PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – PMRR

RELATÓRIO 2

MAPEAMENTO DO RISCO

Volume 2

Bairro Passo D'Areia

Vila Babilônia

Bairro Noal

Vilas Lidia, Chaminé e Arco-Íris

DATA 24/09/2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Município de Santa Maria/RS

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS (PMRR)

RELATÓRIO 02

MAPEAMENTO DO RISCO, OFICINA COMUNITÁRIA E INDICAÇÃO DE INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

Volume 2

Bairro Passo D'Areia-Vila Babilônia

Bairro Noal -Vilas Lidia, Chaminé e Arco-Íris

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
Maria Giovanna Torquato Faustino

Foto da Capa: Romario Trentin

Apresentação

O Relatório traz informações sobre os bairros Passo D' Areia e Noal como o histórico de ocupação e expansão e a metodologia que foi aplicada para avaliação dos riscos hidrológicos e geológicos das Vilas Babilônia, Lídia, Chaminé e Arco Íris, inseridas nesses territórios. Apresenta o mapeamento do risco e a forma como se deu a participação da comunidade nesse processo. Além disso propõe intervenção estruturais com custos aproximados das obras.

SUMÁRIO

Apresentação.....3
1. INTRODUÇÃO 10
2. PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE.....15
3. ANÁLISE DE PROCESSOS GEOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS 21
3.1.Vulnerabilidade das moradias em Perigo a processos Geológicos e Hidrológicos 25
3.2. Riscos Geológicos e Hidrológicos 26
3.2.1 Riscos Geológicos de Erosão de Margem 26
3.2.2. Riscos a Processos Hidrológicos.....28
4. RESULTADOS DO MAPEAMENTO DOS RISCOS GEOLÓGICOS, HIDROLÓGICOS E TECNOLÓGICOS.....30
4.1. PROCESSO: Erosão e solapamento de margens.....30
4.1.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto - curso superior do Arroio Chaminé 30
4.1.2. Setores de Risco Alto e Muito Alto - Vilas Arco-Íris e Chaminé 35
4.2. PROCESSO: Inundação/Alagamento 40
4.2.1.Setores de Risco Alto e Muito Alto - Vila Babilônia.....40
4.2.2.Setores de Risco Alto e Muito Alto – Arroio da Lídia no Médio Curso 44
4.2.3.Setores de risco alto e Muito Alto - Arroio da Lídia Baixo Curso.....49
4.2.4.Setores de Risco Alto e Muito Alto - Arroio da Chaminé e Canal 56
4.3. PROCESSO: Desastre Associado a Obras Civis 67
4.4 Síntese do Mapeamento 69
5. CONCEPÇÃO DE INTERVENÇÕES E ESTIMATIVA DE CUSTOS.....73
5.1 PROCESSO : Erosão de Margem.....73
5.1.1 Setores de risco Alto e Muito Alto - Curso Superior Arroio Chaminé - S21 a S22 73
5.1.2.Setores de risco Alto e Muito Alto -Vilas Arco-Íris e Chaminé - S23 a S24...76
5.2 PROCESSO: Inundação/Alagamento 79
5.2.1.Setores de risco Alto e Muito Alto - Vila Babilônia - S25 a S26 79
5.2.2.Setores de Risco Alto e Muito Alto - Arroio da Lídia no médio curso S27 e S28 82
5.2.3. Setores de Risco Alto e Muito Alto-Arroio da Lídia no baixo curso S29, S30 e S31 84
5.2.4. Setores de Risco Alto e Muito Alto - Arroio Chaminé e Canal - S32, S33, S34,S35,S36 88
5.3. Setor de Risco Muito Alto – Associado a Obra Civil- Chaminé 95
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área de mapeamento que corresponde as Vilas Lídia, Chaminé, Arco-Íris e Babilônia. 11
Figura 2 – Imagem de 2004, 2011 e 2024 das Vilas Chaminé, Lídia e Arco-Íris. 12
Figura 3 – Imagem de (a) 2016, (b) 2017 e (c) 2019 da vila Babilônia, mostrando a expansão da ocupação residencial da porção norte da área de estudo. 13
Figura 4 – Mapeamento do risco geomorfológico na vila Lídia publicado por Robaina et al (2008). 14
Figura 5 – Gabião no arroio Cadena, localizado na Avenida Maestro Roberto Barbosa Ribas, nas proximidades da Vila Lídia. Registro set. 2011. Autoria: FERRARI, J 14
Figura 6 – Processos hidrológicos de alagamento e inundações (a) e erosão de Margem (b) na área. 15
Figura 7 – Escola Edy Maya Bertoia. 16
Figura 8 – (a) Folheto distribuído e (b) professor ouvindo o morador e convidando para a oficina. 17
Figura 9 – Cards distribuídos nas comunidades escolares 17
Figura 10 – (a) Trajeto percorrido (b) foto do vídeo mostrado que a moto percorreu o trajeto solicitado. 18
Figura 11 – Apresentação da imagem das vilas Lídia, Chaminé, Arco-Íris e Babilônia. 19
Figura 12 – Fotografias mostrando a dinâmica da Oficina. 19
Figura 13 – Lista de presença onde foi assinalado o nome de uma moradora que solicitou a avaliação de sua casa e terreno. 20
Figura 14 – Reportagem do Diário de Santa Maria sobre o PMRR. 21
Figura 15 – Espacialização do perigo de erosão de margem na área. 22
Figura 16 – Perigo dos processos hidrológicos. 24
Figura 17 – Espacialização dos graus de vulnerabilidade das residências em situação de risco. 25
Figura 18 – Espacialização dos graus de risco à processos de erosão de margem na área. 27
Figura 19 – Espacialização dos graus de risco à processos hidrológicos na área. 28
Figura 20 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco na Vila Babilônia (S21 e S22). 30
Figura 21 – Vista panorâmica do Setor 21. 31
Figura 22 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 21. 32
Figura 23 – Vista parcial do Setor 21. Aterro e lixo na margem do arroio. 32
Figura 24 – Vista panorâmica do Setor 22. 33
Figura 25 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 22. 34
Figura 26 – Vista parcial do Setor 22. Moradia junto a margem com processo de erosão. 34
Figura 27 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco - Vilas Arco-Íris e Chaminé. 35
Figura 28 – Vista panorâmica do Setor 23. 36
Figura 29 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 23. 37
Figura 30 – Vista parcial do Setor 23. Canal assoreado com sedimento e lixo. 37

Figura 31 – Vista panorâmica do Setor 24. 38
Figura 32 – Fotografia oblíqua do Setor 24. 39
Figura 33 – Vista parcial do Setor 24. Erosão de margem, assoreamento do canal e lixo. 39
Figura 34 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco na Vila Babilônia. 40
Figura 35 – Vista panorâmica do Setor 25. 41
Figura 36 – Vista parcial do Setor 25. Vulnerabilidade alta. 42
Figura 37 – Vista panorâmica do Setor 26. 43
Figura 38 – Vista parcial do Setor 26. Vulnerabilidade alta. 44
Figura 39 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco – Arroio da Lídia no Médio Curso. 44
Figura 40 – Vista panorâmica do Setor 27. 45
Figura 41 – Vista parcial do Setor 27. Rua não pavimentada e sem esgotamento sanitário. ..46
Figura 42 – Vista panorâmica do Setor 28. 47
Figura 43 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 28. 48
Figura 44 – Vista parcial do Setor 28. Lixo e entulho no canal. Vulnerabilidade alta.....48
Figura 45 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco – Arroio da Lídia Baixo Curso. 49
Figura 46 – Vista panorâmica do Setor 29. 50
Figura 47 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 29.' 51
Figura 48 – Vista parcial do Setor 29. Vulnerabilidade média alta.....51
Figura 49 – Vista panorâmica do Setor 30. 52
Figura 50 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 30. 53
Figura 51 – Vista parcial do Setor 30. Assoreamento do Canal. 53
Figura 52 – Vista panorâmica do Setor 31. 54
Figura 53 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 31. 55
Figura 54 – Vista parcial do Setor 31. Vulnerabilidade alta. 55
Figura 55 – Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto – Arroio da Chaminé e Canal. 56
Figura 56 – Vista panorâmica do Setor 32. 57
Figura 57 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 32. 58
Figura 58 – Vista parcial do Setor 32. Padrão construtivo, vulnerabilidade alta. 58
Figura 59 – Vista panorâmica do Setor 33. 59
Figura 60– Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 33. 60
Figura 61 – Vista parcial do Setor 33. Assoreamento do Canal. 60
Figura 62 – Vista panorâmica do Setor 34. 61
Figura 63 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 34. 62
Figura 64 – Vista parcial do Setor 34. Alagamento.....62
Figura 65 – Vista panorâmica do Setor 35. 63
Figura 66 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 35. 64
Figura 67 – Vista parcial do Setor 35. Vulnerabilidade alta. 64

Figura 68 – Vista panorâmica do Setor 36. 65
Figura 69 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 36. 66
Figura 70 – Vista parcial do Setor 36. Área com vulnerabilidade alta.....66
Figura 71 – Vista panorâmica do Setor Chaminé. 67
Figura 72 - Imagem da Chaminé. 68
Figura 73 - Detalhe da Chaminé onde se vê o comprometimento da estrutura.....68
Figura 74 – Localização dos setores de risco Alto e Muito Alto a erosão de margem.....70
Figura 75 – Localização dos setores de risco alto e muito alto a inundação/alagamento. 71
Figura 76 – Localização do setor de risco muito alto a processo relacionado a obra civil 72
Figura 77 – Concepção de obras nos Setores 21 e 22.....76
Figura 78 – Propostas de obras Setor S23 e S24. 79
Figura 79 – Propostas de obras Setor S25 e S26. 81
Figura 80 – Propostas de obras nos setores S27 e S28. 84
Figura 81 – Proposta de obras nos setores S29, S30 e S31.....86
Figura 82 – Proposta de obras nos setores S32 a S36. 90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Avaliação do risco no Setor 21. 31
Quadro 2 – Avaliação do risco no Setor 22. 33
Quadro 3 – Avaliação do risco no Setor 23. 36
Quadro 4 – Avaliação do risco no Setor 24. 38
Quadro 5 – Avaliação do risco no Setor 25. 41
Quadro 6 – Avaliação do risco no Setor 26. 43
Quadro 7 – Avaliação do risco no Setor 27. 45
Quadro 8 – Avaliação do risco no Setor 28. 47
Quadro 9 – Avaliação do risco no Setor 29. 50
Quadro 10 – Avaliação do risco no Setor 30. 52
Quadro 11 – Avaliação do risco no Setor 31. 54
Quadro 12 – Avaliação do risco no Setor 32. 57
Quadro 13 – Avaliação do risco no Setor 33. 59
Quadro 14 – Avaliação do risco no Setor 34. 61
Quadro 15 – Avaliação do risco no Setor 35. 63
Quadro 16 – Avaliação do risco no Setor 36. 65
Quadro 17 - Avaliação do risco no Setor Chaminé 67
Quadro 18 – Síntese do mapeamento do Risco Geológico, Hidrológico e associado a obras civis para as Vilas Lídia, Chaminé, Arco-Íris e Babilônia. 69
Quadro 19 – Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos. Setores 21 e 22. 73
Quadro 20 – Ficha do Setor S21. 74
Quadro 21 – Ficha do Setor S22. 75
Quadro 22 – Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos. Setores 23 e 24. 76
Quadro 23 – Ficha do Setor S23. 77
Quadro 24 – Ficha do Setor S24. 78
Quadro 25 – Ficha do Setor S25. 80
Quadro 26 – Ficha do Setor S26. 81
Quadro 27 – Ficha do Setor S27. 82
Quadro 28 – Ficha do Setor S28. 83
Quadro 29 – Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos. Setores 29, 30 e 31.....84
Quadro 30 – Ficha do Setor S29 e S30. 85

Quadro 31 – Ficha do Setor S31. 86
Quadro 32 – Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos. Setores 32, 33, 34, 35 e 36. 88
Quadro 33 – Ficha do Setor S32. 89
Quadro 34 – Ficha do Setor S33. 91
Quadro 35 – Ficha do Setor S34. 92
Quadro 36 – Ficha do Setor S35. 93
Quadro 37 – Ficha do Setor S36. 94
Quadro 38 – Ficha do Setor da Chaminé. 95
Quadro 39 - (Síntese): Concepção de intervenções e estimativa de custos. 96

1. INTRODUÇÃO

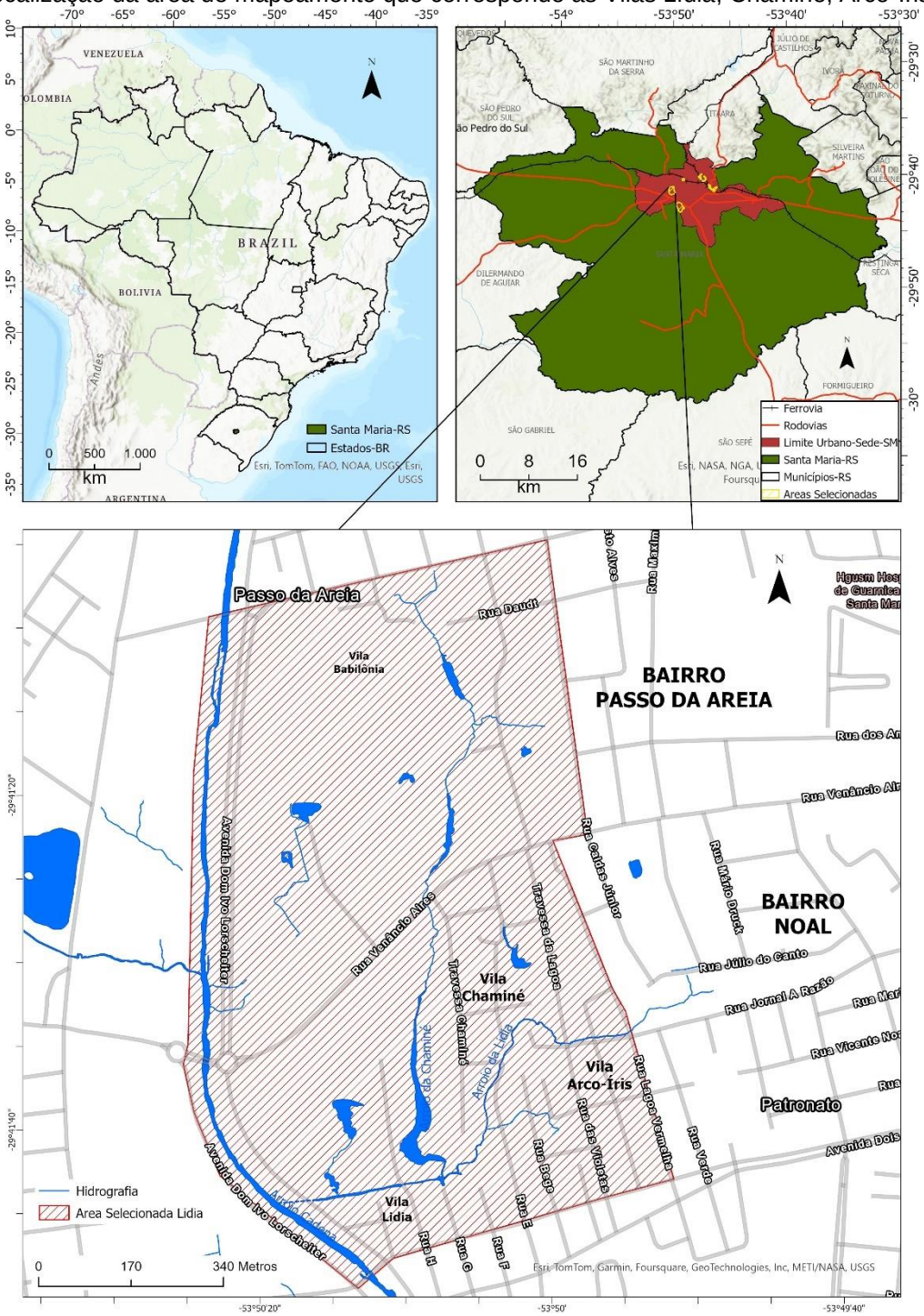
A ocupação das margens do arroio Cadena inicia por volta de 1975, mas a partir de 1946 ocorre uma tendência de adensamento para oeste, em direção ao Cadena (FERRARI e MOURA, 2019). Como resultado do avanço da ocupação urbana ocorre intensa transformação do Arroio Cadena, com processos que envolvem a drenagem e canalização de parte do arroio. As intervenções ocorrem por meio da Prefeitura Municipal, ou pela própria população. Esse processo histórico de interferência das ações sociais no espaço culminou com intensificação dos conflitos e a formação de diversas ocupações irregulares e áreas de risco.

A pressão sobre o canal do arroio Cadena e dos seus afluentes, bem como da planície de inundação está refletida na eliminação da cobertura vegetal, revolvimento do solo durante o processo de loteamento, retificação de trechos do canal e abertura de canais artificiais para drenagem e para instalação de arruamentos e redes de esgotos.

As comunidades em análise estão localizadas na bacia hidrográfica do Arroio Cadena com a principal ocupação e formação se dando por volta de 1988 (OLIVEIRA, 2004). A área está localizada na região administrativa centro-oeste da área urbana do município de Santa Maria (Figura 1).

As comunidades da Vila Lídia, Arco-Iris e Chaminé resultaram, em parte, da realocação, organizada pelo poder público, de ocupações populares que se localizavam próximos da Avenida Liberdade e do Cemitério Municipal, para área mais à oeste. Essa área, foi aterrada pois representava um terreno alagadiço, as margens do arroio Cadena, em área de um antigo depósito de lixo. A área de aterro do antigo lixão pertencia à prefeitura, a qual construiu as casas e organizou os loteamentos para realocar as famílias vindas da antiga Vila das Pulgas e do Beco das Latas junto ao arroio Cadena (ROCHA, 2011). Após, ocorreu uma expansão da ocupação de forma não ordenada.

Figura 1 – Localização da área de mapeamento que corresponde as Vilas Lídia, Chaminé, Arco-Íris e Babilônia.

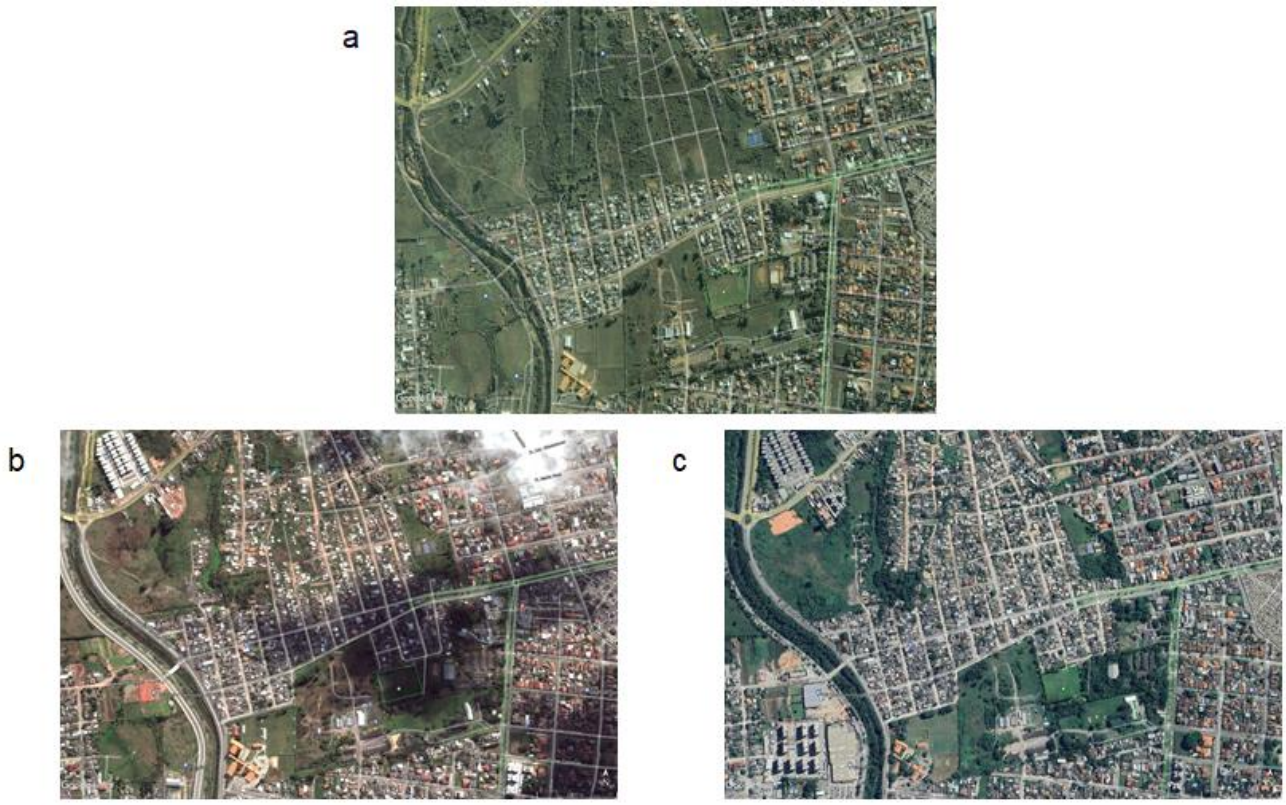


Conforme observa-se na Figura 2a, no ano de 2004 a área onde hoje é ocupada pela Vila Chaminé, não havia ocupações residenciais, sendo áreas de campo. As ocupações ocorriam apenas na porção sul da área desse estudo. Também é possível identificar nessa imagem que o arroio Cadena apresentava ocupações junto á margem esquerda na vila Lídia, com significativos processos de erosão de margem. Na figura 2b é possível observar a imagem de 2011, da porção sul em estudo, das vilas Chaminé, Lidia e Arco-Íris, onde o processo de ocupação residencial já encontra-se presente na vila Chaminé, com áreas ainda não ocupadas, mas com um número de residências significativo, período que indica uma crescente expansão para esta área.

Na imagem pode-se observar que as margens do Arroio Cadena, nesta porção foram revitalizadas, sendo implantadas obras de reassentamento, contenção de margem e a abertura

da Avenida Maestro Roberto Ribas nas laterais do arroio. A Figura 2c apresenta a imagem do ano de 2024, com ocupação densa em praticamente toda a área.

Figura 2 – Imagem de 2004, 2011 e 2024 das Vilas Chaminé, Lídia e Arco-Íris.



A comunidade denominada de Babilônia tem sua ocupação ocorrendo mais recentemente, especialmente após 2019. Na figura 3a mostra a área ocupada pela Vila Babilônia no ano de 2016, onde é possível observar que a ocupação nessa área estava restrita as proximidades da Av. Dom Ivo Lorscheiter, porção mais alta, e nas proximidades do arroio da Chaminé havia campos, sem ocupações residenciais. Na figura 3b do ano de 2017 é possível observar que a ocupação residencial da vila Babilônia começa a se estabelecer com a abertura de algumas ruas algumas áreas ocupadas. A figura 3c mostra a mesma área no ano de 2019, com as ruas abertas e grande parte da área ocupada. Ainda é possível observar no sul da vila Babilônia um grande terreno sendo alterado, possivelmente com finalidades de expansão da ocupação residencial.

Figura 3 – Imagem de (a) 2016, (b) 2017 e (c) 2019 da vila Babilônia, mostrando a expansão da ocupação residencial da porção norte da área de estudo.

Essas áreas estão indicadas na carta geotécnica de Santa Maria (MACIEL FILHO, 1990) como desfavorável a ocupação urbana, por se tratar de área alagadiça. O trabalho de Berger, (1999) indica vários registros de eventos de alagamento e inundação. Trabalhos de Robaina et al. (2001, 2008) e o PMRR, apresentado em 2006, apresentam diversas situações de risco na região. Essa é uma área onde estão registrados pela Defesa Civil, nos últimos anos, muitos eventos de alagamento e inundação.

Trabalhos desenvolvidos em 2007, na comunidade da Vila Lídia, publicado por Robaina et al. (2008) apresenta uma discussão sobre as ocupações e o risco ao longo do arroio Cadena (Figura 04). Segundo os autores, o risco principal associado na área estava associado a erosão da margem esquerda do Cadena. Os problemas associados a processos hidrológicos estão associados a um canal artificial que liga um afluente modificado ao arroio Cadena.

Figura 4 – Mapeamento do risco geomorfológico na vila Lídia publicado por Robaina et al (2008).

Entretanto, entre 2008 e 2009, as moradias localizadas junto ao arroio Cadena, suscetíveis a processos de erosão e solapamento de margens, foram reassentadas. Como alternativa para recuperação das margens do Cadena e contenção das erosões o projeto abrangeu o uso de gabiões e enrocamento (Figura 05).

Figura 5 – Gabião no arroio Cadena, localizado na Avenida Maestro Roberto Barbosa Ribas, nas proximidades da Vila Lídia. Registro set. 2011. Autoria: FERRARI, J

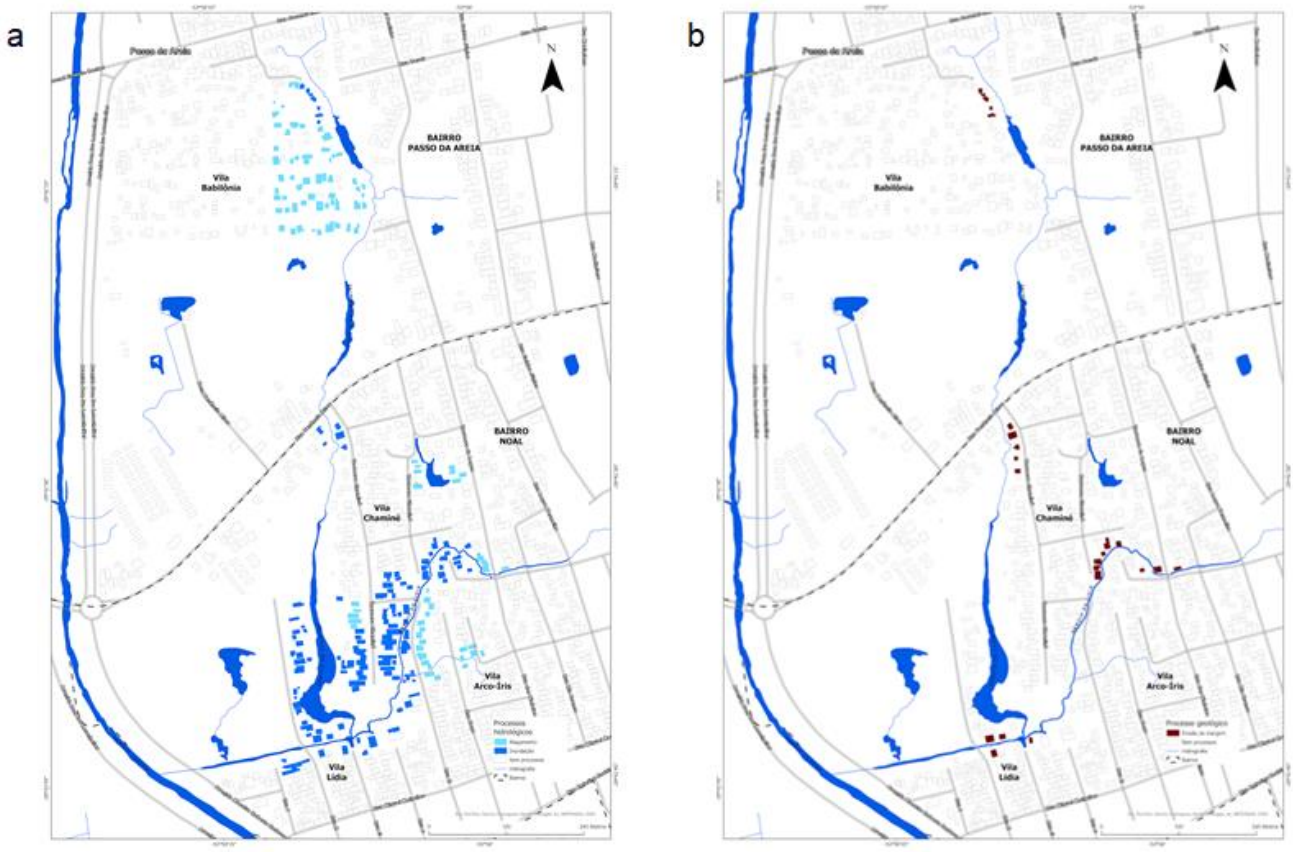
A área que iniciou como um loteamento popular desenvolvido pela Prefeitura, aumentou de tamanho e em número de pessoas, com a produção de novas ocupações, ganhando uma condição de irregular. A ampliação da ocupação associada a inadequada infraestrutura de esgotamento sanitário e pluvial tem ampliado o número de moradias afetadas e a frequência de eventos hidrológicos que causam desastres.

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, causando desastres. Nestes termos, o risco materializa-se na presença simultânea de um perigo e de uma vulnerabilidade.

Os principais processos causadores de Perigo, na área de trabalho, são de natureza hidrológica sendo uma associação de inundação devido ao extravasamento das águas do

arroio e alagamentos por deficiências de infraestrutura urbana (Figura 06 a). Os processos eológicos de erosão de margem são mais restritos, mas ocorrem em algumas áreas ameaçando moradias (Figura 06 b).

Figura 6 – Processos hidrológicos de alagamento e inundações (a) e erosão de Margem (b) na área.



2. PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE

A participação da comunidade se deu por meio de uma oficina onde se aplicou a metodologia de cartografia colaborativa. A comunidade tem o conhecimento da situação ambiental e socioeconômica em que vive e, portanto, foi valorizado a diversidade de “saberes”, reforçando o diálogo como uma ferramenta de trocas de informações e de promoção da participação da população na elaboração dos mapas de risco.

Foram definidas 4 comunidades com risco de erosão de margem e inundação/alagamento que residem no entorno de uma afluente do arroio Cadena e de um canal retificado: Vilas Lídia, Chaminé, Arco-Íris e Babilônia. Espacialmente elas estão distantes uma das outras, mas todas apresentam alguma situação de risco.

Optou-se por fazer uma única oficina para as quatro comunidades e para isso foi escolhido um local reconhecido por todas as comunidades como a Escola Municipal de ensino fundamental Edy Maya Bertoia localizada na avenida Governador Walter Jobim, 490 (Figura 7).Por telefone foi marcada uma reunião com a diretora da escola, Sra. Marizane Medianeira de Moraes para o dia 27 de junho para explicar o que é o PMRR, solcitar a cedência de uma sala para realização da Oficina e a colaboração dela na divulgação e sensibilização da comunidade escolar para comparecer na atividade.

Figura 7 – Escola Edy Maya Bertoia.

A data escolhida para a Oficina foi o dia 29 de junho (sábado), as 9:30 horas. No dia 27 o grupo de professores Andréa Nummer, Luís Robaina, Romário Trentin e Rinaldo Pinheiro percorreram as ruas das 4 comunidades entregando um panfleto (convite) para a população e conversando sobre o PMRR e a importância de participarem da Oficina (Figura 08 a e b).

Figura 8 – (a) Folheto distribuído e (b) professor ouvindo o morador e convidando para a oficina.

a

b

Foram elaborados cards para distribuição na escola Edy Maya Bertoia e na Escola de Ensino Infantil Aracy Trindade Caurio (Figura 9).

Figura 9 – Cards distribuídos nas comunidades escolares

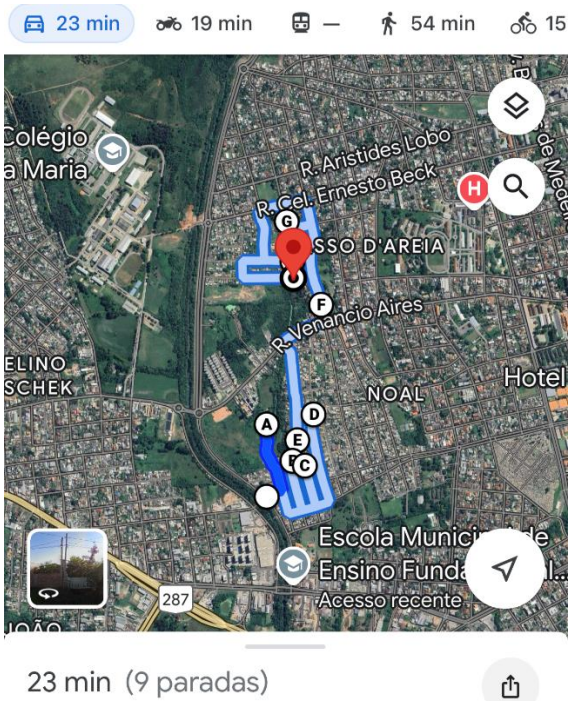
Para a realização da oficina foram utilizadas impressões de fotografias aéreas, sobre as quais os membros da comunidade puderam delinear as áreas de conflitos dos processos hidrológicos (inundação e alagamento) e geológico (erosão de margem) e outras características consideradas importantes para eles. Foram também identificadas as concepções que os moradores têm sobre as intervenções que são necessárias para a mitigação dos riscos relativos a cada comunidade.

Os setores escolhidos para o desenvolvimento dos estudos de detalhe (trabalhos de campo), nas comunidades das Vilas Lídia, Chaminé, Arco-Íris e Babilônia, foram definidos considerando a cartografia colaborativa e a conversa com os moradores no dia da distribuição dos folhetos. A análise do risco considerou os processos atuantes e a vulnerabilidade social das populações afetadas. Nessa etapa do trabalho, o PMRR já havia sido divulgado na UFSM, no site da Prefeitura Municipal, no Jornal local e na rádio do mesmo grupo de comunicação

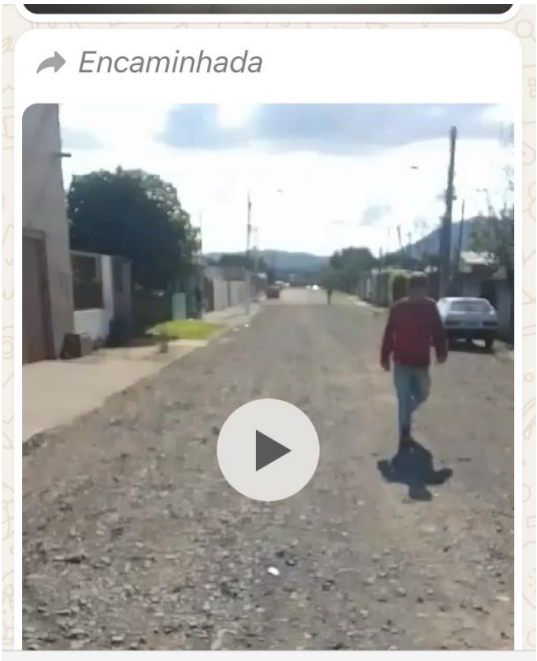
Uma moto de som circulou pelo bairro no dia 28 de junho reforçando o convite. O trajeto percorrido pela moto foi enviado previamente para a empresa que realizou o serviço para que o convite chegasse a quem realmente era importante que participasse (Figura 10a e b).

Figura 10 – (a) Trajeto percorrido (b) foto do vídeo mostrado que a moto percorreu o trajeto solicitado.

a



b

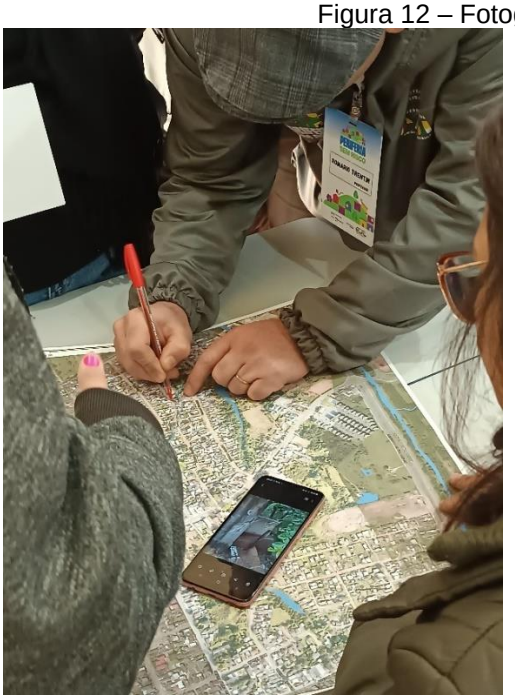


Para a realização da oficina foram utilizados os seguintes materiais: 2 banners com a identificação do projeto, material de escritório e 4 imagens coloridas impressas em A2 das Vilas Urlândia e Santos, além de uma lista de presença (nome, endereço e telefone).

A dinâmica da oficina ocorreu da seguinte forma: os participantes se agruparam por afinidade ou vizinhança. Foi projetada a imagem obtida por drone das Vilas Lídia, Chaminé, Arco-Íris e Babilônia e o professor Romario Trentin identificou alguns pontos conhecidos nos Bairros para que todos pudesseem se localizar e para auxiliar nas discussões coletivas (Figuras 11 e 12).

Figura 11 – Apresentação da imagem das vilas Lídia, Chaminé, Arco-Íris e Babilônia.

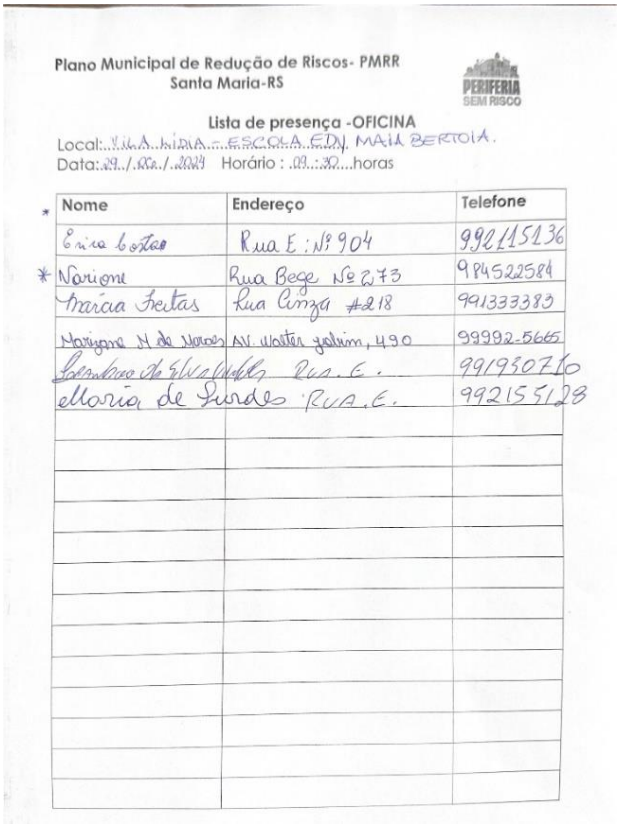
Figura 12 – Fotografias mostrando a dinâmica da Oficina.



A equipe técnica atendeu os participantes de forma individual. Os relatos foram registrados nas imagens onde eles identificaram as suas casas e mostraram até onde chegou a água, problemas de bueiros entupidos, história das vilas etc.

A dinâmica foi fotografa e filmada (filmes curtos para divulgação nas redes sociais).Como os trabalhos de campo seriam realizados na semana subsequente, uma moradora solicitou para que a equipe passasse na sua casa para avaliar o que estava acorrendo. A lista de presença na Oficina com o nome da moradora sssinalado aparece na Figura 13.

Figura 13 – Lista de presença onde foi assinalado o nome de uma moradora que solicitou a avaliação de sua casa e terreno.



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

PERIFERIA SEM RISCO

Lista de presença -OFICINA

Local: UBA MIRIA ESCOLA EDN. MARIA BERTOIA.
Data: 29/.05/.2024 Horário : 09:30 horas

Nome	Endereço	Telefone
Erica Costas	Rua E: Nº 904	992115136
Nariane	Rua Bege Nº 273	984522584
Marcia Fertas	Rua Cinza #218	991333383
Mariane N de Moraes	Av. Walter Jobim, 490	99992-5665
Leandro da Silva Nobre	Rua. E.	991930716
Maria de Fátima	Rua. E.	992155128

A oficina durou em torno de 1 hora e meia e compareceram 06 pessoas, a maioria delas moradoras das áreas de risco. O público foi menor do que o esperado, possivelmente motivado pelo horário e temperatura daquela manhã (muito frio), o local escolhido ser distante de algumas comunidades e a abardodagem prévia que foi realizada, onde muitas informações já tinham sido passadas pelos moradores aos professores (no dia da entrega dos panfletos).

Os trabalhos de campo foram realizados nos dias 04 e 05 de junho. As imagens utilizadas na oficina foram levadas para campo e foram utilizadas para guiar o mapeamento. Durante o campo a equipe conversou com muitos dos moradores e realizou a visita conforme haviam sido solicitada.

Os trabalhos de campo foram acompanhados por duas jornalistas e um cinegrafista do Grupo Diário de Santa Maria que produziram uma reportagem veiculada na edição de 20-21 de julho de 2024 sobre o Plano Municipal de Redução de Risco (Figura 14).

Figura 14 – Reportagem do Diário de Santa Maria sobre o PMRR.

reportagem especial

APÓS A ENCHENTE

Santa Maria é contemplada com recursos para o PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS

CAROLINE SOUZA E TAYLINE MANGANELI

Percorrendo a Rua Bege, no Bairro Noal, região oeste de Santa Maria, é possível encontrar marcas das fortes chuvas de maio. A água que ainda empossa na rua de chão batido, a lama que não secou em frente aos portões e casas com pequenos reparos, remendos, reformas em andamento. É o caso da residência de madeira e com quatro cômodos da dona de casa Fátima Guimarães, 45 anos.

A chuva que alagou a via também invadiu a casa e gerou danos, como o apodrecimento do assoalho, que agora foi substituído. Fátima aponentou o valor repassado por benefícios socioassistenciais para fazer um dagina, que aumentou em um palmo a altura do piso, a fim de evitar – ou ao menos minimizar – novos estragos de uma futura enchente.

O problema, segundo Fátima, é a canalização da rua, que entope e leva água para as residências.

– Quando chove, é sempre a mesma coisa, tem que por botas para sair de casa – afirma.

O pedido de moradora, que reside há uma década no mesmo local, é que não precise deixar sua casa. A vontade dela é compartilhada por vizinhos e amigos que também sofrem com os mesmos problemas.

Poucas quadras percorridas são necessárias para perceber as condições a que os moradores são submetidos: esgoto a céu aberto, tubulações rompidas, vegetação alta, lama onde deveria existir calçada.

Com olhares atentos, três pesquisadores anotam os detalhes do que veem. Com um mapa em mãos, percorrem rua por rua, casa por casa do bairro. O motivo? Mapear cada ponto da área e indicar os riscos existentes.

PERIFERIA

A iniciativa faz parte do projeto Periferia Sem Risco, do Ministério das Cidades, do governo federal, e é realizada em 20 cidades brasileiras. No Rio Grande do Sul, somente Porto Alegre e Santa Maria foram contempladas com recursos para o estudo.

Uma equipe técnica formada por oito pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) foi escolhida para realizar este trabalho e elaborar o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) na cidade. O objetivo é identificar os riscos aos quais os moradores dessas áreas estão expostos – como alagamentos, inundações e deslizamentos – e indicar possíveis soluções que possam ser colocadas em prática pelo Poder Público para redução dos danos.

– Ao final de cada comunidade mapeada, teremos propostas de intervenção tanto estrutural, como obras, e não estruturais, que são ações de educação e contato com a comunidade. Com um pré-orçamento, vamos fazer sugestões que vão servir para a prefeitura captar recursos e planejar como vai trabalhar com essas áreas e fazer a erradicação desses riscos – explica Andréa Nummer, geóloga e coordenadora do PMRR.

O projeto é anterior às enchentes de maio – início: se em julho de 2023. No entanto, após a catástrofe climática, as ações se tornaram mais urgentes. A expectativa é que o trabalho seja concluído até setembro.

PASSO A PASSO DO ESTUDO

FOTOS BETO ALBERT

Voo de drone para identificar possíveis áreas de risco

Com ajuda do setor de geoprocessamento da Universidade, os pesquisadores identificam áreas que apresentam riscos hidrológicos, como alagamentos por bueiros e inundações por transbordamento de rios, e geológicos, como deslizamentos. As informações servem de base para as demais etapas do trabalho

Mobilização da comunidade

Para garantir a participação da comunidade na elaboração do plano, uma reunião é organizada para colher informações sobre riscos observados por quem vive no local. Como forma de mobilizar as pessoas, estratégias como carros e motos de som, rádios comunitárias e divulgação em escolas são adotadas como canal de comunicação

Equipe vai a campo

Com as áreas mapeadas por drone e informações coletadas junto à comunidade, é hora de ir a campo. As equipes visitam os locais para avaliar as estruturas das ruas e casas. Tudo é registrado com anotações e fotografias. A pesquisa será utilizada para a elaboração de um mapa com a indicação dos riscos

Diferentemente de outros mapeamentos que consideram grandes áreas de forma geral, nesse caso, há um olhar individual sobre cada uma das estruturas, levando em conta diferentes características e graus de vulnerabilidade de cada residência

Elaboração do mapa de risco com possíveis soluções

Os dados obtidos são discutidos e validados pelos comitês integrados por agentes públicos e comunidade residente da área de risco. Após isso, o mapa com a classificação dos graus de riscos hidrológicos e geológicos é elaborado. Um relatório final também deve apontar possíveis caminhos para a solução dos problemas indicados

DIÁRIO DE SANTA MARIA SÁBADO E DOMINGO, 20 E 21 DE JULHO DE 2024 4

reportagem especial

APÓS A ENCHENTE

ÁREAS MAPEADAS

FOTO ALBERT

O trabalho realizado por quatro professores e quatro bolsistas elencou 11 áreas de risco em Santa Maria. O objetivo é visitar e perceber uma a uma. De locais estão espalhados por seis bairros: João Goulart, Urlândia, Noal, Salgado Filho, Carolina e Itararé. Como explica a professora Andréa, somente partes dos bairros são considerados. São áreas de riscos que estão dentro desses locais, mas não caracterizam o bairro inteiro. As áreas mapeadas estão nos seguintes pontos:

- Vila Schirmer
- Residencial Km 3
- Vila Urlândia
- Vila Santos
- Vila Lídia
- Beco do Guarani
- Vila Canário
- Bela Vista
- Bürger
- Vila Nossa Senhora Aparecida
- Vila Bilíbio

O mapeamento iniciou pelas ruas do Bairro Urlândia e, até o momento, estendeu as visitas até o Bairro Noal. Conforme a geóloga Andréa Nummer, os principais problemas em Santa Maria sempre foram: inundações e alagamentos. Mas as chuvas de maio revelaram outra preocupação: os deslizamentos.

– Muito o que se sabia sobre riscos. Risco pela atual definição, é quando pode atingir as pessoas ou causar prejuízos em acessos, pontes, estradas. Então, agora, os riscos são inundação, alagamento e erosão de margem. Ao final de cada cridade, a ideia é ter propostas de intervenções para cada área – afirma a geóloga.

PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA

Proteger a população é uma tarefa coletiva que envolve governos e as pessoas. Para que o mapeamento de riscos e as soluções propostas sejam eficazes, o projeto considera a participação da comunidade como parte essencial nesse processo.

Além da equipe técnica, o trabalho inclui a formação de um Comitê Gestor, formado pelo prefeito, representantes de secretarias e da Defesa Civil, e um Comitê Comunitário, com moradores da área que está sendo estudada.

A IMPORTÂNCIA DE UM PLANO DE REDUÇÃO DE RISCOS

O contexto atual de eventos climáticos, cada vez mais frequentes e intensos, exige não apenas capacidade de resposta e adaptação, mas principalmente de prevenção. Diagnosticar os perigos é uma etapa importante para dar suporte à gestão de riscos e ao planejamento de medidas preventivas que possam evitar os desastres e seus impactos.

A pesquisadora explica que, ao dispor de um plano de redução de riscos, o município se torna mais preparado para a captação de recursos a serem investidos em mudanças. Isso foi evidenciado neste momento pós-tragédia climática vivenciado pelo Rio Grande do Sul. Em muitos casos, gestores públicos precisaram colocar em prática ações emergenciais de resposta sem contar com planejamentos antecipados capazes de ajudar na contenção dos problemas.

CONSTRUÇÃO SOCIAL

Um dos conceitos seguidos para a elaboração do plano é o reconhecimento de que o risco é socialmente construído, e que os desastres não são naturais. Isso significa que é necessário considerar o contexto histórico que produziu riscos, como as formas de ocupação do território, as relações sociais e as escolhas políticas e econômicas adotadas ao longo do tempo.

– Se as pessoas estão em uma área de risco é porque foi a única opção, já que áreas mais seguras têm custo mais alto. A pandemia é um exemplo de como as pessoas tiveram que se ajustar por falta de seus empregos que afetou o pagamento de aluguel, por exemplo – explica Andréa.

No mesmo sentido, a professora destaca que, ao propor soluções, é preciso levar em conta a relação das pessoas com o território. Por isso, deve-se pensar em soluções individuais para cada residência e não somente a área como um todo. Na opinião do grupo de pesquisa, o ato de retirar moradores de casas em áreas de risco deve ser o último recurso adotado.

– A realocação deve ocorrer somente quando a pessoa estiver em risco e não houver nenhuma medida para mitigar o perigo. As comunidades têm uma teia social, as pessoas têm relação umas com as outras, com seu trabalho, que é próximo de onde elas residem. Então, isso tem que ser o último recurso – explica.

Entre as soluções a serem propostas estão obras de contenção de encostas, Empreza e retirada de sedimentos de canais d'água e reconstrução de margens dos rios.

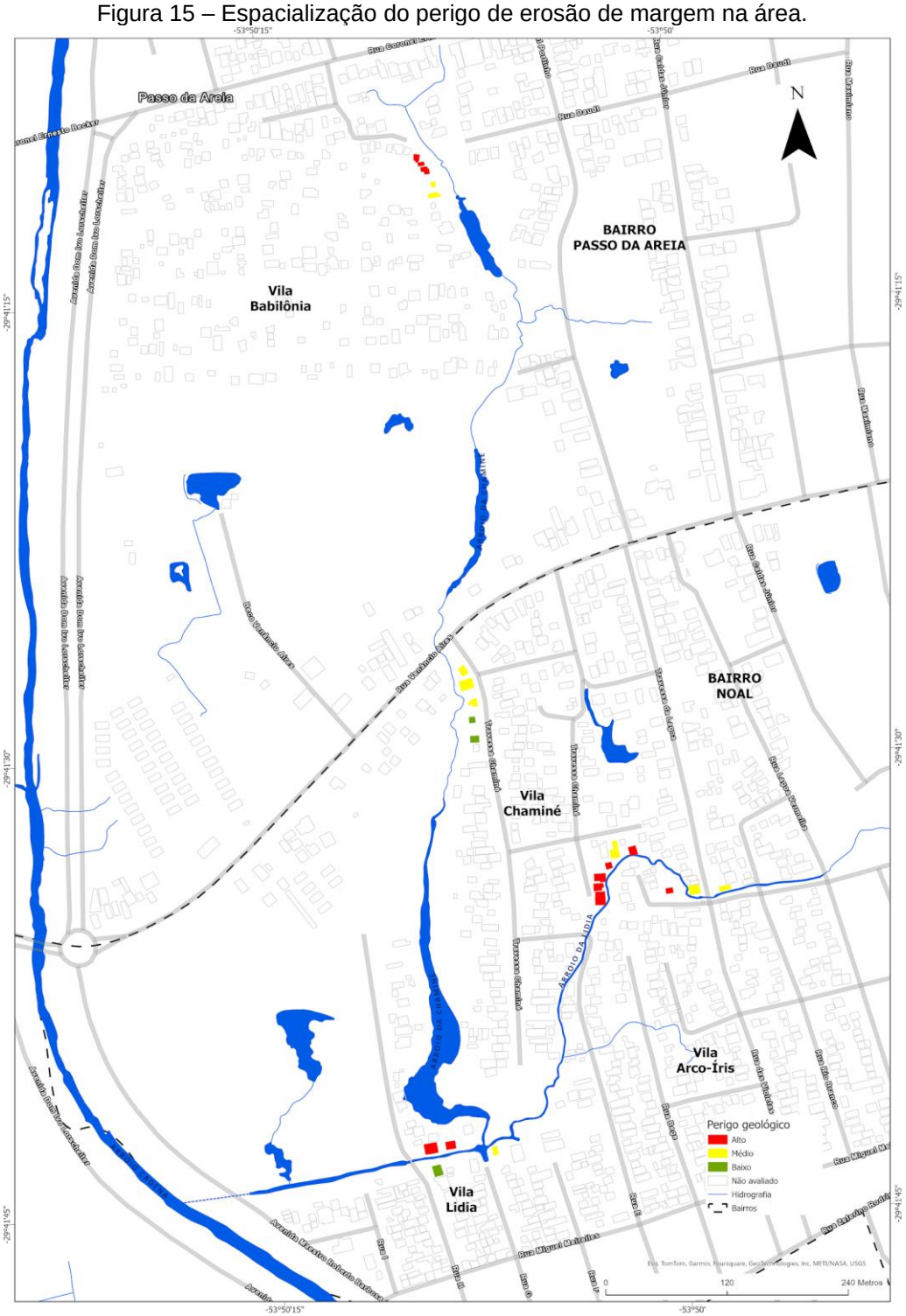
DIÁRIO DE SANTA MARIA SÁBADO E DOMINGO, 20 E 21 DE JULHO DE 2024 6

3. ANÁLISE DE PROCESSOS GEOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS

Os arroios que drenam a área de estudo são de pequena ordem, afluentes do Cadena, com relativa baixa capacidade de erosão de margem. Entretanto, o aumento da ocupação, muitas vezes sobre o canal, incremento do volume de água que flui geram situações de perigo para algumas moradias (Figura 15).

O perigo representa o resultado de um evento adverso com potencial de causar danos a um determinado ativo. O grau de Perigo de desenvolvimento de Processo de Erosão de Margem se relaciona a distância das moradias do canal, composição e forma das margens e pela existência de obras de contenção de forma localizada, realizadas pelos moradores.

Figura 15 – Espacialização do perigo de erosão de margem na área.



Na área de estudo, baseado nas características dos canais de drenagem, o Perigo Baixo está indicado em moradias onde a possibilidade de ocorrência do evento é reduzida devido a distância da margem do arroio ser superior a 5m.

O Perigo Médio foi definido por moradias com distância da margem de 3m a 5m, e/ou algum tipo ação para a minimização da erosão, como aterros e plantação de vegetação.

O Perigo Alto foi definido em áreas com a moradia em uma distância inferior a 3m da margem e quando observam-se feições de corrasão e solapamentos. Essas condições ocorrem em 03 moradias localizadas na margem côncava sob o impacto direto da água do arroio da Chaminé, na Vila Babilônia.

O Perigo Alto também foi definido para 06 moradias na margem concava do arroio da Vila Lídia, em uma sinuosidade do canal, e 02 moradias localizadas muito próximas do canal artificial que liga a drenagem da área ao arroio Cadena.

As áreas de alagamentos ocorrem onde os sistemas de drenagens são inexistentes ou inadequados. Se trata de área alagadiça com aterros variados e lençol freático próximo a superfície. As canalizações pluviais e de pequenos arroios são realizadas por iniciativa privada ou pelo poder público de forma localizada. Isso resulta de um sistema com diferentes tubulações (diâmetros) e canais abertos e fechados de pequenos arroios. Observa-se que as canalizações desniveladas provocam deposição de sedimentos nas tubulações e, consequentemente, constantes obstruções. Além disso, redes subdimensionadas causam afogamento dos coletores e boca de lobos com refluxo de água nas moradias.

A determinação do Perigo está associada ao processo que causa a ameaça, a ocorrência de eventos e a distância das moradias (Figura 16).

Na comunidade da Vila Babilônia, ao Norte da área, os alagamentos são frequentes afetando as ruas pela inexistência de esgotamento pluvial. O Perigo é definido como baixo, mas abrange uma grande área de moradias.

Alagamentos também são identificados junto a um pequeno curso de água que se encontra em sua maior parte fechado de forma irregular. Na parte aberta, junto a rua Travessa Chaminé, acumula água devido a ineficiência das canalizações e por obstruções. Essa área sofre com alagamentos, sendo definido como de Perigo Baixo.

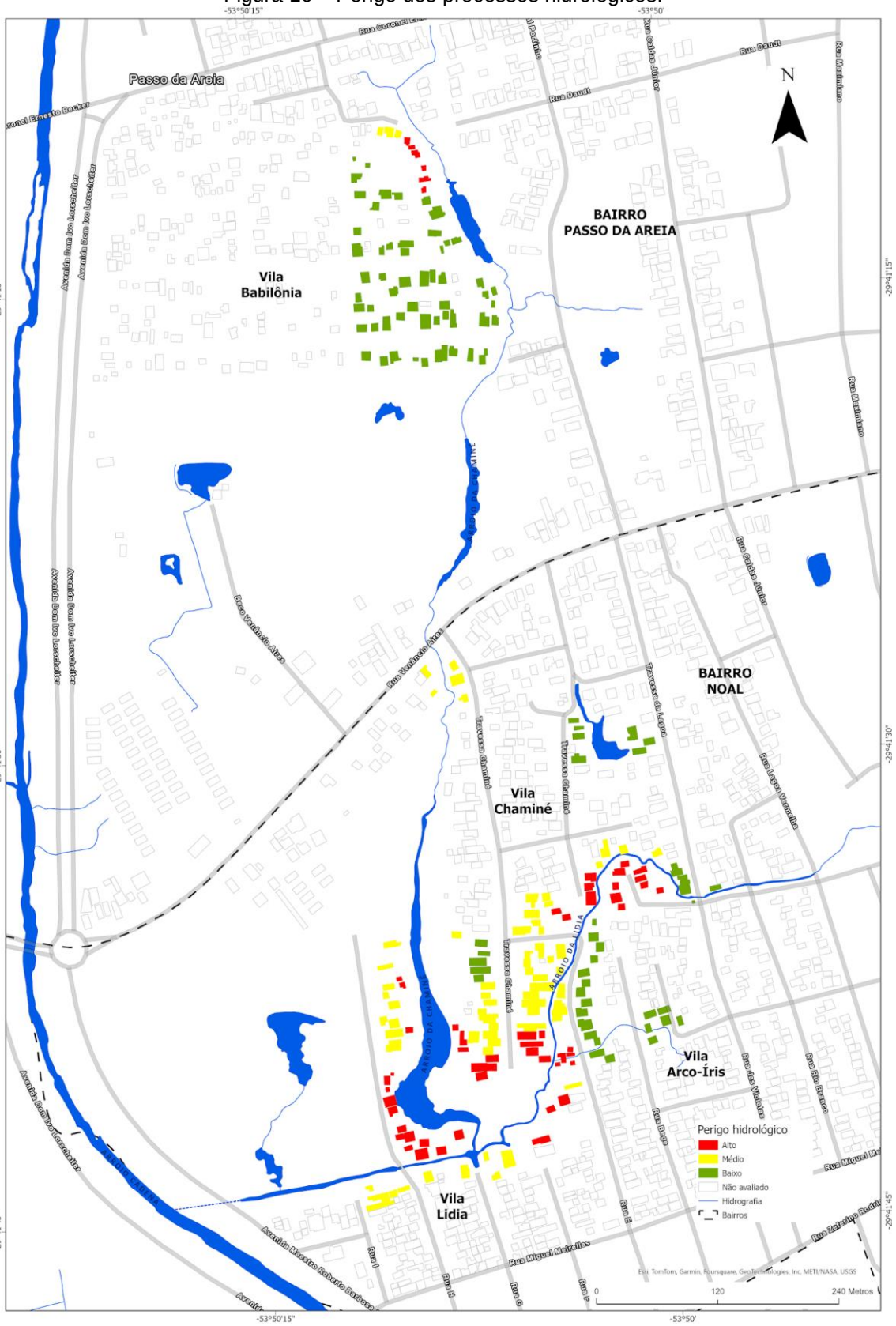
Perigo Baixo foi determinado em áreas afetadas por Alagamentos em moradias próximas ao arroio da Vila Lídia, com variadas intervenções. Essas são afetadas pelo refluxo das águas pelos bueiros da rua e ralos das moradias, especialmente no lado direito da rua E.

As condições de Perigo Médio e Alto têm influência direta dos arroios que drenam as comunidades. O arroio afluente principal, denominado no trabalho de arroio da Chaminé, tem baixa velocidade de fluxo e pontos de estrangulamento. As áreas alagadiças geradas, em eventos de chuva acumulada, provocam processos de inundação. As moradias afetadas diretamente pelo extravasamento desse arroio são consideradas de Perigo médio a Alto dependendo da proximidade em relação ao canal. Essa característica é observada na Vila Babilônia na margem direita junto a uma curva do arroio, um pouco antes de uma área de estrangulamento do canal.

A maior concentração de moradias de Perigo Médio e Alto se encontram entre os dois arroios que drenam a área. Os processos são comuns e ocorrem pelo extravasamento das águas dos canais. No final da rua Travessa Chaminé e na parte baixa da rua E se encontra as principais situações de Perigo.

Além dos processos hidrológicos, as baixas condições sanitárias apresentadas se constituem em um ambiente perfeito para a multiplicação de vetores e microrganismos, implicando em riscos à saúde da população. A disposição final dos resíduos sólidos é uma questão importante quando se trabalho com processos hidrológicos, especialmente em curso d'água de pequeno porte. Além disso, a ausência de uma ação organizada de recolhimento de entulhos, como móveis e eletrodomésticos, faz com que muitas pessoas utilizem os arroios como área de descarte. Essa disposição final inadequada tem causado impactos socioambientais e ampliado a ocorrência de inundação devido a diminuição da capacidade de descarga da rede de drenagem.

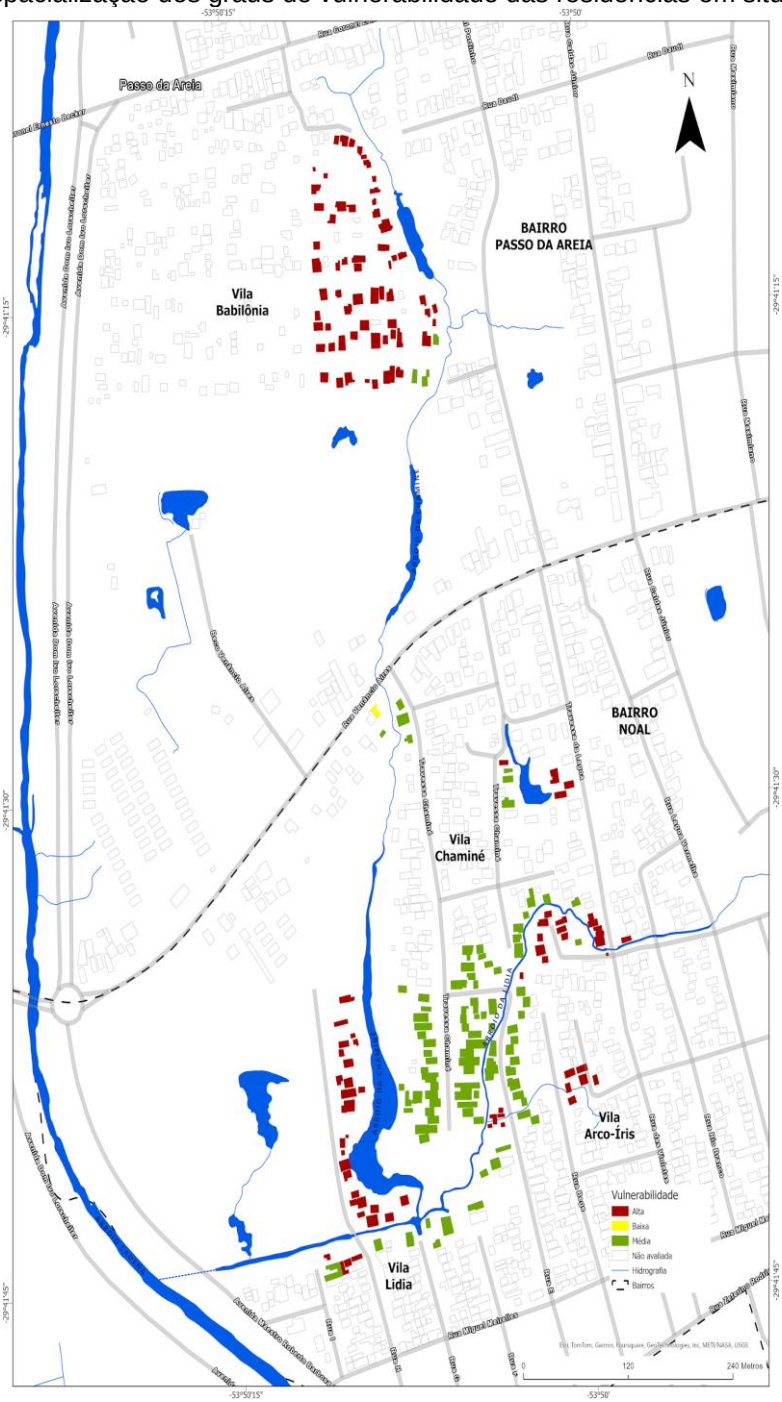
Figura 16 – Perigo dos processos hidrológicos.



3.1.Vulnerabilidade das moradias em Perigo a processos Geológicos e Hidrológicos

A vulnerabilidade foi definida para as moradias determinadas como em situação de Perigo a Processos hidrológicos ou Geológicos de Erosão de Margem. Representam subáreas do bairro Noal e Passo da Areia, sendo considerada, socialmente, como as mais carentes destes bairros, com mais de 40% dos domicílios com renda até um salário-mínimo (SPODE, 2020). É identificada como de pobreza e privação social, atendida pela Estratégia Saúde da Família (ESF) (MORAES, SPODE e FARIA, 2022). Isso é refletido pelo baixo padrão construtivo das moradias e deficiência de infraestrutura e a predominância de Vulnerabilidades Médias e Altas (Figura 17).

Figura 17 – Espacialização dos graus de vulnerabilidade das residências em situação de risco.



As áreas com vulnerabilidade média estão representadas por moradias com bom padrão construtivo, mas com deficiência de infraestrutura urbana. A vulnerabilidade alta está representada por áreas com ruas sem pavimento, destituídas de esgotamento pluvial. Os terrenos são alagadiços com as casas mistas, de madeira e menos comumente de alvenaria, com baixo acabamento.

3.2. Riscos Geológicos e Hidrológicos

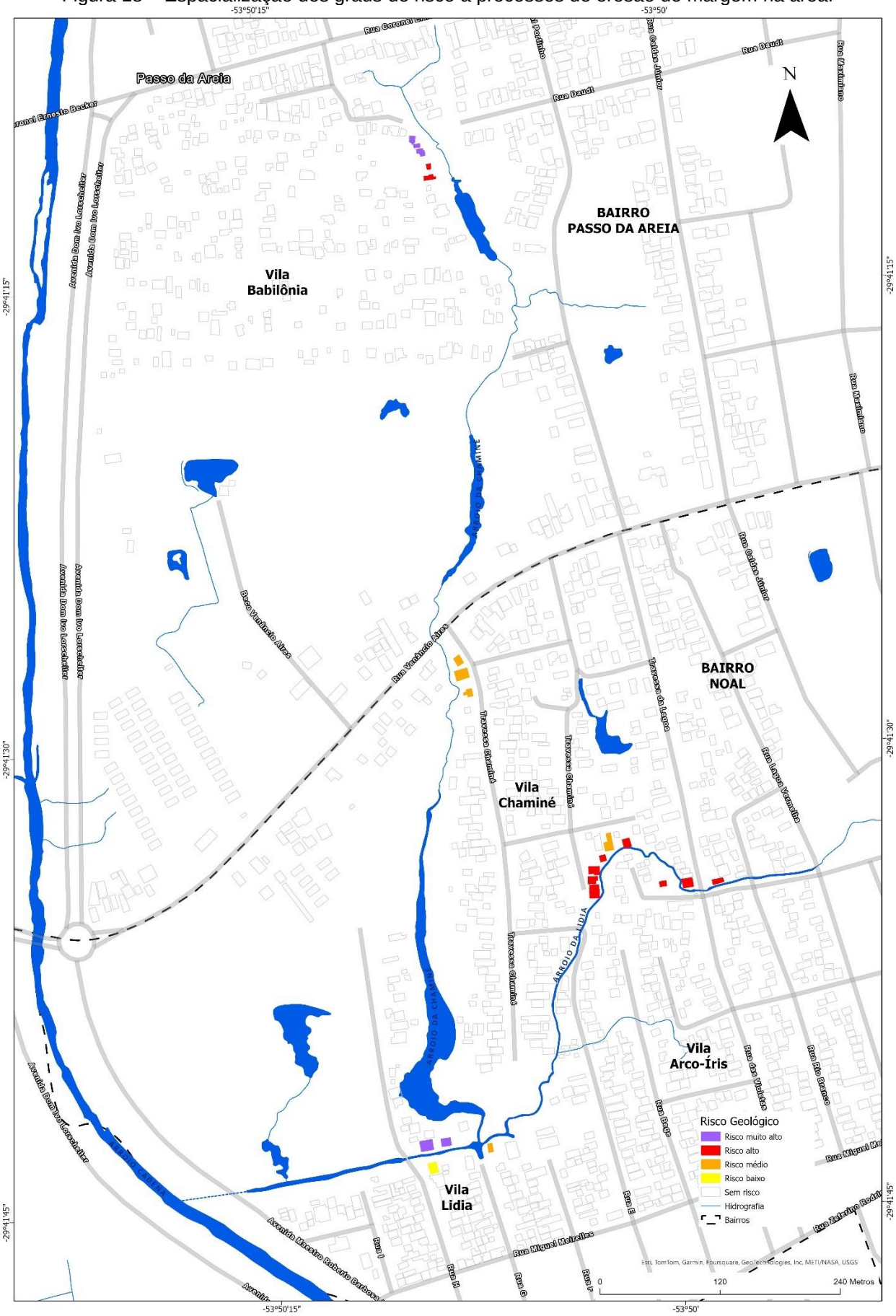
O conceito define a probabilidade de que um evento ocorra sobre uma população e seus ativos e provoque danos e prejuízos. Nesta pesquisa, o risco é entendido como a probabilidade de consequências prejudiciais ou danosas, resultantes da interação entre um perigo e as condições de vulnerabilidade de um dado elemento, grupo ou comunidade.

3.2.1 Riscos Geológicos de Erosão de Margem

As condições hidráulicas dos arroios que drenam a comunidade, em estudo, fazem com que o processo de erosão de margem tenha influência em 21 moradias (Figura 18). Dessas, 06 moradias estão em Risco Médio e Baixo. Moradias em risco médio estão associadas principalmente, a intervenção de esgoto pluvial que desemboca próximo da rua Venâncio Aires.

O Risco Alto está indicado para 08 moradias e Risco Muito Alto para 07. Corresponde a moradias muito próximas ao canal de drenagem, sem infraestrutura e baixo padrão construtivo. Essas características estão colocadas na margem côncava do arroio da Chaminé e do arroio da Vila Lídia. Existe risco ainda, associado a moradias localizadas junto ao canal artificial que drena em direção ao arroio Cadena.

Figura 18 – Espacialização dos graus de risco à processos de erosão de margem na área.

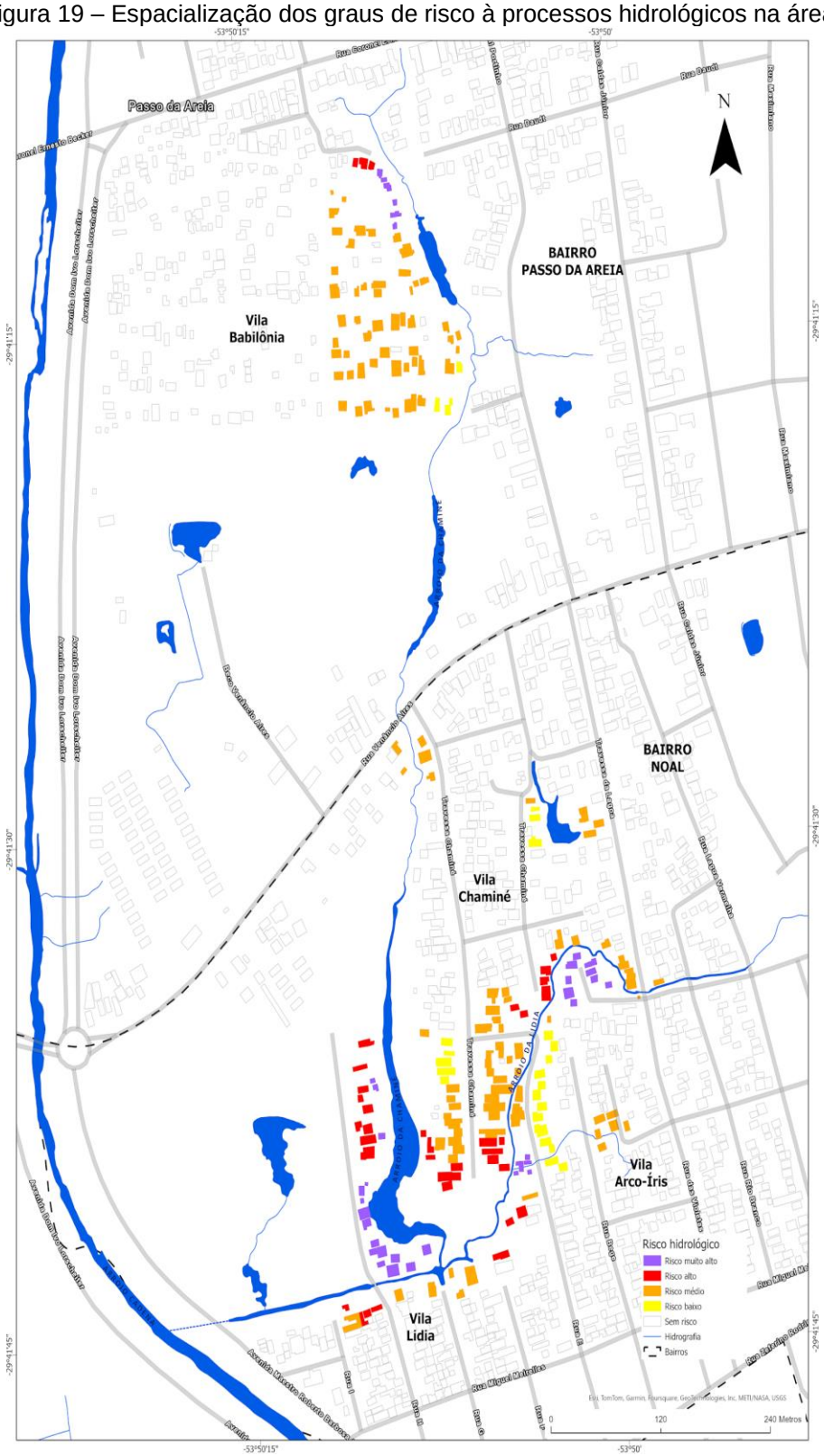


3.2.2. Riscos a Processos Hidrológicos

A figura 19 apresenta a distribuição espacial do risco hidrológico nas comunidades, definidos em quatro graus: baixo, médio, alto e muito alto.

O Risco Baixo está definido para 24 moradias. Nessa condição o Perigo está relacionado a situações de alagamentos em que a rua é afetada sem danos nas moradias. A vulnerabilidade da população na área é definida como média.

Figura 19 – Espacialização dos graus de risco à processos hidrológicos na área.



O Risco Médio é definido para 70 moradias onde processos de alagamentos causam danos em ruas, mas a vulnerabilidade da população é alta associadas a falta de infraestrutura e construções de baixo padrão. O risco médio, também, se associa a 53 moradias com Perigo médio, onde os processos de alagamentos causam danos a ruas e moradias e a condição de vulnerabilidade da população é baixa (1 moradia) ou média (52 moradias).

O Risco Alto e o Risco Muito Alto ocorrem na Vila Babilônia junto à margem do arroio da Chaminé; ocorrem, também na parte interna em uma curva de meandro do arroio da Lídia; na rua E, junto a uma pequena drenagem quando atinge o arroio da Lídia; e, predominantemente, no baixo curso do arroio da Chaminé.

O Risco Alto é indicado para 20 moradias com Perigo médio e vulnerabilidade alta e 18 moradias com Perigo Alto em situações de vulnerabilidade média.

O Risco Muito Alto é definido para 38 moradias onde estas apresentam alta vulnerabilidade, construções de baixo padrão construtivo e falta de infraestrutura e estão submetidas a Perigo Alto onde os danos das inundações afetam as moradias.

4. RESULTADOS DO MAPEAMENTO DOS RISCOS GEOLÓGICOS, HIDROLÓGICOS E TECNOLÓGICOS

4.1. PROCESSO: Erosão e solapamento de margens

4.1.1. Setores de Risco Alto e Muito Alto - curso superior do Arroio Chaminé

Figura 20 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco na Vila Babilônia (S21 e S22).

SETOR 21 – Risco Alto – R3 – Erosão de Margem

Figura 21 – Vista panorâmica do Setor 21.

Quadro 1 – Avaliação do risco no Setor 21.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: julho/2024**	
Nome: Setor 21-R3	**Localidade:** Setor Vila Babilônia	
Endereço: Vila Babilônia – Beco Dourado	**Latitude: -29,6865004**	**Longitude: -53,8356402**
Esse setor está localizado na porção mais ao norte da área de estudo, na Vila Babilônia, junto ao Beco Dourado		
Síntese dos aspectos físicos: Setor localizado no final de uma curva côncava do arroio da Chaminé, em seu curso superior. Margens arenosas com aterro lançado associado a lixo. A contínua variação do nível do rio é considerada qualitativamente como um dos fatores mais importantes na erosão marginal.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Existe uma disposição final dos resíduos sólidos diretamente no arroio. Moradia em uma distância inferior a 3m da margem.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: A vulnerabilidade alta que está representada por falta de infraestrutura na área e moradias de madeira e, algumas, com material reciclável.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 21 – R3	Erosão de margem	Risco alto	02

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 22 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 21.

Figura 23 – Vista parcial do Setor 21. Aterro e lixo na margem do arroio.

SETOR 22 – Risco Muito Alto – R3 – Erosão de Margem

Figura 24 – Vista panorâmica do Setor 22.

Quadro 2 – Avaliação do risco no Setor 22.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: julho/2024**	
Nome: Setor 22 - R4	**Localidade:** Setor Vila Babilônia	
Endereço: Vila Babilônia – Beco Dourado	**Latitude: -29,6862167**	**Longitude: -53,8357993**
Setor na porção mais ao norte da área de estudo, na Vila Babilônia, junto ao Beco Dourado.		
Síntese dos aspectos físicos: Setor localizado em uma margem côncava do arroio da Chaminé, em seu curso superior. As margens arenosas com aterro lançado associado a lixo e uma variação brusca do nível do arroio são os fatores mais importantes na erosão marginal.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: A ocupação após 2019 por moradias na margem direita do arroio com resíduos sólidos lançados diretamente no arroio. Moradia em uma distância inferior a 3m da margem.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: A vulnerabilidade alta com falta de infraestrutura e moradias de muito baixo padrão construtivo.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
S22- R4	Erosão de margem	Risco muito alto	03

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 25 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 22.

Figura 26 – Vista parcial do Setor 22. Moradia junto a margem com processo de erosão.

4.1.2. Setores de Risco Alto e Muito Alto - Vilas Arco-Íris e Chaminé

Figura 27 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco - Vilas Arco-Íris e Chaminé.

SETOR 23 – Risco Alto – R3 – Erosão de Margem

Figura 28 – Vista panorâmica do Setor 23.

Quadro 3 – Avaliação do risco no Setor 23.

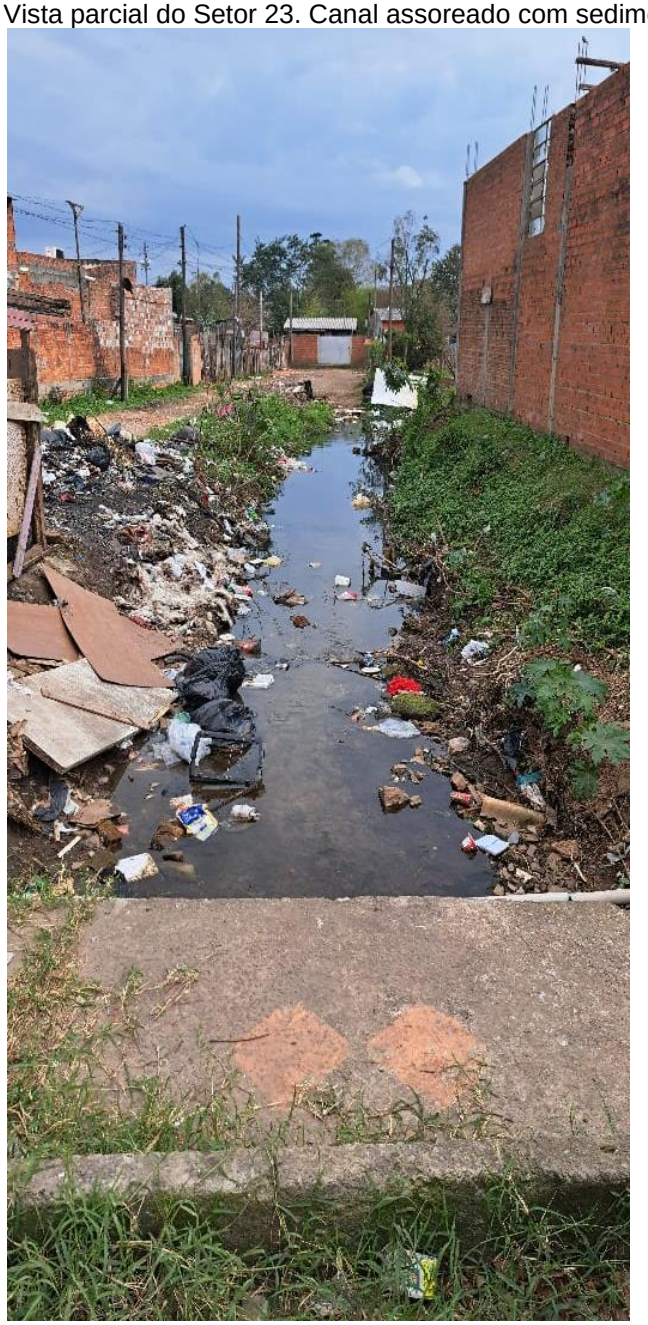
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: julho/2024**	
Nome: Setor 23-R3	**Localidade: Vila Lídia e Arco-Íris**	
Endereço: Final da rua Verde	**Latitude: -29,6926550**	**Longitude: -53,8336261**
Área representada pelo trecho superior/médio do Arroio da Lídia, na área localizada no final da rua Verde		
Síntese dos aspectos físicos: O canal de drenagem de segunda ordem está bastante modificado por intervenções antrópicas com partes fechadas e abertas. O Setor está representado em uma curva do arroio com margem de erosão.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: As canalizações são realizadas por iniciativa privada ou pelo poder público de forma localizada, resultando em um sistema com trechos de canalização fechada e outros abertos. Observa-se que as canalizações desniveladas e redes subdimensionadas causam afogamento dos coletores e boca de lobos com refluxo nas moradias.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: Ocorrem moradias com vulnerabilidade média na margem direita de erosão, mas predominam no setor a vulnerabilidade alta, especialmente, na parte interna da curva do arroio, caracterizada pela falta de infraestrutura e um padrão construtivo precário.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 23 – R3	erosão de margem	risco alto	08

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 29 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 23.

Figura 30 – Vista parcial do Setor 23. Canal assoreado com sedimento e lixo.



SETOR 24 – Risco Muito Alto – R4 – Erosão de Margem

Figura 31 – Vista panorâmica do Setor 24.

Quadro 4 – Avaliação do risco no Setor 24.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: junho/2024**	
Nome: Setor 24-R4	**Localidade: Vila Chaminé**	
Endereço: junto ao canal	**Latitude: -29,6952312**	**Longitude: -53,8358416**
Área representada pelo baixo curso do arroio da Chaminé e o canal artificial que liga ao arroio Cadena.		
Síntese dos aspectos físicos: Canal artificial que liga ao arroio Cadena		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Áreas afetadas diretamente pelo canal artificial com ocorrência de muito lixo e entulhos na drenagem. Variação do nível do canal depende do fluxo do arroio Cadena.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: As casas são mistas, de madeira e menos comumente de alvenaria, com baixo acabamento.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 24 – R4	Erosão de margem	Risco muito alto	02

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 32 – Fotografia oblíqua do Setor 24.

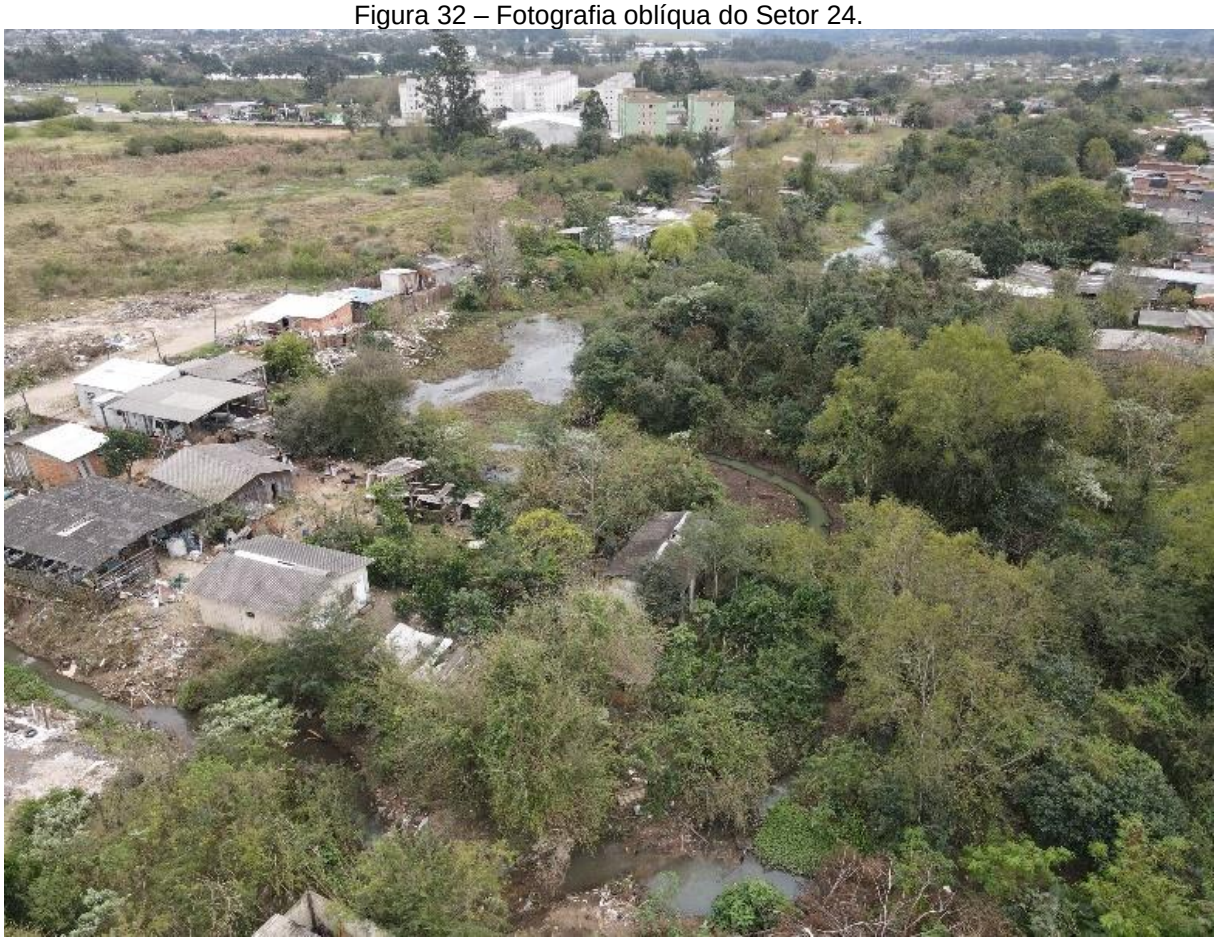


Figura 33 – Vista parcial do Setor 24. Erosão de margem, assoreamento do canal e lixo.

4.2. PROCESSO: Inundação/Alagamento

4.2.1.Setores de Risco Alto e Muito Alto - Vila Babilônia

Figura 34 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco na Vila Babilônia.

SETOR 25 – Risco Alto – R3 – Inundação/Alagamento

Figura 35 – Vista panorâmica do Setor 25.

Quadro 5 – Avaliação do risco no Setor 25.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: julho/2024**	
Nome: Setor 25-R3	**Localidade:** Setor Vila Babilônia	
Endereço: Vila Babilônia – Beco Dourado	**Latitude: -29,6860793**	**Longitude: -53,8360443**
Esse setor está localizado na porção mais ao norte da área de estudo, na Vila Babilônia, junto ao Beco Dourado.		
Síntese dos aspectos físicos: Setor localizado em uma curva do arroio da Chaminé, em seu curso superior. O arroio afluente principal, denominado no trabalho, de arroio da Chaminé, tem baixa velocidade de fluxo e pontos de estrangulamento. As áreas alagadiças geradas, em eventos de chuva acumulada, provocam processos de inundação.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Ocupação por moradias na margem direita do arroio. As baixas condições sanitárias apresentadas se constituem em um ambiente perfeito para a multiplicação de vetores e microrganismos, implicando em riscos à saúde da população.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: A vulnerabilidade alta, representada por falta de infraestrutura na área e moradias de madeira e, algumas, com material reciclável.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 25 – R3	Inundação	Risco alto	03

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 36 – Vista parcial do Setor 25. Vulnerabilidade alta.

SETOR 26 – Risco Alto – R3 – Inundação/Alagamento

Figura 37 – Vista panorâmica do Setor 26.

Quadro 6 – Avaliação do risco no Setor 26.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: julho/2024**	
Nome: Setor 26 - R4	**Localidade:** Vila Babilônia	
Endereço: Vila Babilônia – Beco Dourado	**Latitude: -29,6863955**	**Longitude: -53,856869**
Esse setor está localizado na porção mais ao norte da área de estudo, na Vila Babilônia, junto ao Beco Dourado.		
Síntese dos aspectos físicos: Setor localizado em uma curva do arroio da Chaminé, em seu curso superior. O arroio afluente principal, denominado no trabalho, de arroio da Chaminé, tem baixa velocidade de fluxo e pontos de estrangulamento, provocando processos de inundação.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Existe uma disposição final dos resíduos sólidos diretamente no arroio. As baixas condições sanitárias apresentadas se constituem em um ambiente perfeito para a multiplicação de vetores e microrganismos, implicando em riscos à saúde da população. Moradia em uma distância inferior a 3m da margem.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: A vulnerabilidade está representada por falta de infraestrutura na área e moradias de madeira e, algumas, com material reciclável.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 26 – R4	Inundação	Risco muito alto	06

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 38 – Vista parcial do Setor 26. Vulnerabilidade alta.

4.2.2.Setores de Risco Alto e Muito Alto – Arroio da Lídia no Médio Curso

Figura 39 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco – Arroio da Lídia no Médio Curso.

SETOR 27 – Risco Alto – R3 – Inundação/Alagamento

Figura 40 – Vista panorâmica do Setor 27.

Quadro 7 – Avaliação do risco no Setor 27.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: julho/2024**	
Nome: Setor 27-R3	**Localidade: Vila Lídia e Arco-Íris**	
Endereço: Rua E	**Latitude: -29,6930215**	**Longitude: -53,8341549**
Área representada pelo trecho superior/médio do Arroio da Lídia, na rua E		
Síntese dos aspectos físicos: O canal de drenagem de segunda ordem está bastante modificado por intervenções antrópicas com partes fechadas e abertas. O Setor está representado na margem direita do arroio. Influência de uma drenagem de primeira ordem (afluente).		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: As canalizações são realizadas por iniciativa privada, desniveladas, redes subdimensionadas que causam afogamento dos coletores e boca de lobos com refluxo da água nas moradias.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: Ocorrem moradias com vulnerabilidade média.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 27 – R3	Inundação	Risco alto	06

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 41 – Vista parcial do Setor 27. Rua não pavimentada e sem esgotamento sanitário.

SETOR 28 – Risco Alto – R3 – Inundação/Alagamento

Figura 42 – Vista panorâmica do Setor 28.

Quadro 8 – Avaliação do risco no Setor 28.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: julho/2024**	
Nome: Setor 28-R4	**Localidade: Vila Lídia e Arco-Íris**	
Endereço: Final da rua Verde	**Latitude: -29,6928504**	**Longitude: -53,8337199**
Área representada pelo trecho superior/médio do Arroio da Lídia, na área localizada no final da rua Verde		
Síntese dos aspectos físicos: O canal de drenagem de segunda ordem bastante modificado por intervenções antrópicas, representado em uma curva do arroio com margem de erosão e de acumulação pela cheia do canal.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: As canalizações são realizadas por iniciativa privada ou pelo poder público de forma localizada, resultando em um sistema com trechos de canalização fechada e outros abertos.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: Predominam no setor a vulnerabilidade alta, especialmente, na parte interna da curva do arroio, caracterizada pela falta de infraestrutura e um padrão construtivo precário.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 28 – R4	Inundação	Risco muito alto	11

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 43 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 28.

Figura 44 – Vista parcial do Setor 28. Lixo e entulho no canal. Vulnerabilidade alta.

4.2.3.Setores de risco alto e Muito Alto - Arroio da Lídia Baixo Curso

Figura 45 – Localização dos Setores de Alto e Muito Alto Risco – Arroio da Lídia Baixo Curso.

SETOR 29 – Risco Alto – R3 – Inundação/Alagamento

Figura 46 – Vista panorâmica do Setor 29.

Quadro 9 – Avaliação do risco no Setor 29.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: julho/2024**	
Nome: Setor 29-R3	**Localidade: Vila Lídia e Arco-Íris**	
Endereço: Rua Travessa Chaminé	**Latitude: -29,6943092**	**Longitude: -53,8348325**
Área representada pelo baixo curso do arroio da Lídia, na rua Travessa Chaminé.		
Síntese dos aspectos físicos: O arroio da Lídia encontra-se no seu baixo curso, com canal obstruido em alguns pontos por entulhos ou vegetação tombada. Ao transbordar afeta parte dos fundos das moradias.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Drenagem entulhada e com lixo. Canalizações variadas.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: As moradias da Travessa Chaminé são de média vulnerabilidade de alvenaria ou mistas, baixo acabamento, rua pavimentada, mas sem esgotamento ou deficiente.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 29 – R3	Inundação	Risco alto	5

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 oblíqua com visualização das residências do Setor 29.’

Figura 48 – Vista parcial do Setor 29. Vulnerabilidade média alta.

SETOR 30 – Risco Alto – R3 – Inundação/Alagamento

Figura 49 – Vista panorâmica do Setor 30.

Quadro 10 – Avaliação do risco no Setor 30.

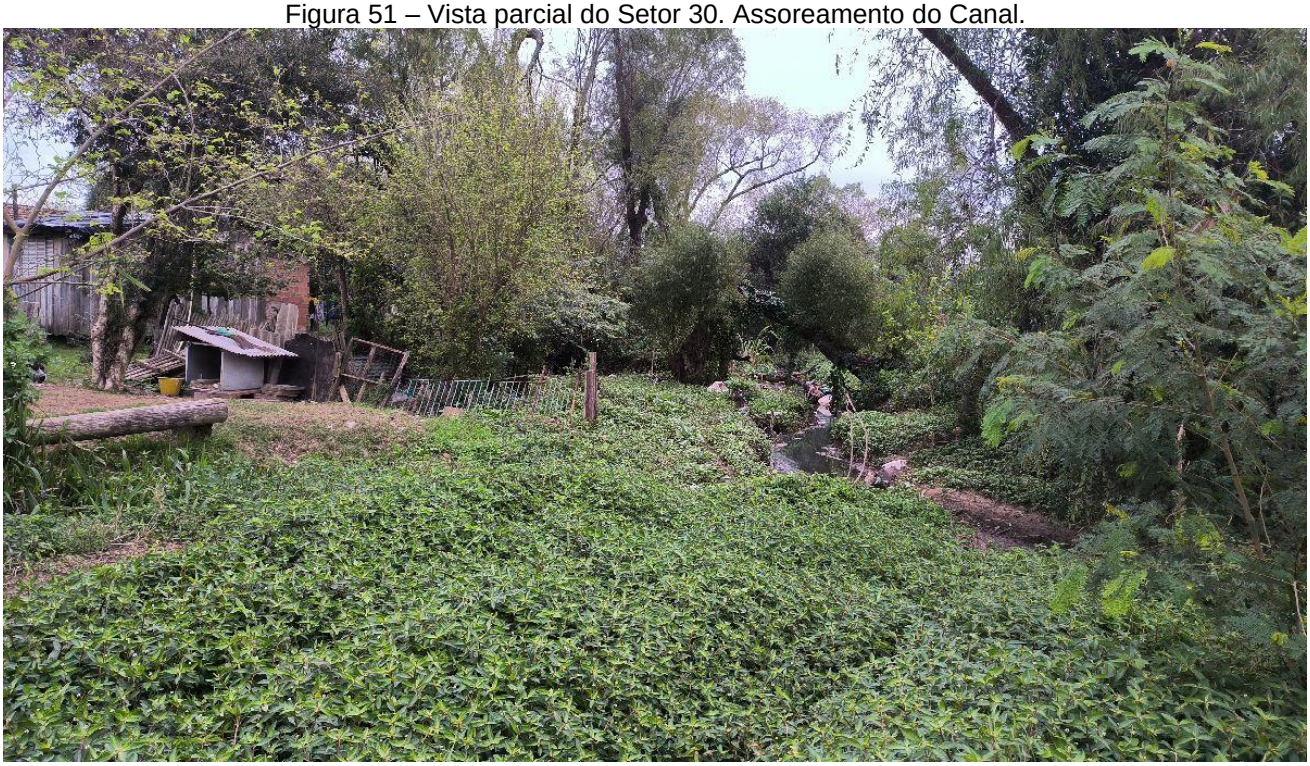
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: junho/2024**	
Nome: Setor 30-R3	**Localidade: Vila Lídia e Arco-Íris**	
Endereço: Rua E	**Latitude: -29,6949502**	**Longitude: -53,8347681**
Área representada pelo baixo, curso do arroio da Lídia, margem esquerda.		
Síntese dos aspectos físicos: O Setor ocorre em uma área, na margem esquerda, com canal obstruído em alguns pontos por entulhos ou vegetação tombada.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Drenagem entulhada, lixo e vegetação tombada.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: No setor a Vulnerabilidade é alta nas moradias da rua E por não contarem com pavimentação e esgotamento pluvial. A canalização implantada pelos moradores na rua E está assoreada e as moradias são de madeira, sem acabamento e, algumas, sobre a drenagem. As moradias são de média vulnerabilidade com moradias de alvenaria ou mistas.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 30 – R3	Inundação	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 30.

Figura 51 – Vista parcial do Setor 30. Assoreamento do Canal.



SETOR 31 – Risco Muito Alto – R4 – Inundação/Alagamento

Figura 52 – Vista panorâmica do Setor 31.

Quadro 11 – Avaliação do risco no Setor 31.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: junho/2024**	
Nome: Setor 31-R4	**Localidade: Vila Lídia e Arco-Íris**	
Endereço: Rua E	**Latitude: -29,6944129**	**Longitude: -53,8344899**
Área representada pelo baixo curso do arroio da Lídia, junto a rua E, Vila Lídia.		
Síntese dos aspectos físicos: O Setor ocorre em uma área onde existe a confluência de uma drenagem de primeira ordem, com canalização fechada, ao arroio da Lídia.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: As canalizações dos pequenos canais de drenagem de forma desorganizada e pontual amplia os processos pelo afogamento do coletor pluvial na rua E que se soma a inundação direta do arroio da Lídia.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: No setor a Vulnerabilidade é alta nas moradias na rua E, por não contarem com pavimentação e pluvial. A canalização implantada pelos moradores na rua E está assoreada e as moradias são de madeira, sem acabamento e, algumas, sobre a drenagem.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 31 – R4	Inundação	Risco muito alto	5

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 53 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 31.

Figura 54 – Vista parcial do Setor 31. Vulnerabilidade alta.

4.2.4.Setores de Risco Alto e Muito Alto - Arroio da Chaminé e Canal

Figura 55 – Localização dos Setores de Risco Alto e Muito Alto – Arroio da Chaminé e Canal.

SETOR 32 – Risco Alto – R3 – Inundação/Alagamento

Figura 56 – Vista panorâmica do Setor 32.

Quadro 12 – Avaliação do risco no Setor 32.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: junho/2024**	
Nome: Setor 32-R3	**Localidade: Vila Lídia e Chaminé**	
Endereço: Rua Hipopótamo	**Latitude: -29,6938868**	**Longitude: -53,8362917**
Área representada pelo baixo curso do arroio da Chaminé.		
Síntese dos aspectos físicos: Planície entre o arroio Cadena e arroio da Chaminé com áreas alagadiças e banhados associados.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Moradias afetadas diretamente pela cheia do arroio da Chaminé e próximo ao canal artificial. Ocorrência de muito lixo e entulhos na drenagem. Arroio da Chaminé com área de estrangulamento com muito baixa velocidade de fluxo.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: Condições de vulnerabilidade alta ocorrem determinado pela rua não pavimentada, sem esgotamento pluvial. Os terrenos são amplos, mas muito alagadiços. As casas são mistas, de madeira e menos comumente de alvenaria, com baixo acabamento.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 32-R3	Inundação	Risco alto	9

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 57 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 32.

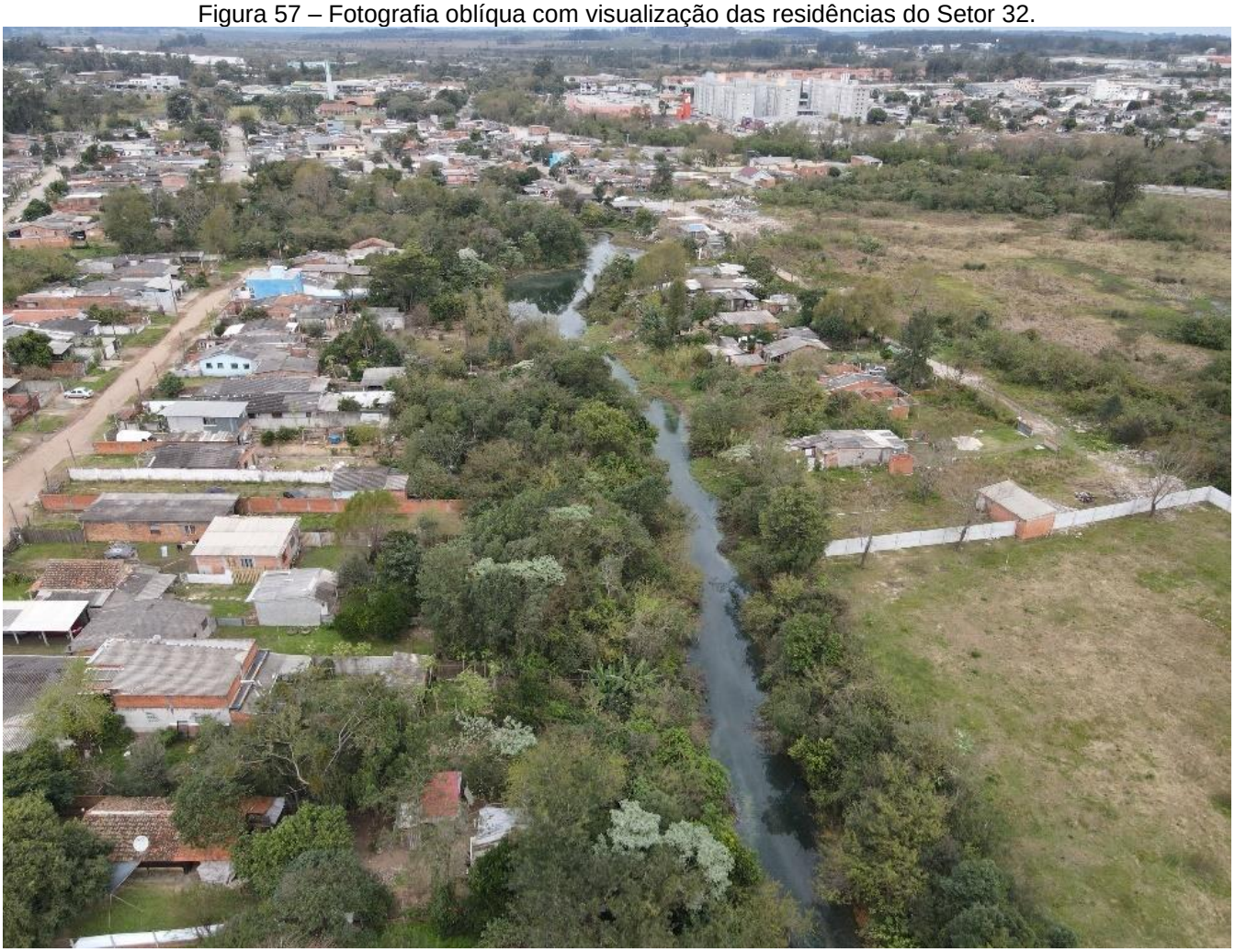


Figura 58 – Vista parcial do Setor 32. Padrão construtivo, vulnerabilidade alta.

SETOR 33 – Risco Muito Alto – R3 – Inundação/Alagamento

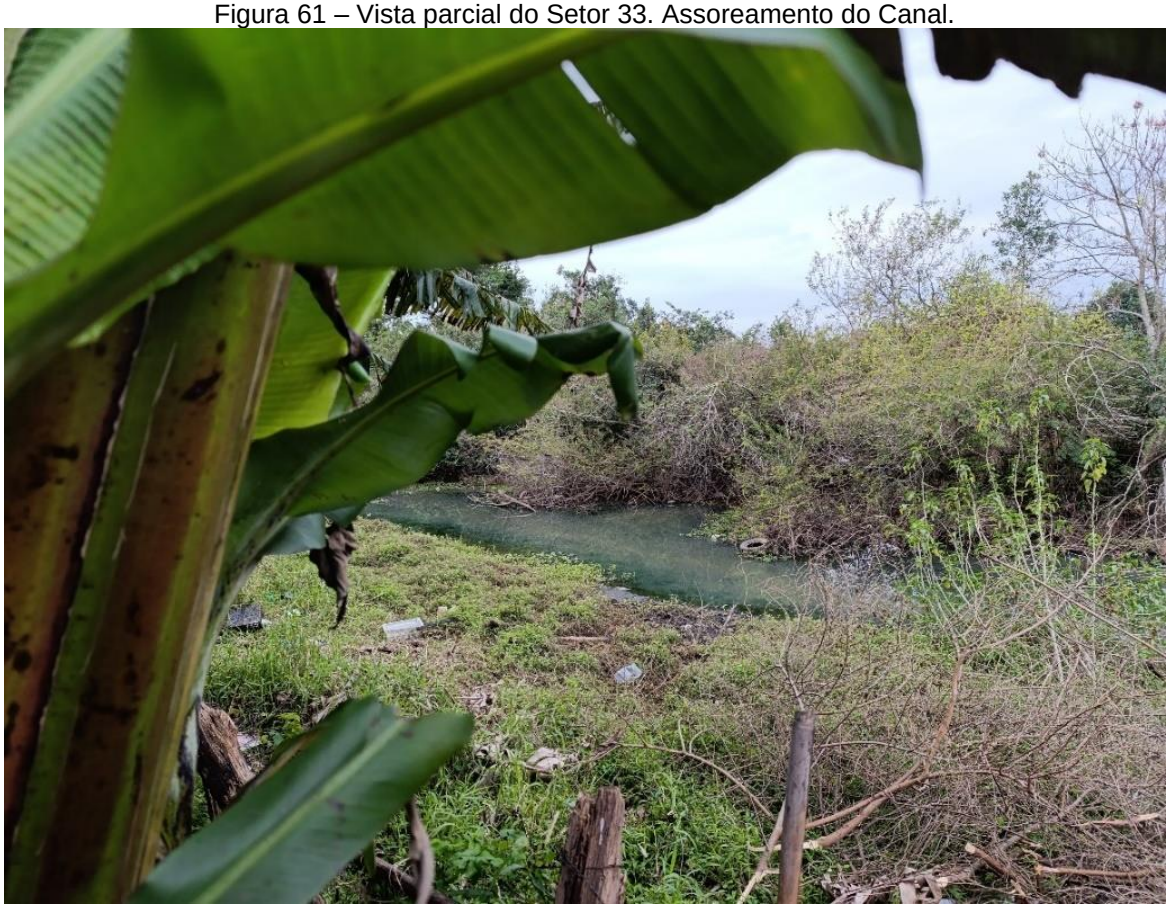
Figura 59 – Vista panorâmica do Setor 33.

Quadro 13 – Avaliação do risco no Setor 33.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: junho/2024**		
Nome: Setor 33-R4	**Localidade: Vila Lídia e Chaminé**		
Endereço: Rua Hipopótamo	**Latitude: -29,6939248**	**Longitude: -53,8360679**	
Área representada pelo baixo curso do arroio da Chaminé e o canal artificial que liga ao arroio Cadena.			
Síntese dos aspectos físicos: Planície entre o arroio Cadena e arroio da Chaminé com áreas alagadiças e banhados associados, com moradias muito próximas do arroio Chaminé.			
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Áreas afetadas diretamente pela cheia do arroio da Chaminé.			
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: Condições de vulnerabilidade alta com casas de madeira localizada junto ao arroio.			
ID do Setor	**Tipo de Processo**	**Grau de Risco**	**Nº de Moradias**
Setor 33-R4	Inundação	Risco muito alto	03
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 33.

Figura 61 – Vista parcial do Setor 33. Assoreamento do Canal.



SETOR 34 – Risco Alto – R3 – Inundação/Alagamento

Figura 62 – Vista panorâmica do Setor 34.

Quadro 14 – Avaliação do risco no Setor 34.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: junho/2024**	
Nome: Setor 34-R3	**Localidade: Vila Lídia e Chaminé**	
Endereço: Rua Travessa Chaminé	**Latitude: -29,6944448**	**Longitude: -53,8354632**
Área representada pelo baixo curso do arroio da Chaminé.		
Síntese dos aspectos físicos: Planície entre o arroio Cadena e arroio da Chaminé com áreas alagadiças e banhados associados, localizado na margem esquerda do arroio.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Áreas afetadas diretamente pela cheia do arroio da Chaminé devido ao estrangulamento com muito baixa velocidade de fluxo.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: Condições de vulnerabilidade média a alta próxima ao canal do arroio. Os terrenos são amplos, mas muito alagadiços. As casas são mistas, de madeira e menos comumente de alvenaria, com baixo acabamento.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 34-R3	Inundação	Risco alto	08

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 63 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 34.

Figura 64 – Vista parcial do Setor 34. Alagamento.

SETOR 35 – Risco Muito Alto – R4 – Inundação/Alagamento

Figura 65 – Vista panorâmica do Setor 35.

Quadro 15 – Avaliação do risco no Setor 35.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS		
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: junho/2024**	
Nome: Setor 35-R4	**Localidade: Vila Lídia e Chaminé**	
Endereço: Rua Hipopótamo	**Latitude: -29,6950226**	**Longitude: -53,8361290**
Área representada pelo baixo curso do arroio da Chaminé e o canal artificial que liga ao arroio Cadena.		
Síntese dos aspectos físicos: Planície entre o arroio Cadena e arroio da Chaminé com áreas alagadiças e banhados associados.		
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Áreas afetadas diretamente pela cheia do arroio da Chaminé e junto ao canal artificial. Ocorrência de muito lixo e entulhos na drenagem. Arroio da Chaminé com área de estrangulamento com muito baixa velocidade de fluxo.		
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: Condições de vulnerabilidade alta ocorrem determinado pela rua não pavimentada, sem esgotamento pluvial. Os terrenos são amplos, mas muito alagadiços.		

ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Setor 35-R4	Inundação	Risco muito alto	13

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 66 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 35.

Figura 67 – Vista parcial do Setor 35. Vulnerabilidade alta.

SETOR 36 – Risco Alto – R3 – Inundação/Alagamento

Figura 68 – Vista panorâmica do Setor 36.

Quadro 16 – Avaliação do risco no Setor 36.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: junho/2024**		
Nome: Setor 36-R3	**Localidade: Vila Lídia e Chaminé**		
Endereço: Rua Hipopótamo	**Latitude: -29,6954599**	**Longitude: -53,8363338**	
Área junto ao canal artificial que liga ao arroio Cadena.			
Síntese dos aspectos físicos: Canal artificial ligando as drenagens da área ao arroio Cadena.			
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Áreas afetadas diretamente pela cheia do canal artificial bloqueado pelas cheias do Cadena.			
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: As casas são mistas, de madeira e menos comumente de alvenaria, com baixo acabamento, localizadas na final da rua do Hipopótamo.			
ID do Setor	**Tipo de Processo**	**Grau de Risco**	**Nº de Moradias**
Setor 36-R3	Inundação	Risco alto	04
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 69 – Fotografia oblíqua com visualização das residências do Setor 36.

Figura 70 – Vista parcial do Setor 36. Área com vulnerabilidade alta.

4.3. PROCESSO: Desastre Associado a Obras Civis

Figura 71 – Vista panorâmica do Setor Chaminé.

Quadro 17 - Avaliação do risco no Setor Chaminé .

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
Tipo: Ficha Geral do Produto 02	**Data: junho/2024**		
Nome: Chaminé -R4	**Localidade: Vila Chaminé**		
Endereço: Rua da Chaminé	**Latitude: -29,6924202**	**Longitude: -53,8348427**	
Área no entorno de uma antiga chaminé usada em olaria.			
Síntese dos aspectos físicos: Chaminé de antiga olaria com aproximadamente 15 m de altura apresentando trincas e rachaduras com comprometimento de parte da estrutura.			
Síntese dos aspectos urbanos ambientais: Área do entorno ocupada por moradias muito próximas, em um raio de 25 metros (área possivel de ser atingida caso venha a ocorrer queda ou colapso da edificação).			
Síntese dos aspectos sociais e de vulnerabilidades: As casas são mistas, de madeira e menos comumente de alvenaria, com pouco acabamento, no entorno da chaminé .			
ID do Setor	**Tipo de Processo**	**Grau de Risco**	**Nº de Moradias**
Setor Chaminé R4	Colapso de estrutura	Risco muito alto	**09**
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 72 - Imagem da Chaminé.

Figura 73 - Detalhe da Chaminé onde se vê o comprometimento da estrutura.

4.4 Síntese do Mapeamento

O Quadro 18 sintetiza o resultado do mapeamento dos riscos geológico, hidrológico associado a obras civis para as Vilas Lídia, Chaminá, Arco-Írise Babilônia no âmbito do Plano Municipal de Redução de Risco. e, as Figura 74, 75 e 76, mostram os setores de risco alto e muito alto para os processos mapeados.

Quadro 18 – Síntese do mapeamento do Risco Geológico, Hidrológico e associado a obras civis para as Vilas Lídia, Chaminé, Arco-Íris e Babilônia.

Setor N°	Grau de Risco	N° Edificações	Bairro/Localidade	Processo
21	R3	02	Passo da Areia/Vila Babilônia	Erosão de Margem
22	R4	03	Passo da Areia/ Vila Babilônia	Erosão de Margem
23	R3	08	Noal/ Vilas Arco-Íris e Chaminé	Erosão de Margem
24	R4	02	Noal/ Vilas Arco-Íris e Chaminé	Erosão de Margem
25	R3	03	Passo da Areia/Vila Babilônia	Inundação
25	R4	06	Passo da Areia/ Vila Babilônia	Inundação
26	R3	06	Noal/ Vilas Arco-Íris e Chaminé	Inundação
28	R4	11	Noal/ Vilas Arco-Íris e Chaminé	Inundação
29	R3	05	Noal/ Vilas Arco-Íris e Lídia	Inundação
30	R3	03	Noal/ Vilas Arco-Íris e Lídia	Inundação
31	R4	05	Noal/ Vilas Arco-Íris e Lídia	Inundação
32	R3	09	Noal/ Vilas Arco-Íris e Lídia	Inundação
33	R4	03	Noal/ Vilas Arco-Íris e Lídia	Inundação
34	R3	08	Noal/ Vilas Arco-Íris e Lídia	Inundação
35	R4	13	Noal/ Vilas Arco-Íris e Lídia	Inundação
36	R3	4	Noal/ Vilas Arco-Íris e Lídia	Inundação
Chaminé	R4	09	Noal/ Vila Chaminé	Associado a obra civil

Figura 74 – Localização dos setores de risco Alto e Muito Alto a erosão de margem.

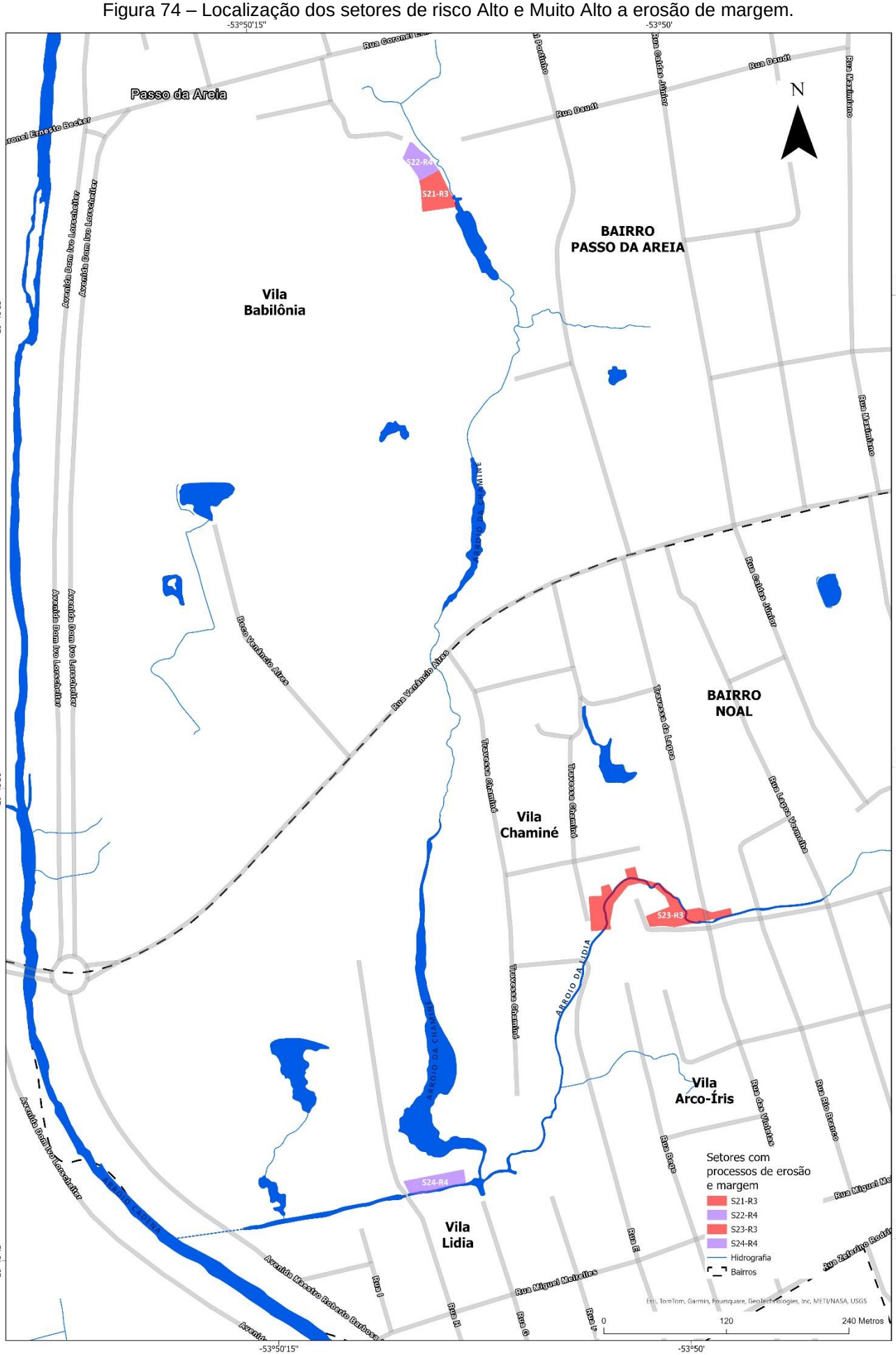


Figura 75 – Localização dos setores de risco alto e muito alto a inundação/alagamento.

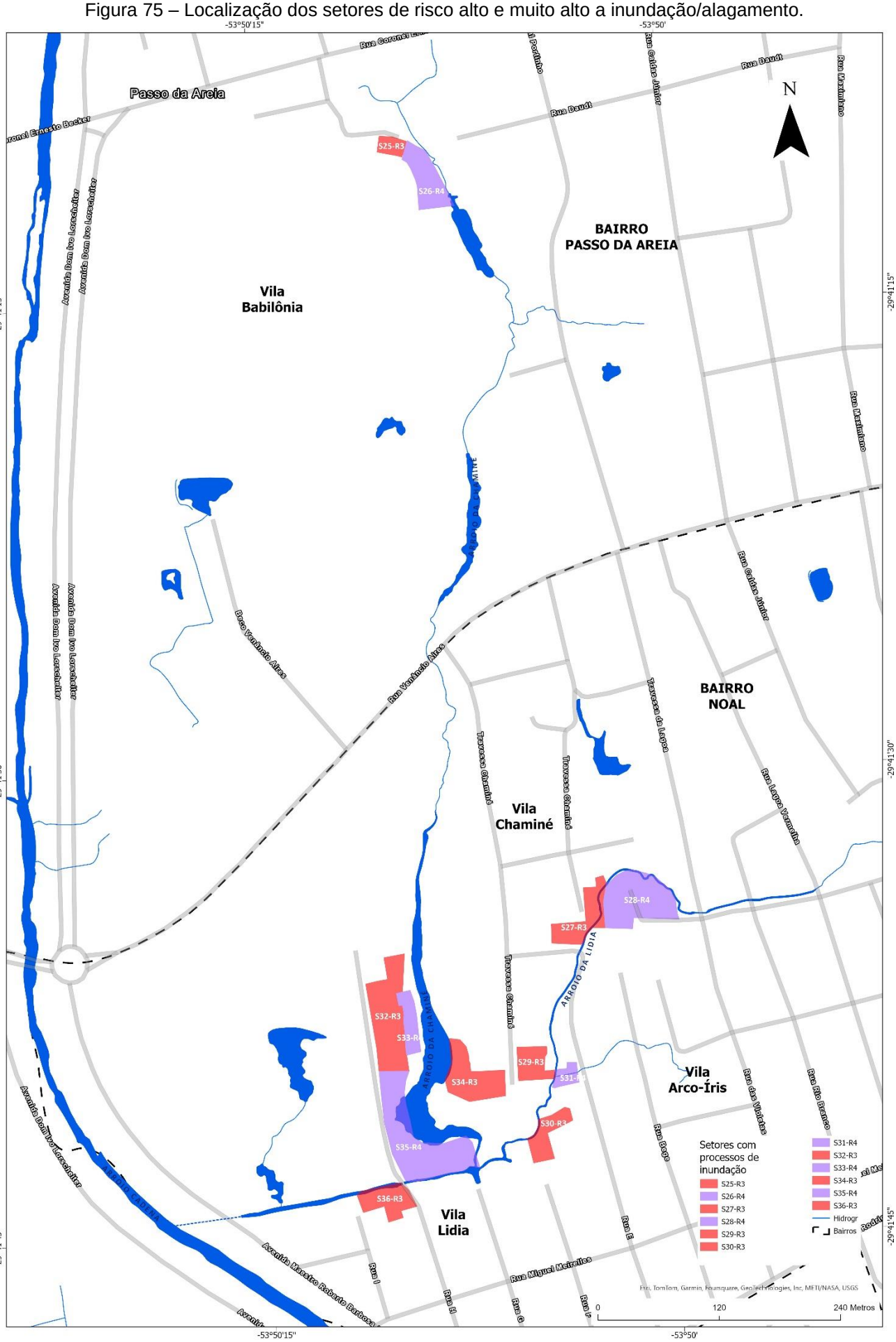
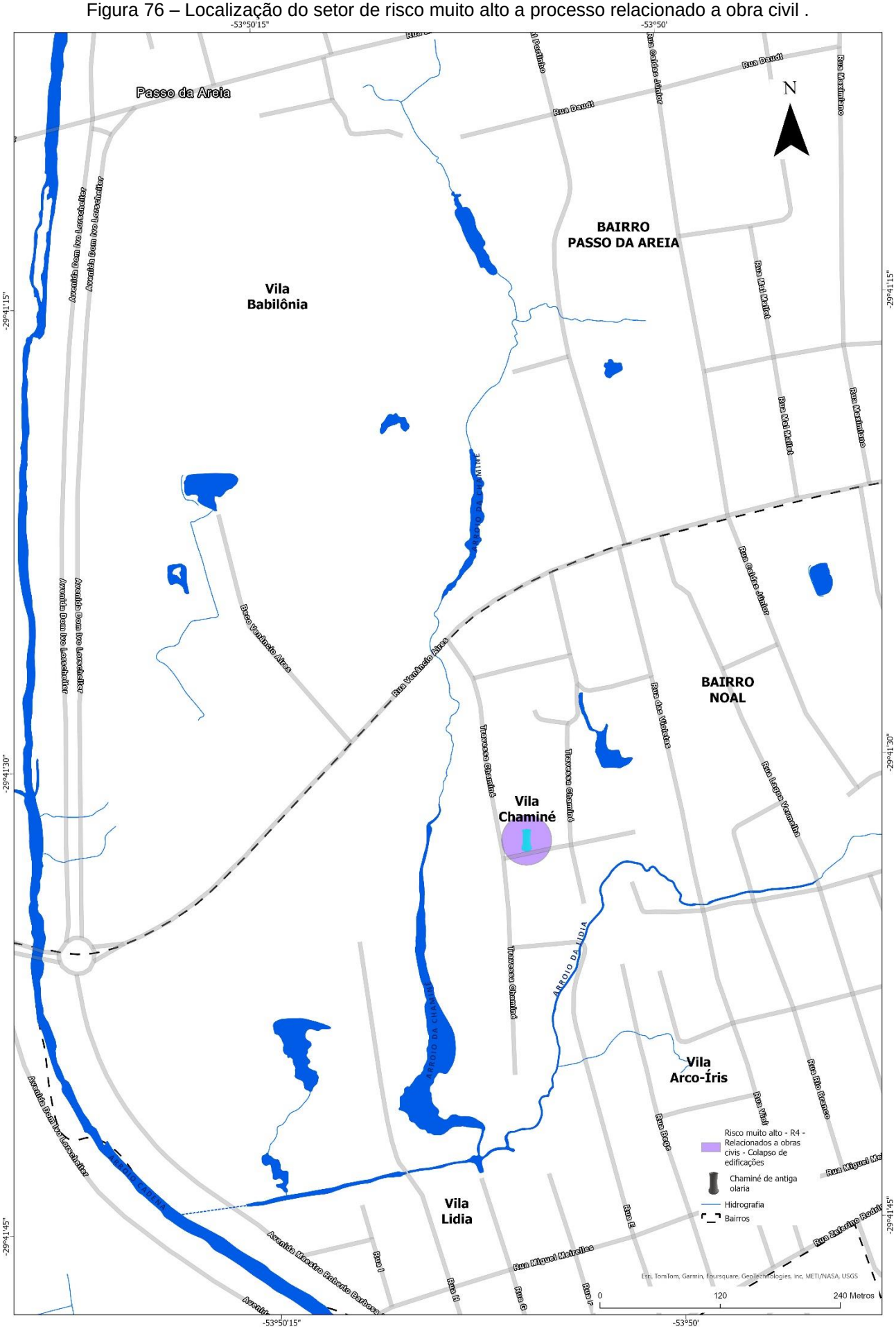


Figura 76 – Localização do setor de risco muito alto a processo relacionado a obra civil .



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 o maior número de beneficiados 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 a baixa qualidade da água dos arroios Chaminé, que em quase toda sua extensão ocorre descarte de lixo e desague de esgoto.

5.1 PROCESSO : Erosão de Margem

5.1.1 Setores de risco Alto e Muito Alto - Curso Superior Arroio Chaminé - S21 a S22

Quadro 19 – Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos. Setores 21 e 22.

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
S21	R3	Erosão de margem	2		2	117.636,60	235.273,20	310.941,64	155.470,82
S22	R4	Erosão de margem	3		3	117.636,60	352.909,80	454.832,35	151.610,78
							CUSTO TOTAL	**765.773,99**	**153.154,79**

Quadro 20 – Ficha do Setor S21.

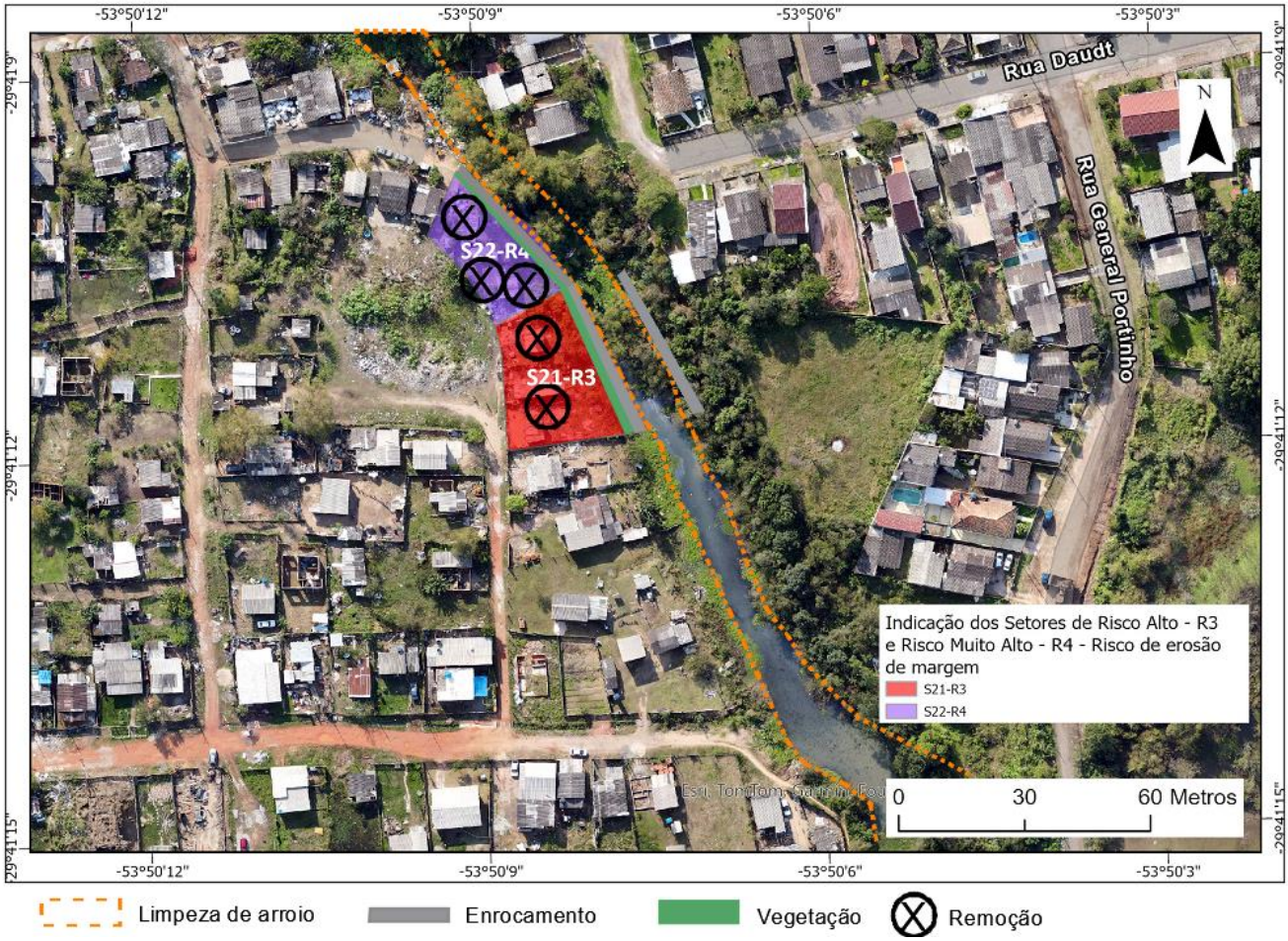
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S21 – R3	**Localidade:** Setor Vila Babilônia	
Referência de acesso: Vila Babilônia – Beco Dourado	**Latitude:** **-29,6865004**	**Longitude:** **-53,8356402**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria:** Julho/2024	
Diagnóstico do setor: Setor localizado no final de uma curva côncava do arroio da Chaminé, em seu curso superior. Margens arenosas com aterro lançado associado a lixo.		
Descrição do processo de Instabilização: Existe uma disposição final dos resíduos sólidos diretamente no arroio. Moradia em uma distância inferior a 3m da margem. A contínua variação do nível do rio é considerada qualitativamente como um dos fatores mais importantes na erosão marginal Erosão de margem.		
Observações: Remoção de casas e recomposição de margem. ⊗ Remoção		
Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 2**	
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**	
Reassentamento de famílias - Remoção de 02 casas	R$ 235.273,20	
- Limpeza – remoção de lixo (500 m²) - Escavação mecânica para acerto de talude – escavadeira mecânica (300 m³) - Enrocamento vegetado / reconformação da Margem (150 m²)	R$ 2.035,00 R$ 2.562,00 R$ 15.000,00	
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R$ 56.071,44	
Total	**R$ 310.941,64**	

Quadro 21 – Ficha do Setor S22.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S22 – R4	**Localidade:** Setor Vila Babilônia	
Referência de acesso: Vila Babilônia – Beco Dourado	**Latitude:** **-29,6862167**	**Longitude:** **-53,8357993**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria:** Maio/2024	
Diagnóstico do setor: Setor localizado em uma curva côncava do arroio da Chaminé, em seu curso superior		
Descrição do processo de Instabilização: As margens arenosas com aterro lançado associado a lixo e uma variação brusca do nível do arroio que é um dos fatores mais importantes na erosão marginal. A vulnerabilidade alta com falta de infraestrutura e moradias de muito baixo padrão construtivo.		
Observações: Remoção de casas e recomposição de margem. ⊗ Remoção		

Grau de risco: R4- Muito Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 3**
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**
Reassentamento de famílias - Remoção – 03 casas	R$ 352.909,80
- Escavação mecânica para acerto de talude – escavadeira mecânica (340 m³) - Enrocamento vegetado / reconformação da Margem (170 m²)	R$ 2.903,60 R$ 17.000,00
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R$ 82.018,95
Total	**R$ 454.832,35**

Figura 77 – Concepção de obras nos Setores 21 e 22.



5.1.2.Setores de risco Alto e Muito Alto -Vilas Arco-Íris e Chaminé - S23 a S24

Quadro 22 – Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos. Setores 23 e 24.

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
S23	R3	Erosão de margem	8		3	117.636,60	352.909,80	723.349,22	90.148,65
S24	R4	Erosão de margem	2		2	117.636,60	235.273,20	287.033,30	151.610,78
							CUSTO TOTAL	**1.010.382,52**	**101.038,25**

Quadro 23 – Ficha do Setor S23.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S23 - R3	**Localidade:** Vila Lídia e Arco-Íris	
Referência de acesso: Rua Orlando Fração	**Latitude:** **-29,6926550**	**Longitude:** **-53,8336261**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria:** Junho/2024	
Diagnóstico do setor:Área representada pelo trecho superior do arroio Lídia, na área localizada no final da rua Verde. Arroio bastante modificado por intervenções, com partes fechadas e abertas. Setor em risco apresenta uma curva do arroio com margem erosiva.		
Descrição do processo de Instabilização: Moradias de alta vulnerabilidade sujeitas a inundação e erosão de margem.		
Observações		
Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor:** **8**	

Indicação de intervenção	Custo (Reais)
Retificação do trecho do arroio – galeria (canal fechado) – 180 m	R$ 239.999,40
Reassentamento de famílias - Remoção – 03 casas	R$ 352.909,80
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R$ 130.440,02
Total	**R$ 723.349,22**

Quadro 24 – Ficha do Setor S24.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S24 – R4	**Localidade:** Vila Chaminé - Canal	
Referência de acesso: Junto ao canal retificado	**Latitude: -29,6952312**	**Longitude: -53,8358416**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria:** Junho/2024	
Diagnóstico do setor Canal artificial que liga ao arroio Cadena. Áreas afetadas diretamente pelo canal artificial com ocorrência de muito lixo e entulhos na drenagem. Variação do nível do canal depende do fluxo do arroio Cadena.		
Descrição do processo de Instabilização: Áreas afetadas diretamente pelo canal artificial com ocorrência de muito lixo e entulhos na drenagem, sem calha suficiente para chuvas elevadas		
Observações:		
Grau de risco: R4-Muito Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 03**	
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**	
Reassentamento de famílias - Remoção – 02 casas	R$ 235.273,20	
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R$ 51.760,10	
Total	**R$ 287.033,30**	

Figura 78 – Propostas de obras Setor S23 e S24.

5.2 PROCESSO: Inundação/Alagamento

5.2.1.Setores de risco Alto e Muito Alto - Vila Babilônia - S25 a S26

Os setores S25 e S26 com risco alto a muito alto de inundação são em grande parte as mesmas áreas dos setores S21 e S22 sujeitas e erosão de margem. Portanto, a proposta de solução seria o reassentamento de 05 moradias e proteção das margens contra os processos erosivos já apresentados no Quadro 22.

Quadro 25 – Ficha do Setor S25.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S25 - R3	**Localidade:** Setor Vila Babilônia	
Referência de acesso: Vila Babilônia – Beco Dourado	**Latitude:** **-29,6860793**	**Longitude:** **-53,8360443**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Julho**/2024	
Diagnóstico do setor: Localizado em curva do arroio Chaminé, em seu curso superior. Setor localizado em uma curva do arroio da Chaminé, em seu curso superior. O arroio afluente principal, denominado no trabalho, de arroio da Chaminé, tem baixa velocidade de fluxo e pontos de estrangulamento, provocando processos de inundação.		
Descrição do processo de Instabilização: Arroio com baixa velocidade de fluxo e processo de inundação, com moradias de alta vulnerabilidade.		
Observações - OBRA PROPOSTA NO SETOR S22 – REMOÇÃO DE 03 MORADIAS		
Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 3**	
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**	
A proposta de intervenção e o reasentamento de moradias e estabilização das margens – já apresentadas para os setores S21 e S22.		

Quadro 26 – Ficha do Setor S26.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S26 - R3	**Localidade:** Setor Vila Babilônia	
Referência de acesso: Vila Babilônia – Beco Dourado	**Latitude:** **-29,6860793**	**Longitude:** **-53,8360443**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Julho**/2024	
Diagnóstico do setor: Localizado em curva do arroio Chaminé, em seu curso superior. Setor localizado em uma curva do arroio da Chaminé, em seu curso superior. O arroio afluente principal, denominado no trabalho, de arroio da Chaminé, tem baixa velocidade de fluxo e pontos de estrangulamento, provocando processos de inundação.		
Descrição do processo de Instabilização: Existe uma disposição final dos resíduos sólidos diretamente no arroio. As baixas condições sanitárias apresentadas se constituem em um ambiente perfeito para a multiplicação de vetores e microrganismos, implicando em riscos à saúde da população. Moradia em uma distância inferior a 3 m da margem.		
Observações OBRA PROPOSTA NO SETOR S21 – REMOÇÃO DE 02 MORADIAS		
Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 6**	
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**	
A proposta de intervenção e o reasentamento de moradias e estabilização das margens – já apresentadas para os setores S21 e S23.		

Figura 79 – Propostas de obras Setor S25 e S26.

5.2.2.Setores de Risco Alto e Muito Alto - Arroio da Lídia no médio curso S27 e S28

Os setores S27 e S28 com risco alto a muito alto de inundação são em grande parte a mesma área do setor S24 sujeitas e erosão de margem. Portanto, a proposta de solução seria o reassentamento de 2 moradias a execução de uma galeria de concreto. Os custos já estão já apresentados no Quadro 24.

Quadro 27 – Ficha do Setor S27.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S27 - R3	**Localidade:** Vila Lídia e Arco-Íris	
Referência de acesso: Rua E	**Latitude:** **-29,6930215**	**Longitude:** **-53,8341549**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: O canal de drenagem de segunda ordem está bastante modificado por intervenções antrópicas com partes fechadas e abertas. O Setor está representado na margem direita do arroio. Influência de uma drenagem de primeira ordem, afluente		
Descrição do processo de Instabilização: As canalizações são realizadas por iniciativa privada, desniveladas, redes subdimensionadas que causam afogamento dos coletores e boca de lobos com refluxo nas moradias		
Observações OBRA PROPOSTA NO SETOR S23 – GALERIA FECHADA		
Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 6**	
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**	
A proposta de intervenção e o reasentamento de moradias e estabilização das margens – já apresentadas para o setor S24.		

Quadro 28 – Ficha do Setor S28.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S28 – R4	**Localidade:** Vila Lídia e Arco-Íris	
Referência de acesso: Rua E	**Latitude:** **-29,6928504**	**Longitude:** **-53,8337199**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: Área representada pelo trecho superior/médio do Arroio da Lídia, na área localizada no final da rua Verde O canal de drenagem de segunda ordem bastante modificado por intervenções antrópicas, representado em uma curva do arroio com margem de erosão e de acumulação pela cheia do canal		
Descrição do processo de Instabilização: As canalizações são realizadas por iniciativa privada, desniveladas, redes subdimensionadas que causam afogamento dos coletores e boca de lobos com refluxo nas moradias. Predominam no setor a vulnerabilidade alta, especialmente, na parte interna da curva do arroio, caracterizada pela falta de infraestrutura e um padrão construtivo precário.		
Observações - OBRA PROPOSTA NO SETOR S23 – GALERIA FECHADA		
Grau de risco: R4-MuitoAlto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 11**	
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**	
A proposta de intervenção e o reasentamento de moradias e estabilização das margens – já apresentadas para o setor S23.		

Figura 80 – Propostas de obras nos setores S27 e S28.

5.2.3. Setores de Risco Alto e Muito Alto-Arroio da Lídia no baixo curso S29, S30 e S31

Quadro 29 – Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos. Setores 29, 30 e 31.

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
S29 e S30	R3	inundação	8		-	-	-	35.643,52	4.455,44
S31	R4	inundação	5		2	117.636,60	235.273,20	303.393,02	60,678,60
							CUSTO TOTAL	**339,036,54**	**26.079,72**

Quadro 30 – Ficha do Setor S29 e S30.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S29 – R3 e Setor 30 – R3	**Localidade:** Vila Lídia e Arco-Íris	
Referência de acesso: S 29 – Rua Travessa Chaminé **S30 –** Rua E	**Latitude:** **-29,6943092** -29,6949502	**Longitude:** **-53,8337199** -53,8347681
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: O arroio da Lídia encontra-se no seu baixo curso, com canal obstruído em alguns pontos por entulhos ou vegetação tombada. Ao transbordar afeta parte dos fundos das moradias. O Setor ocorre em uma área, na margem esquerda, com canal obstruído em alguns pontos por entulhos ou vegetação tombada.		
Descrição do processo de Instabilização: Drenagem entulhada, lixo e vegetação tombada.		
Observações: 		
Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 08**	
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**	
- Escavação mecânica para acerto de talude – escavadeira mecânica (400 m³) - Enrocamento vegetado / reconformação da Margem (200 m²)	R$ 3.416,00 R$ 20.000,00	
Desassoreamento de arroio – 250 m desde a rua E (1.000 m³)	R$ 5.800,00	
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R$ 6.427,52	
Total	**R$ 35.643,52**	

Figura 81 – Proposta de obras nos setores S29, S30 e S31.

Quadro 31 – Ficha do Setor S31.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S31 – R4	**Localidade:** Vila Lídia e Arco-Íris	
Referência de acesso: Rua E	**Latitude:** **-29,6944129**	**Longitude:** **-53,8344899**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: Área representada pelo baixo curso do arroio da Lídia, junto a rua E, Vila Lídia. Confluência de uma drenagem de primeira ordem, com canalização fechada, ao arroio da Lídia		
Descrição do processo de Instabilização: No setor a Vulnerabilidade é alta nas moradias na rua E, por não contarem com pavimentação e pluvial. A canalização implantada pelos moradores na rua E está assoreada e as moradias são de madeira, sem acabamento e, algumas, sobre a drenagem.		

Observações

Grau de risco: R4-Muito Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 5**
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**
Reassentamento de famílias - Remoção – 02 casas	R$ 235.273,20
- Escavação mecânica para acerto de talude – escavadeira mecânica (240 m³) - Enrocamento vegetado / reconformação da Margem (102 m²)	R$ 2.049,60 R$ 10.200,00
Desassoreamento de arroio (200 m³)	R$ 1.160,00
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R$ 54.710,22
Total	**R$ 303.393,02**

5.2.4. Setores de Risco Alto e Muito Alto - Arroio Chaminé e Canal - S32, S33, S34,S35,S36

Quadro 32 – Síntese da concepção de intervenções e estimativa de custos. Setores 32, 33, 34, 35 e 36.

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
S32	R3	inundação	9		-	-	-	59.965,44	6.662,83
S33	R4	inundação	3		3	117.636,60	352.909,80	430.549,96	143.516,52
S34	R3	inundação	8		-	-	-	37.100,20	4.637,53
S35	R4	inundação	13		-	-	-	79.873,40	6.144,10
S36	R3	inundação	4		-	-	-	63.276,64	15.819,16
							CUSTO TOTAL	**670.765,64**	**18.128,80**

Quadro 33 – Ficha do Setor S32.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S32 – R3	**Localidade:** Vila Lídia e Chaminé	
Referência de acesso: Rua Hipopótamo	**Latitude:** **-29,6938868**	**Longitude:** **-53,8362917**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: Área representada pelo baixo curso do arroio da Chaminé.		
Descrição do processo de Instabilização: Moradias afetadas diretamente pela cheia do arroio da Chaminé e próximo ao canal artificial. Ocorrência de muito lixo e entulhos na drenagem. Arroio da Chaminé com área de estrangulamento com muito baixa velocidade de fluxo		
Observações		
Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 9**	
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**	
- Escavação mecânica para acerto de talude – escavadeira mecânica (800 m³) - Enrocamento vegetado / reconformação da Margem (400 m²)	R$ 6.832,00 R$ 40.000,00	
Desassoreamento de arroio (400 m³)	R$ 2.320,00	
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R$ 10.813,44	
Total	**R$ 59.965,44**	

Figura 82 – Proposta de obras nos setores S32 a S36.

Quadro 34 – Ficha do Setor S33.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S33 – R4	**Localidade:** Vila Lídia e Chaminé	
Referência de acesso: Rua E	**Latitude:** **-29,6939248**	**Longitude:** **-53,8360679**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: Área representada pelo baixo curso do arroio da Chaminé e o canal artificial que liga ao arroio Cadena. Planície entre o arroio Cadena e arroio da Chaminé com áreas alagadiças e banhados associados, com moradias muito próximas do arroio Chaminé.		
Descrição do processo de Instabilização: Condições de vulnerabilidade alta com casas de madeira localizada junto ao arroio.		
Observações:		
Grau de risco: R4-Muito Alto		**Estimativa de n° de edificações no setor: 3**
Indicação de intervenção		**Custo (Reais)**
Reassentamento de famílias - Remoção – 03 casas		**R$** 352.909,80
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)		R$ 77.640,16
Total		**R$ 430.549,96**

Quadro 35 – Ficha do Setor S34.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S34 – R3	**Localidade:** Vila Lídia e Chaminé	
Referência de acesso: Rua Travessa Chaminé	**Latitude:** **-29,6944448**	**Longitude:** **-53,8354632**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: Área representada pelo baixo curso do arroio da Chaminé. Planície entre o arroio Cadena e arroio da Chaminé com áreas alagadiças e banhados associados, localizado na margem esquerda do arroio.		
Descrição do processo de Instabilização: Inundação. Condições de vulnerabilidade média a alta próxima ao canal do arroio. Os terrenos são amplos, mas muito alagadiços. As casas são mistas, de madeira e menos comumente de alvenaria, com baixo acabamento.		
Observações:		

Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 8**
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**
Dique de solo/enrocamento (310 m³)	R$ 19.250,00
- Enrocamento vegetado do dique (100 m²)	R$ 10.000,00
Desassoreamento de arroio (200 m³)	R$ 1.160,00
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R$ 6.690,20
Total	**R$ 37.100,20**

Quadro 36 – Ficha do Setor S35.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S35 – R4	**Localidade:** Vila Lídia e Chaminé	
Referência de acesso: Rua Hipopótamo	**Latitude:** **-29,6950226**	**Longitude:** **-53,8361290**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: Área representada pelo baixo curso do arroio da Chaminé e o canal artificial que liga ao arroio Cadena. Planície entre o arroio Cadena e arroio da Chaminé com áreas alagadiças e banhados associados.		
Descrição do processo de Instabilização: Inundação. Áreas afetadas diretamente pela cheia do arroio da Chaminé e junto ao canal artificial. Ocorrência de muito lixo e entulhos na drenagem. Arroio da Chaminé com área de estrangulamento com muito baixa velocidade de fluxo. Condições de vulnerabilidade alta ocorrem determinado pela rua não pavimentada, sem esgotamento pluvial. Os terrenos são amplos, mas muito alagadiços.		
Observações:		

Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 13**
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**
- Reassentamento - Remoção – 02 casas	**Já incluídas na S24**
Dique de solo/enrocamento (370 m³)	R$ 20.350,00
- Escavação mecânica para acerto de talude – escavadeira mecânica (500 m³) - Enrocamento vegetado / reconformação da Margem (330 m²)	R$ 4.270,00 R$ 33.000,00
Dique solo/enrocamento – RUA E	R$ 4.950,00
Desassoreamento de arroio (500 m³)	R$ 2.900.00
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	R$ 14.403,40
Total	**R$ 79.873,40**

Quadro 37 – Ficha do Setor S36.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: S36 – R3	**Localidade:** Vila Lídia e Chaminé	
Referência de acesso: Rua Hipopótamo	**Latitude:** **-29,6954599**	**Longitude:** **-53,8363338**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: Área junto ao canal artificial que liga ao arroio Cadena Canal artificial ligando as drenagens da área ao arroio Cadena.		
Descrição do processo de Instabilização: Inundação. Áreas afetadas diretamente pela cheia do canal artificial bloqueado pelas cheias do Cadena. As casas são mistas, de madeira e menos comumente de alvenaria, com baixo acabamento, localizadas na final da Rua do Hipopótamo		
Observações:		

Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 04**
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**
- Escavação mecânica para acerto de talude – escavadeira mecânica (165 m³) - Enrocamento vegetado / reconformação da Margem (495 m²)	R$ 1.409,10 R$ 49.500,00
Desassoreamento de arroio (165 m³)	R$ 957,00
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	11.410,54
Total	**R$ 63.276,64**

5.3. Setor de Risco Muito Alto – Associado a Obra Civil- Chaminé

Quadro 38 – Ficha do Setor da Chaminé.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – SANTA MARIA – FICHA DO SETOR		
Setor: Chaminé – R4	**Localidade:** Vila Chaminé	
Referência de acesso: Rua da Chaminé	**Latitude:** **-29,6924202**	**Longitude:** **-53,8348427**
Equipe: UFSM	**Data da vistoria: Junho**/2024	
Diagnóstico do setor: Área no entorno de uma antiga chaminé usada em olaria.		
Descrição do processo de Instabilização: Inundação. Chaminé de antiga olaria com aproximadamente 15 m de altura apresentando trincas e rachaduras com comprometimento de parte da estrutura. Área do entorno ocupada por moradias muito proximas, em um raio de 25 metros (área possivel de ser atingida caso venha a ocorrer queda ou colapso da edificação).		
Observações: **Foto de drone da chaminé e entorno.**		
Grau de risco: R3-Alto	**Estimativa de n° de edificações no setor: 09**	
Indicação de intervenção	**Custo (Reais)**	
- Demolição e remoção de residuos	R$ 37.245,00	
Encargos (Serviços complementares / Projeto / BDI)	10.505,00	
Total	**R$ 47.750,00**	

Quadro 39 - (Síntese): Concepção de intervenções e estimativa de custos.

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
S21	R3	Erosão de margem	02	75.668.44	2	117.636,60	235.273,20	310.941,64	155.470,82
S22	R4	Erosão de margem	03	101.922,55	3	117.636,60	352.909,80	454.832,35	151.610,78
S23	R3	Erosão de margem	03	370.439,42	3	117.636,60	352.909,80	723.349,22	36.167,46
S27	R3	Inundação	06						
S28	R4	Inundação	11						
S24	R4	Erosão de margem	03	51.759,50	2	117.636,60	235.273,30	287.033,30	95.677,77
S25	R3	Inundação	06	-	-	-	-	-	-
S26	R3	Inundação	06	-	-	-	-	-	-
S29 e S30	R3	Inundação	08	-	-	-	-	35.643,52	4.455,44
S31	R4	Inundação	05	68.119,82	2	117.636,60	235.273,20	303.393,02	60.678,60
S32	R3	Inundação	09	-	-	-	-	59.965,44	6.662,83
S33	R4	Inundação	03	77.580,16	3	117.636,60	352.909,80	430.489,96	143.496,65
S34	R3	Inundação	08	37.100,20	-			37.100,20	4.637,53
S35	R4	Inundação	13	-	-			79.873,40	6.144,11
S36	R3	Inundação	04	-	-			63.276,64	15.819,16
Chaminé	R4	Obra Civil	09	47.750,00	-	-	-	47.750,00	5.305,55

Custo total – R$ 2.833.648,69

Reassentamento - 15 moradias – R$ 1.764.549,00

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGER, M. G. Inundações/Alagamentos na área Urbana de Santa Maria associado a ação antrópica e a distribuição das chuvas entre 1980 e 1995. *Monografia de Graduação*, UFSM, CCNE, Depto de Geociências. 1999. 80p

FERRARI, J.; MOURA, N. S. V. Síntese histórica do surgimento e ocupação do centro à oeste de Santa Maria/RS: a cidade, seus agentes dinamizadores e sua evolução. *Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul,* Porto Alegre, n. 33, p. 56-84, jun. 2019.

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

MORAES, SPODE, FARIA. Privação do saneamento básico na Vila Lídia, bairro Noal, Santa Maria, RS. *Estrabão* Vol.(3):103–113. 2022 . DOI: 10.53455/re.v3i.28

OLIVEIRA, E. L. de A.; ROBAINA, L. E. de S.; RECKZIEGEL, B. W. Metodologia Utilizada para o mapeamento de áreas de risco geomorfológico: bacia hidrográfica do arroio Cadena, Santa Maria - RS. In: *Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais*, 1. 2004.

ROBAINA, L. E. de S.; BERGER, M.; CRISTO, S. S. V. de; DE PAULA, P. M. Análise dos Ambientes Urbanos de Risco do Município de Santa Maria-RS. Ciência e Natura: *Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas*. Santa Maria: ed. UFSM, v. 23, dez. 2001, p. 139-152.

ROBAINA, L. E. DE S.; RECKZIEGEL, E. W.; RECKZIEGEL, B.; BOMBASSARO, M. G. Hierarquização das Moradias com Risco Geomorfológico associado ao arroio Cadena – Santa Maria, RS: Estudo de Caso nas Vilas Oliveira, Lídia e Urlândia. *GEOGRAFIA*, Rio Claro, v. 33, n. 1, jan./abr. 2008.

SPODE, P. L. C., & FARIA, R. M. (2020). Indicadores de pobreza e privação social na área urbana de Santa Maria. *Boletim Geográfico*, *36*, 9-29.

PMRR

PERIFERIA SEM RISCO