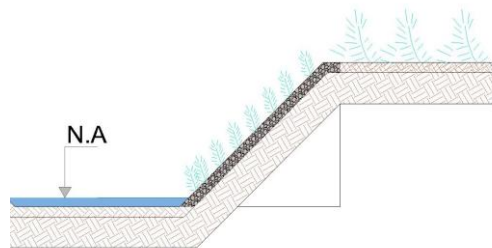
Enrocamento vegetado



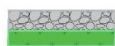
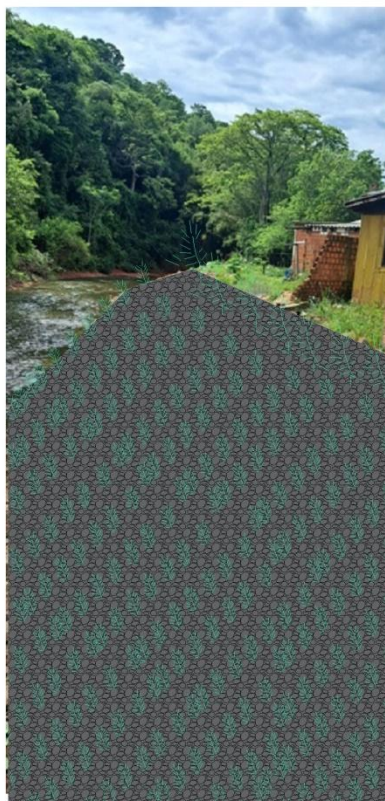
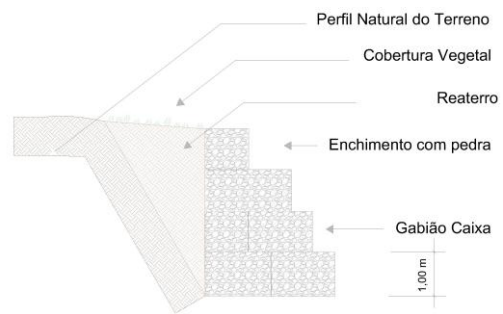
Gabião Caixa



Detalhe do perfil – Margem Direita

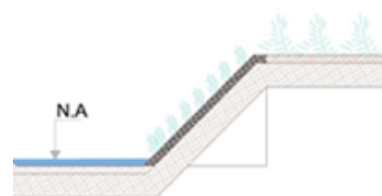


Detalhe do perfil – Margem Esquerda



Enrocamento vegetado

Detalhe do Perfil





 Enrocamento vegetado



 Enrocamento vegetado

**Grau de Risco:** R4 - muito alto; R3 - alto

**Estimativa de nº de edificações no Setor:** 08

**Indicação de intervenção**

**Custo (Reais)**

- Escavação mecânica para acerto de talude -  
escavadeira mecânica (1000 m3)  
- Enrocamento vegetado / reconformação da  
Margem (500 m²)

R\$ 8.540,00

R\$ 50.000,00

Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)



R\$ 12.859,00

**Total**

**R\$ 71.309,00**



**PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA**  
**FICHA GERAL**

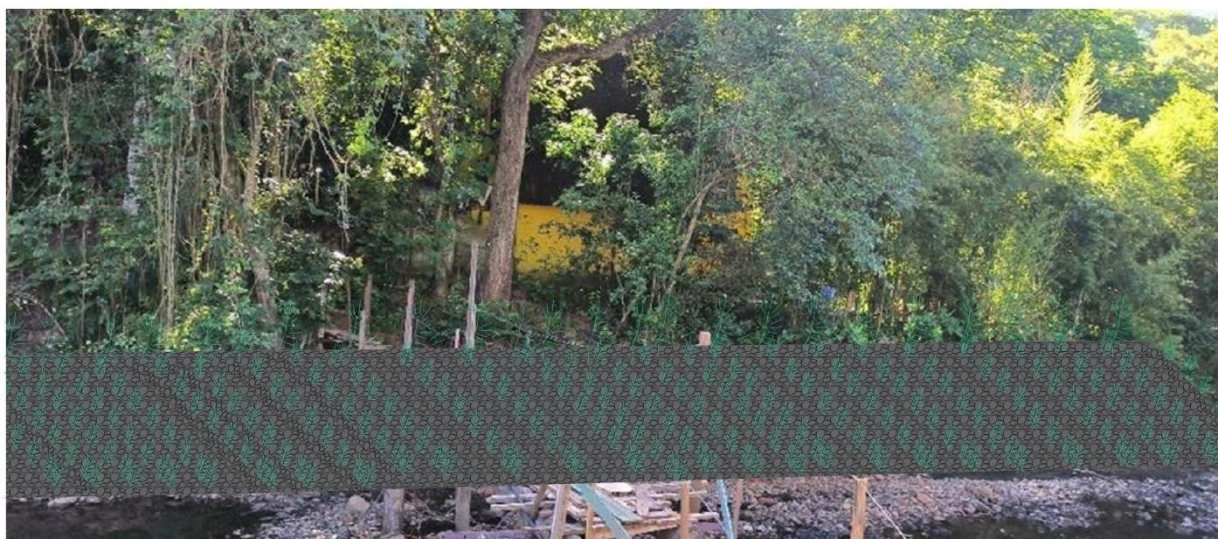
<b>Setores:</b> Setor 53 - R4 (Muito Alto)		<b>Localidade:</b> Vila Schirmer	
<b>Referência de acesso:</b> No final da Rua Augusto Ribas, Vila Schirmer - acesso por pinguela.		<b>Latitude:</b> -29,683443	<b>Longitude:</b> -53,779958
<b>Equipe:</b> UFSM		<b>Data da vistoria:</b> 11/2024	
<b>Diagnóstico do Setor:</b> Margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim. O canal tem altura variando de 3,0 a 4,0 m e a largura de aproximadamente 5,0 m. As margens são constituídas de seixos e cascalhos com matriz arenosa, sendo modificadas com material lançado, principalmente de material de construção. Observa-se um poste inclinado que foi instabilizado durante o último evento ocorrido no final de abril.			
<b>Descrição do processo:</b> A infraestrutura urbana é inexistente. O principal processo é a erosão e solapamento de margens no rio Vacacaí-Mirim.			
<b>Observações:</b> S53 - Vista do local com Risco muito alto de erosão de margem			
		 <div><p>Detalhe do perfil</p><p>Vegetação →</p><p>Enchimento com pedra →</p><p>Gabião Caixa →</p><p>1,00 m</p><p>Gabião Caixa</p></div>	
<b>Grau de Risco:</b> R4 - muito alto		<b>Estimativa de nº de edificações no Setor:</b> 01	
<b>Indicação de intervenção</b>		<b>Custo (Reais)</b>	
Muro de gabião caixa (130 m³) Reaterro com brita (320 m3)		R\$ 103.350,00 R\$ 48.000,00	

Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R\$ 33.297,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 184.647,00</b>

Quadro 18 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto e Muito Alto.

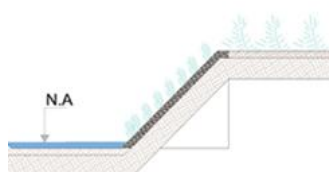
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
<b>Setores:</b> Setor 55 - R3 (Alto)	<b>Localidade:</b> Vila Schirmer	
<b>Referência de acesso:</b> No final da Rua Augusto Ribas, Vila Schirmer - acesso por pinguela.	<b>Latitude:</b> -29,683443	<b>Longitude:</b> -53,779958
<b>Equipe:</b> UFSM	<b>Data da vistoria:</b> 11/2024	
<p><b>Diagnóstico do Setor:</b> O canal do rio Vacacaí-Mirim tem altura em torno de 3,0 m e a largura, ao redor de 5,0m. As margens são de seixos e cascalhos e entulhos com matriz arenosa. Na margem direita casa próxima ao canal. A ocupação margem esquerda com acesso por pinguela para cruzar o rio. A infraestrutura urbana é inexistente. Observa-se feição erosiva com descalçamento de vegetação de grande porte. A possibilidade de solapamento da margem atingir a moradia é menor que a moradia do Setor 53, localizada próxima, devido à distância da construção até a margem é ao redor de 5m.</p>		
<p><b>Descrição do processo:</b> Erosão e solapamento de margens no rio Vacacaí-Mirim.</p>		
<p><b>Observações:</b> Na margem esquerda gabião com 35 de comprimento e margem direita enrocamento vegetado S55 - Vista da margem esquerda</p>		
 <p>Margem esquerda</p>		





Enrocamento vegetado

Detalhe do Perfil



<b>Grau de Risco: R3 - alto</b>	<b>Estimativa de n° de edificações no Setor: 02</b>
<b>Indicação de intervenção</b>	<b>Custo (Reais)</b>
Muro de gabião caixa (162,5 m³) Reaterro com brita (150 m³)	R\$ 129.187,50 R\$ 24.000,00
- Escavação mecânica para acerto de talude - escavadeira mecânica (500 m³) - Enrocamento vegetado / reconformação da Margem (100 m²)	R\$ 4.270,00 R\$ 10.000,00
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R\$ 36.840,65

Total	R\$ 204.298,15
-------	----------------

## 5.2. PROCESSO: Geológico de Movimentos de Massa

### 5.2.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer

Quadro 19 - Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos S56, S57, S58.

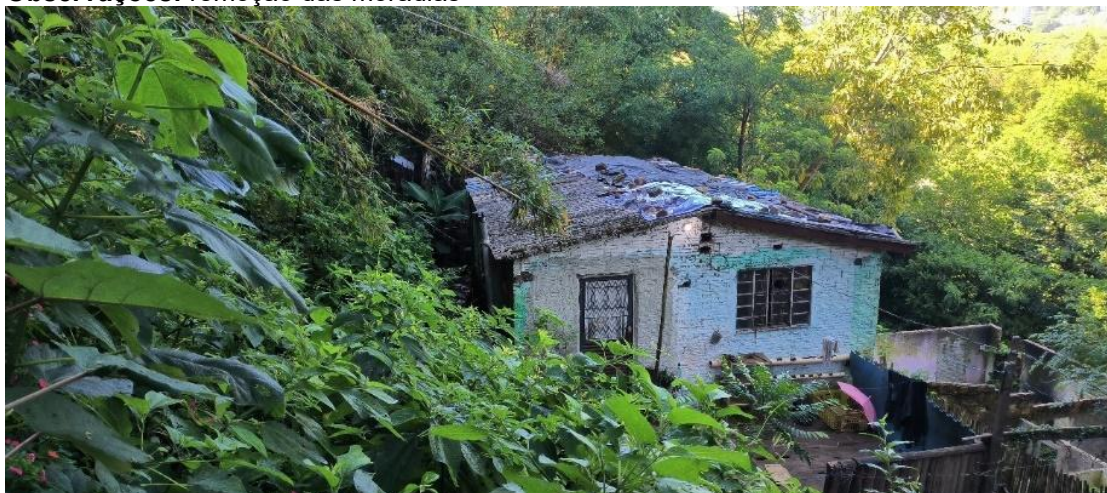
Setor (ID)	Grau de Risco	Tipo processo	Nº Estimado de domicílios	Custo Total das medidas sem reassentamentos (R\$)	Nº de famílias reassentadas	Custo de referência por família reassentada (R\$)	Custo Total com reassentamento (R\$)	Custo total (R\$)	Relação custo total/domicílio
S56	R4	Movimento de massa	2		2	235.273,20	287.033,30	287.033,30	143.516,65
S57	R4	Movimento de massa	1		1	117.636,60	117.636,60	117.636,60	117.636,60
S58	R4	Movimento de massa	3		3	117.636,60	352.909,80	430.549,96	143.516,65
<b>CUSTO TOTAL</b>								<b>835.219,86</b>	<b>404.669,90</b>

Quadro 20 - Ficha Geral dos Setores de Risco Muito Alto.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
<b>Setores:</b> Setor 56 - R4 (Muito Alto)		<b>Localidade:</b> Vila Schirmer
<b>Referência de acesso:</b> No final da Rua Augusto Ribas, Vila Schirmer - margem esquerda com acesso por pinguela.	<b>Latitude:</b> -29,683478	<b>Longitude:</b> -53,779664
<b>Equipe:</b> UFSM	<b>Data da vistoria:</b> 11/2024	
<p><b>Diagnóstico do Setor:</b> Base de encosta localizada abaixo da BR 158 com corte para instalação das moradias. Depósitos coluvionares e material lançado quando da construção da rodovia. A encosta se apresenta com uma significativa presença vegetal compondo os três estratos arbóreos, que favorece uma certa estabilidade. Corresponde ao trecho localizado na margem esquerda do rio Vacacaí-Mirim, na Vila Schirmer, onde ocorrem 02 moradias em Grau de Risco muito alto associado a queda de blocos e escorregamentos.</p>		
<p><b>Descrição do processo:</b> Movimentos de massa tipo escorregamento e queda/rolamento de blocos.</p>		



**Observações:** remoção das moradias



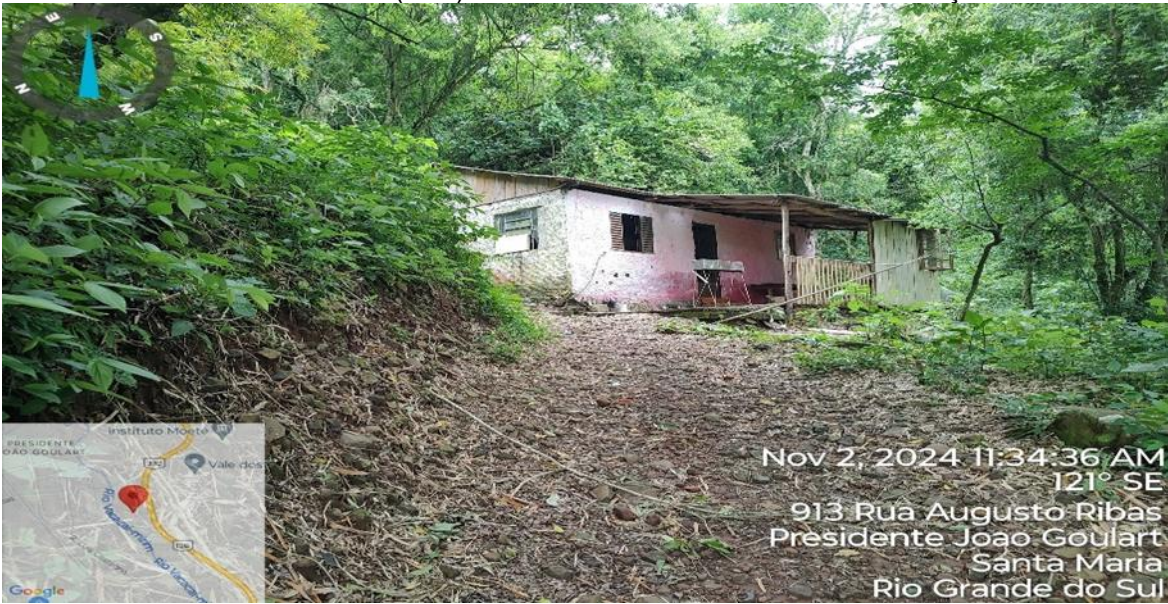





⊗ Remoção

<b>Grau de Risco: R4 - muito alto</b>	<b>Estimativa de n° de edificações no Setor: 02</b>
<b>Indicação de intervenção</b>	<b>Custo (Reais)</b>
Reassentamento de famílias - Remoção - 02 casas	R\$ 235.273,20
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R\$ 51.760,10
<b>Total</b>	<b>R\$ 287.033,30</b>



PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
<b>Setores:</b> Setor 57 - R4 (Muito Alto)	<b>Localidade:</b> Vila Schirmer	
<b>Referência de acesso:</b> No final Travessa Godinho, Vila Schirmer - margem esquerda com acesso por pinguela.	<b>Latitude:</b> -29,68963	<b>Longitude:</b> -53,779032
<b>Equipe:</b> UFSM	<b>Data da vistoria:</b> 11/2024	
<p><b>Diagnóstico do Setor:</b> Localizada em patamar de corte abaixo da BR 158. Depósitos coluvionares e material lançado quando da construção da rodovia. Apresentam espessura variada e com muitos blocos de diferentes tamanhos. Os processos se associam a escorregamentos localizados de solo/rocha e por descalçamento e rolamento de blocos. A encosta com presença vegetal compondo os três estratos arbóreos e rodovia com drenagem da água que escoa das porções superiores, diminuindo o volume de água que afeta a encosta. O avanço de construções tem influenciado com cortes a instabilidade que podem favorecer o desenvolvimento dos processos.</p>		
<p><b>Descrição do processo:</b> Movimentos de massa tipo escorregamento e queda/rolamento de blocos.</p>		
<p><b>Observações:</b> Remoção das moradias</p> <p>S57 - Vista de 01 (uma) moradia com Risco muito alto de inundação</p> <div>  <p>Nov 2, 2024 11:34:36 AM 121° SE 913 Rua Augusto Ribas Presidente Joao Goulart Santa Maria Rio Grande do Sul</p> </div>		
<b>Grau de Risco:</b> R4 - muito alto	<b>Estimativa de nº de edificações no Setor:</b> 01	
<b>Indicação de intervenção</b>	<b>Custo (Reais)</b>	
Reassentamento de famílias - Remoção - 01 casa	R\$ 117.636,60	
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R\$ 25.880,05	
<b>Total</b>	<b>R\$ 143.516,65</b>	

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
<b>Setores:</b> Setor 58 - R3 (Alto)	<b>Localidade:</b> Vila Schirmer	
<b>Referência de acesso:</b> No final da Rua Godinho, Vila Schirmer - margem esquerda com acesso por pinguela.	<b>Latitude:</b> -29,684471	<b>Longitude:</b> -53,779335
<b>Equipe:</b> UFSM	<b>Data da vistoria:</b> 11/2024	
<p><b>Diagnóstico do Setor:</b> Localizada na base da encosta, com distância ao redor de 5,0 m, mas pode ser atingida por movimentos de massa. Abaixo da BR 158. Depósitos de parte final do colúvio em substrato litológico de rochas sedimentares areno-siltosas da Formação Caturrita. Os processos se associam a escorregamentos localizados de solo/rocha e por descalçamento e rolamento de blocos. A encosta tem inclinações superiores a 45%, com presença vegetal compondo os três estratos arbóreos, colocada abaixo da rodovia com drenagem da água que escoas das porções superiores e limita a quantidade.</p>		
<p><b>Descrição do processo:</b> Movimentos de massa tipo escorregamento e queda/rolamento de blocos.</p>		
<p><b>Observações:</b> Remoção das moradias S58 - Vista do local com 03 (três) moradias com Risco Alto a inundação</p> 		





⊗ Remoção

<b>Grau de Risco: R3 - alto</b>	<b>Estimativa de nº de edificações no Setor: 03</b>
<b>Indicação de intervenção</b>	<b>Custo (Reais)</b>
Reassentamento de famílias - Remoção - 03 casas	R\$ 352.909,80
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R\$ 77.640,16
<b>Total</b>	<b>R\$ 430.549,96</b>

### 5.3. PROCESSO: Hidrológico - Inundação e Alagamento

#### 5.3.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Schirmer

Quadro 23 - Síntese das concepções de intervenções e estimativa de custos dos Setores S59, S60, S61 e S62.

Setor (ID)	Grau de Risco	Tipo processo	Nº Estimado de domicílios	Custo Total das medidas sem reassentamentos (R\$)	Nº de famílias reassentadas	Custo de referência por família reassentada (R\$)	Custo Total com reassentamento (R\$)	Custo total (R\$)	Relação custo total/domicílio
S59	R3	Inundação e Alagamento	3						
S60	R3	Inundação e Alagamento	7						
S61	R3	Inundação e Alagamento	27					427.747,25	15.842,49
S62	R4	Inundação e Alagamento	2		2	117.636,60	235.273,2		117.636,60
OBS: S59 incluído na proposta S52; S60 incluída nas propostas S52 e S54.							CUSTO TOTAL	427.747,25	133.479,09

Quadro 24 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
<b>Setores:</b> Setor 59 - R3 (Alto)		<b>Localidade:</b> Vila Schirmer
<b>Referência de acesso:</b> No final das ruas João Lenz e Atílio Munares, Vila Schirmer.	<b>Latitude:</b> -29,682524	<b>Longitude:</b> -53,781139
<b>Equipe:</b> UFSM	<b>Data da vistoria:</b> 11/2024	
<p><b>Diagnóstico do Setor:</b> As cheias no rio Vacacaí-Mirim afetam as moradias que se localizam na margem. O canal tem altura variando de 3,0 a 4,0 m e a largura, ao redor de 5,0 m. As margens são de seixos e cascalhos com matriz arenosa.</p> <p>A ocupação por moradias se dá na margem direita. A comunidade tem infraestrutura disponível, mas as ocupações em Risco encontram-se no final de rua, onde a infraestrutura é deficiente ou inexistente, tem sido afetada no último evento, mas também em outros, como de 2015.</p>		
<p><b>Descrição do processo:</b> A infraestrutura é deficiente ou inexistente. Observam-se feições erosivas como trincas no terreno e exposição de raízes da vegetação de porte médio, gerando instabilidade. O principal processo é a erosão e solapamento de margens no rio Vacacaí-Mirim. Inundação.</p>		
<p><b>Observações:</b> S59 - Vista do local com 03 (três) moradias com Risco Alto a inundação</p>		



	
<b>Grau de Risco:</b> R3 - alto	<b>Estimativa de nº de edificações no Setor:</b> 03
<b>Indicação de intervenção</b>	<b>Custo (Reais)</b>
<b>PROPOSTA APRESENTADA PARA O SETOR 52</b>	

Quadro 25 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA		
FICHA GERAL		
Setores: Setor 60 - R3 (Alto)	Localidade: Vila Schirmer	
Referência de acesso: No final Travessa Godinho, Vila Schirmer.	Latitude: -29,684645	Longitude: -53,77951
Equipe: UFSM	Data da vistoria: 11/2024	
<b>Diagnóstico do Setor:</b> Processos de inundação/enxurrada, associados ao rio Vacacaí-Mirim, onde os danos afetam as ruas com maior potencial de causar danos nas moradias. Essa foi uma área muito afetada pelo evento de 2024. Intervenções atuais no canal, realizadas pela Prefeitura Municipal, diminuíram a possibilidade de ocorrência do processo e, por isso, o Perigo. A ocupação por moradias se dá na margem esquerda, onde a comunidade não tem infraestrutura disponível e o acesso é através de pinguela. Área com ocupação desordenada no final da rua, com conjunto de casas de apresentam diferentes estilos de construção, mas predominam casas mistas sem acabamento. Nesse Setor a vulnerabilidade é alta		
<b>Descrição do processo:</b> Inundação		
<b>Observações:</b> Setor 52 - R4 processos erosivos		
Vista do Setor S60 com Risco Alto de inundação		







⊗ Remoção

Grau de Risco: R3 - Alto	Estimativa de nº de edificações no Setor: 07
Indicação de intervenção	Custo (Reais)
PROPOSTA APRESENTADA PARA OS SETORES 52 e 54	





PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
<b>Setores:</b> Setor 61 - R3 (Alto)		<b>Localidade:</b> Km 3
<b>Referência de acesso:</b> Ao longo da Avenida João Luiz Pozzobon, Vila Km 3.	<b>Latitude:</b> -29,685719	<b>Longitude:</b> -53,779852
<b>Equipe:</b> UFSM		<b>Data da vistoria:</b> 11/2024
<p><b>Diagnóstico do Setor:</b> A área se localiza em uma porção alagadiça com influência de um canal de drenagem que sofre represamento quando da subida do rio Vacacaí-Mirim. A área está ocupação por moradias que dispõe de infraestrutura muito deficitária, aterros diferenciados e concentração de água nos terrenos. Intervenções no rio Vacacaí-Mirim em setembro minimizaram o processo de inundação direta do rio. Ocupação mais recente com moradias de baixo padrão construtivo, terrenos amplos, mas alagadiços e a infraestrutura é deficiente, indicando alta vulnerabilidade.</p>		
<p><b>Descrição do processo:</b> Inundação</p>		
<p><b>Observações:</b> Trecho desassoreado e taludes reconformados recentemente. Fazer estudo hidrológico da necessidade de altear margem esquerda (dique).</p> <p>Vista do Setor S61, local de Risco Alto a inundação.</p>		
		



  Limpeza de arroio
   Mata Ciliar
   Enrocamento vegetado

<b>Grau de Risco:</b> R3 - Alto	<b>Estimativa de nº de edificações no Setor:</b> 27
<b>Indicação de intervenção</b>	<b>Custo (Reais)</b>
- Escavação mecânica para acerto de talude - escavadeira mecânica (1050 m3)	R\$ 8.872,50
- Enrocamento vegetado / reconformação da Margem (800 m²)	R\$ 80.000,00
- Limpeza de canal de drenagem (300 m3)	R\$ 1.740,00
- Recuperação de Mata Ciliar (1000 m2)	R\$ 260.000,00
<b>Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)</b>	R\$ 77.134,75
<b>Total</b>	<b>R\$ 427.747,25</b>

Quadro 27 - Ficha Geral dos Setores de Risco Muito Alto.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
Setores: Setor 62 - R4 (Muito Alto)	Localidade: Km 3	
Referência de acesso: Ao longo da Avenida João Luiz Pozzobon, Vila Km 3.	Latitude: -29,685719	Longitude: -53,779852
Equipe: UFSM	Data da vistoria: 11/2024	
<b>Diagnóstico do Setor:</b> Corresponde ao trecho localizado na margem direita do rio Vacacaí-Mirim, com 2 moradias localizadas junto a margem, definidas com Grau de Risco muito alto associado a inundação. Ocupações na margem com altura próxima a 3m. As moradias encontram-se ao redor de 5m do canal. A área foi muito afetada pela inundação de abril/maio de 2024. A ocupação ocorre na margem direita, junto ao rio com presença de lixo e entulhos junto das moradias. As condições de muito baixo padrão construtivo das moradias determina alto grau de vulnerabilidade.		



**Descrição do processo:** Inundação

**Observações:** Vista geral do Setor S62 e local de remoção de casas em local de muito alto Risco a inundação.



⊗ Remoção

**Grau de Risco:** R4 - Muito Alto

**Estimativa de nº de edificações no Setor:** 02

**Indicação de intervenção**

**Custo (Reais)**

Reassentamento de famílias - Remoção - 2 casas

R\$ 235.273,20

**Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)**

R\$ 51.760,10

**Total**



**R\$ 287.033,30**

### 5.3.2. Setores de Risco Alto e Muito Alto na Vila Km 3

Quadro 28 - Síntese das concepções de intervenções e estimativa de custos do S63 e S64.

Setor (ID)	Grau de Risco	Tipo processo	Nº Estimado de domicílios	Custo Total das medidas sem reassentamentos (R\$)	Nº de famílias reassentadas	Custo de referência por família reassentada (R\$)	Custo Total com reassentamento (R\$)	Custo total (R\$)	Relação custo total/domicílio
S63	R3	Inundação	1					113.866,32	113.866,32
S64	R4	Inundação	1						
OBS: S64 incluída na proposta S63.								<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>113.866,32</b>
								<b>113.866,32</b>	<b>113.866,32</b>

Quadro 29 - Ficha Geral dos Setores de Risco Alto.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
<b>Setores:</b> Setor 63 - R3 (Alto)		<b>Localidade:</b> Km 3
<b>Referência de acesso:</b> Ao longo da Avenida João Luiz Pozzobon, Vila Km 3.		<b>Latitude:</b> -29,691322 <b>Longitude:</b> -53,775005
<b>Equipe:</b> UFSM		<b>Data da vistoria:</b> 11/2024
<b>Diagnóstico do Setor:</b> Corresponde ao trecho localizado na margem direita do rio Vacacaí-Mirim, com 1 moradia junto a um canal de drenagem que desemboca no rio Vacacaí-Mirim, definida como Risco Alto. Ocupação próxima a canal de drenagem que represa quando da cheia do rio Vacacaí-Mirim. Encontram-se ao redor de 8,0 m do canal. A área foi muito afetada pela inundação de abril/maio de 2024. A ocupação ocorre na margem direita, junto a canal de drenagem com presença de entulhos. O padrão construtivo é médio com infraestrutura deficiente, determinando um alto grau de vulnerabilidade.		
<b>Descrição do processo:</b> Inundação		
<b>Observações:</b> Obras de galeria de água proposta para intervenção no Setor S63 com Risco Alto de inundação.		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		






Remoção



Galeria

<b>Grau de Risco: R3 - Alto</b>	<b>Estimativa de nº de edificações no Setor: 01</b>
<b>Indicação de intervenção</b>	<b>Custo (Reais)</b>
Galeria de água (canal fechado - 70 m)	R\$ 93.333,10
<b>Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)</b>	R\$ 20.533,28
<b>Total</b>	<b>R\$ 113.866,32</b>



PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - SANTA MARIA FICHA GERAL		
<b>Setores:</b> Setor 64 - R4 (Muito Alto)	<b>Localidade:</b> Km 3	
<b>Referência de acesso:</b> Entre a Rua Travessa Amaral e o Rio Vacacaí-Mirim.	<b>Latitude:</b> -29,691191	<b>Longitude:</b> -53,775207
<b>Equipe:</b> UFSM	<b>Data da vistoria:</b> 11/2024	
<p><b>Diagnóstico do Setor:</b> O padrão construtivo é médio com infraestrutura deficiente. Determinando um alto grau de vulnerabilidade. A construção está a menos de 3,0 m do canal de drenagem que represa quando da cheia do rio Vacacaí-Mirim. A área foi muito afetada pela inundação de abril/maio de 2024. A ocupação ocorre na margem direita, junto a canal de drenagem com presença de entulhos. O padrão construtivo é baixo e a infraestrutura deficiente e dessa forma foi determinando um alto grau de vulnerabilidade.</p>		
<b>Descrição do processo:</b> Inundação		
<p><b>Observações:</b> Fechar o canal de drenagem artificial através de uma galeria de concreto.</p> <p>S64 - Vista geral do Setor com Risco muito alto a inundação</p> 		
<b>Grau de Risco:</b> R4 - Muito Alto	<b>Estimativa de nº de edificações no Setor:</b> 01	
<b>Indicação de intervenção</b>	<b>Custo (Reais)</b>	
<b>PROPOSIÇÃO DE OBRA NO SETOR S63</b>		



Quadro 31 - Síntese: concepção de intervenções e estimativa de custos para as Vilas Schirmer e Km 3.

Setor (ID)	Grau de Risco	Tipo de processo	No. estimado de Domicílios	Custo Total das Medidas sem reassentamento (R\$)	No. de famílias reassentadas	Custo de referência por família reassentada	Custo total com Reassentamento (R\$)	Custo total (R\$)	Relação Custo Total/Domicílios
S52 a S55 (geral)	R4	Erosão de Margem	8	71.309,00	-	-	-	71.309,00	8.913,63
S54	R3	Erosão de Margem			-	-			
S53	R4	Erosão de Margem	1	184.647,00	-	-	-	184.647,00	184.647,00
S55	R3	Erosão de Margem	2	204.298,15	-	-	-	204.298,15	102.149,15
S56	R4	Movimento de Massa	2	51.765,10	2	117.636,60	235.273,20	287.038,30	287.038,30
S57	R4	Movimento de Massa	1	25.880,05	1	117.636,60	117.636,60	143.516,65	117.636,60
S58	R3	Movimento de Massa	3	77.640,16	3	117.636,60	352.909,80	430.549,96	143.516,65
S59	R3	Inundação	3	Já previsto no S52					
S60	R3	Inundação	7	Já previsto no S52 e S54					
S61	R3	Inundação	27	427.747,25		-	-	427.747,25	15.842,49
S62	R4	Inundação	2	51.765,10	2	117.636,60	235.273,20	287.033,30	143.516,65
S63	R3	Inundação	1	113.866,27	-	-	-	113.866,27	113.866,27
S64	R4	Inundação	1	Já previsto no S63					

S52 a S64: R\$ 2.150.005,88

Famílias reassentadas: 08 (oito) → R\$ 941.092,80

Obras suplementares: (mata ciliar, parque, etc.) → R\$ 260.000,00

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORSAN, Companhia Riograndense de Saneamento. **Corsan avalia segurança das barragens de Santa Maria**. CORSAN, 2016. Disponível em: < <https://corsan.com.br/>>. Acesso em novembro de 2024.

DEGRANDI, J.O. **Verticalidades e Horizontalidades nos usos do território de Santa Maria-RS**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional - Mestrado e Doutorado, Área de concentração em Desenvolvimento Regional, Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul, 2012, 240p.

DE MELO, M. E. C. **Avaliação da Vulnerabilidade em área de Risco: um estudo de caso da Vila Schirmer, Santa Maria, RS**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Geografia: UFSM. 2016, 131p.

FACCIN, D. **Entre Passos e Vozes: percepções de espaços e patrimônios no Sítio Ferroviário de Santa Maria, RS**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal de Santa Maria, 2014, 202 p.

MACIEL FILHO, C. L. **Carta Geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria: Imprensa Universitária UFSM, 1990.

NEVES, F. **Plano Municipal de Redução de Riscos de Santa Maria-RS**. Santa Maria: CONCRETEC, 2006. 211p.

SANTA MARIA 24 HORAS. Corsan contrata empresa para realizar diagnóstico de barragem em Santa Maria. Santa Maria, 2019. Disponível em: < <https://santamaria24horas.com.br/Not%C3%ADcias/corsan-contrata-empresa-para-realizar-diagnostico-de-barragem-em-santa-mar>>. Acesso em novembro de 2024.

SILVA, Emanuel Alves da; SOUZA, Edson dos Santos. A canoagem na cidade de Santa Maria - RS. **EFDeportes.com**, ano 26, n. 280, maio 2022. Disponível em: [https://m.efdeportes.com/articulo/a\\_canoagem\\_na\\_cidade\\_de\\_santa\\_maria-rs/180](https://m.efdeportes.com/articulo/a_canoagem_na_cidade_de_santa_maria-rs/180). Acesso em: 24 jan. 2025.





