

COLOMBO SEM RISCO

VOLUME 2

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Escala espacial de medidas estruturais e não estruturais.....	17
Figura 2 - Sistemas adotados no PMRR de Colombo	18
Figura 3 - Escala temporal para as propostas de medidas estruturais e não estruturais.....	19
Figura 4 - Fluxo metodológico para a proposição de medidas estruturais e não estruturais	19
Figura 5 - Delimitação do sistema Atuba	26
Figura 6 - Delimitação da Localidade Campo Alto (COL08) e seus respectivos setores	33
Figura 7 - Representação das medidas estruturais para a localidade Campo Alto (COL08)	34
Figura 8 - Imagens oblíquas do setor COL08_S1R3.....	36
Figura 9 - Representação das medidas estruturais para os setores COL08_S1R3 e COL08_S2R2	37
Figura 10 - Imagem oblíqua do setor COL08_S2R2.....	38
Figura 11 - Representação das medidas para o setor COL08_S2R2.....	38
Figura 12 - Imagem oblíqua do setor COL08_S3R3.....	40
Figura 13 - Representação de medida estrutural para o setor COL08_S3R3	40
Figura 14 - Delimitação da localidade Rio Verde (COL09) e respectivos setores	44
Figura 15 - Representação das medidas estruturais para a localidade Rio Verde (COL09)	45
Figura 16 - Imagem oblíqua do setor COL09_S1R2.....	47
Figura 17 - Representação das medidas estruturais para o setor COL09_S1R2.....	48
Figura 18 - Imagem oblíqua do setor COL09_S2R2.....	49
Figura 19 - Representação das medidas estruturais para o setor COL09_S2R2.....	50
Figura 20 - Obliqua do Setor COL09_S3R2	52
Figura 21 - Representação das medidas estruturais para o setor COL09_S3R2.....	52
Figura 22 Delimitação da Localidade Vila Nova (COL12) e seus respectivos setores.....	56
Figura 23 - Representação das medidas estruturais para a localidade Vila Nova (COL12)	58
Figura 24 - Imagem oblíqua do setor COL12_S1R3.....	60
Figura 25 - Representação das medidas estruturais para o setor COL12_S1R3.....	61

Figura 26 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL12_S1R3	62
Figura 27 - Escada drenante para as medidas estruturais COL12_S1-1	62
Figura 28 - Esquema demonstrativo para a medida estrutural COL12_S1-7	63
Figura 29 - Representação das medidas estruturais para o setor COL12_S2R2.....	64
Figura 30 - Representação das medidas estruturais para o setor COL12_S3R3.....	65
Figura 31 - Esquema demonstrativo para as medidas estruturais COL12_S3-1 e COL12_S3-2	66
Figura 32 - Imagem oblíqua do setor COL12_S5R3.....	68
Figura 33 - Representação das medidas estruturais para o setor COL12_S5R3.....	68
Figura 34 - Delimitação da localidade Cesar Augusto (COL13) e respectivos setores.....	72
Figura 35 - Representação das medidas estruturais para a localidade Cesar Augusto (COL13)	73
Figura 36 - Imagem oblíqua do setor COL13_S1R2.....	75
Figura 37 - Imagem oblíqua do setor COL13_S2R3.....	76
Figura 38 - Representação das medidas estruturais para os setores COL13_S1R2 e COLS2R3	77
Figura 39 - Imagem oblíqua do setor COL13_S3R2.....	79
Figura 40 - Imagem oblíqua do setor COL13_S4R3.....	80
Figura 41 - Representação das medidas estruturais para os setores COL13_S4R3 e COL13_S5R2	81
Figura 42 - Imagem oblíqua do setor COL13_S6R3.....	83
Figura 43 - Representação das medidas estruturais para o setor COL13_S6R3.....	83
Figura 44 - Delimitação da Localidade Santa Tereza (COL14) e seu respectivo setor	87
Figura 45 - Representação das medidas estruturais para a localidade Santa Tereza (COL14)	89
Figura 46 - Imagem oblíqua do setor COL14_S1R3.....	90
Figura 47 - Representação das medidas estruturais para o setor COL14_S1R3.....	90
Figura 48 - Delimitação da Localidade Jardim Dom Fernando (COL16) e seu respectivo setor	94
Figura 49 - Representação das medidas estruturais para a localidade Jardim Dom Fernando COL16	95
Figura 50 - Imagem oblíqua do setor COL16_S1R3.....	96
Figura 51 - Representação das medidas estruturais para o setor COL16_S1R3.....	96

Figura 52 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL16_S1R3	97
Figura 53 - Delimitação da Localidade Vila Araújo (COL23) e seus respectivos setores	100
Figura 54 - Representação das medidas estruturais para a localidade Vila Araújo (COL23)	101
Figura 55 - Imagem oblíqua do setor COL23_S1R2.....	102
Figura 56 - Representação das medidas estruturais para o setor COL23_S1R2	103
Figura 57 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL23_S1R2	104
Figura 58 - Detalhamento solo-saco-cimento para a localidade Vila Araújo (COL23).....	105
Figura 59 - Imagem oblíqua do setor COL23_S2R2.....	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Premissas adotadas na concepção das propostas de medidas estruturais e não estruturais	15
Quadro 2 - Vetores de envolvimento adotados para as medidas não estruturais.....	22
Quadro 3 - Classificação das medidas não estruturais.....	23
Quadro 4 - Síntese da setorização do risco geológico e hidrológico do sistema Atuba	29
Quadro 5 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Campo Alto (COL08)	33
Quadro 6 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para setor COL08_S1R3	37
Quadro 7 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL08_S2R2	39
Quadro 8 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para setor COL08_S3R3	41
Quadro 9 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Rio Verde (COL09)	44
Quadro 10 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para a localidade COL09	47
Quadro 11 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL09_S1R2	48
Quadro 12 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL09_S2R2	50
Quadro 13 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL09_S3R2	53
Quadro 14 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Vila Nova (COL12)	56
Quadro 15 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL12_S3R3	65
Quadro 16 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL12_S5R3	69
Quadro 17 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Cezar Augusto (COL13)	72
Quadro 18 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para os setores COL13_S1R2 e COL13_S2R3	78
Quadro 19 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para os setores COL13_S4R3 e COL13_S5R2	82
Quadro 20 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL13_S6R3	84
Quadro 21 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Santa Tereza (COL14)	88
Quadro 22 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COLS1R3	91
Quadro 23 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Jardim Dom Fernando (COL16)	94
Quadro 24 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Vila Araújo (COL23)	100
Quadro 25 - Síntese das medidas não estruturais para as localidades do sistema Atuba	110

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	14
1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
2 SISTEMA ATUBA	25
3 PROPOSTA DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS SISTÊMICAS PARA O SISTEMA ATUBA.....	30
3.1 Localidade Campo Alto – COL08	32
3.1.1 Informações gerais da localidade.....	32
3.1.2 Propostas de medidas não estruturais para o Campo Alto (COL08).....	33
3.1.3 Proposta de medidas estruturais para a Campo Alto (COL08)	33
3.1.3.1 Setor COL08_S1R3 – Campo Alto	35
3.1.3.2 Setor COL08_S2R2 – Campo Alto	37
3.1.3.3 Setor COL08_S3R3 – Campo Alto	39
3.2 Localidade Rio Verde – COL09	43
3.2.1 Informações gerais da localidade.....	43
3.2.2 Propostas de medidas não estruturais para o Rio Verde (COL09)	44
3.2.3 Proposta de medidas estruturais para a Rio Verde (COL09)	45
3.2.3.1 Setor COL09_S1R2 – Rio Verde.....	47
3.2.3.2 Setor COL09_S2R2 – Rio Verde.....	49
3.2.3.3 Setor COL09_S3R2 – Rio Verde.....	51
3.3 Localidade Vila Nova – COL12.....	55
3.3.1 Informações gerais da localidade.....	55
3.3.2 Propostas de medidas não estruturais para Vila Nova (COL12)	56
3.3.3 Proposta de medidas estruturais para Vila Nova (COL12)	57
3.3.3.1 Setor COL12_S1R3 – Vila Nova.....	59
3.3.3.1 Setor COL12_S2R2 – Vila Nova.....	63
3.3.3.1 Setor COL12_S3R3 – Vila Nova.....	64
3.3.3.1 Setor COL12_S4R2 – Vila Nova.....	67
3.3.3.1 Setor COL12_S5R3 – Vila Nova.....	67
3.4 Localidade Cesar Augusto – COL13	71
3.4.1 Informações gerais da localidade.....	71

3.4.2	Propostas de medidas não estruturais para o Cesar Augusto (COL13)	72
3.4.3	Proposta de medidas estruturais para o Cesar Augusto (COL13)	73
3.4.3.1	Setores COL13_S1R2 e COL13_S2R3 – Cesar Augusto	74
3.4.3.3	Setor COL13_S3R2 – Cesar Augusto	78
3.4.3.4	Setores COL13_S4R3 e COL13_S5R2 – Cesar Augusto	79
3.4.3.6	Setor COL13_S6R3 – Cesar Augusto	82
3.5	Localidade Santa Tereza – COL14	86
3.5.1	Informações gerais da localidade	86
3.5.2	Propostas de medidas não estruturais para Santa Tereza (COL14)	87
3.5.3	Proposta de medidas estruturais para Santa Tereza (COL14)	88
3.5.3.1	Setor COL14_S1R3 – Santa Tereza	89
3.6	Localidade Jardim Dom Fernando – COL16	93
3.6.1	Informações gerais da localidade	93
3.6.2	Propostas de medidas não estruturais para Jardim Dom Fernando (COL16)	94
3.6.3	Proposta de medidas estruturais para Jardim Dom Fernando (COL16)	95
3.6.3.1	Setor COL16_S1R3 – Jardim Dom Fernando	95
3.7	Localidade Vila Araújo – COL23	99
3.7.1	Informações gerais da localidade	99
3.7.2	Propostas de medidas não estruturais para Vila Araújo (COL23)	100
3.7.3	Proposta de medidas estruturais para Vila Araújo (COL23)	101
3.7.3.1	Setor COL23_S1R2 – Vila Araújo	101
3.7.3.2	Setor COL23_S2R2 – Vila Araújo	105
4	SÍNTESE DAS PROPOSTAS DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS PARA O SISTEMA ATUBA	107
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
	REFERÊNCIAS	116
	APÊNDICE A – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE CAMPO ALTO (COL08)	117
	APÊNDICE B – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE RIO VERDE (COL09)	119

APÊNDICE C – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE VILA NOVA (COL12)	122
APÊNDICE D – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE CESAR AUGUSTO (COL13).....	129
APÊNDICE E – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE SANTA TEREZA (COL14).....	131
APÊNDICE F – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE JARDIM DOM FERNANDO (COL16).....	134
APÊNDICE G – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE VILA ARAÚJO (COL23).....	137

APRESENTAÇÃO

O **Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) de Colombo-PR** está sendo elaborado pelo Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais ([LAGEAMB](#)) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em parceria com o Centro de Apoio Científico em Desastres ([CENACID/UFPR](#)), do Grupo de Pesquisa em Geotecnia ([GEGEO/UFPR](#)) e do Instituto Federal do Paraná ([IFPR](#))- Campus Paranaguá. O plano é financiado pelo Ministério das Cidades, por meio do Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 01/2023, entre a Secretaria Nacional de Periferias (SNP), e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e da cooperação com a Universidade Federal do Paraná e Prefeitura Municipal de Colombo. Na UFPR, o programa “Periferia sem Risco” é registrado como projeto extensão universitária e teve o início das atividades em abril de 2024 e será executado em 18 meses. Para a divulgação local, o projeto foi intitulado **Colombo sem Risco**.

A metodologia para a elaboração dos PMRRs compreende quatro macro etapas: 1. Planejamento da Execução do PMRR (apresentado no relatório 1, em julho/2024); 2. Mapeamento do risco, oficinas comunitárias e oficina Técnica (apresentados no relatório 2 – volumes 1 e 2, em dezembro/2024); 3. Ações estruturais e não estruturais; e 4. Relatório final das atividades e sumário executivo.

Este relatório detalha especificamente a terceira etapa do PMRR de Colombo e está dividido em quatro volumes.

Neste **volume 2** será apresentada a metodologia utilizada para a definição e hierarquização das propostas de medidas estruturais e não estruturais, assim como para o agrupamento das localidades em sistemas. Na sequência, são detalhadas as propostas para o sistema Atuba.

No volume 1 e 3 serão apresentadas, respectivamente, as propostas para os sistemas Atuba e Rio Pardo. O volume 4 apresenta as diretrizes gerais e propostas não estruturais complementares para implementação do PMRR.

Coordenação



1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Etapa 3 do PMRR compreende a proposição de medidas estruturais e não estruturais para as localidades e setores de risco mapeados na etapa anterior. Durante o mapeamento dos riscos do município de Colombo (Etapa 2) foram identificadas 16 localidades e 30 setores de risco, sendo 1 setor de risco muito alto (R4), 14 setores de risco alto (R3) e 15 setores de risco médio (R2). Foram mapeados setores de risco alto influenciados pelos processos geohidrológicos de inundação, enxurrada, solapamento de margem e deslizamento. Em alguns setores, foram identificados mais de um processo perigoso. As propostas das medidas estruturais e não estruturais devem ser integradas e considerar as inter-relações entre esses processos perigosos.

As medidas estruturais compreendem intervenções de engenharia que podem ser classificadas como intensivas e extensivas, como estabilização de taludes, controle de erosão, sistemas de drenagem superficial e profunda, obras de proteção superficial e obras de contenção. Essas medidas podem ser executadas tanto por meio da engenharia tradicional quanto numa abordagem híbrida, adotada neste PMRR, priorizando e mesclando com intervenções baseadas na engenharia natural e Soluções Baseadas na Natureza, visando aumentar a eficiência do sistema (Canholi, 2014; GIRD +10, 2021; Brasil, 2024).

As medidas não estruturais compreendem ações que aprimoram a gestão integrada de riscos, como a elaboração de planos de contingência e preventivos de Defesa Civil, capacitações de técnicos municipais, sensibilização das comunidades locais, formação de Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDEC), revisão do arcabouço legal para desapropriações, remoções e programas habitacionais, adoção de sistemas de monitoramento e alerta, entre outras (GIRD +10, 2021).

A análise de ameaças, vulnerabilidades e situações de risco para a proposição destas medidas é uma tarefa complexa que requer métodos claros e estruturados e demanda abordagens integradas e participativas. Considerando que os diagnósticos de setores de risco impactam diretamente a moradia, as práticas socioculturais, a segurança, a compreensão das limitações do espaço ocupado e as dinâmicas territoriais, este PMRR adota o Paradigma da Complexidade e uma Visão Multiescala ou cosmovisionária (conforme apresentado no marco teórico-metodológico na Etapa 1). Além disso, outras premissas foram consideradas no momento de proposição das medidas estruturais e não estruturais, apresentadas no Quadro 1. Essas premissas foram basilares para o planejamento e a definição das medidas estruturais e não estruturais.

Quadro 1 - Premissas adotadas na concepção das propostas de medidas estruturais e não estruturais

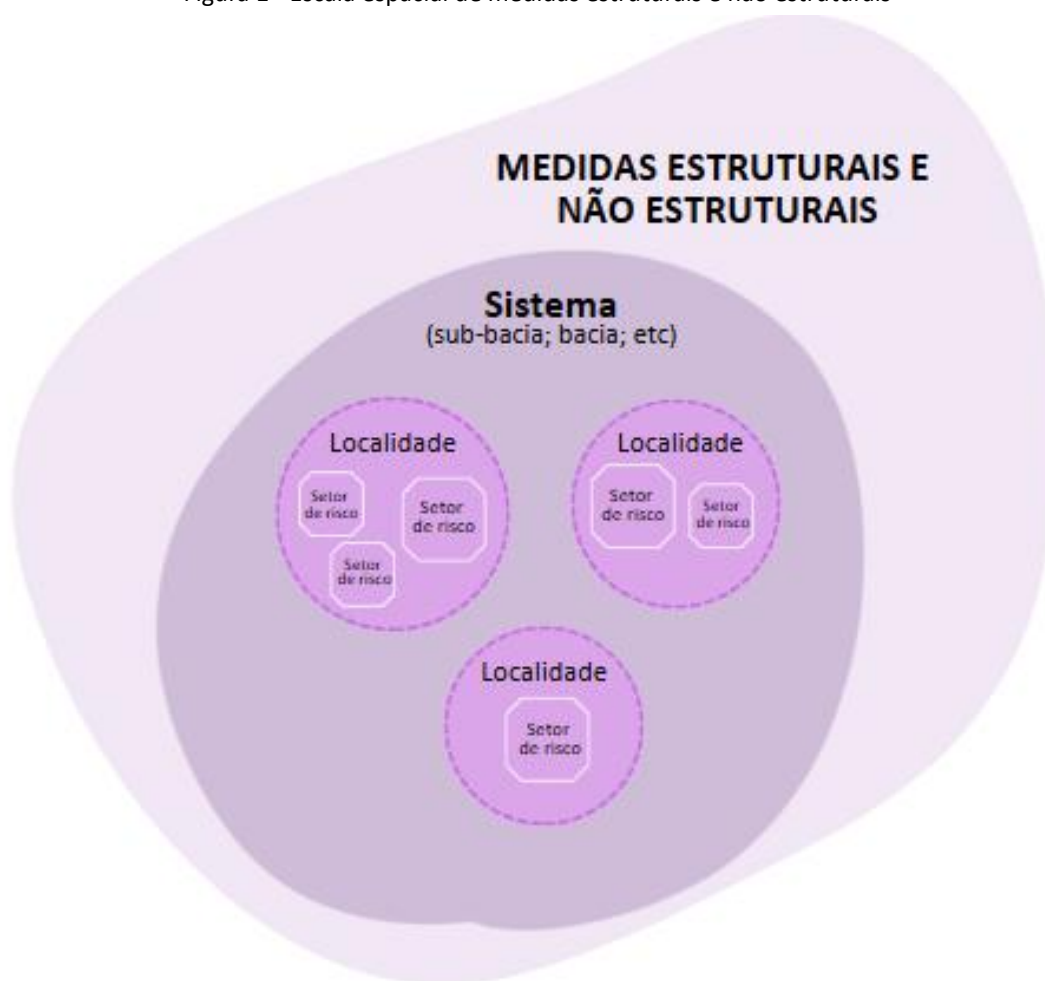
PREMISSA	DESCRIÇÃO
Visão multiescala	Reconhecimento de que as medidas estruturais e não estruturais do PMRR devem ser adaptadas à escala espacial específica da localidade e à escala temporal de curto prazo, no máximo dois períodos de ciclos chuvosos. Ao mesmo tempo, é essencial considerar os impactos e influência destas sobre outras escalas espaciais (bacias hidrográficas) e escalas temporais (médio e longo prazo)

Cobenefício	Medidas estruturais e não estruturais de redução de riscos podem gerar benefícios para além da segurança física de moradias e devem ser propostas, quando possível, a partir da melhoria da qualidade ambiental daquela localidade. Além disso, devem interagir harmoniosamente com o meio ambiente e a paisagem urbana
Corresponsabilidade	Governos, instituições locais, universidades, comunidade local e outros atores têm um papel ativo na gestão e redução de riscos incluindo a proposição, uso e manutenção de medidas estruturais e não estruturais
Coprodução do conhecimento	As propostas devem considerar os saberes e das comunidades locais, principalmente comunidades tradicionais
Acessibilidade	As propostas devem promover a acessibilidade em todas as suas dimensões: atitudinal, arquitetônica, metodológica, instrumental, programática e na comunicação

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

No que se refere à proposição de medidas estruturais e não estruturais, reconhece-se que os processos perigosos que afetam áreas vulnerabilizadas nem sempre estão restritos ao perímetro delimitado dos setores de risco. Esses processos podem apresentar dinâmicas complexas e manifestar-se em diferentes escalas espaciais (Figura 1), ultrapassando os limites dos setores designados e impactando áreas do entorno, como a localidade. Em alguns casos, esses riscos estão associados a dinâmicas sistêmicas mais amplas, como aquelas relacionadas às bacias ou sub-bacias hidrográficas em que estão inseridas, denominadas neste plano como sistemas. Dessa forma, as medidas propostas para os setores de risco devem considerar as dinâmicas que desencadeiam esses processos.

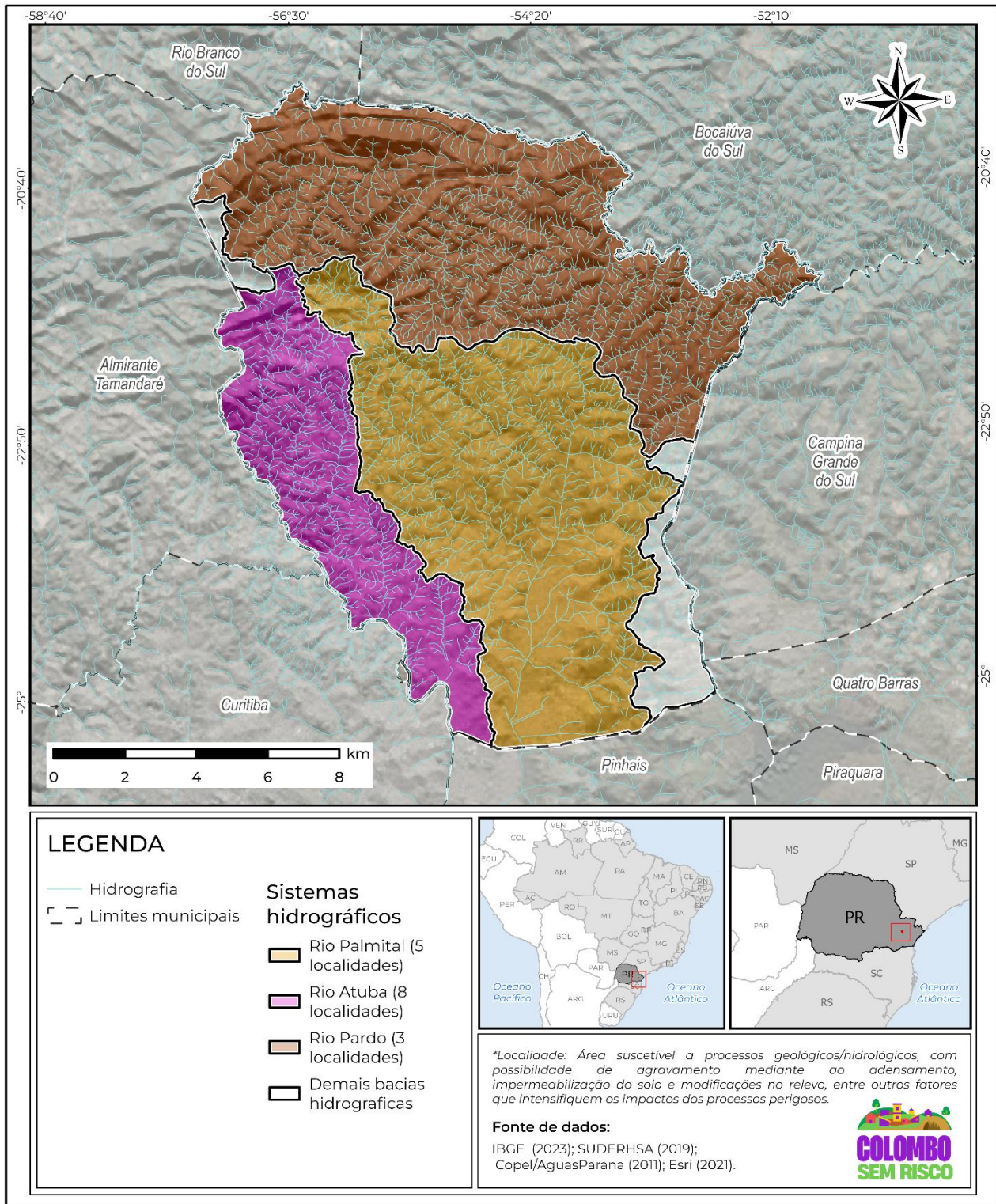
Figura 1 - Escala espacial de medidas estruturais e não estruturais



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

No PMRR de Colombo, a partir das áreas priorizadas e das localidades mapeadas, foram considerados três sistemas: Palmital, Atuba e rio Pardo (Figura 2).

Figura 2 - Sistemas adotados no PMRR de Colombo



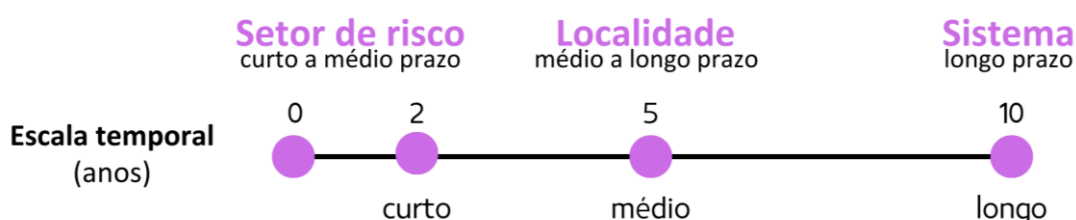
Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

O PMRR é um instrumento de planejamento específico, que não deve ser confundido com planos de maior abrangência, como os de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, habitação ou drenagem. Portanto, a consideração de múltiplas escalas espaciais tem como objetivo subsidiar a análise contextualizada dos processos e a definição de medidas voltadas à redução de riscos nos setores mapeados. Sua abordagem não contempla soluções estruturais de grande escala, mas sim intervenções pontuais nos setores, além de diretrizes a serem incorporadas em planos de

escala mais ampla. O Guia Metodológico (Brasil, 2024) orienta que sejam priorizadas as medidas para os setores de risco muito alto (R4) e risco alto (R3). Contudo, a equipe técnica também apresenta propostas para os setores de risco médio e para as localidades sem setores de risco identificadas na Etapa 2.

Além da escala espacial, a análise temporal é um fator importante para a definição das medidas. Como os processos perigosos se manifestam de forma recorrente, é fundamental estabelecer prazos realistas para a implementação das ações. Para facilitar o planejamento e a governança, adota-se uma escala temporal baseada em experiências de outros planos municipais, especialmente o plano diretor, estruturada em três categorias: curto prazo (imediato a 2 anos), médio prazo (2 a 5 anos) e longo prazo (5 a 10 anos) (Figura 3). Essa categorização permite um direcionamento estratégico e mais eficiente, alinhando as intervenções às dinâmicas dos processos perigosos e ao planejamento territorial municipal.

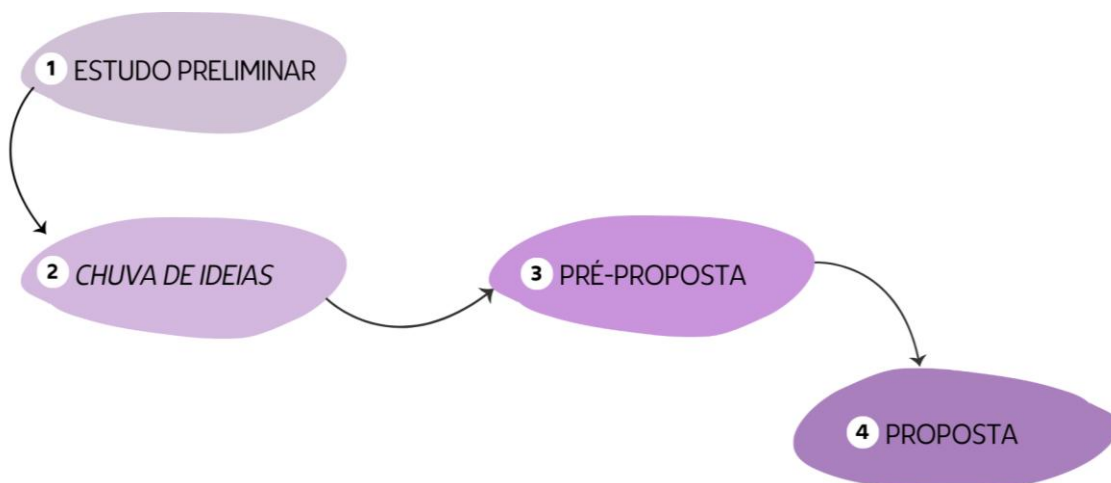
Figura 3 - Escala temporal para as propostas de medidas estruturais e não estruturais



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

O fluxo metodológico para a proposição de medidas estruturais e não estruturais foi estruturado em quatro etapas (Figura 4): estudo preliminar, chuva de ideias, pré-proposta e proposta.

Figura 4 - Fluxo metodológico para a proposição de medidas estruturais e não estruturais



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

No **Estudo Preliminar**, a análise foi conduzida a partir de dois componentes principais: ameaça, ou processo perigoso, e vulnerabilidade. Durante a setorização de risco, ficou evidente que esses fatores não apenas variam entre si, mas também interagem de formas distintas em cada contexto, formando combinações que influenciaram diretamente a categorização do risco. Na avaliação do processo perigoso, foram consideradas diversas variáveis, incluindo o perfil topográfico

e pedológico do setor, a localização dos eixos de drenagem, a destinação das águas pluviais, o tipo de pavimentação das áreas contribuintes para a sub-bacia e a cobertura vegetal existente. A análise da vulnerabilidade concentrou-se no aspecto físico, uma vez que as demais formas de vulnerabilidade (social, econômica e ambiental) adquirem materialidade no espaço construído. Foram observadas as precariedades quanto aos materiais, especialmente nas estruturas, o estado de conservação das edificações e sua organização no território. Foi observada também a implantação das edificações, visto que os conjuntos edificados podem atuar como barreiras para determinados processos perigosos, contudo a proximidade excessiva entre construções pode aumentar a suscetibilidade a outros processos, como por exemplo, incêndios e colapsos generalizados. Além disso, avaliou-se a condição das rotas de acesso e fuga, bem como a presença de pessoas com mobilidade reduzida, como idosos, pessoas com deficiência (PcD) e crianças.

Por fim, algumas perguntas nortearam a condução do Estudo Preliminar, são elas:

- O processo perigoso tem origem no setor, na localidade ou possui caráter sistêmico?
- Qual a causa da ameaça e quais fatores contribuem para o seu agravamento?
- Há deficiências na drenagem urbana?
- As águas pluviais estão sendo lançadas diretamente na encosta?
- Há ausência de esgotamento sanitário?
- A infraestrutura de saneamento está disponível, mas as edificações não estão conectadas?
- Houve supressão da vegetação ou remoção de outras proteções naturais na área?
- Se nenhuma intervenção for realizada, quais são as prováveis consequências e em quanto tempo elas podem ocorrer?
- Quantas edificações estão diretamente afetadas pelas ameaças identificadas?

As definições dos métodos e estratégias de intervenção devem levar em conta as particularidades de cada setor do território. Em algumas áreas, a vulnerabilidade das edificações é o principal elemento de risco. Em outras, a intensidade dos processos perigosos se sobressai.

A **Chuva de ideias** foi de suma importância a composição multidisciplinar da equipe, que propiciou a incorporação de diferentes perspectivas na análise das propostas — ora convergentes, ora divergentes, mas que geraram novas linhas de análise e contribuíram para o aprofundamento das discussões. Nesses momentos de cocriação também buscou-se valorizar o conhecimento prévio dos participantes, junto a pesquisas e levantamento de dados que embasassem as propostas levantadas. A intenção foi fomentar um ambiente propício à proposição de ideias, permitindo que diversas soluções fossem apresentadas e debatidas até que se chegasse às mais indicadas para o contexto do setor ou localidade analisada. Além disso, foram priorizados nas discussões em grupos, os integrantes da equipe técnica que atuaram em campo na setorização, trazendo percepções baseadas na experiência prática no setor ou localidade em estudo.

A etapa de **Pré-proposta** consistiu na construção de esboços das ideias discutidas anteriormente, com o objetivo de avaliar como estas se concretizariam nas áreas analisadas. Mais do que um exercício de síntese, a Pré-proposta funcionou como um teste de viabilidade das soluções

apontadas, permitindo verificar se cada ideia era, de fato, cabível diante das características do setor ou localidade. Nesse momento, também foi realizada uma estimativa preliminar de custos, aspecto que passou a integrar os critérios de avaliação entre as diferentes alternativas propostas, sendo priorizadas aquelas com a melhor relação entre o custo e a efetividade na redução dos riscos. Em alguns casos, durante esta etapa, foi identificada a necessidade ajustar o limite (polígono) dos setores e/ou localidades para promover maior coerência com as propostas que estavam sendo discutidas. Assim, a etapa de Pré-propostas não apenas contribuiu para refinar as ideias geradas anteriormente, como também possibilitou maior embasamento para a tomada de decisão nos próximos passos do processo.

A etapa de **Proposta** consolida o que foi analisado nas Pré-proposta, e que será apresentado no PMRR. Nessa fase, as ideias consideradas mais adequadas tendo em vista a redução do risco e a melhoria da qualidade ambiental foram representadas nas ortofotos georreferenciadas, e quando relevante, nas imagens oblíquas, com a definição das medidas específicas a serem adotadas em cada setor ou localidade analisada. Nesta fase, também foram realizados os cálculos necessários para estimar os custos das intervenções propostas. Essa última etapa marca a transição do processo propositivo para a formalização das soluções, reunindo as contribuições das fases anteriores e definindo um direcionamento para que o município possa avançar na implementação das ações de redução de riscos.

As propostas de medidas não estruturais foram sendo concebidas durante estas etapas. Inicialmente, em conjunto com a definição das premissas, foram adotadas algumas diretrizes transversais para alinhamento da equipe técnica e das pré-propostas que seriam analisadas. Essas diretrizes incluem a transparência na gestão pública, a participação social efetiva, a acessibilidade em seu conceito amplo, a efetividade da política pública, a inovação e tecnologia e a visão sistêmica. Pressupõe-se que essas diretrizes fortalecem as ações de prevenção e redução dos riscos e promovem a adaptação e resiliência do território.

Cabe ressaltar que, durante o desenvolvimento desta etapa do PMRR, evidenciou-se a necessidade de equacionar a importância atribuída às medidas não estruturais, de modo a atribuir a mesma relevância que as medidas estruturais tradicionalmente possuem nestes planos. É recorrente a percepção de que as medidas não estruturais são subvalorizadas em relação às estruturais, frequentemente vistas como secundárias ou complementares (Mendonça; Di Gregório; Alfradique, 2023). Contudo, compreende-se que o PMRR se constitui em um documento “vivo” e que estratégias de intervenções não estruturais, caracterizadas, muitas vezes, pela possibilidade de aplicação imediata e contínua, podem demonstrar maior eficácia em um primeiro momento, especialmente quando comparadas às estruturais condicionadas a financiamentos governamentais estaduais e federais.

Nesse contexto, com o objetivo de organizar e estruturar as medidas não estruturais, foi proposta a concepção de “vetores de envolvimento”¹. Este é pensado a partir da articulação entre a

¹ O vetor reconhece a capacidade de agir sobre si mesmo e sobre os demais vetores com os quais interage, gerando um processo de retroalimentação e influência (Laboratório Social, 2025). Por outro lado, a ideia de envolvimento, proposta por Santos (2023), contrapõe-se ao conceito tradicional de desenvolvimento. Segundo o autor, o desenvolvimento

ideia de vetor, que é composto por suas multiplicidades e dinâmicas intrínsecas, e o conceito de envolvimento, em contraponto ao de desenvolvimento, conforme discutido por Antônio Bispo dos Santos (2023). A partir dessa articulação teórica, os vetores de envolvimento são visando conectar e organizar as propostas de medidas e ações não estruturais, considerando a transversalidade e relevância para as comunidades mapeadas, além de se conectar com as diferentes frentes do PMRR. Dessa forma, eles não apenas organizam as ações propostas, mas também fortalecem a conexão entre os diversos atores e setores envolvidos, contribuindo para a gestão integrada dos riscos.

Quadro 2 - Vetores de envolvimento adotados para as medidas não estruturais

VETOR	OBJETIVOS
Implementação e acompanhamento do PMRR	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Assegurar a implementação efetiva do PMRR, promovendo seu financiamento, monitoramento contínuo por meio de indicadores e garantindo sua adaptação dinâmica às necessidades das comunidades mapeadas; ✓ Incentivar a implementação das medidas comunitárias propostas no PMRR;
Governança	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprimorar os mecanismos de tomada de decisões, fortalecendo a participação social e garantindo a transparência, acessibilidade, alinhado com as boas práticas e normas éticas com o foco em objetivos coletivos; ✓ Atualizar e/ou criar instrumentos legais, políticas públicas e instâncias de governança dos riscos;
Integração com Políticas Setoriais e outros instrumentos de gestão territorial	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Integrar a gestão de riscos e o planejamento urbano ao Plano Diretor Municipal e dos demais Planos. ✓ Promover uso adequado do solo e evitar ocupações em áreas de risco e oferecer soluções habitacionais seguras; ✓ Promover a manutenção contínua da infraestrutura urbana de prevenção de riscos; ✓ Garantir participação comunitária efetiva nos processos de tomada de decisão; ✓ Fortalecer políticas públicas que visem garantir a regularização fundiária de populações em áreas de risco; ✓ Integração das medidas estruturais de gestão de riscos com a política habitacional do município e programas sociais. ✓ Integração com Programas Sociais que colaborem no subsídio e efetivação das políticas habitacionais
Monitoramento dos riscos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar estudos técnicos complementares, indicados pelo PMRR, a fim de ampliar o conhecimento dos riscos no município; ✓ Integrar e publicizar monitoramentos dos riscos existentes no município; ✓ Capacitar os gestores municipais e a população em geral para monitorar os riscos; ✓ Atualizar o Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil a partir do mapeamento de riscos do PMRR, visando a gestão integrada dos riscos, incluindo a preparação e resposta no caso de desastres;
Comunicação do Risco	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalecer canais de comunicação para informar de forma direta, objetiva e inclusiva sobre riscos existentes e a importância de ações preventivas e emergenciais; ✓ Estabelecer canais de comunicação com os moradores das áreas de riscos já identificadas pelo PMRR; ✓ Adaptação de materiais informativos e canais de comunicação/sistemas de alerta, garantindo a acessibilidade
Educação e capacitação	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conscientizar e capacitar a população, sobretudo crianças e jovens, através de ações educativas sobre a temática de riscos;

frequentemente rompe com a originalidade e desconecta as comunidades de seus contextos históricos, culturais e ambientais. O envolvimento propõe uma relação mais orgânica e integrada, respeitando singularidades e fortalecendo os vínculos comunitários.

- ✓ Aprimorar/melhorar/estabelecer o engajamento com a comunidade escolar (municipal e estadual) para ações educativas de prevenção dos riscos.

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Além dos vetores de envolvimento, as medidas não estruturais foram ainda classificadas conforme o grau de prioridade (alta, média ou baixa), o prazo proposto para a implementação (curto, médio, longo) e a escala de atuação (comunitária, institucional-setorial e institucional-intersetorial) (Quadro 3Quadro 1). Esses critérios permitem uma análise mais estruturada e objetiva, evidenciando a hierarquização das prioridades identificadas pela equipe técnica do PMRR.

Quadro 3 - Classificação das medidas não estruturais

Critérios		Classificação		
Prioridade	Alta	Média	Baixa	
Prazo	Curto	Médio	Longo	
Dimensão	Comunitária	Institucional - Setorial	Institucional - Intersetorial	

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

A partir da contextualização e destes procedimentos metodológicos, este volume 2 apresenta as propostas de medidas estruturais e não estruturais para o sistema Atuba (8 localidades).

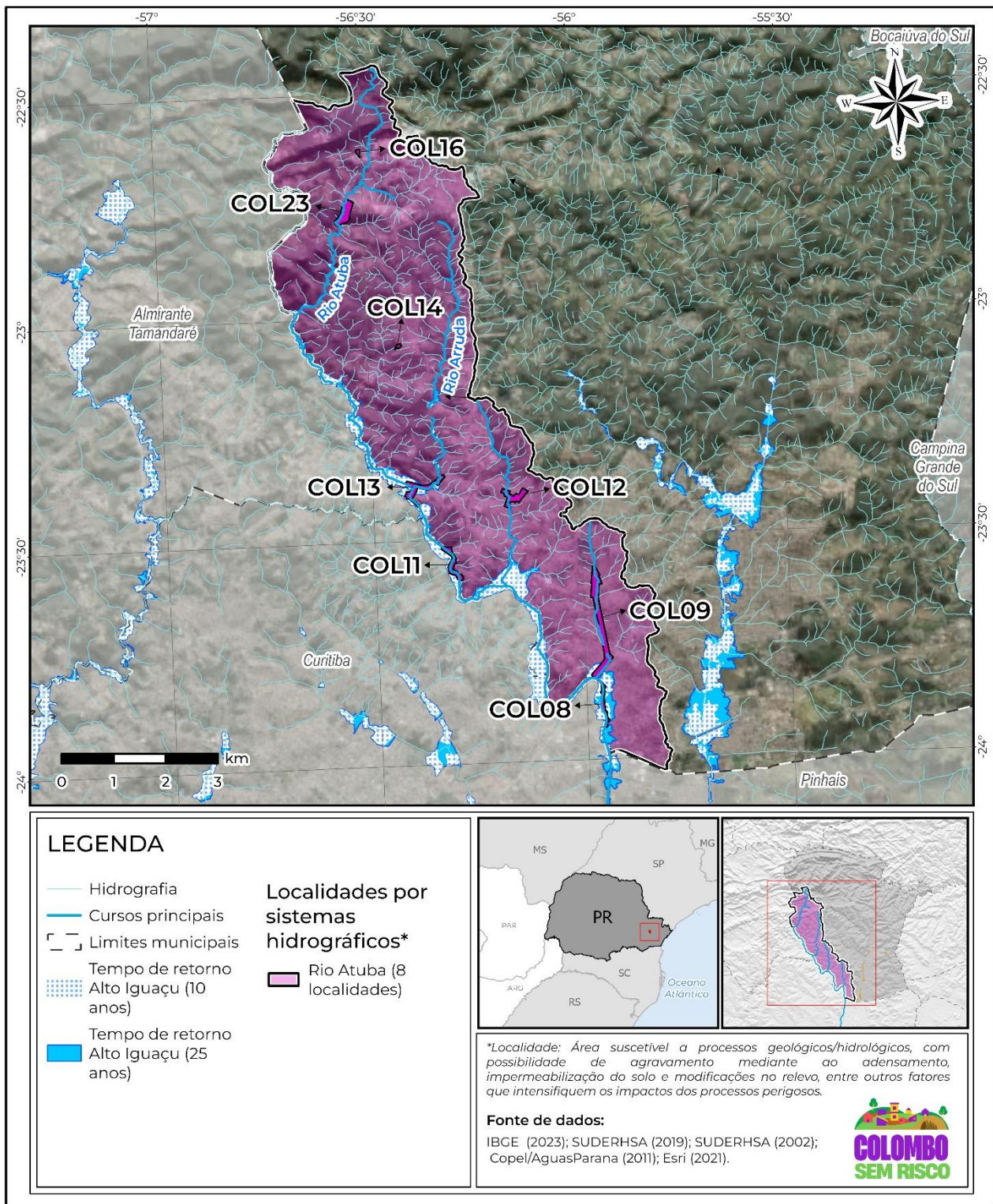
SISTEMA ATUBA

Colombo/PR

2 SISTEMA ATUBA

O Sistema Atuba refere-se a toda a extensão da bacia hidrográfica do Rio Atuba (no território de Colombo). O Sistema está localizado na porção oeste do município, no limite com Almirante Tamandaré, Curitiba e Pinhais, ao sul (Figura 5). Esse sistema corresponde a quase 18% do território do município. No PMRR de Colombo, os sistemas foram definidos de acordo com as bacias hidrográficas as quais as localidades e setores pertencem, dessa forma, a bacia do Rio Atuba foi definida como um Sistema de análise neste PMRR, uma vez que suas características físicas e sociais tem relação direta com os processos perigosos identificados na região.

Figura 5 - Delimitação do sistema Atuba



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Primeiramente, deve-se caracterizar o contexto fluvial do sistema, pois tem relação direta com a maior parte dos processos perigosos identificados na região. O principal rio é o Atuba, que nasce próximo ao bairro centro (noroeste do município) em região rural e percorre sentido norte-sul na porção oeste do sistema, e depois em sentido noroeste-sudeste, no limite com Almirante Tamandaré e Curitiba. Ainda, vale citar a relevância dos seus afluentes nos processos perigosos identificados no sistema, como o Rio Arruda, que nasce ao sul do bairro centro, na porção oeste do

sistema, percorrendo sentido norte-sul até desaguar no rio Atuba no terço médio da bacia Figura 5. Além desse existem outros afluentes (sem nome), que nascem no terço inferior da bacia e percorrem sentido norte-sul e apresentam relação com localidades de risco identificadas no sistema.

Além do contexto fluvial, o relevo é determinante na identificação de processos perigosos de origem geológica. Neste sistema, o relevo é mais acidentado no terço superior, na nascente do rio Atuba, onde as altitudes passam de 1.000 metros, e se encontram encostas íngremes e vales encaixados. Ressalta-se ainda que essa região está sobre rochas cársticas do Grupo Açungui, em zona de recarga do aquífero Karst. Neste trecho a paisagem é caracterizada por pequenas propriedades rurais e industriais entre trechos de mata nativa, ainda, é nessa porção que está localizado o bairro Centro, Gabiobal, Boicinga e Colônia Antônio Prado. O terço médio apresenta relevo suave ondulado e a paisagem é composta por uma transição entre as áreas naturais e urbanas, os bairros Arruda e Roça Grande representam bem essa configuração. Ambos os bairros são cortados pelo Rio Arruda, que apresenta margens ocupadas e/ou canalização em alguns trechos.

Já o terço inferior do sistema é o mais urbanizado e, em geral, menos acidentado. Nesse trecho, o tecido urbano é conurbado com Curitiba, com elevada impermeabilização do solo e pouca presença de áreas verdes, favorecendo o escoamento superficial. Osasco, Campo Pequeno, Rio Verde e Atuba são exemplos de bairros que melhor representam essa configuração. Nesta porção do território, como já mencionado, o rio Atuba atua como limite físico entre os municípios de Colombo e Curitiba, configurando uma planície de inundação. Essa área é caracterizada pela presença de depósitos sedimentares recentes (aluviões), típicos de ambientes fluviais. Ao longo desse trecho, especialmente do terço médio até a saída da bacia no bairro Atuba, o rio recebe a contribuição de diversos afluentes, como o rio Arruda, entre outros cursos d'água menores, o que aumenta significativamente a vazão, especialmente em eventos pluviométricos extremos. Ainda, no Plano Diretor (2022) estão indicadas duas propostas de áreas verdes, o Parque da Pedreira próximo ao Parque Atuba em (Curitiba) e outro no bairro Roça Grande.

Além dos impactos ambientais diretos, a baixa cobertura de saneamento básico na bacia do rio Atuba representa um fator agravante no cenário de risco. De acordo com a Revisão do Plano Diretor de Colombo (2022), apenas 1% da área da bacia conta com sistema de coleta e tratamento de esgoto. Essa deficiência não compromete apenas a qualidade dos corpos hídricos, mas também representa risco à saúde pública, principalmente em situações de inundação onde a água contaminada pode entrar em contato direto com a população.

Com relação à ocupação, a distribuição espacial na bacia do Atuba é bastante heterogênea, conforme comentado anteriormente, o tecido urbano vai se densificando no território a medida que está próximo à Curitiba. Segundo estudo de Nunes e Fiori (2007), foi a partir da década de 80 que se inicia um processo de urbanização na bacia do Atuba, o qual se intensifica nos anos 2000. Vale apontar que há uma expansão urbana ao longo dos corredores viários como a Rodovia da Uva, que conecta o trecho conurbado com o centro.

O terço superior da bacia está em parte na Macrozona de Desenvolvimento Rural II (MDRII) e na Macrozona de Ocupação Controlada I (MOCI), referente ao bairro Centro. O restante do sistema está na Macrozona de Urbanização (MU) (Colombo, 2022). Nesta última é onde se observam a maior parte das áreas classificadas como Ocupações Irregulares (Colombo, 2023). Essas áreas se

diferenciam das características urbanas do restante do território, apresentam um traçado urbano de configuração desordenada, problemas de trafegabilidade, lotes de dimensões reduzidas e irregulares com estruturas precárias e improvisadas (Ministério das Cidades, 2010). Agravando os problemas estruturais e a vulnerabilidade socioambiental, essas ocupações geralmente estão associadas a áreas de fundo de vale, margem de canais fluviais e encostas íngremes, locais geralmente com maior potencial de ocorrência de processos perigosos, como é o caso do Sistema Atuba.

Colombo tinha previsão para a realização de projetos de urbanização de favelas em área de manancial em 2007 por meio de PAC que objetivava a execução de ações de habitação, saneamento e inclusão social. O PAC Colombo englobaria a localidade chamada de Jardim Contorno (denominada Jardim Cezar Augusto neste PMRR, e mapeada como localidade com setores de risco médio e alto). Na referida localidade, havia projeto de remoção das famílias em área de risco, a construção de 70 casas para as famílias impactadas, e a recuperação ambiental das áreas com criação de parque. Entretanto, problemas de caráter fundiário inviabilizaram a execução do PAC nessa localidade, assim como ocorreu de forma semelhante na localidade da Vila Liberdade, integrante do sistema Palmital (Prestes; Lagana, 2017).

Ressalta-se que o mapeamento das localidades e setores de risco deste sistema está relacionado com as características físicas e socioeconômicas já mencionadas. Assim, os deslizamentos são mais concentrados no terço superior do sistema, pois o relevo apresenta maior suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa (encostas de declividade entre 16-30% com pontos passando dos 30%), especialmente se acompanhado de remoção da vegetação e ocupação.

Na região central e principalmente inferior do sistema Atuba, onde o relevo é predominantemente plano, foram mapeadas localidades com risco a inundações, enxurradas e solapamento de margem de canal. Nessa região, se observam ocupações em APP (faixa de 30m), alterações no seu curso natural do rio e trechos de canalização. Dessa forma, devido as características de relevo e urbanização. Segundo o Plano Diretor de Drenagem da Bacia do Alto Iguaçu (2002), toda a área limítrofe entre Colombo e Curitiba (e trecho de Almirante Tamandaré) está em área de inundação para período de retorno de 10 e 25 anos (Figura 5).

No sistema Atuba foram identificadas 8 localidades, sendo elas Campo Alto (COL08), Rio Verde (COL09), Jardim das Flores (COL11), Vila Nova (COL12), Cezar Augusto (COL13), Santa Tereza (COL14), Vila Araújo (COL23), Jardim Dom Fernando (COL16). Dentre essas, foram mapeados 21 setores de risco, sendo 12 de risco médio (R2) e 9 de risco alto (R3). Na localidade Jardim das Flores (COL11) não foram mapeados setores de risco. Dessas, quatro localidades (COL08, COL09, COL13 e COL14) já constavam no Plano de Contingência da Defesa Civil Municipal.

Quadro 4 - Síntese da setorização do risco geológico e hidrológico do sistema Atuba

LOCALIDADE	SETOR	GRAU	PROCESSO	NÚMERO DE EDIFICAÇÕES	BAIRRO
COL08 Campo Alto	S1	R3	Solapamento e inundação	4	Guarani
	S2	R2	Solapamento e inundação	12	Guarani
	S3	R3	Inundação e enxurrada	1	Guarani
COL09 Rio Verde	S1	Risco Médio (R2)	Inundação	5	Campo Pequeno
	S2	Risco Médio (R2)	Inundação	3	Campo Pequeno
	S3	Risco Médio (R2)	Inundação	10	Campo Pequeno
COL11 Jd. das Flores	-	-	Inundação	-	Roça Grande
COL12 Vila Nova	S1	R3	Deslizamento e enxurrada	25	Roça Grande
	S2	R2	Inundação	23	Roça Grande
	S3	R3	Deslizamento	2	Roça Grande
	S4	R2	Deslizamento	4	Roça Grande
	S5	R3	Inundação e solapamento	12	Roça Grande
COL13 Cezar Augusto	S1	R2	Inundação	17	Roça Grande
	S2	R3	Solapamento	6	Roça Grande
	S3	R2	Inundação e alagamento	38	Roça Grande
	S4	R3	Inundação e enxurrada	12	Roça Grande
	S5	R2	Solapamento e deslizamento	12	Roça Grande
	S6	R3	Deslizamento e enxurrada	2	Roça Grande
COL14 Santa Tereza	S1	R3	Deslizamento	6	Arruda
COL16 Jd. Dom Fernando	S1	R3	Deslizamento	11	Boicininga
COL23 Vila Araújo	S1	R2	Deslizamento	25	Boicininga
	S2	R2	Deslizamento	9	Boicininga
			Total de Edificações	239	

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Na sequência, apresentam-se as propostas de medidas estruturais e não estruturais para as localidades do sistema Atuba.

3 PROPOSTA DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS SISTÊMICAS PARA O SISTEMA ATUBA

Neste tópico, são apresentadas as propostas de medidas estruturais e não estruturais para cada localidade do Sistema Atuba. Complementarmente, as características de cada setor de risco demandam, em alguns casos, estratégias de intervenção específicas e propostas de acordo com a realidade local, apresentadas na sequência. Outras medidas sistêmicas e/ou diretrizes gerais para o sistema Atuba serão apresentadas no item 4.

COL08

Campo Alto

Bairro Guarani

3.1 Localidade Campo Alto – COL08

A localidade Campo Alto (COL08), com aproximadamente 5,05 ha de extensão, faz parte da bacia hidrográfica do rio Atuba, está localizada nos bairros Guarani e Atuba, entre a Estrada da Ribeira e a BR-116. Está inserida na mancha urbana da região metropolitana, próximo ao limite com o município de Curitiba. O relevo da localidade é predominantemente plano e está na planície fluvial do rio Atuba. Ambas as margens são ocupadas, em alguns trechos as casas estão imediatamente na margem do canal e em outros (centro), há uma rua entre as residências e o canal. Vale ressaltar que a poucos metros de distância da localidade (à montante), próximo à Estrada da Ribeira, um canal fluvial que drena a região do Rio Verde, Monza e São Gabriel desagua no rio Atuba, contribuindo no volume de água que chega à localidade.

Em relação ao Plano Diretor, a localidade se encontra na Macrozona de Urbanização e tem parte na Zona de Uso Diversificado 3 (ZUD3), destinada prioritariamente à ocupação e diversificação de usos (Colombo, 2024). Parte significativa da localidade, está em Área de Preservação Permanente-APP (faixa de 30 metros). Segundo dados da COHAPAR (2024), a localidade conta com cinco favelas, são elas: Rua da Alegria (F1), Vila Guarani (F72), Jardim Campo Alto (F70), Vila Campo Alto II (F69) e Remanescente Rio Atuba (F71). Durante etapa de setorização para elaboração do PMRR de Colombo, foram mapeados cinco setores de risco na Localidade de Campo Alto, um setor de risco médio (R2) e dois setores de risco alto (R3).

3.1.1 Informações gerais da localidade

Município: Colombo

Bairros abrangidos: Guarani

Referência: Cruzamento do rio Atuba com a estrada da Ribeira (BR-476)

Coordenadas geográficas: X (UTM) 681623,84 / Y (UTM) 7191586,16

Equipe: Eric, Lanna, Lucas e Martha

Data da avaliação: 17/09/2024

Número de setores: R3 - 4; R2 - 12; R3 – 1

Figura 6 - Delimitação da Localidade Campo Alto (COL08) e seus respectivos setores



Fonte: Colombo Sem Risco (2024)

3.1.2 Propostas de medidas não estruturais para o Campo Alto (COL08)

As medidas não estruturais propostas para a localidade Campo Alto estão sintetizadas no Quadro 5 e alinhadas aos vetores de comunicação do risco, educação e capacitação.

Quadro 5 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Campo Alto (COL08)

Medida não estrutural	Órgão responsável	Prioridade	Prazo
Realizar oficinas com moradores sobre o risco de inundações e estratégias de autoproteção em situações de emergência	Defesa Civil e Secretaria Municipal de Assistência Social	Alta	Médio
Incluir famílias nos setores de risco alto (R3) nos programas habitacionais	Defesa Civil, Secretaria Municipal de Assistência Social, Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária e COHAPAR	Alta	Longo
Realizar vistorias técnicas periódicas nas residências com trincas e rachaduras	Defesa Civil	Alta	Curto

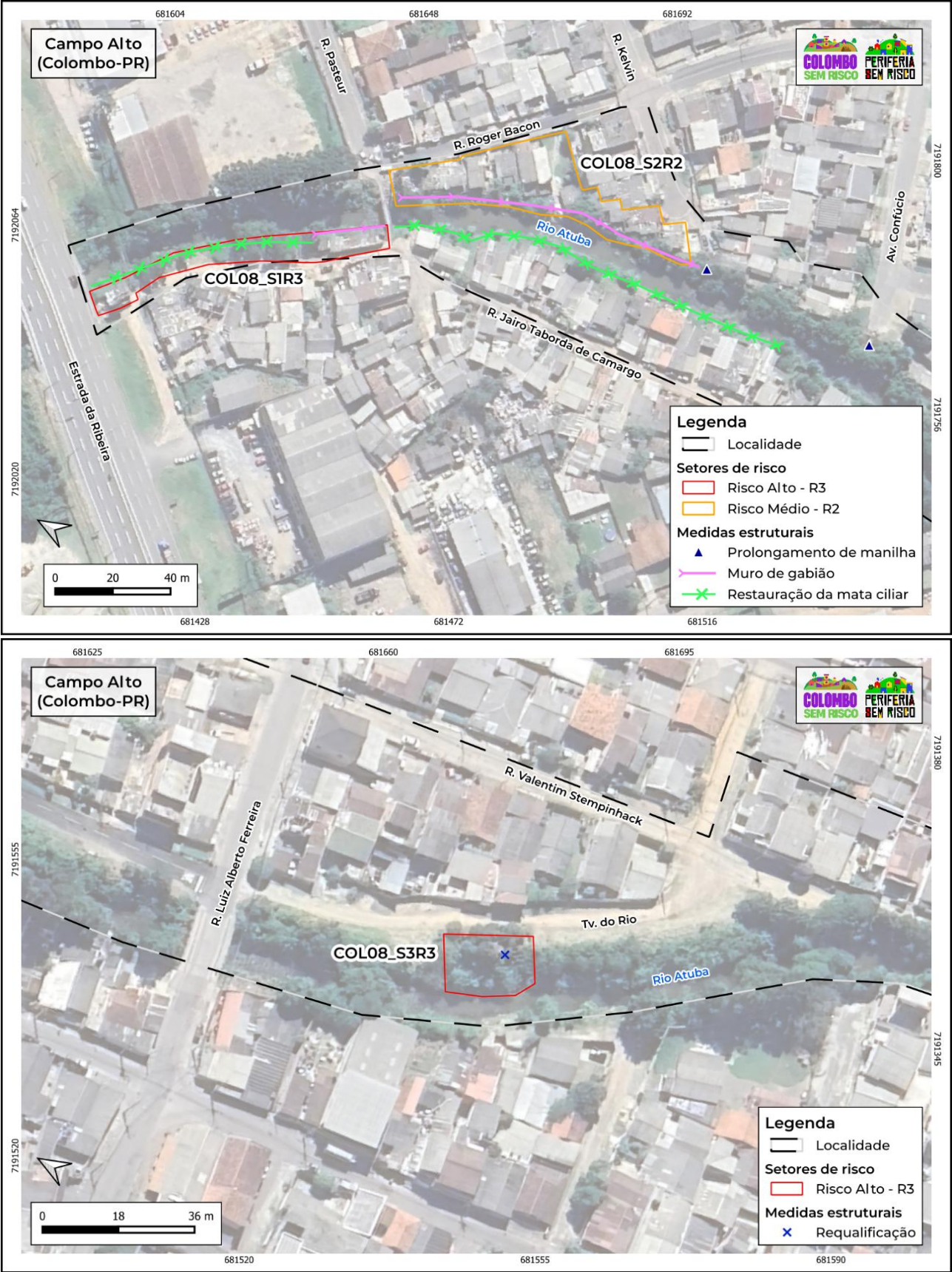
Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.1.3 Proposta de medidas estruturais para a Campo Alto (COL08)

As medidas propostas (Figura 7) para esta localidade têm como objetivo a estabilização dos taludes das margens do rio Atuba e a garantia de segurança à estrutura das edificações. Para o controle do processo de solapamento, recomenda-se a estabilização das margens com muro de

gabião vegetado além da recuperação da mata ciliar. As propostas estão detalhadas a seguir por setor de risco.

Figura 7 - Representação das medidas estruturais para a localidade Campo Alto (COL08)



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.1.3.1 Setor COL08_S1R3 – Campo Alto

Setor: COL08_S1R3

Município: Colombo-PR

Localidade: Campo Alto

Bairros abrangidos: Guarani

Referência: margem direita do rio Atuba e a rua Jairo Taborda de Camargo

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 681542,06 / Y (UTM) 7191992,61

Equipe: Eric, Lanna, Lucas e Martha

Data da avaliação: 17/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 4

Número estimado de pessoas: 12

Figura 8 - Imagens oblíquas do setor COL08_S1R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 9 - Representação das medidas estruturais para os setores COL08_S1R3 e COL08_S2R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Recomenda-se a construção de um muro de gabião na área próxima às edificações para evitar o solapamento da margem (Figura 9). Também é indicada a requalificação das moradias do setor, já que muitas estão em risco devido à fragilidade das estruturas. Além disso, os próprios moradores já realizam plantios e ações de revegetação na região, com bons resultados. Por isso, é importante valorizar essa iniciativa e incentivar a continuidade e o reforço da revegetação.

Quadro 6 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para setor COL08_S1R3

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL08_S1R3-1	Gabião 1 para estabilização da margem do curso d'água	29.809,35
Subtotal das medidas		29.809,35
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		35.622,17

3.1.3.2 Setor COL08_S2R2 – Campo Alto

Setor: COL08_S2R2

Município: Colombo-PR

Localidade: Campo Alto

Bairros abrangidos: Guarani

Referência: margem esquerda do rio Atuba e a rua Roger Bacon

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 681615,14 / Y (UTM) 7191913,34

Equipe: Eric, Lanna, Lucas e Martha

Data da avaliação: 17/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 12

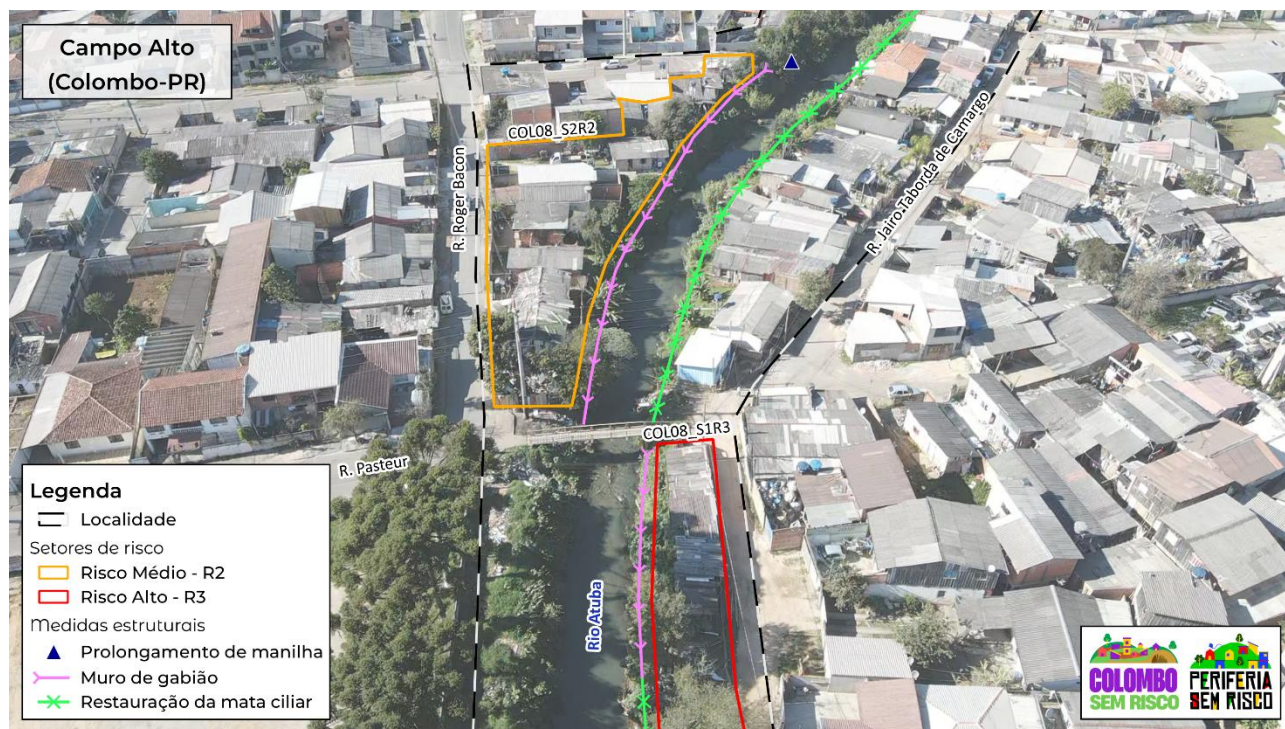
Número estimado de pessoas: 36

Figura 10 - Imagem oblíqua do setor COL08_S2R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 11 - Representação das medidas para o setor COL08_S2R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Sugere-se a construção de muro de gabião em todo o setor, conforme mostrado na Figura 11. Assim como no Setor 1, é importante reforçar a revegetação para ajudar na proteção da área. No final da rua Kelvin e na avenida Confúcio, há manilhas que precisam ser prolongadas, pois o tamanho atual está causando erosão no talude. As manilhas devem passar pelo muro de gabião, que servirá como apoio e ajudará a proteger o talude, direcionando corretamente a água.

Quadro 7 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL08_S2R2

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL08_S2R2-1	Gabião 2 para estabilização da margem do curso d'água	204.279,35
COL08_S2R2-2	Plantio de mata ciliar	25.857,70
COL08_S2R2-3	Prolongamento de manilha	3.552,35
Subtotal das medidas		233.689,40
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		279.258,83

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.1.3.3 Setor COL08_S3R3 – Campo Alto

Setor: COL08_S3R3

Município: Colombo-PR

Localidade: Campo Alto

Bairros abrangidos: Guarani

Referência: margem esquerda do rio Atuba e a Travessa do Rio

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 681609,16 / Y (UTM) 7191446,26

Equipe: Eric, Lanna, Lucas e Martha

Data da avaliação: 17/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 1

Número estimado de pessoas: 3

Figura 12 - Imagem oblíqua do setor COL08_S3R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 13 - Representação de medida estrutural para o setor COL08_S3R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Recomenda-se a requalificação da moradia existente. Também é importante orientar a moradora a transferir a horta para um local mais alto e fazer a revegetação da área onde ela está atualmente para evitar maiores problemas com o solo.

Quadro 8 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para setor COL08_S3R3

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL08_S3R3-1	Requalificação de casa	40.000,00
Subtotal das medidas		40.000,00
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		47.800,00

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

COL09

Rio Verde

Bairro Campo Pequeno

3.2 Localidade Rio Verde – COL09

A localidade do Rio Verde (COL09), com aproximadamente 25,75ha de extensão, está localizada na bacia hidrográfica do rio Atuba, nos bairros de Rio Verde e Campo Pequeno, que compõem o tecido urbano conurbado com Curitiba. Essa localidade está a montante da localidade de Campo Alto, e está na planície de inundação do canal fluvial que drena os bairros de São Gabriel, Monza, e Rio Verde, ainda, parte significativa está em Área de Preservação Permanente-APP (faixa de 30 metros). A urbanização é consolidada e as ameaças estão relacionadas à inundação por estrangulamento no sistema de drenagem, associado à retificação, canalização em alguns trechos e urbanização das margens do rio.

Conforme o Plano Diretor (Colombo, 2022), a localidade integra a Macrozona de Urbanização. No zoneamento urbano, é classificada como Zona de Uso Diversificado 3, destinada prioritariamente à ocupação e diversificação de usos. De acordo com os dados da COHAPAR (2024), há três favelas na localidade: Santa Ursula; Vila Gorski; e Jardim Modelo (Ouro Verde). Durante etapa de setorização para elaboração do PMRR de Colombo, foram mapeados três setores de risco na Localidade de Rio Verde, sendo os três de risco médio (R2).

3.2.1 Informações gerais da localidade

Município: Colombo

Bairros abrangidos: Rio Verde e Campo Pequeno

Referência: Ao longo da rua Fahrenheit, R. Gustavo Kabitschke e rua Sudão

Coordenadas geográficas: X (UTM) 681544,42/ Y (UTM) 7193129,87

Equipe: Eric, Lanna, Lucas e Martha

Data da avaliação: 17/09/2024

Número de setores: R2 – 5; R2 – 3; R2 - 10

Figura 14 - Delimitação da localidade Rio Verde (COL09) e respectivos setores



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

3.2.2 Propostas de medidas não estruturais para o Rio Verde (COL09)

As medidas não estruturais propostas para a localidade Rio Verde estão sintetizadas no Quadro 9 e alinhadas aos vetores de integração com políticas setoriais e outros instrumentos de gestão territorial e monitoramento dos riscos.

Quadro 9 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Rio Verde (COL09)

Medida não estrutural	Órgão responsável	Prioridade	Prazo
Realizar estudo de viabilidade técnica para implantação de bacia de retenção de águas pluviais, visando à redução do volume e velocidade do escoamento superficial em toda a bacia	Defesa Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Urbanismo e Secretaria Municipal de Assistência Social	Média	Longo
Indicar a substituição/manutenção de manilhas e estabelecer cronograma de limpeza regular	Secretaria Municipal de Urbanismo e Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto
Indicar aos moradores a necessidade de conexão das edificações ao sistema público de esgotamento sanitário, visando à melhoria das condições sanitárias e à prevenção de contaminações no setor COL09_S3R2	Defesa Civil, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Assistência Social	Alta	Curto
Implementar monitoramento participativo de elevação do nível do curso d'água com apoio	Defesa Civil e população	Alta	Curto

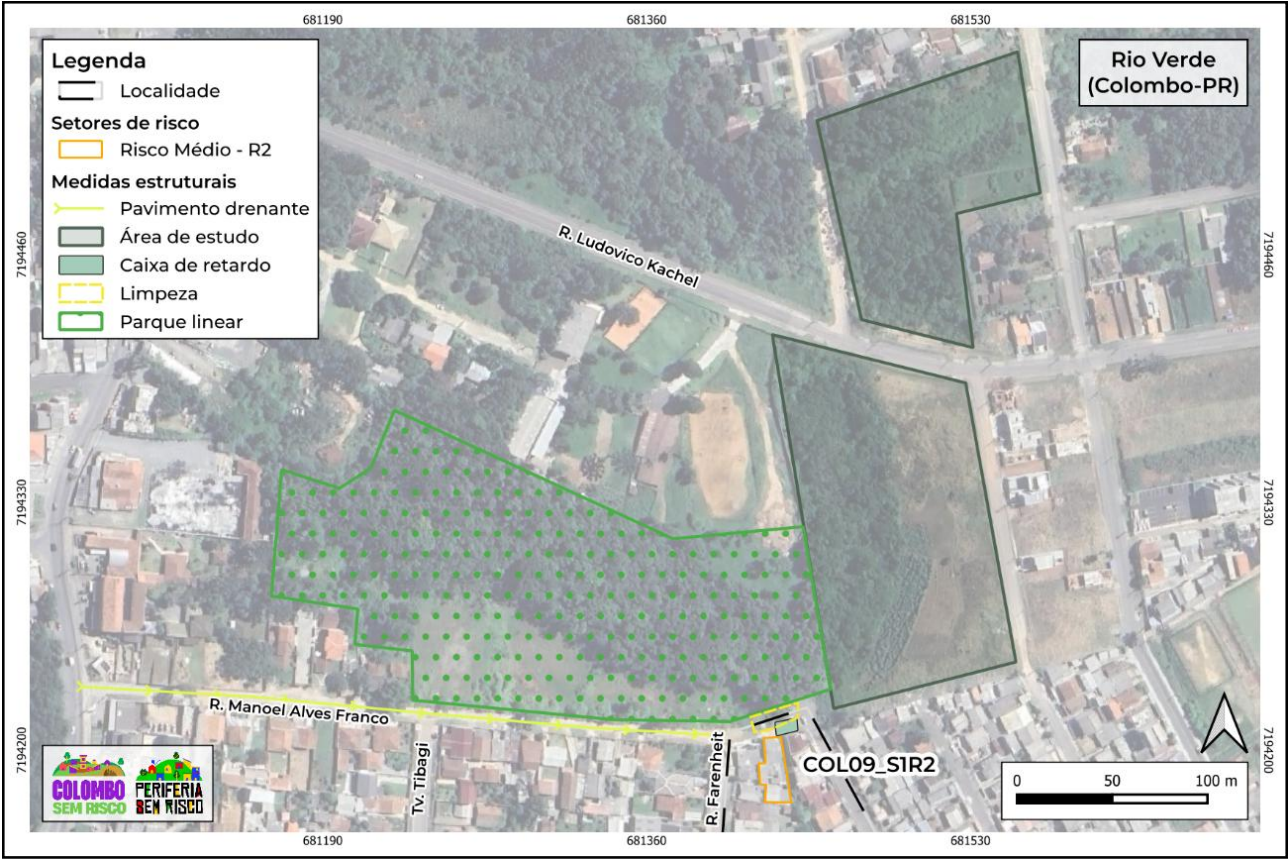
técnico da Defesa Civil e capacitação dos moradores para registro periódico das ocorrências			
---------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

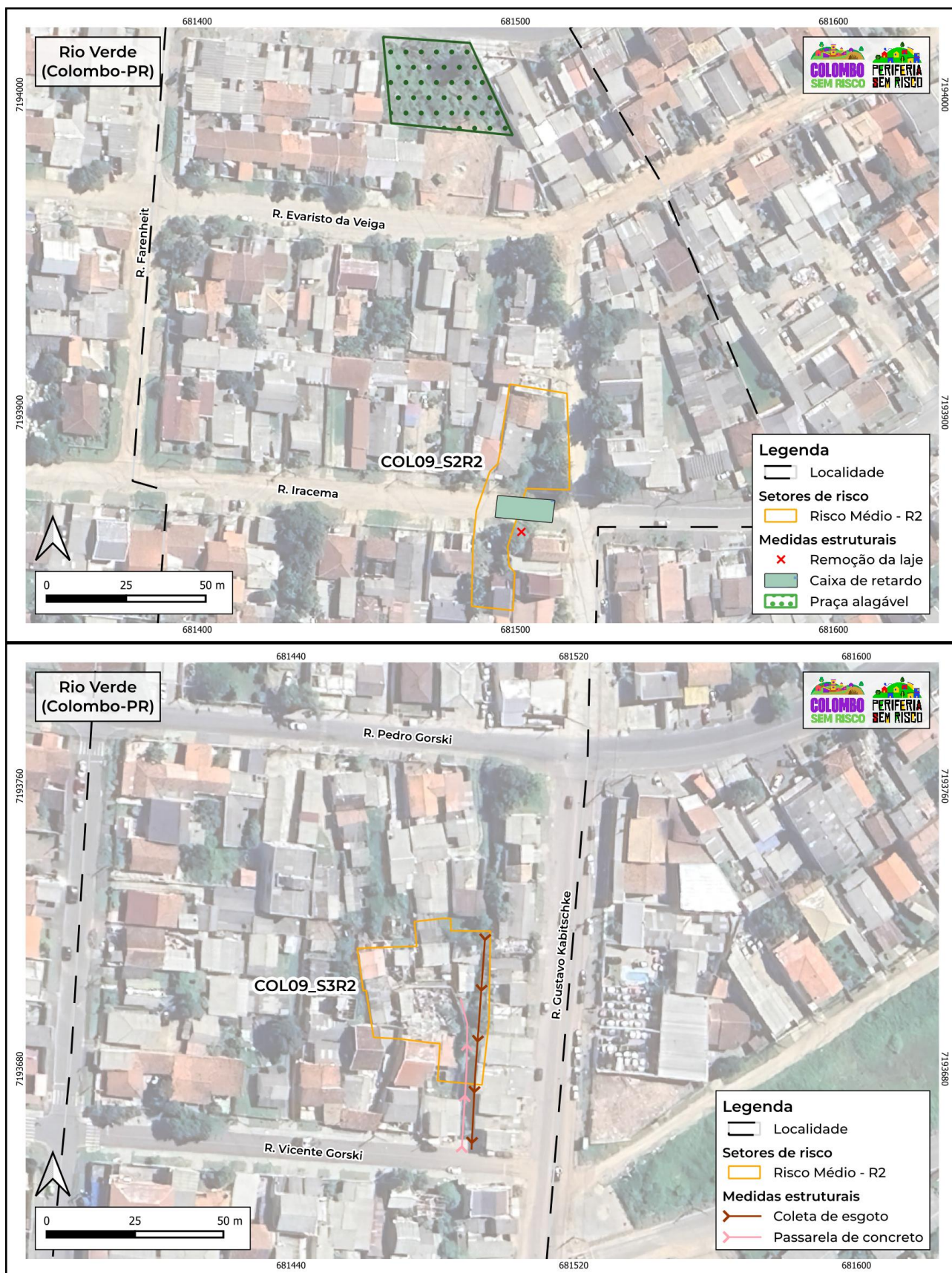
Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.2.3 Proposta de medidas estruturais para a Rio Verde (COL09)

As medidas propostas para esta localidade (Figura 15) têm como objetivo a mitigação de riscos causados pelo extravasamento do canal fluvial. Recomenda-se o estudo das áreas de montante para a implantação de bacia de retenção, medida que deve ser estudada de forma ampla. Sistemas que promovam a retenção das águas a montante da rua Sudão devem ser priorizados. É importante a manutenção das áreas verdes como o campo de futebol e as praças da rua Manoel Alves Franco até a estrada da Ribeira. Recomenda-se a implementação de piso drenante e canaleta vegetada na Rua Sudão a adjacências. As medidas nos setores incluem a construção de caixas de retardo e aumento da permeabilidade das áreas com a implementação de pisos drenantes. As propostas estão detalhadas a seguir por setor de risco.

Figura 15 - Representação das medidas estruturais para a localidade Rio Verde (COL09)





Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Quadro 10 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para a localidade COL09

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL09	Pavimentação com piso intertravado de concreto poroso	643.011,60
Subtotal das medidas		643.011,60
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		768.398,86

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.2.3.1 Setor COL09_S1R2 – Rio Verde

Setor: COL09_S1R2

Município: Colombo-PR

Localidade: Rio Verde

Bairros abrangidos: Campo Pequeno

Referência: ruas Fahrenheit e Benigna Costas Fortes

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 681427,06 / Y (UTM) 719487,01

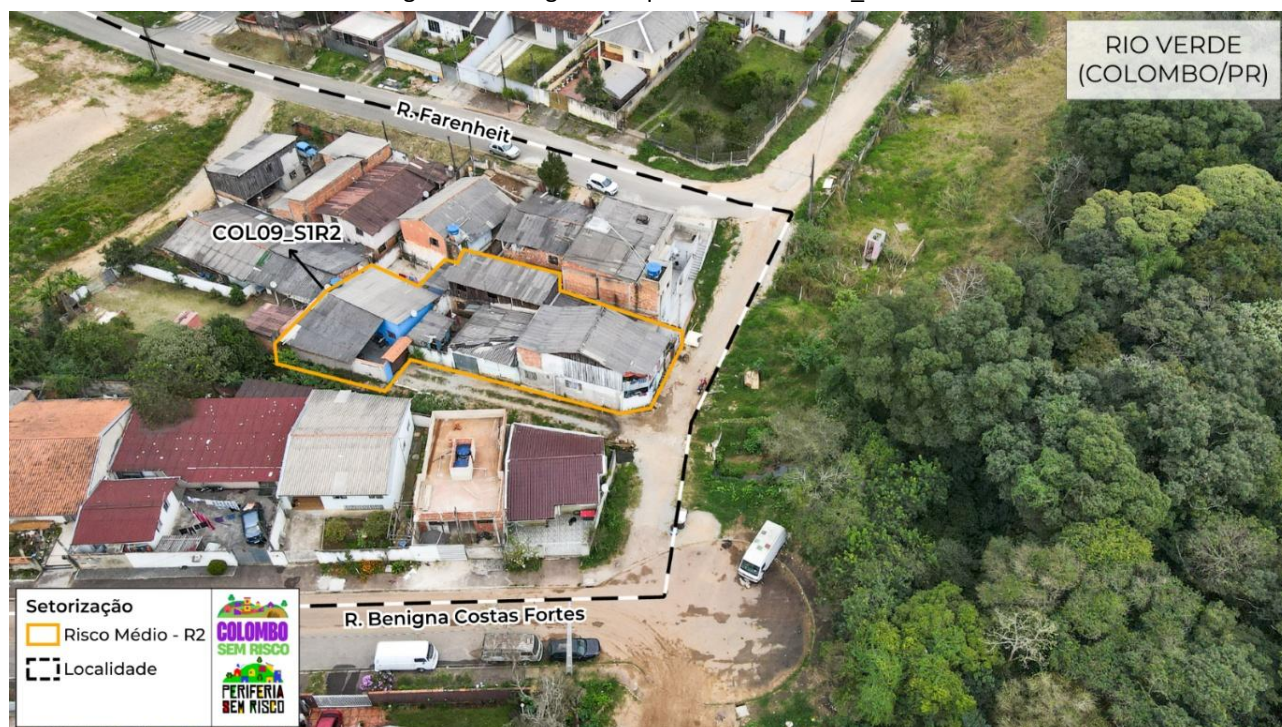
Equipe: Eric, Lanna, Lucas e Martha

Data da avaliação: 17/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 5

Figura 16 - Imagem oblíqua do setor COL09_S1R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 17 - Representação das medidas estruturais para o setor COL09_S1R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: No setor 1 (COL09_S1R2) é recomendado a adoção de pisos drenantes nas áreas de circulação e a construção de uma caixa de retardo na passagem do córrego, indicada na Figura 17. Como medidas complementares, mas igualmente importantes estão a limpeza e o desassoreamento dos cursos de água.

Quadro 11 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL09_S1R2

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL09_S1R2-1	Limpeza do curso d'água	120,40
COL09_S1R2-2	Caixa de retardo	102.121,92
COL09_S1R2-3	Pavimentação com piso intertravado de concreto poroso	165.624,20
Subtotal das medidas		279.866,52
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		320.100,49

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.2.3.2 Setor COL09_S2R2 – Rio Verde

Setor: COL09_S2R2

Município: Colombo-PR

Localidade: Rio Verde

Bairros abrangidos: Campo Pequeno

Referência: rua Farenheit e transversal à rua Iracema

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 681501,84 / Y (UTM) 7193875,24

Equipe: Eric, Lanna, Lucas e Martha

Data da avaliação: 17/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 3

Número estimado de pessoas: 9

Figura 18 - Imagem oblíqua do setor COL09_S2R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 19 - Representação das medidas estruturais para o setor COL09_S2R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Recomenda-se a demolição de uma laje sobre o rio e a construção de caixas de retardo, conforme indicado na Figura 19.

Quadro 12 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL09_S2R2

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL09_S2R2-1	Limpeza do curso d'água	120,40
COL09_S2R2-2	Caixa de retardo	102.121,92
COL09_S2R2-3	Pavimentação com piso intertravado de concreto poroso	165.624,20
Subtotal das medidas		279.866,52
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		320.100,49

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.2.3.3 Setor COL09_S3R2 – Rio Verde

Setor: COL09_S3R2

Município: Colombo-PR

Localidade: Rio Verde

Bairros abrangidos: Rio Verde

Referência: contínuo à rua Gustavo Kabitschke entre as ruas Vicente Gorski e Pedro Gorski

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 681479,63 / Y (UTM) 7193701,84

Equipe: Eric, Lanna, Lucas e Martha

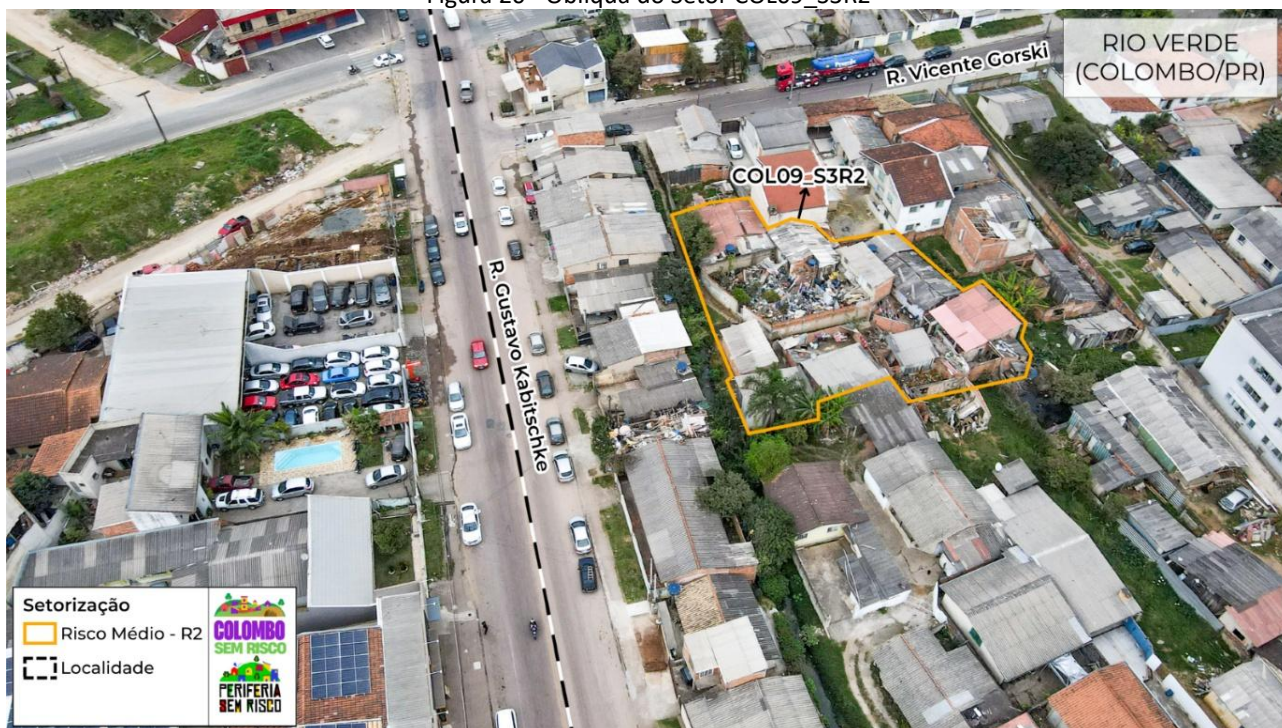
Data da avaliação: 17/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 10

Número estimado de pessoas: 30

Figura 20 - Obliqua do Setor COL09_S3R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 21 - Representação das medidas estruturais para o setor COL09_S3R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Neste setor, recomenda-se a realização de uma passarela de 1,50m feita em concreto, minimizando assim manutenções recorrentes, onde atualmente encontra-se uma passagem constituída de pneus. Além disso, para que os moradores tenham melhores condições de

saúde e vivência, é necessário que haja a ligação das casas ao sistema de esgoto público das ruas além de coletar esses fluídos através de um sistema elevado.

Quadro 13 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL09_S3R2

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL09_S3R2-1	Coleta de esgoto	2.750,40
COL09_S3R2-2	Passarela para pedestres	74.499,38
Subtotal das medidas		77.249,78
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		R\$ 92.313,48

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

COL12

Vila Nova

Bairro Roça Grande

3.3 Localidade Vila Nova – COL12

A localidade de Vila Nova está localizada no bairro Roça Grande, na bacia hidrográfica do rio Atuba, porção sudoeste do município de Colombo. A área delimitada possui cerca de 7,8ha de extensão e engloba o vale encaixado de encostas íngremes densamente ocupado de um canal fluvial que corta a localidade. A presença de cortes de aterro para construção das edificações, a ausência de calhas e de sistema de drenagem agravam os riscos de movimentos de massa. Algumas residências estão localizadas no fundo do vale, em áreas que apresentam suscetibilidade a enxurrada. Ainda, segundo relatos das Agentes Comunitárias de Saúde (ACS), a ausência de tratamento de esgoto e o descarte incorreto de resíduos agravam problemas de saúde nos moradores da localidade. O acesso às residências da localidade é feito majoritariamente por caminhos precários que cortam o rio e a encosta em diversos pontos. De acordo com o Plano Diretor, localidade está inserida na Macrozona de Urbanização (Colombo, 2022).

No zoneamento urbano, é classificada como Zona de Uso Diversificado 3, destinada prioritariamente à ocupação e diversificação de usos, com sobreposição de uma Área de Interesse Social - AIS Vila Nova (Colombo, 2024), onde foram identificados setores de risco pela equipe. A localidade delimitada engloba boa parte da Favela Vila Nova II e Vila Nova III (COHAPAR, 2024). Durante etapa de setorização para elaboração do PMRR de Colombo, foram mapeados cinco setores de risco na Localidade de Vila Nova, três setores de risco médio (R2) e dois setores de risco alto (R3).

3.3.1 Informações gerais da localidade

Município: Colombo

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: Rua Rio Araguaia até a rua Santa Bárbara

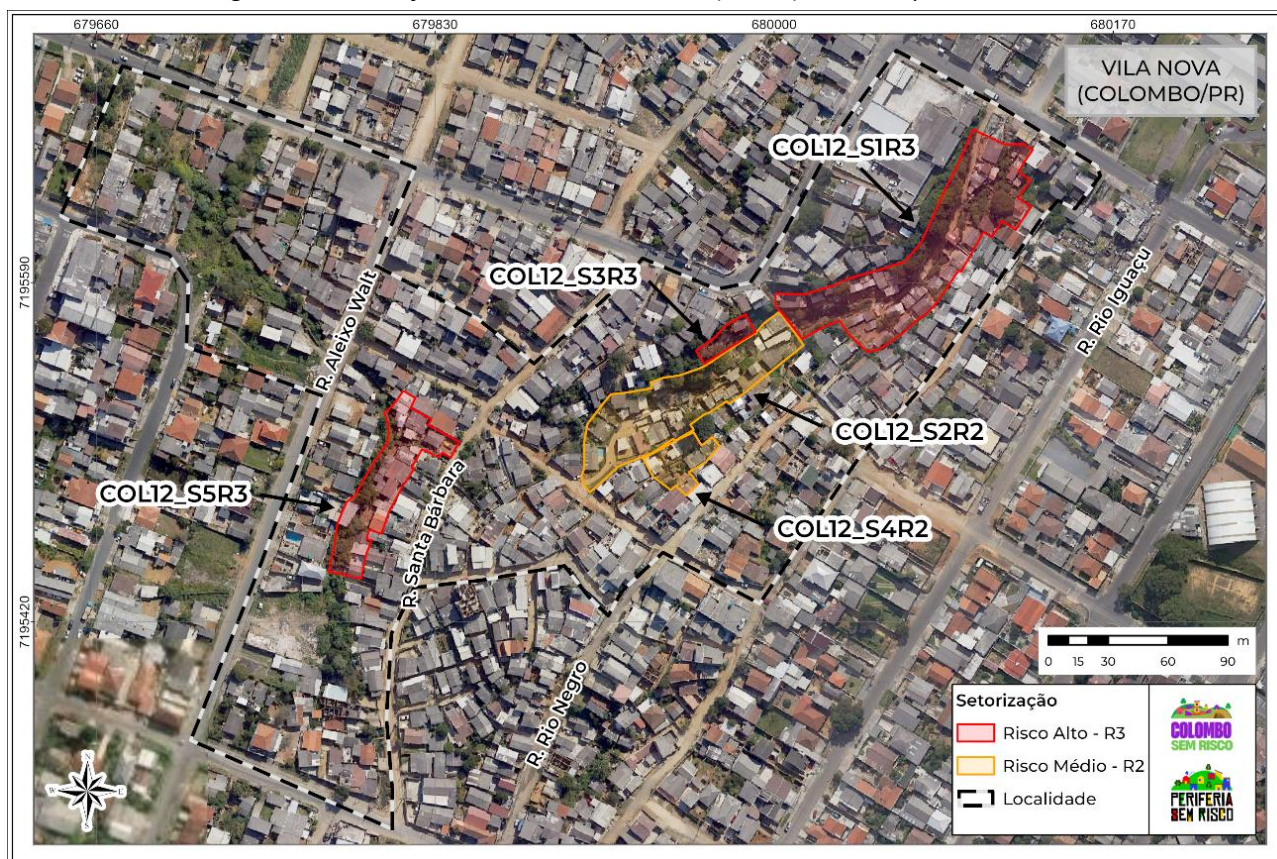
Coordenadas geográficas: X (UTM) 679884,39 / Y (UTM) 7195540,56

Equipe: Fernanda Ferreira, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 18/09/2024

Número de setores: R3 – 25; R2 – 23; R2 – 2; R2 – 4; R3 – 12

Figura 22 Delimitação da Localidade Vila Nova (COL12) e seus respectivos setores



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

A comunidade de Vila Nova apresenta eventos de escorregamentos recorrentes devido às características geológicas e de ocupação. Além disso, problemas relacionados à inundação e enxurradas também são constantes.

3.3.2 Propostas de medidas não estruturais para Vila Nova (COL12)

As medidas não estruturais propostas para a localidade Vila Nova estão sintetizadas no Quadro 14 e alinhadas aos vetores de comunicação do risco, educação e capacitação.

Quadro 14 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Vila Nova (COL12)

Medida não estrutural	Órgão responsável	Prioridade	Prazo
Implementar monitoramento participativo de trincas e rachaduras nas edificações do setor, com apoio técnico da Defesa Civil e capacitação dos moradores para registro periódico das ocorrências	Defesa Civil e população	Alta	Curto
Incluir famílias nos setores de risco alto (R3) nos programas habitacionais	Defesa Civil, Secretaria Municipal de Assistência Social, Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária e COHAPAR	Alta	Longo
Realizar campanhas comunitárias de educação ambiental e prevenção de inundações, com foco em descarte correto	Defesa Civil e população	Alta	Curto

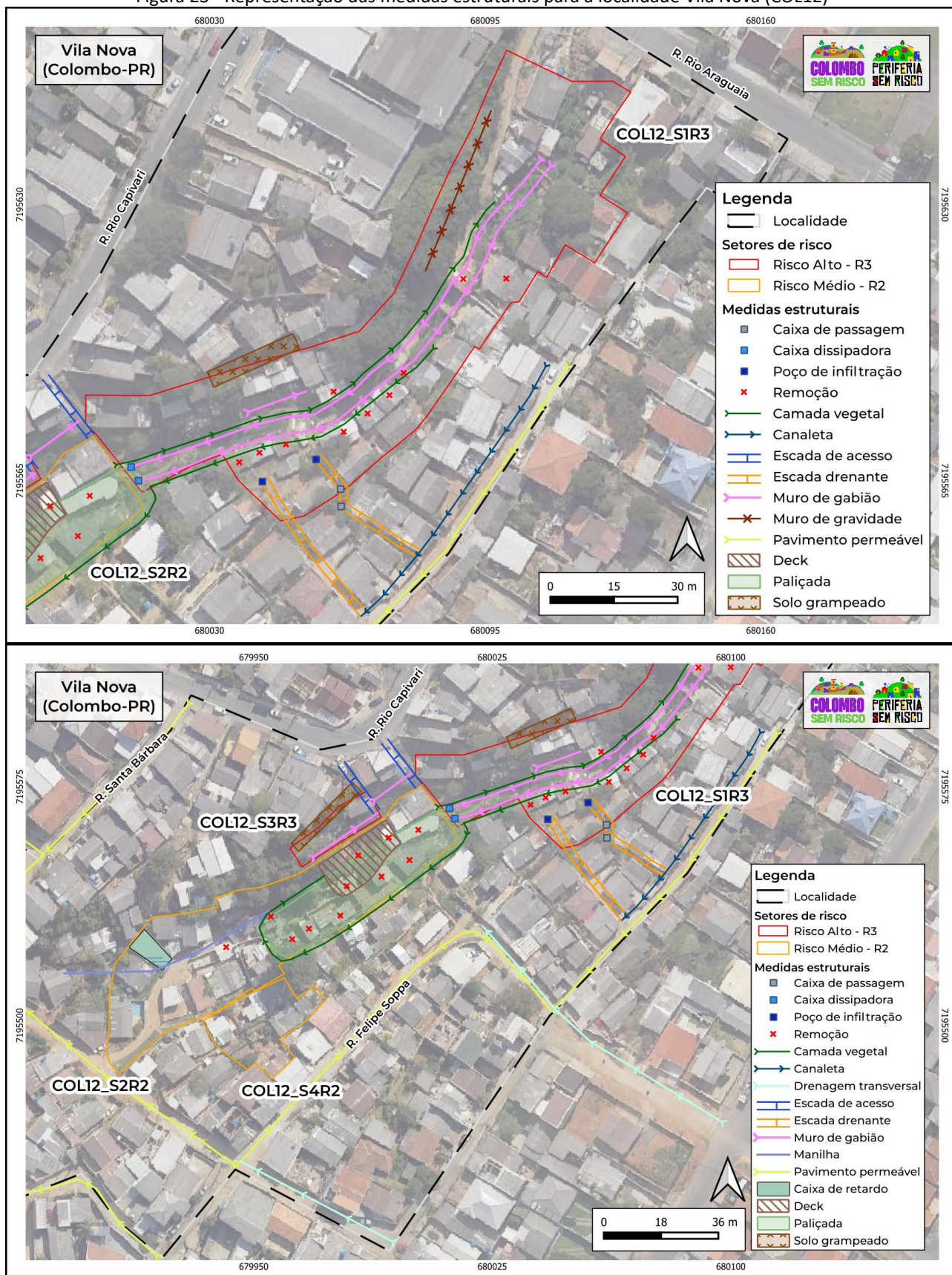
de resíduos e uso adequado da drenagem urbana			
Apoio psicossocial devido ao estresse causado pelo risco constante de alagamento e insegurança habitacional	Secretaria Municipal de Assistência Social e Defesa Civil	Média	Curto
Estabelecer sistema de alerta rápido e canais de comunicação específicos com as famílias residentes (visitas técnicas da Defesa Civil, Canais de Transmissão no WhatsApp e etc)	Defesa Civil e população	Alta	Curto
Indicar a realização de estudos técnicos para a criação de um Parque Linear na área, visando à preservação ambiental e à mitigação dos riscos	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Urbanismo	Média	Longo

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.3.3 Proposta de medidas estruturais para Vila Nova (COL12)

Para esta localidade, as medidas (Figura 23) propostas concentram-se na contenção de possíveis deslizamentos, por meio da execução de solos grampeados e muros de gravidade. Considerando as condições do terreno, também se recomenda a contenção das margens do córrego com o uso de gabiões. Para o amortecimento da vazão de pico e da velocidade do fluxo no córrego recomenda-se a implantação de uma bacia de contenção. Adicionalmente, é necessária a readequação das estruturas de drenagem existentes, bem como a melhoria da permeabilidade das vias próximas e a substituição do manilhamento atual. Por fim, para viabilizar algumas dessas intervenções e garantir a segurança da população local, será necessária a remoção de determinadas edificações.

Figura 23 - Representação das medidas estruturais para a localidade Vila Nova (COL12)





Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.3.3.1 Setor COL12_S1R3 – Vila Nova

Setor: COL12_S1R3

Município: Colombo-PR

Localidade: Vila Nova

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: Próximo a Unidade de Saúde Moinho Velho

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 680068,35 / Y (UTM) 7195602,11

Equipe: Fernanda, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 18/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 25

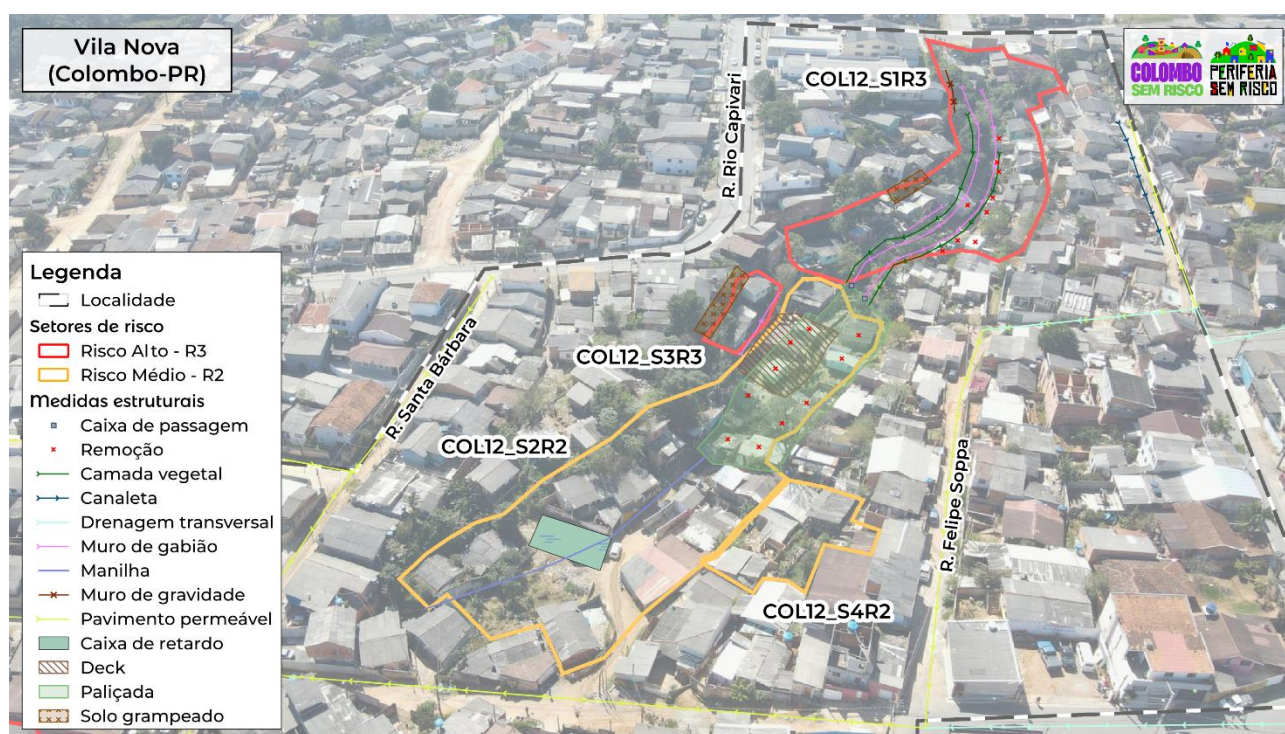
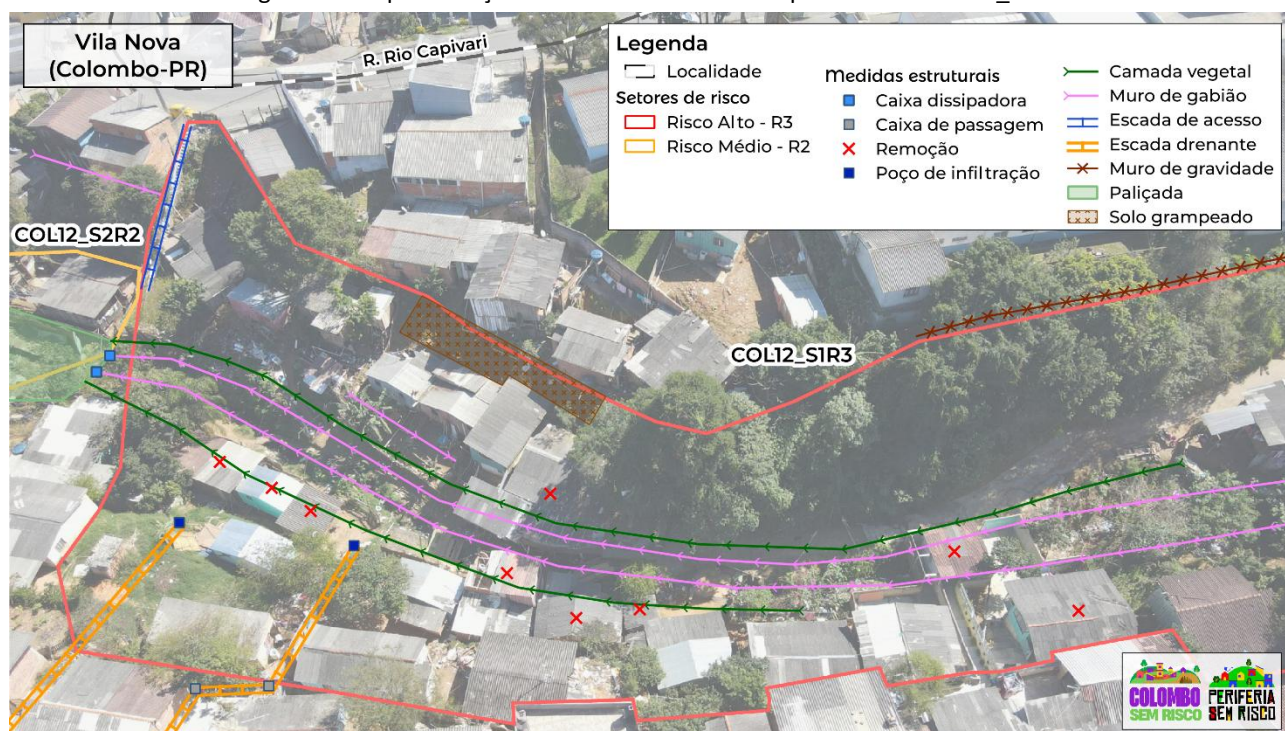
Número estimado de pessoas: 75

Figura 24 - Imagem oblíqua do setor COL12_S1R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Figura 25 - Representação das medidas estruturais para o setor COL12_S1R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: As propostas para este setor têm como principal objetivo assegurar a segurança habitacional dos moradores e promover a qualificação ambiental e urbanística da área. As intervenções priorizam a estabilização das encostas e a contenção das margens do córrego, com a previsão de um sistema de canalização parcial integrado à drenagem das encostas e ao disciplinamento do fluxo pluvial das ruas a montante. Está previsto um muro de gravidade de aproximadamente 40 metros de extensão no principal acesso à comunidade. A contenção das

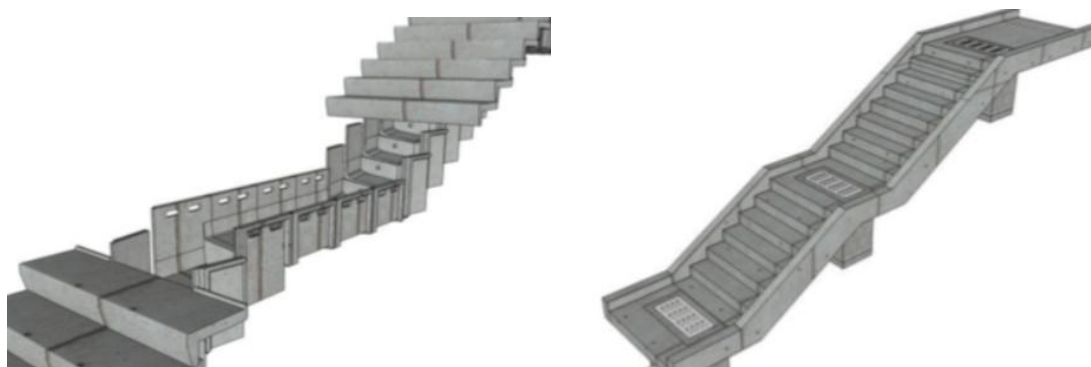
margens do córrego deve ser realizada com muros do tipo gabião. Para evitar ocupações sobre as estruturas das margens, está prevista a implantação de SbN, como canteiros vegetados, que auxiliam na infiltração da água e reforçam a delimitação entre os espaços públicos e privados. Ainda nos taludes, em área com indícios de movimentação, está previsto solo grampeado e muro de gabião. Complementarmente, as medidas contempladas no setor beneficiam moradores do setor 2 (R2) e setor 5 (R3) porque preveem a retenção de água e diminuição da velocidade de escoamento a jusante. Além disso, as propostas incluem a qualificação dos acessos às edificações, garantindo rotas seguras e funcionais para os moradores.

Figura 26 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL12_S1R3

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL12_S1R3-1	Drenagem superficial e acessos	498.063,00
COL12_S1R3-2	Pavimentação para drenagem do talude	127.300,31
COL12_S1R3-3	Demolição de residência e recobrimento vegetal	24.642,70
COL12_S1R3-4	Muro de pedra argamassada	86.179,36
COL12_S1R3-5	Solo grampeado 1	122.529,35
COL12_S1R3-6	Muro de gravidade de gabião 1	24.325,65
COL12_S1R3-7	Gabião para margem do curso d'água	1.032.333,08
Subtotal das medidas		1.915.373,45
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		2.288.871,27

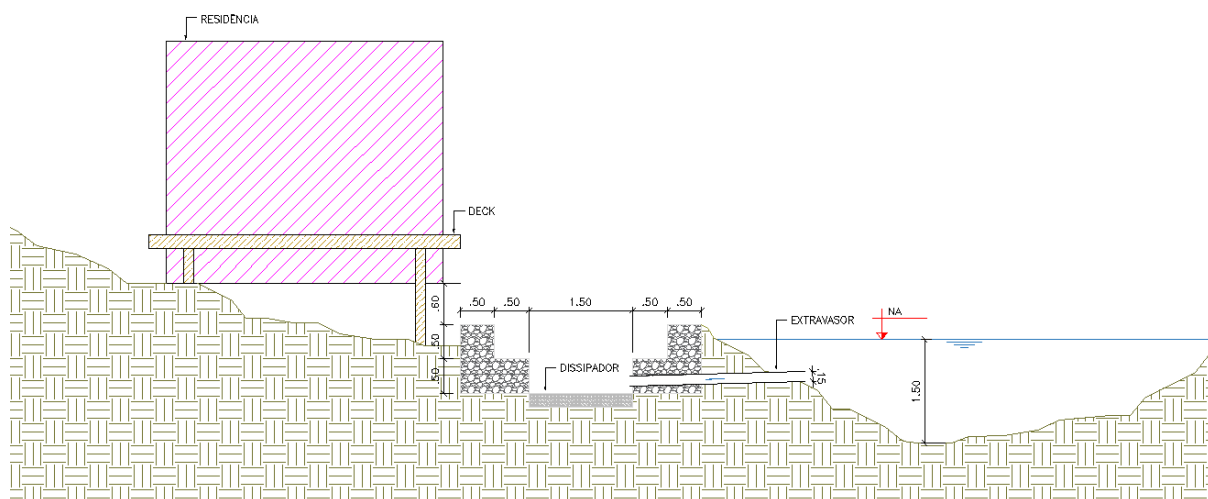
Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Figura 27 - Escada drenante para as medidas estruturais COL12_S1-1



Fonte: Simões et al. (2015).

Figura 28 - Esquema demonstrativo para a medida estrutural COL12_S1-7



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.3.3.1 Setor COL12_S2R2 – Vila Nova

Setor: COL12_S2R2

Município: Colombo-PR

Localidade: Vila Nova

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: Próximo a Unidade de Saúde Moinho Velho

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 679945,93/ Y (UTM) 7195525,36

Equipe: Fernanda, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 18/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 23

Número estimado de pessoas: 69

Figura 29 - Representação das medidas estruturais para o setor COL12_S2R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Sugere-se a avaliação para implantação de uma bacia de contenção com o objetivo de amortecer a vazão de pico de um evento de chuva intensa. Para reforçar essa ação, recomenda-se a implantação de pavimento permeável nas quadras das ruas Rio Grande do Norte e Rio Guaporé e a readequação das bocas de lobo, que devem ser posicionadas de forma transversal ao fluxo, permitindo uma captação mais eficiente do escoamento superficial. A execução da bacia de contenção exigirá a remoção das residências indicadas na Figura 29 - Representação das medidas estruturais para o setor COL12_S2R2. Ademais, com o intuito de mitigar futuras ocupações irregulares e, ao mesmo tempo, promover o uso comunitário do espaço, propõe-se a criação de uma área de convivência, conforme ilustrado na Figura 28. Orienta-se a readequação do manilhamento e a implementação de uma caixa de retardo para minimizar o fluxo de água que chegará ao setor 5, juntamente com a criação de uma praça, visando melhorar a convivência na comunidade.

3.3.3.1 Setor COL12_S3R3 – Vila Nova

Setor: COL12_S3R3

Município: Colombo-PR

Localidade: Vila Nova

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: Próximo a Unidade de Saúde Moinho Velho

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 679974,09 / Y (UTM) 7195561,60

Equipe: Fernanda, Lanna e Lucas

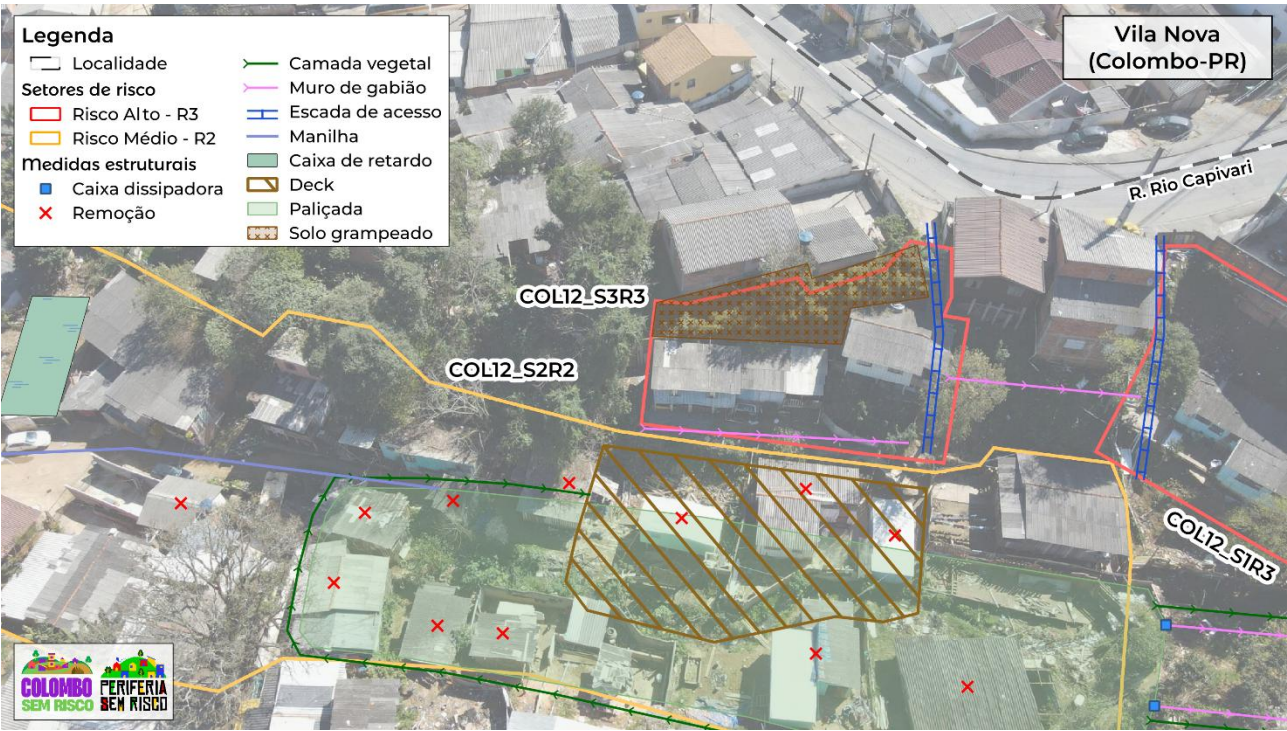
Data da avaliação: 18/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 2

Número estimado de pessoas: 6

Figura 30 - Representação das medidas estruturais para o setor COL12_S3R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

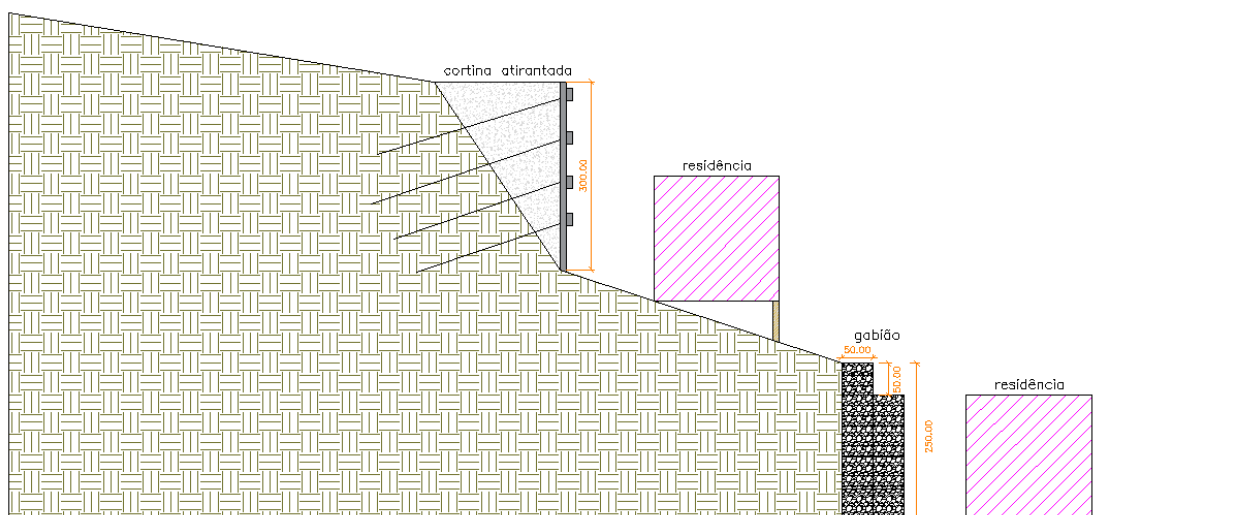
Descrição geral das medidas: Sugere-se a construção de solo grampeado na área indicada, com o objetivo de impedir o desmoronamento do talude, evitando que as residências localizadas na parte superior sejam prejudicadas, bem como aquelas situadas na sua base. Adicionalmente, propõe-se a execução de um muro de gabião, com aproximadamente 6 metros de comprimento por 2 metros de altura, no local indicado na Figura 30 e detalhado na Figura 31.

Quadro 15 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL12_S3R3

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL12_S3R3-1	Solo grampeado 2	168.231,30
COL12_S3R3-2	Muro de gravidade de gabião 2	27.549,40
Subtotal das medidas		195.780,70
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		233.957,94

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Figura 31 - Esquema demonstrativo para as medidas estruturais COL12_S3-1 e COL12_S3-2



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.3.3.1 Setor COL12_S4R2 – Vila Nova

Setor: COL12_S4R2

Município: Colombo-PR

Localidade: Vila Nova

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: rua Felipe Soppa

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 679949,89 / Y (UTM) 7195497,72

Equipe: Fernanda, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 18/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 4

Número estimado de pessoas: 12

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: As medidas estruturais para o setor estão relacionadas à adequação da drenagem superficial das ruas a montante, por sua vez, consideradas e precificadas no setor 1.

3.3.3.1 Setor COL12_S5R3 – Vila Nova

Setor: COL12_S5R3

Município: Colombo-PR

Localidade: Vila Nova

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: rua Santa Bárbara

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 679802,54 / Y (UTM) 7195486,66

Equipe: Fernanda Ferreira, Lanna e Lucas

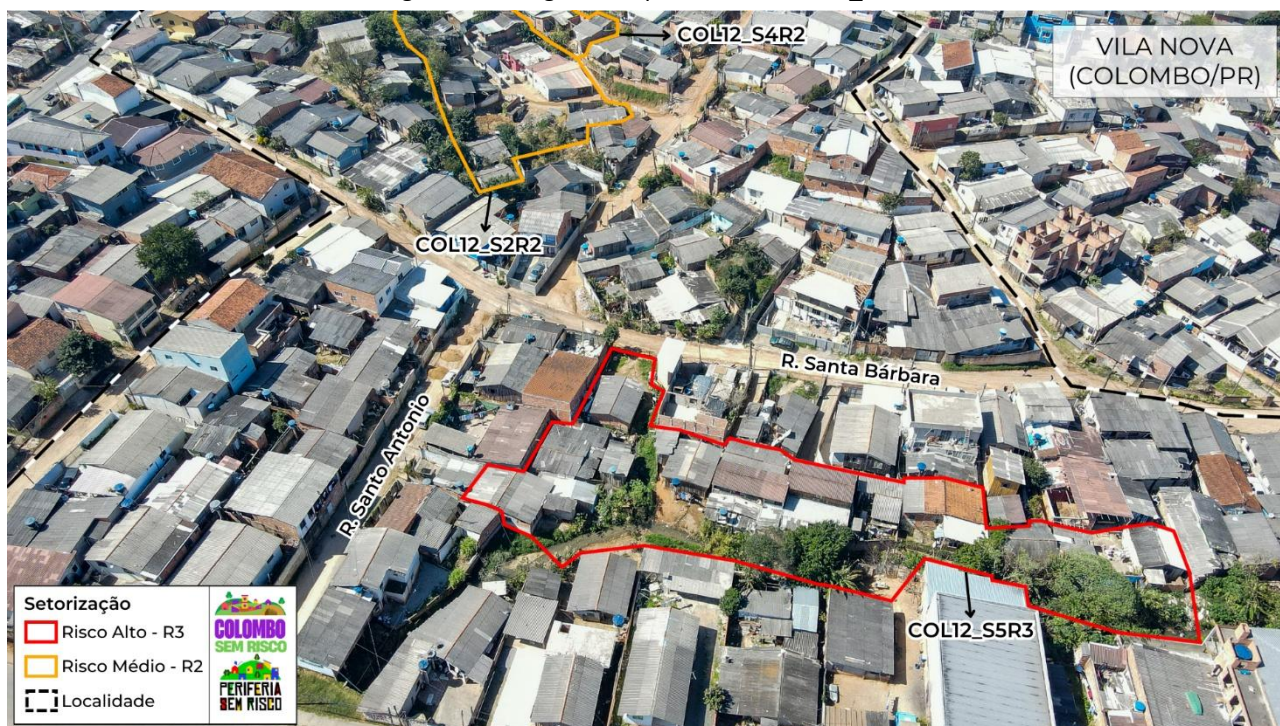
Data da avaliação: 18/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 12

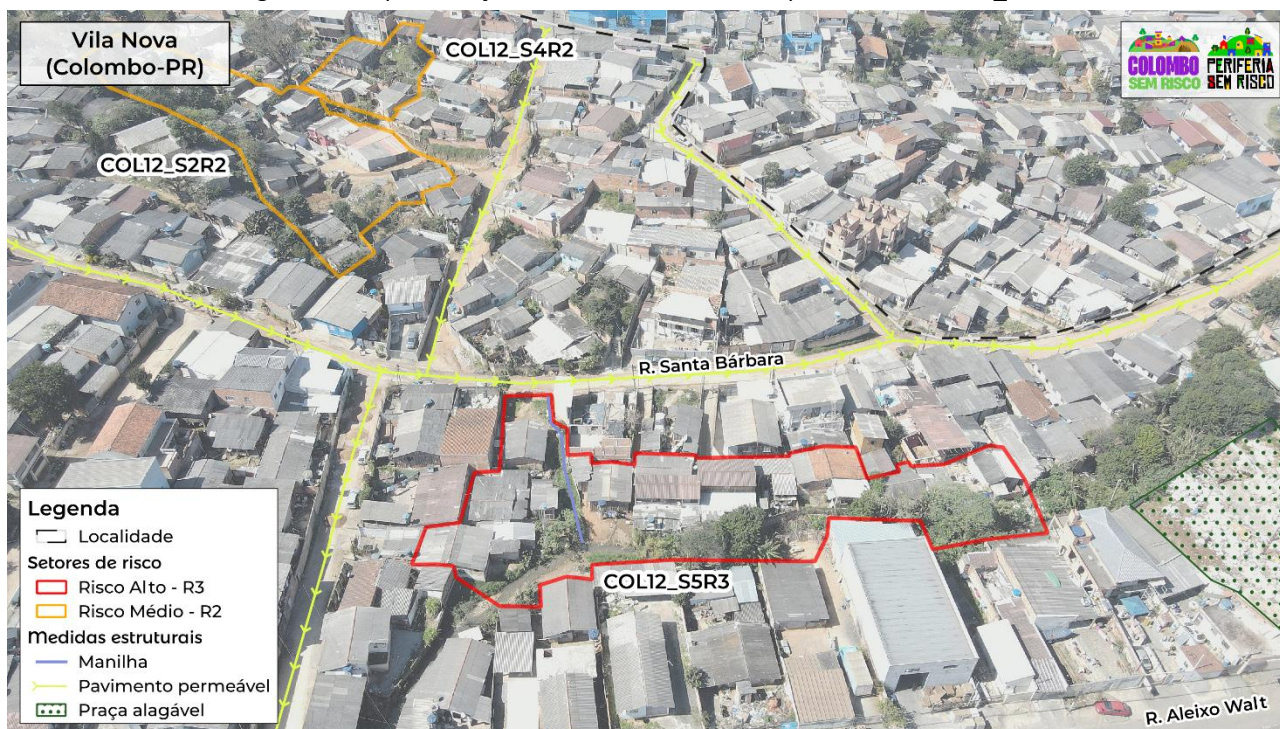
Número estimado de pessoas: 36

Figura 32 - Imagem oblíqua do setor COL12_S5R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 33 - Representação das medidas estruturais para o setor COL12_S5R3



Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Para diminuir o volume de água que chega ao canal próximo à rua Santa Bárbara, recomenda-se a construção de uma bacia de retenção na área mais plana próxima a localidade. A ideia é que essa bacia funcione também como um parque de inundação, visando deter a água em períodos de chuva além de servir como área de lazer evitando também a ocupação irregular desta área.

Quadro 16 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL12_S5R3

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL12_S5R3-1	Caixa de retardo 1	1.251.005,00
COL12_S5R3-2	Caixa de retardo 2	66.190,13
	Praça alagável	1.032.333,08
Subtotal das medidas		1.506.309,80
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		1.800.040,21

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Como indicado no setor 2, as obras de requalificação do manilhamento e implementação da caixa de retardo, contribuirão para diminuição do fluxo e de sua velocidade neste setor. Deste modo também a pavimentação das via com pavimento permeável indicada nos demais setores será benéfica nessa área. O canal mostrado deve ser mantido aberto e ser complementado com elementos rugosos, como pedras, para a diminuição da velocidade da água nesse trecho. O canal também deve ser revegetado evitando danos as margens.

Ademais, as áreas indicadas na Figura 33 devem ser transformadas em: um jardim de chuva (área mais distante do rio) e uma praça alagável (área próxima ao rio) em que o solo deve ter cota rebaixada para em casos de cheia a água estravasasse para a praça e não para as residências. Esses lugares devem ser compostos por matas nativas melhorando o paisagismo e a drenagem.

COL13

Cesar Augusto

Bairro Roça Grande

3.4 Localidade Cesar Augusto – COL13

A localidade Cesar Augusto está inserida no bairro Roça Grande e é pertencente a bacia hidrográfica do rio Atuba, na porção sudoeste do município de Colombo. A área de limitada possui cerca de 10ha de extensão e é limítrofe com o município de Almirante Tamandaré. A localidade é cortada por dois rios, o Rio Arruda e o Rio Atuba, que se unem em uma área que apresenta evidências de solapamento de margem. A localidade apresenta média densidade ocupacional, no terço superior da área há ocupação nas duas margens do canal, já no terço médio e inferior, as edificações estão instaladas imediatamente na margem esquerda do canal, sendo comum observar a presença de pontes improvisadas para o acesso até as casas. O sistema de saneamento ambiental está incompleto com drenagem, abastecimento e coleta de esgoto insuficientes para atender plenamente as moradias. Segundo relatos de moradores, em eventos de cheia, o canal ganha força e atinge casas e causa danos nas margens em alguns pontos.

Em relação ao Plano Diretor, a localidade se encontra na Macrozona de Urbanização e tem parte da área em Zona de Uso Diversificado 3 (ZUD3), destinada prioritariamente à ocupação e diversificação de usos, e Zona de Uso Predominantemente Industrial 2 (ZUPI2), objetiva a consolidação de indústrias de pequeno e médio porte. Durante etapa de setorização para elaboração do PMRR de Colombo, foram mapeados seis setores de risco na Localidade Cesar Augusto, sendo três setores de risco médio (R2) e três setores de risco alto (R3).

3.4.1 Informações gerais da localidade

Município: Colombo

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: Ruas Celeste Crozeta, Nova Serrana, João Schreleder e Nelson Argenta

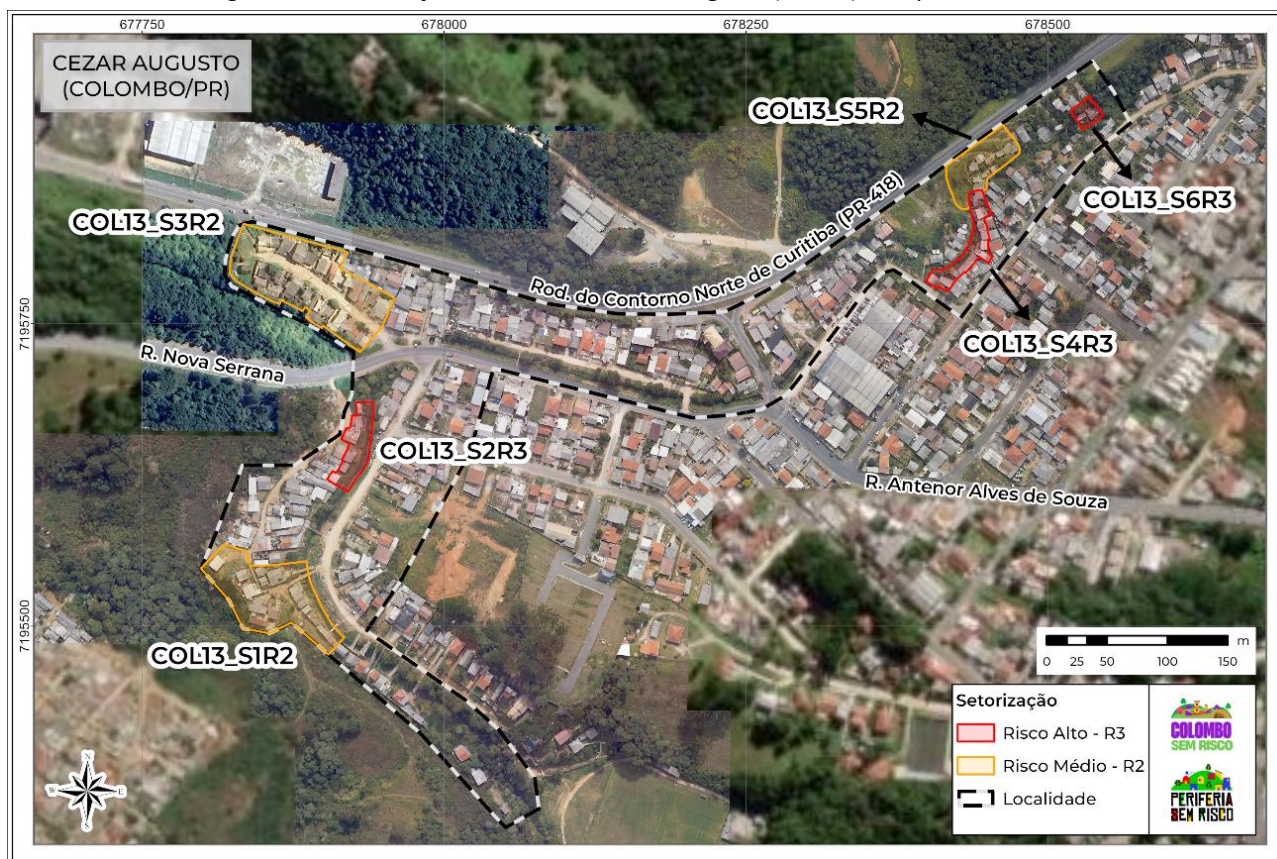
Coordenadas geográficas: X (UTM) 678098,70 / Y (UTM) 7195693,11

Equipe: Eric, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 20/09/2024

Número de setores: R2 - 17; R3 - 6; R2 - 38; R3 – 12

Figura 34 - Delimitação da localidade Cesar Augusto (COL13) e respectivos setores



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

3.4.2 Propostas de medidas não estruturais para o Cesar Augusto (COL13)

As medidas não estruturais propostas para a localidade Rio Verde estão sintetizadas no Quadro 17 e alinhadas aos vetores comunicação do risco, educação e capacitação.

Quadro 17 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Cesar Augusto (COL13)

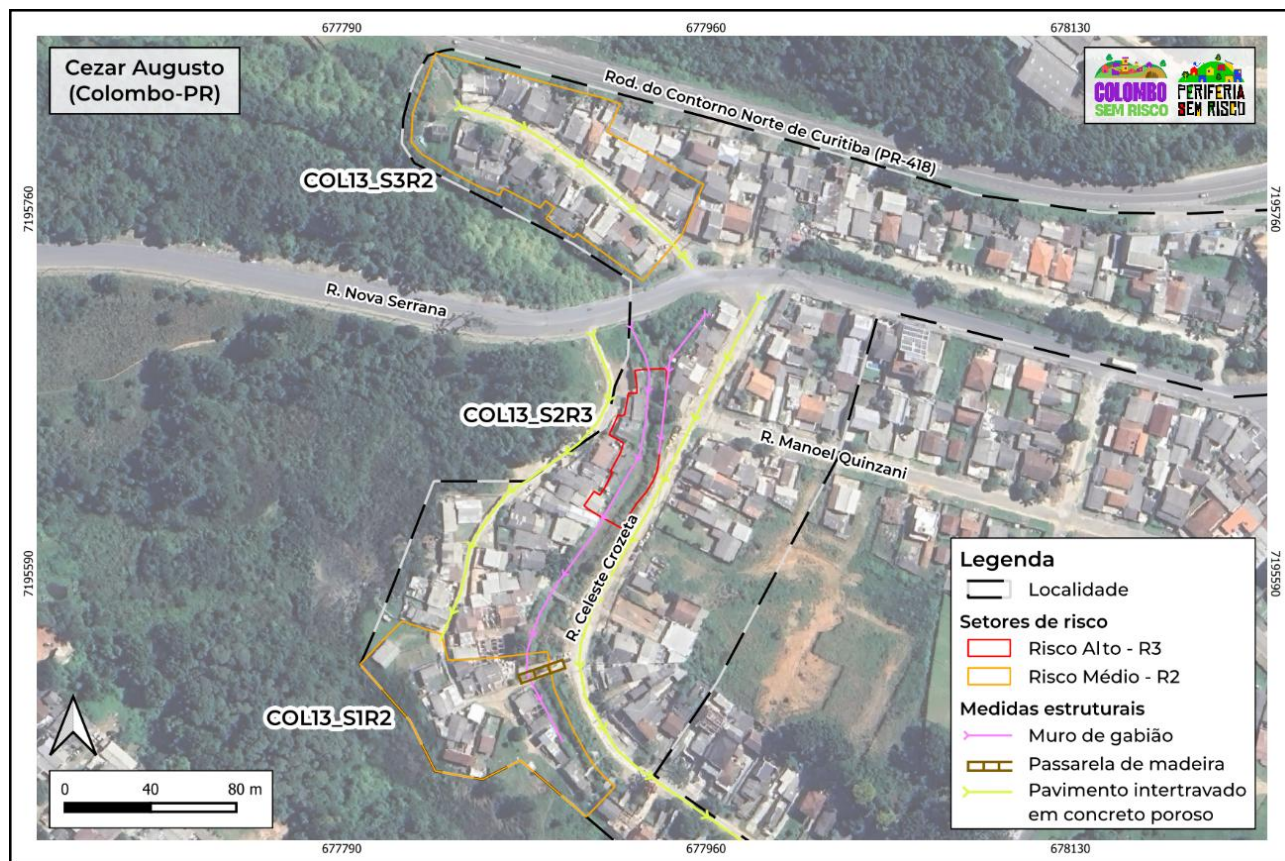
Medida não estrutural	Órgão responsável	Prioridade	Prazo
Implementar monitoramento participativo do avanço do solapamento do taludes marginais aos cursos d'água com apoio técnico da Defesa Civil	Defesa Civil e população	Alta	Curto
Estabelecer cronograma de desobstrução periódica do canal aliado a orientação aos moradores	Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto
Avaliar readequação de galeria que direciona água para parede de edificação no setor COL13_S3R2	Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto
Promover oficinas práticas de construção de jardins de chuvas, trincheiras de infiltração, biovaletas e outras soluções nos espaços livres da localidade	Defesa Civil, Secretaria de Meio Ambients, Instituições de Ensino Superior e população	Alta	Curto

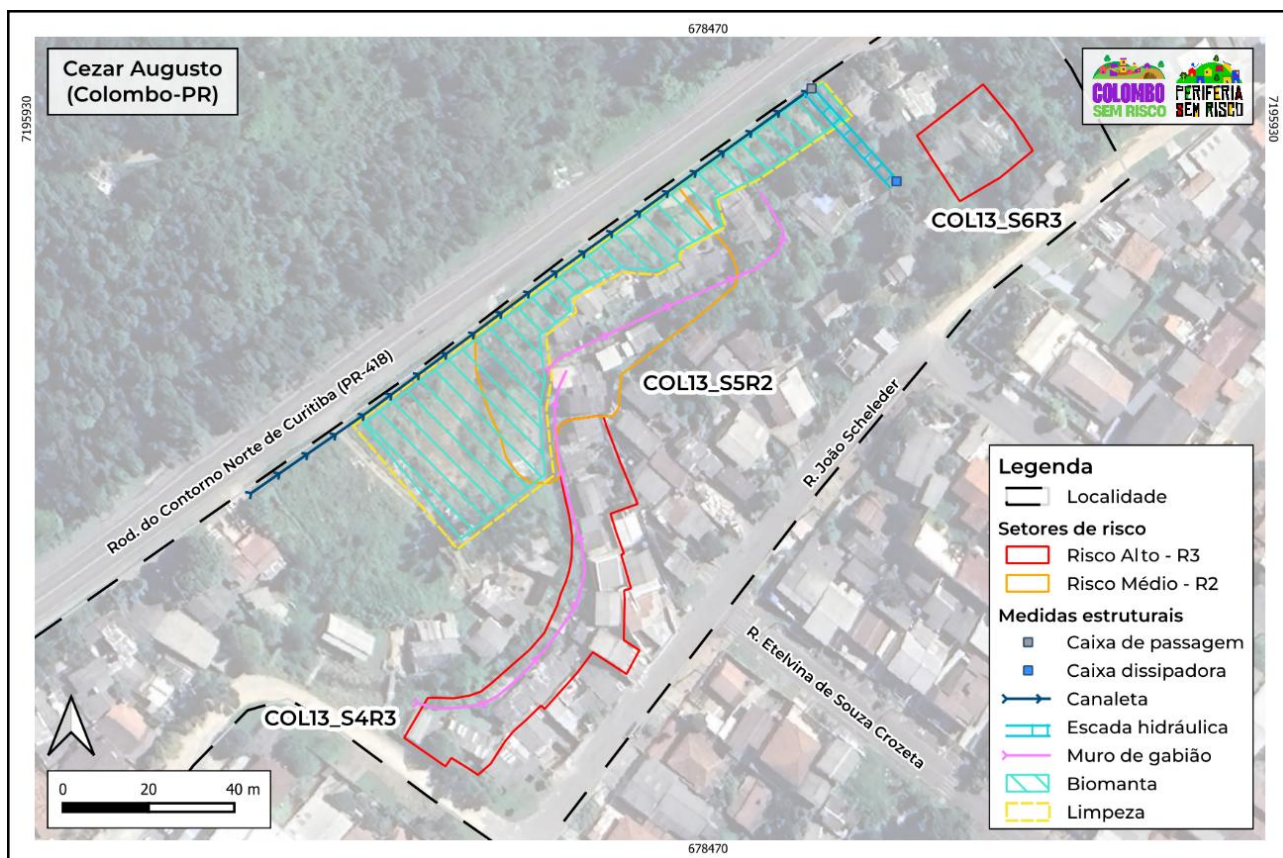
Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.4.3 Proposta de medidas estruturais para o Cezar Augusto (COL13)

As medidas propostas para esta localidade têm como objetivo a estabilização dos taludes das margens dos rios Atuba e Arruda e a garantia de segurança à estrutura das edificações. Para o controle os processos de solapamento e deslizamento, recomenda-se a estabilização das margens com muro de gabião vegetado além da recuperação da mata ciliar. As propostas estão detalhadas a seguir por setor de risco.

Figura 35 - Representação das medidas estruturais para a localidade Cezar Augusto (COL13)





Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.4.3.1 Setores COL13_S1R2 e COL13_S2R3 – Cesar Augusto

Sector: COL13_S1R2

Município: Colombo-PR

Localidade: Cezar Augusto

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: rua Celeste Crozeta

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 677858,23 / Y (UTM) 7195528,61

Equipe: Eric, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 20/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 17

Número estimado de pessoas: 51

Sector: COL13_S2R3

Município: Colombo-PR

Localidade: Cezar Augusto

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: rua Celeste Crozeta

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 677926,64 / Y (UTM) 7195648,18

Equipe: Eric, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 20/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 6

Número estimado de pessoas: 27

Figura 36 - Imagem oblíqua do setor COL13_S1R2



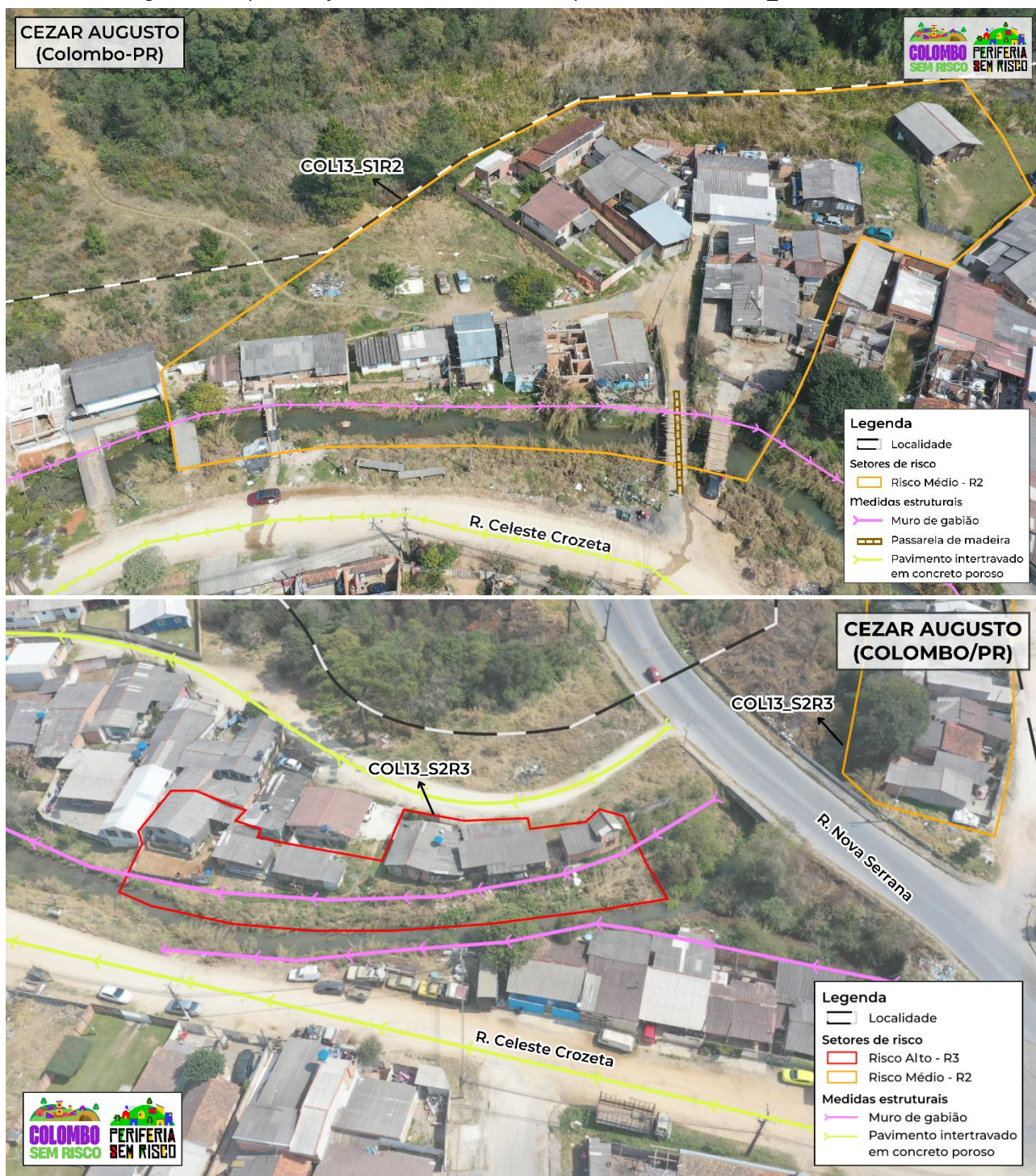
Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 37 - Imagem oblíqua do setor COL13_S2R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 38 - Representação das medidas estruturais para os setores COL13_S1R2 e COLS2R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Recomenda-se a construção de um muro de gabião na área próxima às edificações, com o objetivo de evitar o solapamento da margem. Também é indicada a adequação dos acessos utilizados pelos moradores, posto que as pontes atualmente existentes são estruturas improvisadas e apresentam deficiências estruturais notórias. Logo, recomenda-se sua substituição por pontes de madeira que ofereçam maior segurança e durabilidade no setor COL13_S1R2.

Quadro 18 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para os setores COL13_S1R2 e COL13_S2R3

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL13_S2R3-1	Gabião 1 na margem do rio Atuba	674.436,35
Subtotal das medidas		674.436,35
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		805.951,44

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.4.3.3 Setor COL13_S3R2 – Cezar Augusto

Setor: COL13_S3R2

Município: Colombo-PR

Localidade: Cezar Augusto

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: rua Nelsom Argenta

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 677899,62 / Y (UTM) 7195781,59

Equipe: Eric, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 20/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 38

Número estimado de pessoas: 114

Figura 39 - Imagem oblíqua do setor COL13_S3R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

3.4.3.4 Setores COL13_S4R3 e COL13_S5R2 – Cezar Augusto

Setor: COL13_S4R3

Município: Colombo-PR

Localidade: Cezar Augusto

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: Travessa Pedro Cubis e rua João Scheleder

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 6784433,58 / Y (UTM) 7195814,67

Equipe: Eric, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 20/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 12

Número estimado de pessoas: 36

Setor: COL13_S5R2

Município: Colombo-PR

Localidade: Cezar Augusto

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: margem direita do rio Arruda, contíguo a rua João Scheleder

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 678443,91 / Y (UTM) 7195881,35

Equipe: Eric, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 20/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 12

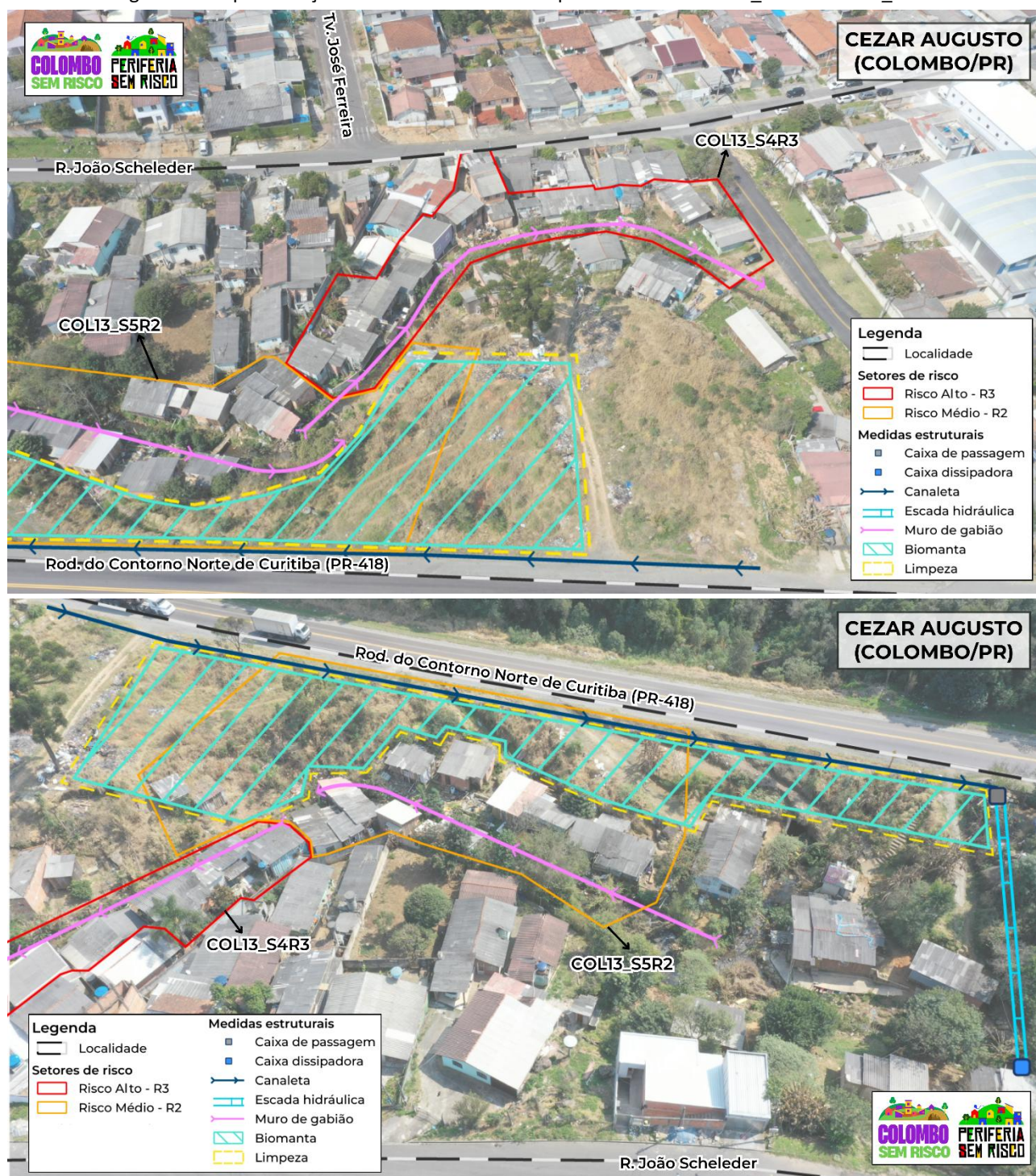
Número estimado de pessoas: 36

Figura 40 - Imagem oblíqua do setor COL13_S4R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 41 - Representação das medidas estruturais para os setores COL13_S4R3 e COL13_S5R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Recomenda-se a construção de um muro de gabião na área próxima às edificações, com o objetivo de evitar o solapamento da margem. Além disso, a instalação de uma canaleta ao longo da Rodovia do Contorno Norte de Curitiba, para coletar o fluxo pluvial a jusante das habitações do setor, bem como de uma caixa de passagem para direcionar o fluxo à escada hidráulica, que será posteriormente dissipada por meio de uma caixa dissipadora. Por fim,

recomenda-se a limpeza da área entre a rodovia e as habitações do setor, assim como a instalação de biomanta para proteção do solo.

Quadro 19 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para os setores COL13_S4R3 e COL13_S5R2

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL13_S4R3-1	Gabião 2 na margem do rio Arruda	376.165,00
COL13_S5R2-2	Limpeza e aplicação de geomanta	93.655,14
Subtotal das medidas		
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.4.3.6 Setor COL13_S6R3 – Cesar Augusto

Setor: COL13_S6R3

Município: Colombo-PR

Localidade: Cesar Augusto

Bairros abrangidos: Roça Grande

Referência: entre o rio Arruda e a rua Scheleder

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 678532,23 / Y (UTM) 7195924,27

Equipe: Eric, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 20/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 2

Número estimado de pessoas: 6

Figura 42 - Imagem oblíqua do setor COL13_S6R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 43 - Representação das medidas estruturais para o setor COL13_S6R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Recomenda-se realocação das duas famílias que moram no local. Em seguida, a demolição e recuperação vegetal da área.

Quadro 20 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL13_S6R3

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL13_S6R3-1	Realocação de duas famílias	340.000,00
COL13_S6R3-2	Demolição de residência de madeira	2.026,20
COL13_S6R3-3	Limpeza e recuperação vegetal	2.889,10
Subtotal das medidas		344.915,30
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		412.173,78

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

COL14

Santa Tereza

Bairro Arruda

3.5 Localidade Santa Tereza – COL14

A localidade de Santa Tereza está localizada na bacia hidrográfica do Rio Atuba, porção oeste do município de Colombo, no bairro Arruda. A área delimitada possui cerca de 0,65 ha de extensão e se caracteriza por ser vale encaixado com encostas íngremes, com amplitude altimétrica de cerca de 25m e declividade de cerca de 30°. No centro da localidade há uma drenagem em área não ocupada, entretanto algumas edificações estão localizadas dentro de Área de Preservação Permanente (APP). A ocupação se dá na encosta do vale, sendo observados cortes de aterro para a construção das edificações, ausência de calhas e de sistema de drenagem, agravando a instabilidade da encosta e aumentando o risco de movimentos de massa. A localidade estava anteriormente incluída na lista de áreas do Plano de Contingência de Colombo elaborado em 2023, e segundo relatos, já houve desabamento seguido de demolição de residência de uma família devido a processos anteriores de deslizamento. Conforme o Plano Diretor (Colombo, 2022), a localidade integra a Macrozona de Urbanização.

No zoneamento urbano, é classificada como Zona de Uso Diversificado 1 (Colombo, 2024), que funciona como uma zona de transição entre a ocupação urbana e a Macrozona Rural, destinada à ocupação de baixa densidade. A localidade faz parte da Favela Planta Santa Tereza, segundo dados da COHAPAR (2024). Durante etapa de setorização para elaboração do PMRR de Colombo, foi mapeado um setor de risco alto (R3) para deslizamento na Localidade Santa Tereza.

3.5.1 Informações gerais da localidade

Município: Colombo - PR

Bairros abrangidos: Arruda

Referência: Próximo a Unidade Básica de Saúde Santa Tereza

Coordenadas geográficas: X (UTM) 677671,52/ Y (UTM) 7198426,40

Equipe: Eric, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 20/09/2024

Número de setores: R3 – 1

Figura 44 - Delimitação da Localidade Santa Tereza (COL14) e seu respectivo setor



Fonte: Colombo Sem Risco (2024)

3.5.2 Propostas de medidas não estruturais para Santa Tereza (COL14)

As medidas não estruturais propostas para a localidade Santa Tereza estão sintetizadas no Quadro 21 e alinhadas aos vetores de comunicação do risco, educação e capacitação.

Quadro 21 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Santa Tereza (COL14)

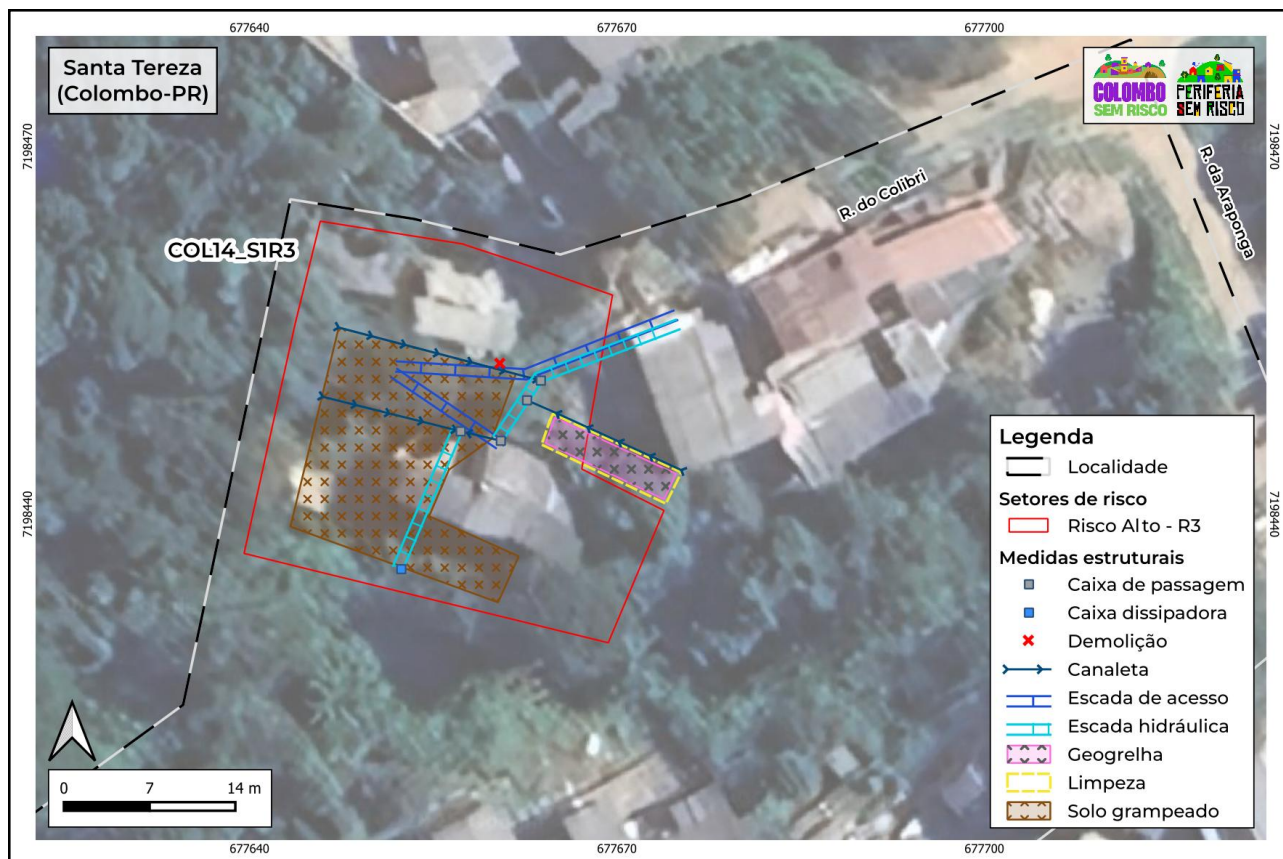
Medida não estrutural	Órgão responsável	Prioridade	Prazo
Realizar campanhas comunitárias de educação ambiental e prevenção de deslizamento, com foco em descarte correto de resíduos e uso adequado da drenagem urbana	Defesa Civil e população	Alta	Curto
Incentivar a instalação de calhas e caixas de inspeção nas edificações, promovendo soluções comunitárias de captação e escoamento de águas pluviais	Defesa Civil e população	Alta	Curto
Estabelecer sistema de alerta rápido e canais de comunicação específicos com as famílias residentes (visitas técnicas da Defesa Civil, Canais de Transmissão no WhatsApp e etc)	Defesa Civil	Alta	Curto
Realizar vistoria técnica periódica para avaliação do estado das casas e do contrapiso abandonado	Defesa Civil e Secretaria Municipal de Urbanismo	Alta	Curto
Implementar monitoramento participativo de elevação do nível do curso d'água com apoio técnico da Defesa Civil e capacitação dos moradores para registro periódico das ocorrências	Defesa Civil e população	Alta	Curto

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.5.3 Proposta de medidas estruturais para Santa Tereza (COL14)

As propostas para este setor têm como principal objetivo garantir a segurança habitacional e a permanência dos moradores, prevenindo novos deslizamentos e promovendo melhorias urbanísticas que valorizem e se integrem às áreas verdes existentes. As medidas propostas priorizam o uso de SbN protótipo para estabilização da encosta, em harmonia com a preservação de uma área de fundo de vale que possui significativa cobertura vegetal. Além disso, as intervenções incluem o disciplinamento do fluxo pluvial e a qualificação dos acessos às edificações, assegurando maior funcionalidade e segurança ao conjunto urbano.

Figura 45 - Representação das medidas estruturais para a localidade Santa Tereza (COL14)



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.5.3.1 Setor COL14_S1R3 – Santa Tereza

Município: Colombo-PR

Localidade: Santa Tereza

Bairros abrangidos: Arruda

Referência: Rua do Colibri

Equipe: Eric, Lanna e Lucas

Data da avaliação: 20/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 6

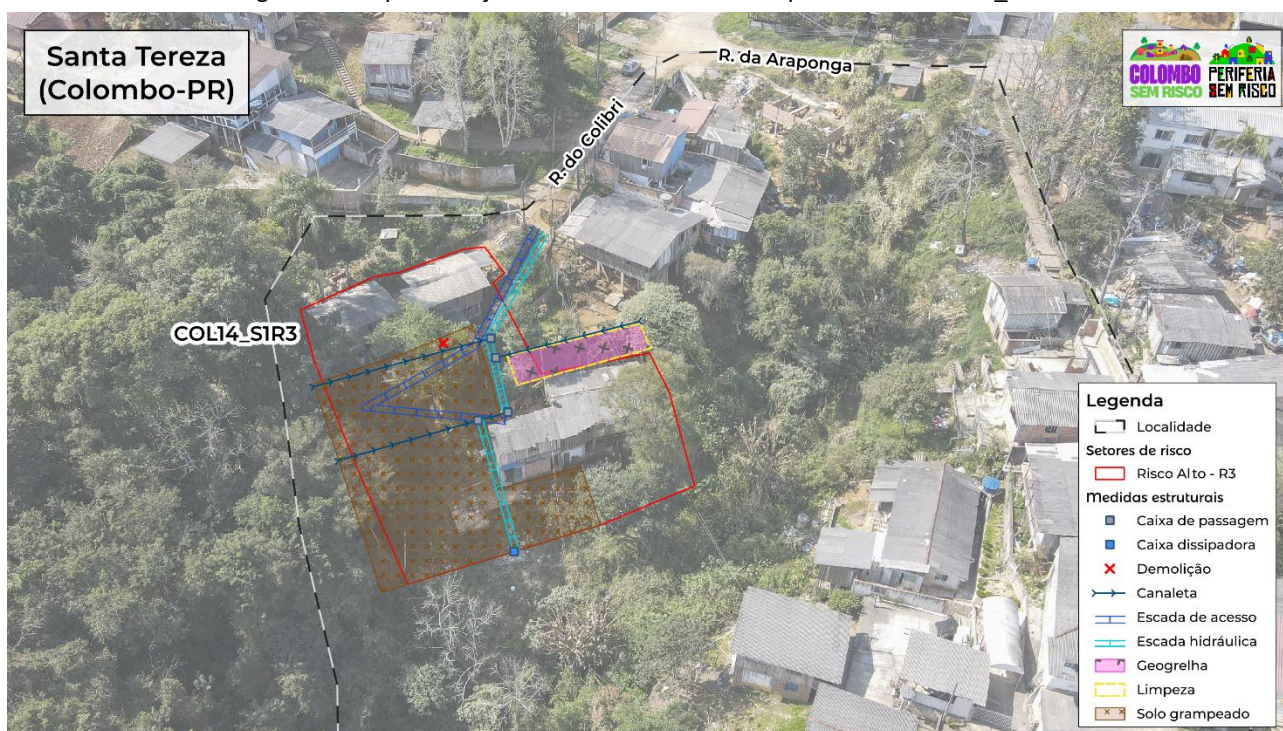
Número estimado de pessoas: 18

Figura 46 - Imagem oblíqua do setor COL14_S1R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

Figura 47 - Representação das medidas estruturais para o setor COL14_S1R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastro dos moradores pela Defesa Civil.

Descrição geral das medidas: As medidas propostas para este setor são a construção de solo grampeado verde e geomanta com hidrosemadura, requalificação do acesso às residências (escada de acesso) e sistema de drenagem de águas pluviais no talude (escada hidráulica e caixa dissipadora).

Quadro 22 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COLS1R3

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL14_S1R3-1	Demolição, limpeza e reforma	1.977,10
COL14_S1R3-2	Escada de acesso, drenagem e geogrelha	172.694,48
COL14_S1R3-3	Solo grampeado	433.364,75
Subtotal das medidas		608.036,33
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		726.603,41

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

COL16

Jardim Dom Fernando

Bairro Boicininga

3.6 Localidade Jardim Dom Fernando – COL16

A localidade Jardim Dom Fernando tem aproximadamente 0,75ha de extensão, está localizado na bacia hidrográfica do rio Atuba, no limite entre os bairros Gabirobal e Boicininga, próximo à sede municipal de Colombo, à empresa Polli Fertilizantes S.A., e ao limite com o município de Almirante Tamandaré. Está sobre rochas cársticas do Grupo Açungui, predominando mármores dolomíticos e metadolomíticos com intercalações de quartzitos. A ocupação se dá principalmente no topo e na base de uma encosta com declividade média de 30°, com a presença de diversos cortes de aterro feitos para a construção das edificações, aumentando a suscetibilidade de processos de deslizamento translacionais. Segundo relatos de moradores, já ocorreram movimentos de massa na localidade, com danos nas estruturas de algumas residências. Conforme o Plano Diretor (Colombo, 2022), a área onde está a localidade integra a Macrozona de Desenvolvimento Rural II e a de Influência Direta do Karst. Parte da 2 localidade coincide com a favela Jardim Dom Fernando (COHAPAR, 2024). Durante o mapeamento de riscos no âmbito da elaboração do PMRR Colombo, foi delimitado um setor de risco alto (R3) de deslizamento.

3.6.1 Informações gerais da localidade

Município: Colombo - PR

Bairros abrangidos: Boicininga e Gabirobal

Referência: Rua João Poli, próximo a Poli Fertilizantes

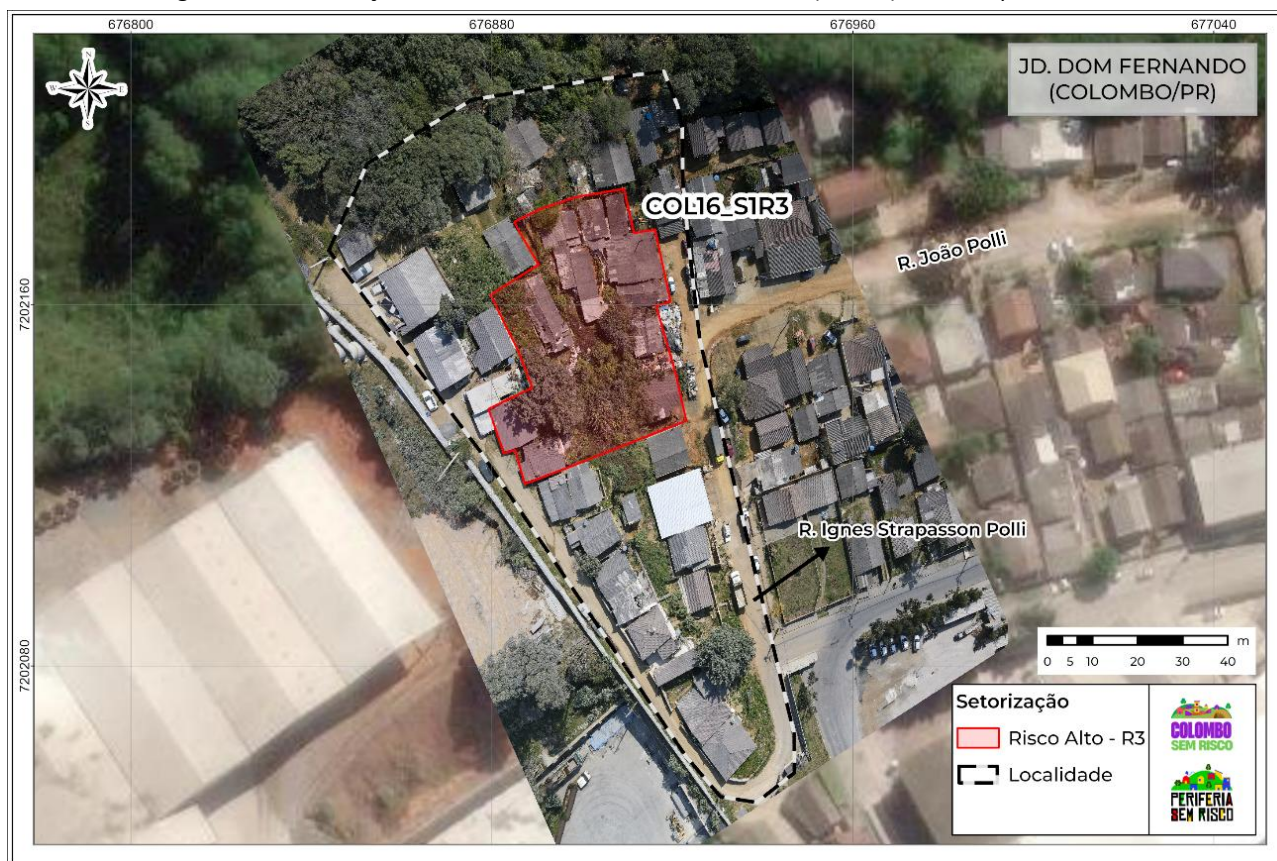
Coordenadas geográficas: X (UTM) 677370,8 / Y (UTM) 7202315,4

Equipe: Eric, Lucas e Paulo

Data da avaliação: 19/09/2024

Número de setores: R3 – 1

Figura 48 - Delimitação da Localidade Jardim Dom Fernando (COL16) e seu respectivo setor



Fonte: Colombo Sem Risco (2024).

3.6.2 Propostas de medidas não estruturais para Jardim Dom Fernando (COL16)

As medidas não estruturais propostas para a localidade Rio Verde estão sintetizadas no QUADRO e alinhadas aos vetores de integração com políticas setoriais e outros instrumentos de gestão territorial, comunicação do risco, monitoramento, educação e capacitação.

Quadro 23 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Jardim Dom Fernando (COL16)

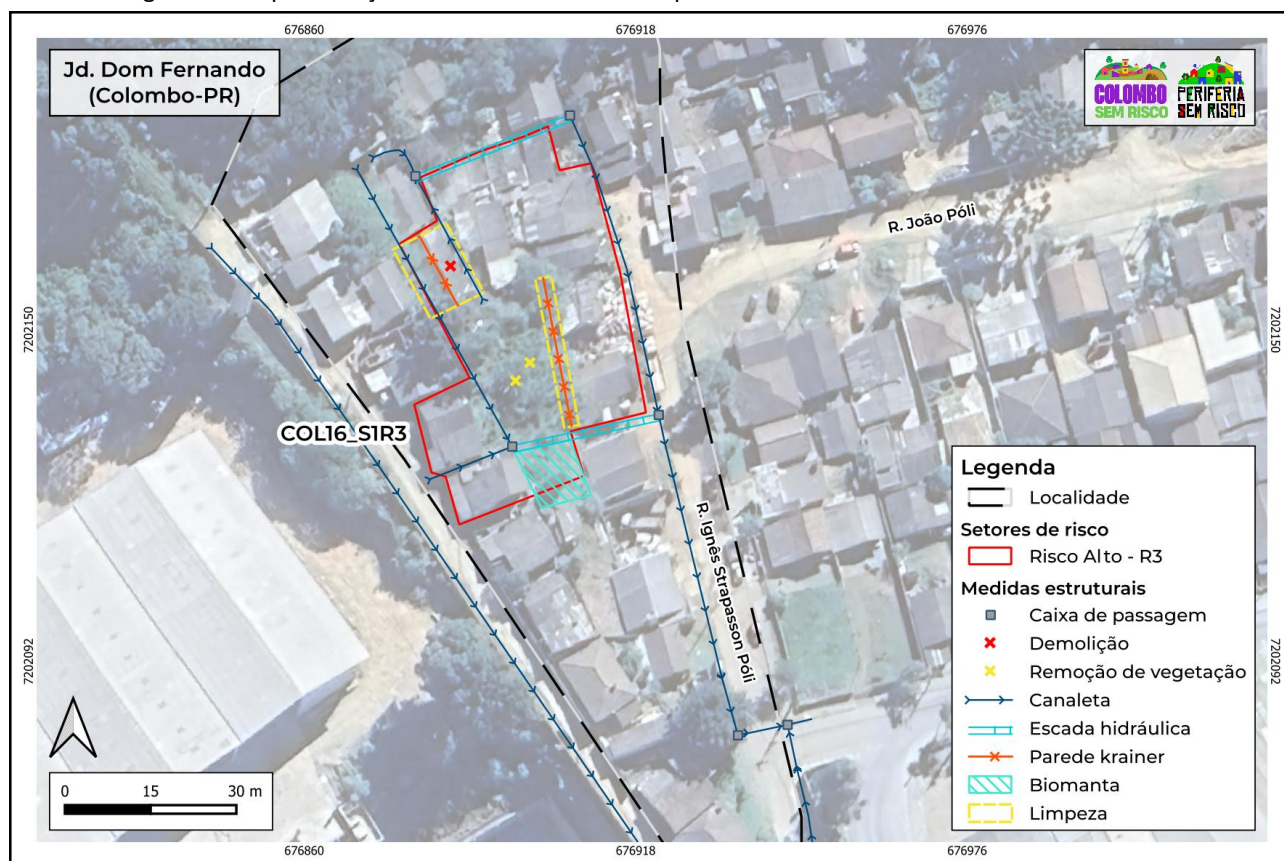
Medida não estrutural	Órgão responsável	Prioridade	Prazo
Interditar edificação desocupada com piso comprometido e promover remoção segura	Defesa Civil e Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto
Promover a organização comunitária, indicando rotas de fugas, pontos de apoio emergencial e abrigos temporários para a população em casos de chuva persistente	Defesa Civil e população	Alta	Curto
Incentivar a instalação de calhas e caixas de inspeção nas edificações, promovendo soluções comunitárias de captação e escoamento de águas pluviais	Defesa Civil e população	Alta	Curto
Implementar monitoramento participativo de acumulado de chuva com apoio técnico da Defesa Civil e capacitação dos moradores para registro periódico das ocorrências	Defesa Civil e população	Alta	Curto

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.6.3 Proposta de medidas estruturais para Jardim Dom Fernando (COL16)

As medidas propostas para esta localidade têm como objetivo a estabilização dos taludes e a garantia de segurança à estrutura das edificações. Para o controle os processos de deslizamento, recomenda-se a estabilização com revegetação por geocélulas no solo exposto além da instalação de canaletas e escadas hidráulicas para reduzir o escoamento superficial devido ao fluxo pluvial no talude. As propostas estão detalhadas a seguir por setor de risco.

Figura 49 - Representação das medidas estruturais para a localidade Jardim Dom Fernando COL16



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.6.3.1 Setor COL16_S1R3 – Jardim Dom Fernando

Município: Colombo-PR

Localidade: Jardim Dom Fernando

Bairros abrangidos: Boicininga e Gabirobal

Referência: Rua Ignês Strapasson Poli

Equipe: Eric, Lucas e Paulo

Data da avaliação: 19/09/2024

Grau do Risco: Alto (R3)

Número de edificações: 11

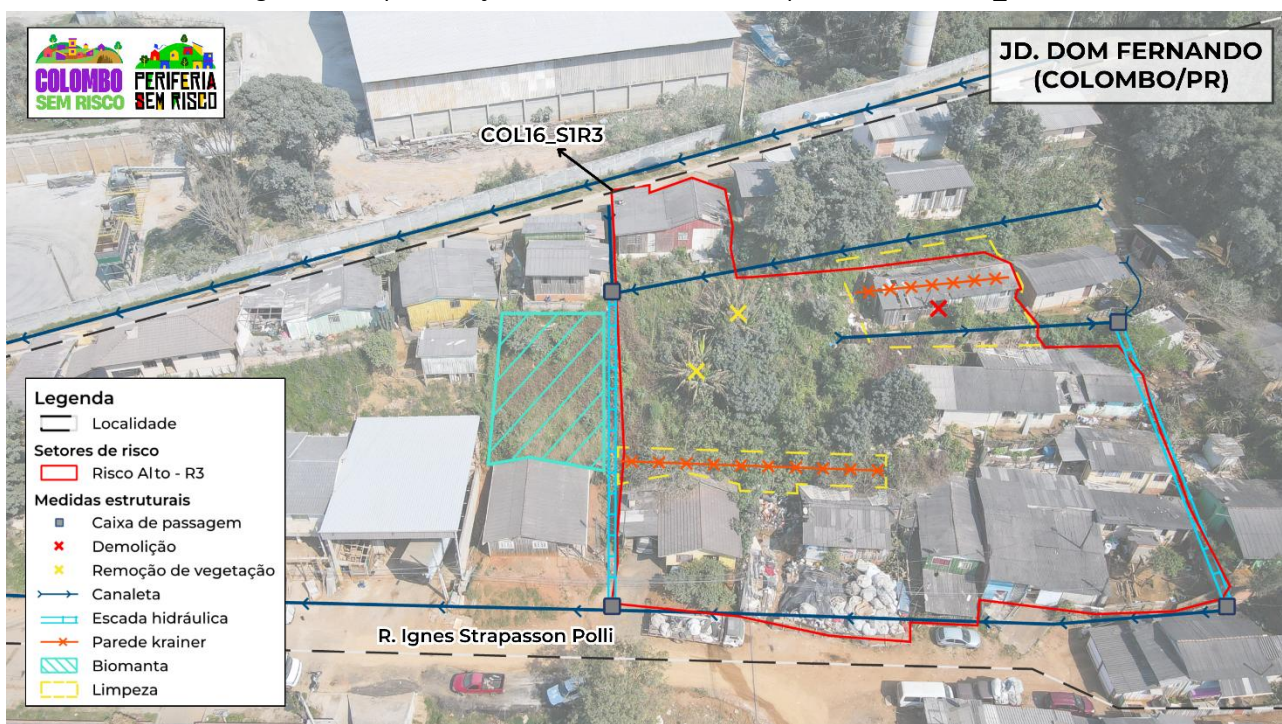
Número estimado de pessoas: 33

Figura 50 - Imagem oblíqua do setor COL16_S1R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2024)

Figura 51 - Representação das medidas estruturais para o setor COL16_S1R3



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: As medidas propostas para este setor têm como objetivo principal garantir a segurança habitacional e permanência das pessoas, prevenindo novos deslizamentos e promovendo melhorias urbanísticas na área. Entre as ações previstas, destacam-se a adoção de Soluções Baseadas na Natureza localizadas (SbN Protótipo), como a revegetação com biomanta, a

estabilização de taludes por meio de paredes Krainer e a preservação da vegetação existente. Recomenda-se a proteção do solo exposto, proveniente de deslizamentos anteriores, por meio de revegetação com o uso de geocélulas. Também é indicada a instalação de uma canaleta ao longo da extensão da rua, com o objetivo de coletar e direcionar o fluxo pluvial, reduzindo o escoamento superficial sobre o talude. Além disso, propõe-se a construção de escadas hidráulicas para conduzir o fluxo de forma controlada pelo talude. Por fim, recomenda-se a limpeza de determinadas áreas no pé do talude, bem como a remoção da residência indicada, uma vez que esta apresenta danos estruturais significativos. Ressalta-se a importância da revegetação da área onde a habitação será retirada, a fim de evitar futuras ocupações em situação de risco.

Figura 52 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL16_S1R3

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL16_S1R3-1	Parede Krainer 1	122.060,38
COL16_S1R3-2	Paliçada 1	2.965,98
COL16_S1R3-3	Parede Krainer 2	71.608,22
	Paliçada 2	1.468,26
	Demolição e recomposição vegetal	8.232,50
	Canelates de drenagem e escoamento superficial	83.711,97
Subtotal das medidas		290.047,31
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		346.606,54

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

COL23

Vila Araújo

Bairro Boicininga

3.7 Localidade Vila Araújo – COL23

A localidade Vila Araújo possui cerca de 9,13 ha de extensão, está situada no terço superior da bacia hidrográfica do rio Atuba, próximo a sede municipal de Colombo ao limite com o município de Almirante Tamandaré. A região encontra-se na área cárstica do município, na faixa de transição entre litologias do Grupo Açungui. Conforme o Plano Diretor (Colombo, 2022), a localidade integra a Macrozona de Ocupação Controlada I, com influência direta do aquífero Karst. No zoneamento urbano, é classificada como Zona de Ocupação Controlada de Transição 3, transição entre as zonas urbanas da Sede Municipal com a Macrozona de Desenvolvimento Rural II (Colombo, 2024). O agrupamento Vila Araújo foi construído a partir do loteamento irregular (ainda em expansão) de uma extensa área particular, dividida em duas ruas principais e paralelas, travessa Particular I e travessa Particular II. Durante etapa de setorização para elaboração do PMRR de Colombo, foram mapeados cinco setores de risco na Localidade de Vila Araújo, dois setores de risco médio (R2).

3.7.1 Informações gerais da localidade

Município: Colombo

Bairros abrangidos: Boicinga

Referência: Travessa Particular na altura da rua Almirante Tamandaré, nº 1690

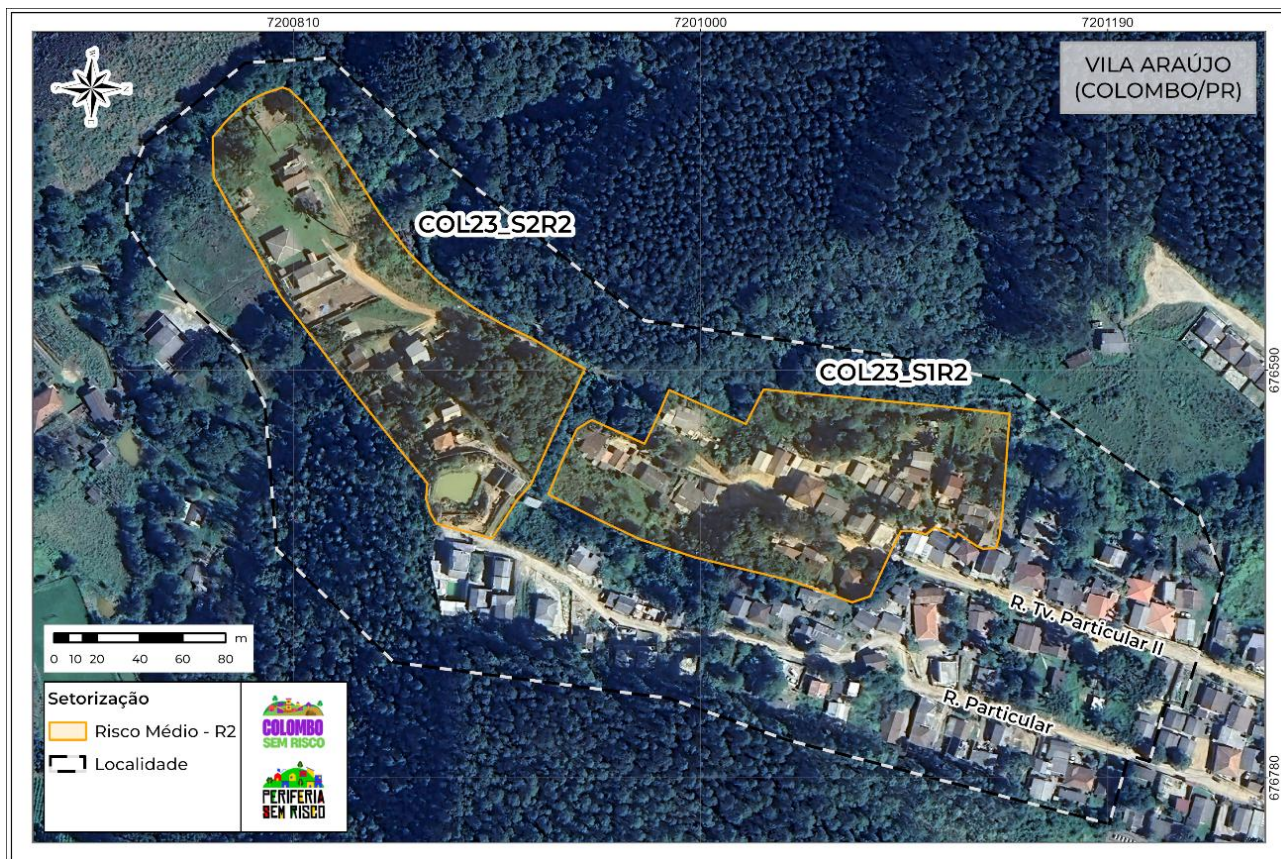
Coordenadas geográficas: X (UTM) 676638,26 / Y (UTM) 7200981,89

Equipe: Eric, Lucas e Paulo

Data da avaliação: 19/09/2024

Número de setores: R2 - 28; R2 – 9

Figura 53 - Delimitação da Localidade Vila Araújo (COL23) e seus respectivos setores



Fonte: Colombo Sem Risco (2024)

3.7.2 Propostas de medidas não estruturais para Vila Araújo (COL23)

As medidas não estruturais propostas para a localidade Rio Verde estão sintetizadas no e alinhadas aos vetores de integração com políticas setoriais e outros instrumentos de gestão territorial e monitoramento dos riscos.

Quadro 24 - Síntese das medidas não estruturais para a localidade Vila Araújo (COL23)

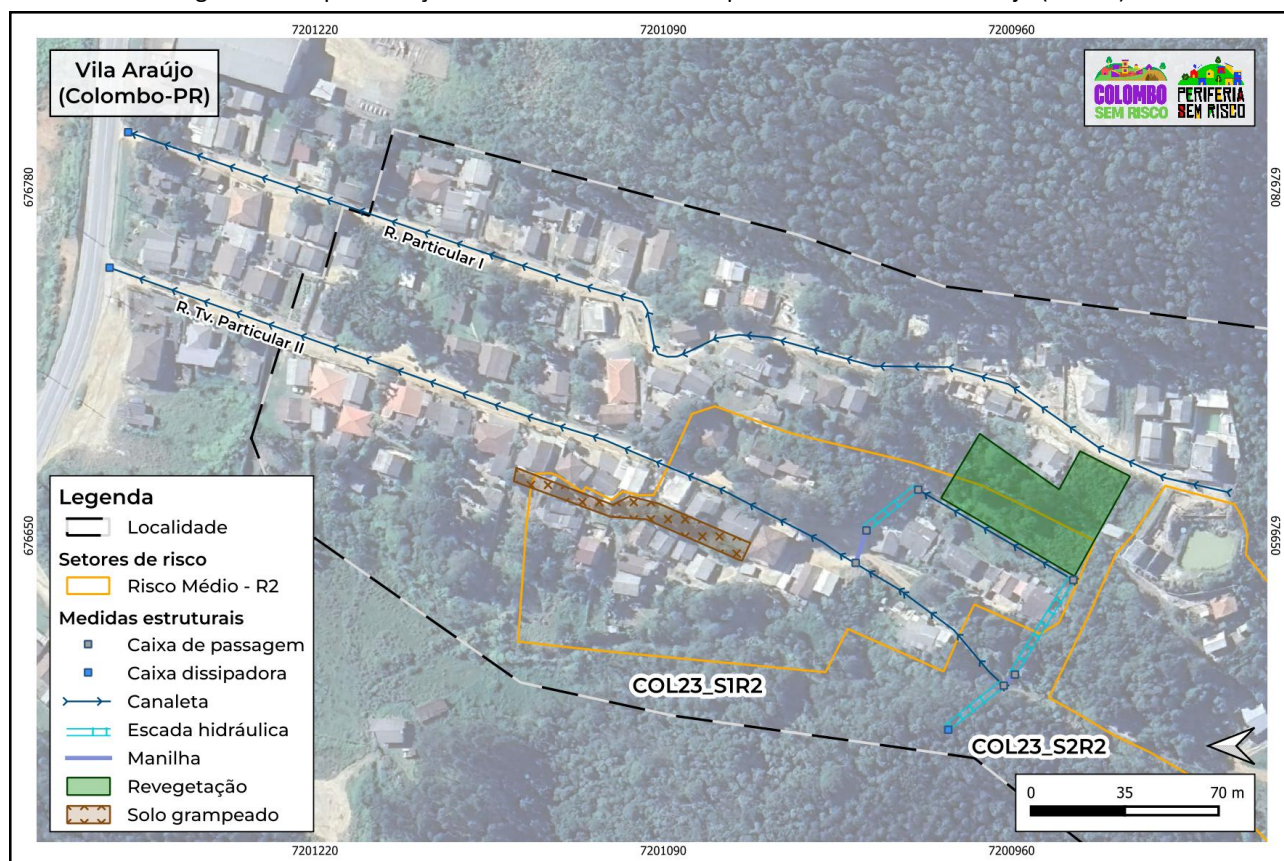
Medida não estrutural	Órgão responsável	Prioridade	Prazo
Promover orientação técnica para redirecionamento de fossas e coleta adequada de esgoto longe da encosta	Defesa Civil, Secretaria Municipal de Urbanismo e Secretaria Municipal de Saúde	Alta	Curto
Buscar parcerias com universidades, ONGs e institutos para oferecer assistência técnica em habitação	Secretaria Municipal de Urbanismo, Institutos de Ensino Superior e ONGs	Alta	Longo
Solicitar laudo geotécnico do reservatório construído no final da Travessa Particular II	Secretaria Municipal de Urbanismo e Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto
Realizar levantamentos topográficos e estudos preliminares para planejamento urbano seguro	Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária e Secretaria Municipal de Urbanismo	Alta	Curto
Implementar alternativas para esgotamento sanitário e drenagem, especialmente nas edificações da meia encosta	Secretaria Municipal de Urbanismo e Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.7.3 Proposta de medidas estruturais para Vila Araújo (COL23)

As medidas propostas para esta localidade têm como objetivo a redução do escoamento superficial no talude com a instalação de canaletas e escadas drenantes. Além da estabilização dos taludes com grampos ou muros de saco cimento, a fim de garantir a segurança da estrutura das edificações. As propostas estão detalhadas a seguir por setor de risco.

Figura 54 - Representação das medidas estruturais para a localidade Vila Araújo (COL23)



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.7.3.1 Setor COL23_S1R2 – Vila Araújo

Município: Colombo-PR

Localidade: Vila Araújo

Bairros abrangidos: Vila Araújo

Referência: Travessa Particular II, com acesso pela rua Almirante Tamandaré

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 676642,71 / Y (UTM) 7201044,27

Equipe: Eric, Lucas e Paulo

Data da avaliação: 19/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 28

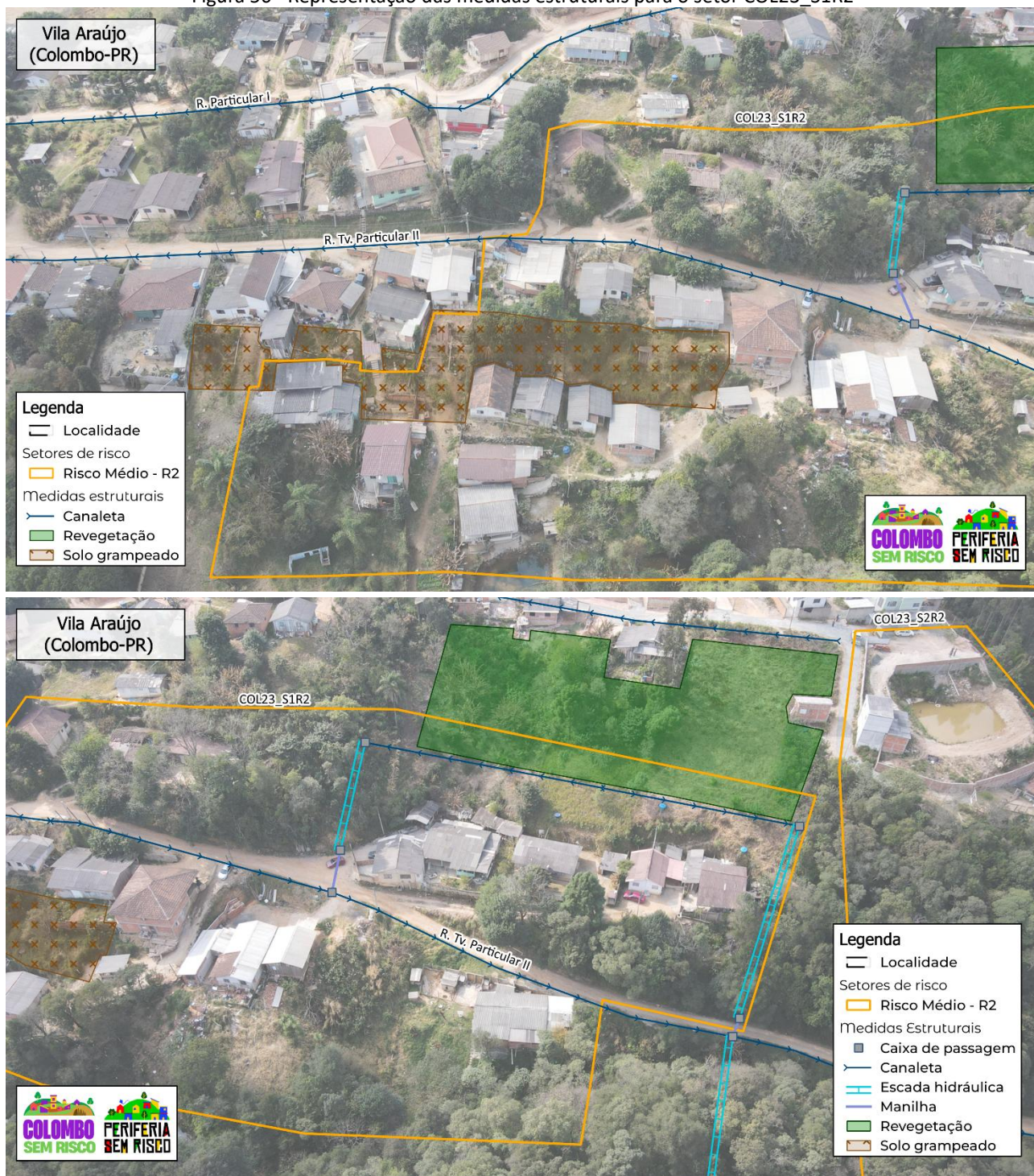
Número estimado de pessoas: 84

Figura 55 - Imagem oblíqua do setor COL23_S1R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2024)

Figura 56 - Representação das medidas estruturais para o setor COL23_S1R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Recomenda-se o retaludamento da área desmatada para estabilização da encosta, bem como a instalação de uma canaleta para captação da água pluvial proveniente do talude, direcionando-a por meio de uma escada hidráulica e manilhamento, com o objetivo de reduzir o acúmulo de água nas propriedades localizadas ao pé do talude. Também é indicada a instalação de canaletas ao longo das ruas Travessia Particular I e Travessia Particular II, direcionando o fluxo pluvial para a parte mais plana da localidade. Ressalta-se que as canaletas devem ser cobertas

por grelhas nos pontos de acesso de veículos às propriedades. Por fim, recomenda-se a realização de um estudo mais detalhado da topografia da região e das condições geológicas, a fim de verificar a viabilidade da utilização de grampos para estabilização do talude indicado, ou, visando à redução de custos, para adoção de um muro de saco de cimento, desde que a proposta seja executada com orientação técnica adequada.

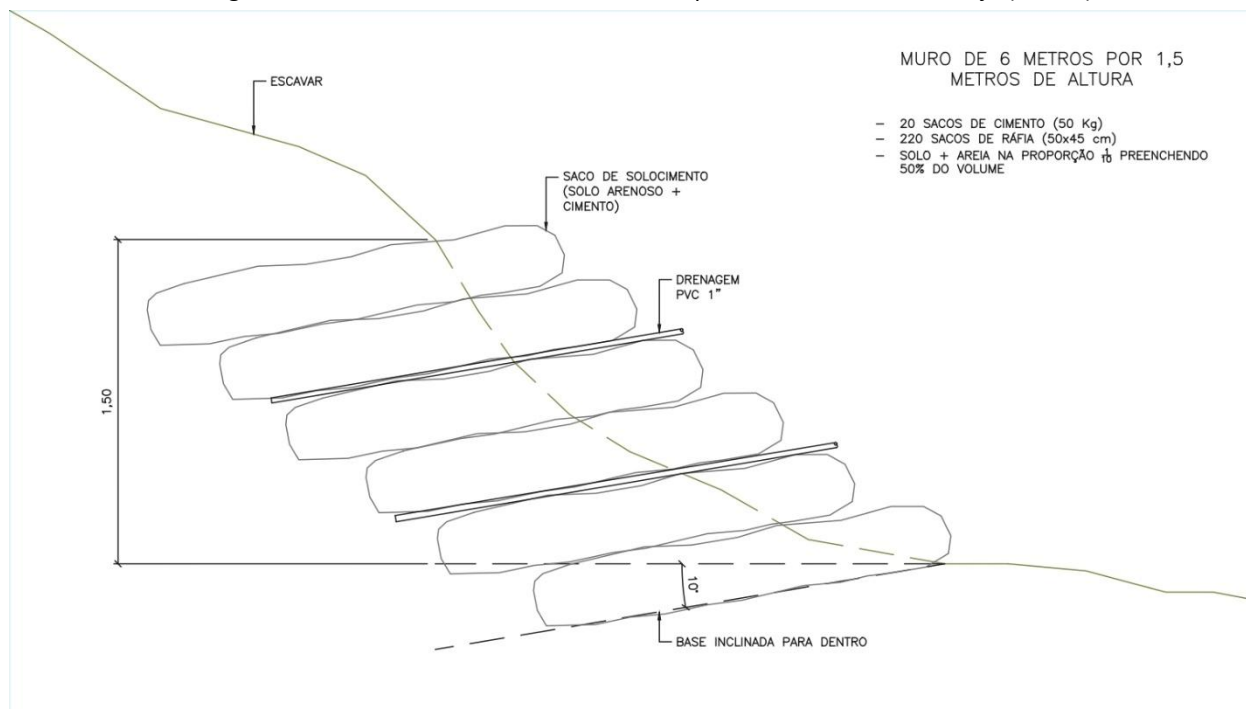
Figura 57 - Síntese do dimensionamento e estimativa de custos para o setor COL23_S1R2

ID	Medida estrutural	Custo (R\$)
COL23_S1R2-1	Escada hidráulica 1	214.988,80
COL23_S1R2-2	Escada hidráulica 2	330.376,16
COL23_S1R2-3	Escada hidráulica 3	228.451,60
COL23_S1R2-4	Manilha	10.731,00
COL23_S1R2-5	Solo Grampeado *	631.761,22
COL23_S1R2-6	Contenção em solo-saco-cimento	58.174,50
COL23_S1R2-7	Revegetação	19.342,00
COL23_S1R2-8	Caixa de ligação	13.788,54
COL23_S1R2-9	Caixa de dissipação	12.603,90
COL23_S1R2-10	Canaletas	73.652,90
Subtotal das medidas		1.593.870,62
Trabalho social e medidas não estruturais		3%
Serviços preliminares		4%
Projeto executivo		5%
Planejamento, gerenciamento e controle tecnológico		2,5%
Administração local		5%
Custo total		1.904.675,39

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

*O solo grampeado é uma solução mais convencional, entretanto, sugere-se a avaliação da utilização do solo-saco-cimento, mais barato e rápido, na contenção temporária da evolução dos processos de movimentos gravitacionais na encosta.

Figura 58 - Detalhamento solo-saco-cimento para a localidade Vila Araújo (COL23)



Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

3.7.3.2 Setor COL23_S2R2 – Vila Araújo

Município: Colombo-PR

Localidade: Vila Araújo

Bairros abrangidos: Vila Araújo

Referência: Travessa Particular I, com acesso pela rua Almirante Tamandaré

Coordenadas Geográficas: X (UTM) 676566,08 / Y (UTM) 7200856,09

Equipe: Eric, Lucas e Paulo

Data da avaliação: 19/09/2024

Grau do Risco: Médio (R2)

Número de edificações: 9

Número estimado de pessoas: 27

Figura 59 - Imagem oblíqua do setor COL23_S2R2



Fonte: Colombo Sem Risco (2024)

Medida emergencial: Cadastramento dos moradores do setor de risco.

Descrição geral das medidas: Considerando que o setor apresenta um reservatório improvisado na parte superior do talude, faz-se necessária a remoção deste, uma vez que a água ali acumulada aumenta o peso sobre a parte superior do talude. Além disso, há indícios de que esse reservatório é abastecido com água retirada de um carste próximo, o que reforça a necessidade de sua remoção para garantir a preservação desse recurso natural. Ademais, é fundamental preservar a área vegetada e conter a ocupação irregular nessa região.

4 SÍNTESE DAS PROPOSTAS DE MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS PARA O SISTEMA ATUBA

A seguir apresenta-se a síntese do resultado das propostas de medidas a partir da setorização do Plano Municipal de Redução de Risco de Colombo – PR, sistema Atuba, e as medidas propostas. Foram identificados 11 setores classificados como de Risco Médio (R2) englobando 158 edificações e dez setores classificados como de Risco Alto (R3) englobando 81 edificações relacionadas aos processos deslizamento, solapamento, enxurrada e inundação da bacia do Atuba.

A síntese das medidas não estruturais e estruturais são apresentadas nos Quadro 25 - Síntese das medidas não estruturais para as localidades do sistema Atuba e Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Quadro 26 - Síntese das medidas estruturais para as localidades do sistema Atuba, respectivamente. Além dessas, recomenda-se outras medidas não estruturais sistêmicas que impactam diretamente na redução dos riscos e tem o objetivo de desenvolver uma cultura de prevenção, além de fortalecer o gerenciamento de riscos no âmbito da autogestão comunitária. São elas:

1. Cadastro de moradores em áreas de risco

Propõe-se a efetivação dos cadastros dos moradores que residem em áreas de risco, conforme indicado pelo PMRR no relatório 2. Esse cadastro é uma etapa importante na prevenção do risco. A execução dessa medida deve ser realizada pela Defesa Civil em parceria com a Secretaria Municipal de Assistência Social.

2. Atualização do Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil

Recomenda-se que a Defesa Civil incorpore as localidades mapeadas pelo PMRR ao Plano Municipal de Contingência de Proteção e Defesa Civil, considerando a necessidade de atualização da delimitação das localidades e dos setores indicados pelo PMRR. Essa medida é primordial para garantir a integração das informações e aprimorar a capacidade de atuação em cenários de risco eminente. A execução dessa medida deve ser conduzida pela Defesa Civil e a Secretaria Municipal de Assistência Social.

3. Criação do Núcleo Comunitário de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC)

No âmbito da gestão integrada de risco, recomenda-se a instituição do Núcleo Comunitário de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC) no sistema Atuba, com o objetivo de fortalecer a participação social na gestão de desastres e ampliar a capacidade de resposta das comunidades locais diante de emergências e desastres. Os NUPDECs são atores-chave nas ações de sensibilização, educação e capacitação sobre a gestão de riscos comunitários e ações socioambientais aplicadas a cada localidade, além de formar lideranças comunitárias. É competência de a Defesa Civil fomentar a criação destes núcleos, podendo contar com a colaboração de outras secretarias, Organizações da Sociedade Civil e Instituições de ensino e pesquisa.

4. Criação de canal de comunicação direto com os moradores dos setores de risco

Recomenda-se criação de sistema de alerta rápido e canais de comunicação específicos com os moradores residentes nas localidades e nos setores de risco (canais de Transmissão no WhatsApp, aplicativos específicos, canal no site da prefeitura, entre outros) a fim de facilitar o envio de avisos, orientações e informações gerais sobre os riscos, assim como aprimorar o atendimento telefônico para receber as solicitações de atendimento e emergências locais.

5. Implementação de unidades de conservação em áreas verdes na sistema Atuba

Recomenda-se o estudo de implementação de unidades de conservação em remanescentes de áreas verdes, principalmente próximas aos rios da bacia do rio Atuba. Entre os serviços ecossistêmicos prestados por esses locais estão a infiltração de água no solo e retenção das águas pluviais e fluviais da bacia, reduzindo assim a possibilidade de inundações em locais de moradia ou infraestrutura urbana.

6. Implantação de Soluções baseadas na Natureza (SbN)

Recomenda-se a adoção de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) localizadas para a estabilização de encostas e a proteção das margens dos rios, por meio de técnicas de bioengenharia como a revegetação com biomanta, a proteção com geocélulas, a construção de paredes Krainer, a preservação da vegetação existente, entre outras.

7. Programa de capacitação para o monitoramento comunitário e a prevenção de riscos

Considerando a necessidade de ampliar a percepção, conscientização e prevenção dos riscos, recomenda-se a estruturação de um programa de capacitação para o monitoramento dos riscos, alinhado a auto-organização comunitária, especialmente por meio dos NUPDECs.

8. Campanhas educativas sobre riscos e descarte de resíduos

Considerando a necessidade de fortalecer a conscientização e prevenção dos riscos, recomenda-se a implementação de campanhas educativas voltadas à redução de vulnerabilidade a alagamentos e ao descarte adequado de resíduos sólidos. Essas campanhas devem ser conduzidas de forma intersetorial, envolvendo a Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

9. Promoção de práticas adequadas de armazenamento de resíduos recicláveis incluindo a organização coletiva de catadores

Tendo em vista, que algumas famílias atuam na coleta e comercialização de materiais recicláveis, recomenda-se incentivar o uso de sacos apropriados (bags) e a construção de estruturas elevadas para armazenagem, a fim de evitar o espalhamento dos materiais durante eventos de chuva intensa. Sugere-se apoiar a formação de grupos ou cooperativas de catadores, com vistas à centralização, proteção e manejo mais eficiente dos materiais recicláveis. Essa iniciativa deve ser estimulada pelas próprias comunidades, com suporte técnico e institucional da prefeitura e parceiros.

10. Criação de espaços multifuncionais comunitários

Recomenda-se a implantação de espaços multifuncionais, tais como hortas urbanas comunitárias e áreas de lazer, nas proximidades das bacias de retenção. Essas

medidas contribuem para a valorização e o uso adequado do entorno, reduzindo a ocorrência de ocupações irregulares.

11. Limpeza e manutenção da calha do rio e da rede de drenagem

Recomenda-se elaborar um cronograma contínuo de limpeza e desobstrução periódica da calha do rio Atuba, de bueiros, galerias, canaletas e demais estruturas de drenagem, garantindo sua funcionalidade e manutenção. É importante destacar, que essa medida deve ser executada, de forma emergencial, contribuindo para a minimização imediata de alagamentos nas localidades. Recomenda-se ainda a instalação de telas nas bocas de lobo para reter resíduos sólidos e facilitar a limpeza.

12. Promoção de Assistência Técnica em Habitação de Interesse Social - ATHIS

Recomenda-se que o município busque apoio junto à União para promover assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social para famílias com renda mensal de até 3 (três) salários-mínimos, conforme previsto na Lei Federal nº 11.888/2008, que dispõe sobre a Assistência Técnica em Habitação de Interesse Social.

13. Parcerias para melhorias habitacionais

Recomenda-se que o município estabeleça parcerias estratégicas com conselhos profissionais, universidades, empresas privadas e organizações do terceiro setor, com o objetivo de viabilizar ações de reforma e melhoria de moradias em assentamentos precários e áreas de vulnerabilidade social. Tais iniciativas contribuem para garantir condições habitacionais mais seguras, salubres e dignas.

14. Monitoramento de ocupações em áreas de risco

Propõe-se a realização de ações educativas contínuas sobre riscos geológicos e hidrológicos, com foco especial na prevenção de novas ocupações em áreas suscetíveis. A sensibilização da população é fundamental para conter o avanço da ocupação em locais que inseguros.

Quadro 25 - Síntese das medidas não estruturais para as localidades do sistema Atuba

Localidade	Medida não estrutural	Órgão Responsável	Prioridade	Prazo	Dimensão
COL08 Campo Alto	Realizar oficinas com moradores sobre o risco de inundações e estratégias de autoproteção em emergências	Defesa Civil e Secretaria Municipal de Assistência Social	Alta	Médio	Institucional-Intersetorial
	Incluir famílias dos setores de risco alto (R3) nos programas habitacionais	Defesa Civil, Secretaria Municipal de Assistência Social, Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária e COHAPAR	Alta	Longo	Institucional-Intersetorial
	Realiza vistorias técnicas periódicas nas residências com trincas e rachaduras	Defesa Civil e NUDEC	Média	Longo	Institucional-Intersetorial
COL09 Rio Verde	Realizar estudo de viabilidade técnica para implantação de bacia de retenção de águas pluviais, visando à redução do volume e velocidade do escoamento superficial em toda a bacia	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Urbanismo	Média	Longo	Institucional-Intersetorial
	Indicar a substituição/manutenção de manilhas e estabelecer cronograma de limpeza regular	Defesa Civil, Secretaria do Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Assistência Social	Alta	Curto	Institucional-Intersetorial
	Indicar aos moradores a necessidade de conexão das edificações ao sistema público de esgotamento sanitário, visando à melhoria das condições sanitárias e à prevenção de contaminações no setor COL09_S3R2	Defesa Civil, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Assistência Social	Alta	Curto	Institucional-Intersetorial
	Implementar monitoramento participativo de elevação do nível do curso d'água com apoio técnico da Defesa Civil e capacitação dos moradores para registro periódico das ocorrências	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Comunitária
COL11 Jardim das Flores	Implementar ações comunitárias de monitoramento da vazão e assoreamento do rio Atuba com apoio técnico da gestão municipal	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Comunitária
	Estabelecer cronograma regular de limpeza e desassoreamento do rio Atuba com apoio técnico da gestão municipal	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto	Institucional-Setorial

	Incentivar o plantio e conservação da vegetação nativa em ambas às margens do rio Atuba como forma de contenção natural	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Média	Curta	Institucional-Setorial
COL12 Vila Nova	Implementar monitoramento participativo de trincas e rachaduras nas edificações do setor, com apoio técnico da Defesa Civil e capacitação dos moradores para registro periódico das ocorrências	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Institucional-Setorial
	Incluir famílias nos setores de risco alto (R3) nos programas habitacionais	Defesa Civil, Secretaria Municipal de Assistência Social, Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária e COHAPAR	Alta	Longo	Institucional-Intersetorial
	Realizar campanhas comunitárias de educação ambiental e prevenção de inundações, com foco em descarte correto de resíduos e uso adequado da drenagem urbana	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Institucional-Intersetorial
	Apoio psicossocial causado pelo risco permanente de inundação e insegurança habitacional	Secretaria Municipal de Assistência Social e Defesa Civil	Média	Curto	Institucional-Intersetorial
	Estabelecer sistema de alerta rápido e canais de comunicação específicos com as famílias residentes (visitas técnicas da Defesa Civil, Canais de Transmissão no WhatsApp e etc)	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Institucional - Setorial
	Indicar a realização de estudos técnicos para a criação de um Parque Linear na área, visando à preservação ambiental e à mitigação dos riscos	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Urbanismo	Média	Longo	Institucional-Intersetorial
COL13 Cesar Augusto	Implementar monitoramento participativo do avanço do solapamento do taludes marginais aos cursos d'água com apoio técnico da Defesa Civil	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Comunitária
	Estabelecer cronograma de desobstrução periódica do canal aliado a orientação aos moradores	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto	Institucional-Setorial
	Avaliar readequação de galeria que direciona água para parede de edificação no setor COL13_S3R2	Secretaria Municipal de Obras e Viação e Secretaria Municipal do Meio Ambiente	Alta	Curto	Institucional - Setorial
	Promover oficinas de jardins de chuva, trincheiras de infiltração ou pequenas biovaletas com os moradores, aproveitando os espaços ainda livres no setor.	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Instituições de Ensino Superior e população	Alta	Médio	Institucional-Intersetorial
COL14 Santa Tereza	Realizar campanhas comunitárias de educação ambiental e prevenção de deslizamento, com foco em descarte correto de resíduos e uso adequado da drenagem urbana	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Institucional-Intersetorial

	Incentivar a instalação de calhas e caixas de inspeção nas edificações, promovendo soluções comunitárias de captação e escoamento de águas pluviais	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Comunitária
	Estabelecer sistema de alerta rápido e canais de comunicação específicos com as famílias residentes (visitas técnicas da Defesa Civil, Canais de Transmissão no WhatsApp e etc)	Defesa Civil	Alta	Curto	Institucional - Setorial
	Realizar vistoria técnica periódica para avaliação do estado das casas e do contrapiso abandonado	Defesa Civil	Alta	Curto	Institucional - Setorial
	Implementar monitoramento participativo com apoio técnico da Defesa Civil e capacitação dos moradores para registro periódico das ocorrências	Defesa Civil e população	Alta	Curto	
COL16 Jardim Dom Fernando	Interditar edificação desocupada com piso comprometido e promover remoção segura	Defesa Civil e Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto	Institucional - Setorial
	Promover a organização comunitária, indicando rotas de fugas, pontos de apoio emergencial e abrigos temporários para a população em casos de chuva persistente	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Comunitária
	Incentivar a instalação de calhas e caixas de inspeção nas edificações, promovendo soluções comunitárias de captação e escoamento de águas pluviais	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Comunitária
	Implementar monitoramento participativo com apoio técnico da Defesa Civil e capacitação dos moradores para registro periódico das ocorrências	Defesa Civil e população	Alta	Curto	Comunitária
COL23 Vila Araújo	Promover orientação técnica para redirecionamento de fossas e coleta adequada de esgoto longe da encosta	Defesa Civil, Secretaria Municipal de Urbanismo e Secretaria Municipal de Saúde	Alta	Curto	Institucional - Setorial
	Buscar parcerias com universidades, OSCs e institutos para oferecer assistência técnica em habitação	Secretaria Municipal de Urbanismo, Instituições de Ensino Superior e Organizações da Sociedade Civil	Alta	Longo	Institucional - Intersetorial

	Solicitar laudo geotécnico do reservatório construído no final da Travessa Particular II	Secretaria Municipal de Urbanismo e Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto	Institucional - Intersetorial
	Realizar levantamentos topográficos e estudos preliminares para planejamento urbano seguro	Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária e Secretaria Municipal de Urbanismo	Alta	Curto	Institucional - Intersetorial
	Implementar alternativas para esgotamento sanitário e drenagem, especialmente nas edificações da meia encosta	Secretaria Municipal de Urbanismo, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Obras e Viação	Alta	Curto	Institucional - Intersetorial

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

Quadro 26 - Síntese das medidas estruturais para as localidades do sistema Atuba

LOCALIDADE	SETOR	GRAU	NÚMERO DE EDIFICAÇÕES	BAIRRO	MEDIDAS ESTRUTURAIS	CUSTO (R\$)
COL08 Campo Alto	S1	R3	4	Guarani	Gabião 1 para estabilização da margem do curso d'água Gabião 2 para estabilização da margem do curso d'água	362.681,01
	S2	R2	12	Guarani	Plantio de mata ciliar Prolongamento de manilha	
	S3	R3	1	Guarani	Requalificação de casa	
COL09 Rio Verde	S1	R2	5	Campo Pequeno	Pavimentação com piso intertravado de concreto poroso	1.323.545,77
	S2	R2	3	Campo Pequeno	Limpeza do curso d'água (S1 e S2) Caixa de retardo (S1 e S2)	
	S3	R2	10	Campo Pequeno	Coleta de esgoto Passarela para pedestre	
COL12 Vila Nova	S1	R3	25	Roça Grande	Drenagem superficial e acessos	4.322.869,42
	S2	R2	23	Roça Grande	Pavimentação para drenagem do talude	
	S3	R3	2	Roça Grande	Demolição de residência e recobrimento vegetal	

	S4	R2	4	Roça Grande	Muro de pedra argamassada	
	S5	R3	12	Roça Grande	Solo grampeado (S1 e S3)	
COL13 Cezar Augusto	S1	R2	17	Roça Grande	Gabião 1 na margem do rio Atuba	
	S2	R3	6	Roça Grande	Gabião 2 na margem do rio Arruda	
	S3	R2	38	Roça Grande	Limpeza e aplicação de geomanta	
	S4	R3	12	Roça Grande	Demolição	2.117.629,92
	S5	R2	12	Roça Grande	Limpeza e recuperação vegetal	
	S6	R3	2	Roça Grande		
COL14 Santa Tereza					Demolição, limpeza e reforma	
	S1	R3	6	Arruda	Escada de acesso, drenagem e geogrelha	726.603,33
					Solo grampeado	
COL16 Jardim Dom Fernando					Parade Krainer 1 e 2	
	S1	R3	11	Boicininga	Paliçada 1 e 2	346.606,54
					Demolição e recomposição vegetal	
					Canaletas de drenagem e escoamento superficial	
COL23 Vila Araújo	S1	R2	25	Boicininga	Escadas hidráulicas 1, 2 e 3	
					Manilha	
					Solo Grampeado	
					Contenção em saco-solo-cimento	
					Revegetação	1.904.675,39
	S2	R2	9	Boicininga	Caixa de ligação	
					Caixa de dissipação	
					Canaletas	

Fonte: Colombo Sem Risco (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta etapa 3 do PMRR, de proposição de medidas estruturais e não estruturais, a definição das escalas espaciais e temporais foram determinantes na definição das propostas. Embora o Guia metodológico (Brasil, 2024) indique a necessidade de medidas para os setores de risco alto (R3) e muito alto (R4), no PMRR de Colombo, além dessas, também foram propostas medidas para os setores de risco médio (R2) e medidas gerais para a localidade e/ou medidas sistêmicas para o sistema Atuba apresentado neste volume 2. Desta forma, promove-se o aumento da efetividade dessas medidas, implementadas de forma integrada e sistêmica.

As propostas priorizaram a permanência das moradias, sempre que possível, materiais naturais, ou tecnologias híbridas, de baixo custo e soluções baseadas na natureza, especialmente no âmbito dos sistemas. Somada a elas, as medidas não estruturais são de extrema relevância para a redução dos riscos, a partir de estratégias que promovam a cultura de prevenção, a integração entre as políticas setoriais, a autogestão comunitária e o aumento da resiliência no caso de desastres.

Nos volumes seguintes serão apresentadas as medidas para os demais sistemas do município e, por fim, o sumário executivo apresenta a síntese desta etapa, com outras diretrizes gerais para implementação do PMRR, além da hierarquização das propostas para auxiliar a tomada de decisão pela gestão pública municipal.

REFERÊNCIAS

COLOMBO. Prefeitura Municipal. Lei nº 1.786, de 2024. **Dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Colombo**. Colombo: Câmara Municipal, 2024. Disponível em: <<https://prefeitura.colombo.pr.gov.br/wp-content/uploads/2024/07/Lei-1.786-2024-de-24-de-junho-de-2024-Zoneamento-de-Uso-e-Ocupacao-do-Solo-do-Municipio-de-Colombo.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2025.

NUNES, F.G.; FIORI, A. P. A utilização do Método de Ven Te Chow–Soil Conservation Service (SCS) na estimativa da vazão máxima da bacia hidrográfica do Rio Atuba. **Revista Eletrônica Geografar**, v. 2, n. 2, p. 139-155, 2007.

PRESTES, M. F.; LAGANA, M. F. O tratamento urbanístico do componente físico ambiental nas urbanizações de assentamentos precários na bacia Altíssimo Iguaçu–RMC. **Anais ENANPUR**, v. 17, n. 1, 2017.

SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba, 2002: CH2MHILL. Disponível em: <<https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Plano-de-Drenagem-do-Alto-Iguacu>>. Acesso em: 25 fev. 2025.

APÊNDICE A – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE CAMPO ALTO (COL08)

CÓDIGO	REF	DESCRICAO DA CLASSE	UDM	QTDE.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO INDIVIDUAL
GABIÃO PARA MARGEM 1 - CAMPO ALTO (COL08_S1R3)						
3205867	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2 x 1 x 0,50 m Zn/Al - D = 2,7 mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	13	792,2	10298,60
3205869	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2x1x1,00m Zn/Al - D=2,7mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	30	644,75	19342,50
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m²	25	6,27	156,75
4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	25	0,46	11,50
					SUBTOTAL R\$	29.809,35
GABIÃO PARA MARGEM 2 - CAMPO ALTO (COL08_S2R2)						
3205867	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2 x 1 x 0,50 m Zn/Al - D = 2,7 mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	90	792,2	71298,00
3205869	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2x1x1,00m Zn/Al - D=2,7mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	205	644,75	132173,75
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m²	120	6,27	752,40
4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	120	0,46	55,20
					SUBTOTAL R\$	204.279,35
PLANTIO DE MATA CILIAR - CAMPO ALTO (COL08_S2R2)						
4413949	SICRO 10/2024	Plantio de muda de árvore frutífera com altura de 2,00 a 3,00 m em cova de 0,60x0,60x0,60m	un	110	235,07	25857,7
					SUBTOTAL R\$	25.857,70
PROLONGAMENTO DO MANILHAMENTO - CAMPO ALTO (COL08_S2R2)						

7757	SINAPI 12/2024	Tubo de concreto armado para águas pluviais, classe pa-1, com encaixe ponta e bolsa, diâmetro nominal de 1200 mm	m	5	710,47		3552,35
					SUBTOTAL	R\$	3.552,35
REQUALIFICAÇÃO DE CASA - CAMPO ALTO (COL08_S3R3)							
-	-	Requalificação de moradia unifamiliar junto à ONGs e associação de moradores	-	-	-	R\$	40.000,00
					SUBTOTAL	R\$	40.000,00
					SUBTOTAL DAS MEDIDAS	R\$	303.498,75
					TRABALHO SOCIAL E MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS		3,00%
					SERVIÇOS PRELIMINARES		4,00%
					PROJETO EXECUTIVO		5,00%
					PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE TECNOLÓGICO		2,50%
					ADMINISTRAÇÃO LOCAL		5,00%
					TOTAL	R\$	362.681,01

APÊNDICE B – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE RIO VERDE (COL09)

CÓDIGO	REF	DESCRICAO DA CLASSE	UDM	QTDE.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO INDIVIDUAL
LIMPEZA - RIO VERDE (COL09_S1R2)						
98525	SINAPI 12/2024	Limpeza mecanizada de camada vegetal, vegetação e pequenas árvores	m²	172	0,7	120,40
					SUBTOTAL R\$	120,40
CAIXA DE RETARDO - RIO VERDE (COL09_S1R2)						
104497	SINAPI 12/2024	Aduela/ galeria fechada pre-moldada de concreto armado, secao quadrangular interna de 3,00 x 3,00 m (l x a), misula de 20 x 20 cm, c = 1,00m, espessura min = 20 cm, tb-45 e fck do concreto = 30 MPa fornecimento e assentamento.	m²	12	8.510,16 R\$	102.121,92
					SUBTOTAL R\$	102.121,92
PAVIMENTAÇÃO COM PISO INTERTRAVADO DE CONCRETO POROSO - RIO VERDE(COL09_S1R2)						
101137	SINAPI 12/2024	Escavação horizontal, incluindo carga, descarga e transporte em solo de 1a categoria com trator de esteiras	m³	340	15,5 R\$	5.270,00
100576	SINAPI 12/2024	Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso, para obras de construção de pavimentos, com espessura de 15 cm	m³	340	77,13 R\$	26.224,20
96390	SINAPI 12/2024	Construção de base e sub-base para pavimentação de solo (predominantemente arenoso) melhorado com cimento - 4%, mistura em pista	m²	340	119,38 R\$	40.589,20
40671	SINAPI 12/2024	Placa/piso de concreto poroso/pavimento permeável/bloco drenante de concreto, 40x40 cm, E=6cm, cor natural	m²	1360	68,78 R\$	93.540,80
					SUBTOTAL R\$	165.624,20
CAIXA DE RETARDO - RIO VERDE(COL09_S2R2)						
104497	SINAPI 12/2024	Aduela/ galeria fechada pre-moldada de concreto armado, secao quadrangular interna de 3,00 x 3,00 m (l x a), misula de 20 x 20 cm, c = 1,00m, espessura min = 20 cm, tb-45 e fck do concreto = 30 MPa fornecimento e assentamento.	m²	14	8.510,16 R\$	119.142,24
					SUBTOTAL R\$	119.142,24
DEMOLIÇÃO DE LAJE - RIO VERDE(COL09_S2R2)						
1619003	SICRO 10/2024	Demolição mecânica de concreto armado com escavadeira hidráulica	m³	5	59,91	299,55
					SUBTOTAL R\$	299,55
COLETA DE ESGOTO - RIO VERDE(COL09_S3R2)						

89714	SINAPI 12/2024	Tubo PVC, serie normal, esgoto predial, DN 100 mm, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário.	m ²	60	45,84	R\$	2.750,40
					SUBTOTAL	R\$	2.750,40
PASSARELA PARA PEDESTRES - RIO VERDE(COL09_S3R2)							
5502985	SICRO 10/2024	Limpeza mecanizada da camada vegetal	m ²	80	0,57	R\$	45,60
4805757	SICRO 10/2024	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m ³	22,5	6,9	R\$	155,25
97083	SINAPI 12/2024	Compactação mecânica de solo para execução de radier, piso de concreto ou laje sobre solo, com compactador de solos a percussão.	m ²	45	4,31	R\$	193,95
2306091	SICRO 10/2024	Estaca broca manual D= 30cm - confecção	m	60	74,05	R\$	4.443,00
407819	SICRO 10/2024	Armação em aço CA-50 - fornecimento, preparo e colocação	kg	90	12,79	R\$	1.151,10
3108007	SICRO 10/2024	Fôrmas de compensado plastificado 10mm - uso geral - utilização de 1vez- confecção, instalação e retirada	m ²	50	138,31	R\$	6.915,50
1119528	SICRO 10/2024	Concreto fck= 25MPa -confecção em central dosadora de 30m³/h-areia e brita comerciais	m ³	30	378,32	R\$	11.349,60
4011276	SICRO 10/2024	Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial	m ³	22,5	194,43	R\$	4.374,68
4011209	SICRO 10/2024	Regularização do subleito	m ²	45	1,18	R\$	53,10
4011520	SICRO 10/2024	Pavimento de concreto com equipamento de pequeno porte - areia e brita comerciais	m ³	10	537,52	R\$	5.375,20
99855	SINAPI 12/2024	Corrimão simples, diâmetro externo = 1 1/2", em aço galvanizado	m	90	118,16	R\$	10.634,40
99837	SINAPI 12/2024	Guarda-corpo de aço galvanizado de 1,10m de altura, montantes tubulares de 1.1/2" espaçados de 1,20m	m	45	662,4	R\$	29.808,00
					SUBTOTAL	R\$	74.499,38
PAVIMENTAÇÃO COM PISO INTERTRAVADO DE CONCRETO POROSO - RIO VERDE(COL09)							
101137	SINAPI 12/2024	Escavação horizontal, incluindo carga, descarga e transporte em solo de 1a categoria com trator de esteiras	m ³	1320	15,5	R\$	20.460,00
100576	SINAPI 12/2024	Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso, para obras de construção de pavimentos, com espessura de 15 cm	m ³	1320	77,13	R\$	101.811,60
96390	SINAPI 12/2024	Construção de base e sub-base para pavimentação de solo (predominantemente arenoso) melhorado com cimento - 4%, mistura em pista	m ²	1320	119,38	R\$	157.581,60
40671	SINAPI 12/2024	Placa/piso de concreto poroso/pavimento permeável/bloco drenante de concreto, 40x40 cm, E=6cm, cor natural	m ²	5280	68,78	R\$	363.158,40
					SUBTOTAL	R\$	643.011,60

	SUBTOTAL DAS MEDIDAS	R\$	1.107.569,69
	TRABALHO SOCIAL E MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS		3,00%
	SERVIÇOS PRELIMINARES		4,00%
	PROJETO EXECUTIVO		5,00%
PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE TECNOLÓGICO			2,50%
	ADMINISTRAÇÃO LOCAL		5,00%
	TOTAL	R\$	1.323.545,77

APÊNDICE C – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE VILA NOVA (COL12)

CÓDIGO	REF	DESCRICAO DA CLASSE	UDM	QTDE.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO INDIVIDUAL
DRENAGEM SUPERFICIAL E ACESSOS - VILA NOVA (COL12_S1R3)						
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	500	87,97	43985,00
2003453	SICRO 10/2024	Dissipador de energia - DEB180-263 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	4	983,06	3932,24
90100	SINAPI 12/2024	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescav. (0,26 m3), larg. de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1a categoria	m³	2200	14,79	32538,00
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	55	1742,53	95839,15
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	55	1742,53	95839,15
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	55	1742,53	95839,15
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	55	1742,53	95839,15
2003646	SICRO 10/2024	Caixa de ligação e passagem - CLP03 - areia e brita comerciais	un	4	2298,09	9192,36
2003199	SICRO 10/2024	Dissipador de energia - DED 13 A - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	4	4.201,30	16805,20
40671	SINAPI 12/2024	Placa/piso de concreto poroso/ pavimento permeavel/bloco drenante de m2 68,78 concreto, *40 x 40* cm, e = 6 cm, cor natural	m²	120	68,78	8253,60
					SUBTOTAL	R\$ 498.063,00
PAVIMENTAÇÃO PARA DRENAGEM DO TALUDE (COL12_S1R3)						

90100	SINAPI 12/2024	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescav. (0,26 m³), larg. de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1ª categoria	m³	195	8,42	1641,90
7757	SINAPI 12/2024	Tubo de concreto armado para águas pluviais, classe pa-1, com encaixe ponta e bolsa, diâmetro nominal de 1200 mm	m	100	710,47	71047,00
93367	SINAPI 12/2024	Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica, largura de 1,5 a 2,5 m, profundidade até 1,5 m, com solo de 1ª categoria, com compactador de solos de percussão	m³	195	25,58	4988,10
100576	SINAPI 12/2024	Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso, para obras de construção de pavimentos, com espessura de 15 cm	m³	195	77,13	15040,35
94265	SINAPI 12/2024	Guia (meio-fio) concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, 15 cm base x 30 cm altura	m	130	49,19	6394,70
94273	SINAPI 12/2024	Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado	m	130	48,88	6354,40
43439	SINAPI 12/2024	Caixa pre-moldada para boca de lobo, em concreto armado, com fck de 25 mpa, com dimensões 1,10 x 0,65 x 1,00 m (comprimento x largura x altura)	un	2	574,11	1148,22
2003626	SICRO 10/2024	Boca de lobo simples - grelha de concreto - BLSG 01 - areia e brita comerciais	un	2	1.026,32	2052,64
103904	SINAPI 12/2024	Execução de pavimento de concreto simples (pcs), fck = 35 MPa, espessura de 15,0 cm	m²	150	124,22	18633,00
					SUBTOTAL R\$	127.300,31
DEMOLIÇÃO DE RESIDÊNCIA E RECOBRIMENTO COM MANTA VEGETAL - VILA NOVA (COL12_S1R3)						

1600895	SICRO 10/2024	Demolição manual de construções provisórias de madeira - sem reaproveitamento	m²	820	18,42	15104,40
98525	SINAPI 12/2024	Limpeza mecanizada de camada vegetal, vegetação e pequenas árvores	m²	2500	0,7	1750,00
1619003	SICRO 10/2024	Demolição mecânica de concreto armado com escavadeira hidráulica	m³	130	59,91	7788,30
					SUBTOTAL	R\$ 24.642,70
MURO DE PEDRA ARGAMASSADA - VILA NOVA (COL12 S1R3)						
1506055	SICRO 10/2024	Pedra argamassada com cimento e areia 1:3 - areia e pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	m³	147	428,04	62921,88
90108	SINAPI 12/2024	Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,5 m até 3,0 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescav (0,26 m³)	m³	100	8,42	842,00
2003820	SICRO 10/2024	Dreno tipo barbacã - DRB01 - D=75mm em estrutura de contenção de encosta - excluso o tubo dedrenagem	un	38	21,43	814,34
370	SINAPI 12/2024	Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	m³	100	122,06	12206,00
M0107	SICRO 10/2024	Geocomposto para drenagem	m²	80	39,28	3142,40
93367	SINAPI 12/2024	Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica, largura de 1,5 a 2,5 m, profundidade até 1,5 m, com solo de 1ª categoria, com compactador de solos de percussão	m³	100	25,58	2558,00
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	42	87,97	3694,74
					SUBTOTAL	R\$ 86.179,36
SOLO GRAMPEADO 1 - VILA NOVA (COL12 S1R3)						

5605896	SINAPI 12/2024	Grampo de aço CA-50 D = 20 mm para solo grampeado com capacidade de 80 kN	m	165	59,31	9786,15
93959	SINAPI 12/2024	Execução de grampo para solo grampeado com comprimento maior que 6 m e menor ou igual a 10 m, diâmetro de 10 cm, perfuração com equipamento manual e armadura com diâmetro de 20 mm	m²	105	305,14	32039,70
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m²	130	6,27	815,10
4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	130	0,46	59,80
M0107	SICRO 10/2024	Geocomposto para drenagem	m²	130	39,28	5106,40
4415673	SICRO 10/2024	Revestimento vegetal com grama em mudas em superfícies inclinadas	m²	150	10,18	1527,00
1516318	SICRO 10/2024	Tela metálica dobrada em L para muro em solo reforçado - C=200cm,L=40cm e H=40cm - fornecimento e instalação	m²	120	609,96	73195,20
					SUBTOTAL	R\$ 122.529,35
MURO DE GRAVIDADE DE GABIÃO 1 - VILA NOVA (COL12_S1R3)						
3205869	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2x1x1,00m Zn/Al - D=2,7mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	35	644,75	22566,25
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	20	87,97	1759,40
					SUBTOTAL	R\$ 24.325,65
SOLO GRAMPEADO 2 - VILA NOVA (COL12_S3R3)						
5605896	SINAPI 12/2024	Grampo de aço CA-50 D = 20 mm para solo grampeado com capacidade de 80 kN	m	680	59,31	40330,80

93959	SINAPI 12/2024	Execução de grampo para solo grampeado com comprimento maior que 6 m e menor ou igual a 10 m, diâmetro de 10 cm, perfuração com equipamento manual e armadura com diâmetro de 20 mm	m ²	130	305,14	
						39668,20
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m ²	150	6,27	940,50
4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m ²	150	0,46	69,00
M0107	SICRO 10/2024	Geocomposto para drenagem	m ²	150	39,28	5892,00
4415673	SICRO 10/2024	Revestimento vegetal com grama em mudas em superfícies inclinadas	m ²	200	10,18	2036,00
1516318	SICRO 10/2024	Tela metálica dobrada em L para muro em solo reforçado - C=200cm,L=40cm e H=40cm - fornecimento e instalação	m ²	130	609,96	79294,80

SUBTOTAL R\$ 168.231,30

MURO DE GRAVIDADE DE GABIÃO 2 - VILA NOVA (COL12_S3R3)

3205869	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2x1x1,00m Zn/Al - D=2,7mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m ³	40	644,75	25790
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	20	87,97	1759,40

SUBTOTAL R\$ 27.549,40

GABIÃO PARA MARGEM - VILA NOVA (COL12_S1R3)

3205872	SICRO 10/2024	Gabião colchão espessura 0,17 m - Zn/Al + PVC - D = 2,0 mm - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	m ²	410	254,81	104472,1
3205867	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2 x 1 x 0,50 m Zn/Al - D = 2,7 mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m ³	800	792,2	633760
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m ²	600	6,27	3762

4413920	SICRO 10/2024	Adução de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	600	0,46	276
3205869	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2x1x1,00m Zn/Al - D=2,7mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	420	644,75	270795,00
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	200	87,97	17594,00
2003227	SICRO 10/2024	Dissipador de energia - DES 160-480 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	1	1.673,98	1673,98
					SUBTOTAL	R\$ 1.032.333,08
PRAÇA ALAGÁVEL (COL12_S5R3)						
-	GUAJAVA	Bacia de Detenção com infraestrutura verde e equipamentos públicos	m²	1153	1085	R\$ 1.251.005,00
					SUBTOTAL	R\$ 1.251.005,00
CAIXA DE RETARDO 1 - VILA NOVA (COL12_S5R3)						
104497	SINAPI 12/2024	Aduela/ galeria fechada pre-moldada de concreto armado, secao quadrangular interna de 3,00 x 3,00 m (l x a), misula de 20 x 20 cm, c = 1,00m, espessura min = 20 cm, tb-45 e fck do concreto = 30 MPa fornecimento e assentamento.	m²	22,22222222	8.510,16	R\$ 189.114,67
					SUBTOTAL	R\$ 189.114,67
CAIXA DE RETARDO 2 - VILA NOVA (COL12_S5R3)						
104497	SINAPI 12/2024	Aduela/ galeria fechada pre-moldada de concreto armado, secao quadrangular interna de 3,00 x 3,00 m (l x a), misula de 20 x 20 cm, c = 1,00m, espessura min = 20 cm, tb-45 e fck do concreto = 30 MPa fornecimento e assentamento.	m²	7,777777778	8.510,16	R\$ 66.190,13
					SUBTOTAL	R\$ 66.190,13
					SUBTOTAL DAS MEDIDAS	R\$ 3.617.463,95
					TRABALHO SOCIAL E MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS	3,00%
					SERVIÇOS PRELIMINARES	4,00%
					PROJETO EXECUTIVO	5,00%
					PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE TECNOLÓGICO	2,50%

ADMINISTRAÇÃO LOCAL	5,00%
TOTAL	R\$ 4.322.869,42

APÊNDICE D – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE CESAR AUGUSTO (COL13)

CÓDIGO	REF	DESCRICAO DA CLASSE	UDM	QTDE.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO INDIVIDUAL	
PASSARELA DE MADEIRA - CEZAR AUGUSTO (COL13_S1R2)							
5502985	SICRO 10/2024	Limpeza mecanizada da camada vegetal	m²	150	0,57	R\$	85,50
2306694	SICRO 10/2024	Escavação com perfuratriz tipo Wirth em rocha com média dureza e média abrasão - resistência à compressão menor que 80MPa - D= 800mm	m	90	1.932,14	R\$	173.892,60
2306074	SICRO 10/2024	Estaca hélice contínua - confecção	m³	272	210,38	R\$	57.223,36
105093	SINAPI 12/2024	Viga de madeira serrada, maçaranduba ou equivalente da região, não aparelhada, seção retangular 8 x 30 cm	m	96	155,22	R\$	14.901,12
3009084	SICRO 10/2024	Dormente de madeira para ponte, bitola métrica ou larga, para fixação rígida - posicionamento e assentamento mecanizado	un	32	797,29	R\$	25.513,28
99839	SINAPI 12/2024	Guarda-corpo de aço galvanizado de 1,10m de altura, montantes tubulares de 1.1/2" espaçados de 1,20m, travessa superior de 2", gradil formado por barras chatas em ferro de 32x4,8mm, fixado com chumbador mecânico	m	20	564,38	R\$	11.287,60
SUBTOTAL						R\$	282.903,46
LIMPEZA E APLICAÇÃO DE GEOMANTA (COL13_S4R3)							
98525	SINAPI 12/2024	Limpeza mecanizada de camada vegetal, vegetação e pequenas árvores	m²	3000	0,7	R\$	2.100,00
M0128	SICRO 10/2024	Biomanta vegetal de fibras de coco entrelaçadas com fios de polipropileno biodegradáveis - densidade 0,4	m³	3000	6,5	R\$	19.500,00
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	250	87,97	R\$	21.992,50
2003646	SICRO 10/2024	Caixa de ligação e passagem - CLP03 - areia e brita comerciais	un	1	2298,09	R\$	2.298,09
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	25	1742,53	R\$	43.563,25
2003199	SICRO 10/2024	Dissipador de energia - DED 13 A - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	1	4.201,30	R\$	4.201,30

						SUBTOTAL	R\$	93.655,14
GABIÃO PARA MARGEM 1 - CEZAR AUGUSTO (COL13_S2R3)								
3205867	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2 x 1 x 0,50 m Zn/Al - D = 2,7 mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	323	792,2	R\$	255.880,60	
3205869	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2x1x1,00m Zn/Al - D=2,7mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	645	644,75	R\$	415.863,75	
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m²	400	6,27	R\$	2.508,00	
4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	400	0,46	R\$	184,00	
						SUBTOTAL	R\$	674.436,35
GABIÃO PARA MARGEM 2 - CEZAR AUGUSTO (COL13_S4R3)								
3205867	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2 x 1 x 0,50 m Zn/Al - D = 2,7 mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	180	792,2	R\$	142.596,00	
3205869	SICRO 10/2024	Gabião caixa 2x1x1,00m Zn/Al - D=2,7mm - pedra de mão produzida - confecção e assentamento	m³	356	644,75	R\$	229.531,00	
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m²	600	6,27	R\$	3.762,00	
4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	600	0,46	R\$	276,00	
						SUBTOTAL	R\$	376.165,00
REALOCAÇÃO DE DUAS FAMÍLIAS - CEZAR AUGUSTO (COL13_S6R3)								
-	-	Realocação de família	-	-	-	R\$	340.000,00	
						SUBTOTAL	R\$	340.000,00
DEMOLIÇÃO DE RESIDÊNCIAS DE MADEIRA - CEZAR AUGUSTO (COL13_S6R3)								
1600895	SICRO 10/2024	Demolição manual de construções provisórias de madeira - sem reaproveitamento	m²	110	18,42	R\$	2.026,20	
						SUBTOTAL	R\$	2.026,20
RECUPERAÇÃO VEGETAL - CEZAR AUGUSTO (COL13_S6R3)								
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m²	80	6,27	R\$	501,60	

4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	80	0,46	R\$	36,80
4413949	SICRO 10/2024	Plantio de muda de árvore frutífera com altura de 2,00 a 3,00 m em cova de 0,60x0,60x0,60m	un	10	235,07	R\$	2.350,70
SUBTOTAL							R\$ 2.889,10
SUBTOTAL DAS MEDIDAS							R\$ 1.772.075,25
TRABALHO SOCIAL E MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS							3,00%
SERVIÇOS PRELIMINARES							4,00%
PROJETO EXECUTIVO							5,00%
PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE TECNOLÓGICO							2,50%
ADMINISTRAÇÃO LOCAL							5,00%
TOTAL							R\$ 2.117.629,92

APÊNDICE E – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE SANTA TEREZA (COL14)

CÓDIGO	REF	DESCRICAO DA CLASSE	UDM	QTDE.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO INDIVIDUAL
DEMOLIÇÃO, LIMPEZA E REFORMA - SANTA TEREZA(COL14)						

94231	SINAPI 12/2024	Rufo em chapa de aço galvanizado número 24, corte de 25 cm, incluso transporte vertical	m	20	51,4	1028,00
1619003	SICRO 10/2024	Demolição mecânica de concreto armado com escavadeira hidráulica	m³	10	59,91	599,10
98525	SINAPI 12/2024	Limpeza mecanizada de camada vegetal, vegetação e pequenas árvores	m²	500	0,7	350,00

SUBTOTAL R\$ 1.977,10

ESCADA DE ACESSO, DRENAGEM E GEOGRELHA - SANTA TEREZA(COL14)

3205864	SICRO 10/2024	Escada em concreto armado moldado in loco, fck 25 MPa, com 2 lances e laje plana, fôrma em chapa de madeira compensada resinada	m³	53	1022,2	54176,60
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	70	87,97	6157,90
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	60	1742,53	104551,80
1516301	SICRO 10/2024	Geogrelha unidirecional com resistência à tração de 300kN/m - fornecimento e instalação	m²	50	64,24	3212,00
2003646	SICRO 10/2024	Caixa de ligação e passagem - CLP03 - areia e brita comerciais	un	2	2298,09	4596,18

SUBTOTAL R\$ 172.694,48

SOLO GRAMPEADO - SANTA TEREZA(COL14)

5605896	SINAPI 12/2024	Grampo de aço CA-50 D = 20 mm para solo grampeado com capacidade de 80 kN	m	1575	59,31	93413,25
93959	SINAPI 12/2024	Execução de grampo para solo grampeado com comprimento maior que 6 m e menor ou igual a 10 m, diâmetro de 10 cm, perfuração com equipamento manual e armadura com diâmetro de 20 mm	m²	350	305,14	106799,00
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m²	350	6,27	2194,50
4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	350	0,46	161,00

M0107	SICRO 10/2024	Geocomposto para drenagem	m²	350	39,28	13748,00
4415673	SICRO 10/2024	Revestimento vegetal com grama em mudas em superfícies inclinadas	m²	350	10,18	3563,00
1516318	SICRO 10/2024	Tela metálica dobrada em L para muro em solo reforçado - C=200cm,L=40cm e H=40cm - fornecimento e instalação	m²	350	609,96	213486,00
					SUBTOTAL	R\$ 433.364,75
					SUBTOTAL DAS MEDIDAS	R\$ 608.036,33
					TRABALHO SOCIAL E MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS	3,00%
					SERVIÇOS PRELIMINARES	4,00%
					PROJETO EXECUTIVO	5,00%
					PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE TECNOLÓGICO	2,50%
					ADMINISTRAÇÃO LOCAL	5,00%
					TOTAL	R\$ 726.603,41

APÊNDICE F – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE JARDIM DOM FERNANDO (COL16)

CÓDIGO	REF	DESCRICAO DA CLASSE	UDM	QTDE.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO INDIVIDUAL
PAREDE KRAINER 1(27m x 3,7m x 2,7m) - JD. DOM FERNANDO (COL16_S1R3)*						
1516305	SINAPI 12/2024	Aço CA-50, 10,0 mm, vergalhão	kg	310	7,98	2473,80
2794	SINAPI 12/2024	Madeira roliça tratada, d = 25 a 29 cm, h = 6,50 m, em eucalipto ou equivalente da região	m	250	189,83	47457,50
370	SINAPI 12/2024	Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	m³	190	122,06	23191,40
-	TFG (2020)	*Estaca de Plantas	un	432	91	39312,00
2003843	SICRO 10/2024	Dreno longitudinal profundo em tubo de concreto D=0,40m em vala de H=1,10m e L=1,00m com brita envolta em geotêxtil	m	29	331,92	9625,68
					R\$ SUBTOTAL	122.060,38
PALIÇADA KRAINER 1 (COL16_S1R3)						
1516305	SINAPI 12/2024	Aço CA-50, 10,0 mm, vergalhão	kg	110	7,98	877,80
2794	SICRO 10/2024	Madeira roliça tratada, d = 12 a 15 cm, h = 3,00 m, em eucalipto ou equivalente da região	m	54	38,67	2088,18
					R\$ SUBTOTAL	2.965,98
PAREDE KRAINER 2 (14m x 3,7m x 2,7m) - JD. DOM FERNANDO (COL16_S1R3)*						
1516305	SINAPI 12/2024	Aço CA-50, 10,0 mm, vergalhão	kg	180	7,98	1436,40
2794	SINAPI 12/2024	Madeira roliça tratada, d = 25 a 29 cm, h = 6,50 m, em eucalipto ou equivalente da região	m	170	189,83	32271,10
370	SINAPI 12/2024	Areia media - posto jazida/fornecedor (retirado na jazida, sem transporte)	m³	100	122,06	12206,00
-	TCC	Estaca de Plantas*	un	224	91	20384,00

2003843	SICRO 10/2024	Dreno longitudinal profundo em tubo de concreto D=0,40m em vala de H=1,10m e L=1,00m com brita envolta em geotêxtil	m	16	331,92	5310,72
					R\$	
					SUBTOTAL	71.608,22
PALIÇADA KRAINER 2 JD. DOM FERNANDO (COL16_S1R3)						
1516305	SINAPI 12/2024	Aço CA-50, 10,0 mm, vergalhão	kg	58	7,98	462,84
2794	SICRO 10/2024	Madeira roliça tratada, d = 12 a 15 cm, h = 3,00 m, em eucalipto ou equivalente da região	m	26	38,67	1005,42
					R\$	
					SUBTOTAL	1.468,26
DEMOLIÇÃO DE RESIDÊNCIA E RECOBRIMENTO COM MANTA VEGETAL - JD. DOM FERNANDO (COL16_S1R3)						
1600895	SICRO 10/2024	Demolição manual de construções provisórias de madeira - sem reaproveitamento	m²	70	18,42	1289,40
98519	SINAPI 12/2024	Revolvimento e limpeza manual de solo	m²	150	6,08	912,00
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m²	150	6,27	940,50
4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	150	0,46	69,00
1516305	SICRO 10/2024	Geocélula em PEAD, paredes perfuradas, soldadas - fornecimento e instalação	m²	80	62,77	5021,60
					R\$	
					SUBTOTAL	8.232,50
CANALETAS DE DRENAGEM E ESCOAMENTO SUPERFICIAL - JD. DOM FERNANDO (COL16_S1R3)						
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	335	87,97	29469,95
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	30	1742,53	52275,90
2003453	SICRO 10/2024	Dissipador de energia - DEB180-263 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	2	983,06	1966,12
					R\$	
					SUBTOTAL	83.711,97

		R\$	
	SUBTOTAL DAS MEDIDAS	290.047,31	
	TRABALHO SOCIAL E MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS		3,00%
	SERVIÇOS PRELIMINARES		4,00%
	PROJETO EXECUTIVO		5,00%
PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE TECNOLÓGICO			2,50%
	ADMINISTRAÇÃO LOCAL		5,00%
		R\$	
	TOTAL	346.606,54	

*Trabalho Final de Curso: Scorsin e Rupel, 2020. Estabilização de um canal de drenagem urbano técnicas de engenharia natural. Link: <https://dcc.ufpr.br/index.php/2021/05/04/estabilizacao-de-um-canal-de-drenagem-urbano-utilizando-tecnicas-de-engenharia-natural-2/>

APÊNDICE G – COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS PROPOSTAS PARA A LOCALIDADE VILA ARAÚJO (COL23)

CÓDIGO	REF	DESCRICAO DA CLASSE	UDM	QTDE.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO INDIVIDUAL
ESCADA HIDRÁULICA 1 - VILA ARAÚJO (COL23_S1R2)						
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	120	1742,53	209103,60
90100	SINAPI 12/2024	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescav. (0,26 m3), larg. de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1a categoria	m³	160	14,79	2366,40
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	40	87,97	3518,80
					SUBTOTAL	R\$ 214.988,80
ESCADA HIDRÁULICA 2 - VILA ARAÚJO (COL23_S1R2)						
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	188	1742,53	327595,64
90100	SINAPI 12/2024	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescav. (0,26 m3), larg. de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1a categoria	m³	188	14,79	2780,52
					SUBTOTAL	R\$ 330.376,16
ESCADA HIDRÁULICA 3 - VILA ARAÚJO (COL23_S1R2)						
103925	SINAPI 12/2024	Escada hidráulica, largura até 1m, tipo descida d'água de corte ou aterro	m³	130	1742,53	226528,90
90100	SINAPI 12/2024	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescav. (0,26 m3), larg. de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1a categoria	m³	130	14,79	1922,70
					SUBTOTAL	R\$ 228.451,60
MANILHA- VILA ARAÚJO (COL23_S1R2)						
90100	SINAPI 12/2024	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho),	m³	5	14,79	73,95

		retroescav. (0,26 m3), larg. de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1a categoria					
7757	SINAPI 12/2024	Tubo de concreto armado para aguas pluviais, classe pa-1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal de 1200 mm	m	15	710,47		10657,05
					SUBTOTAL	R\$	10.731,00
SOLO GRAMPEADO - VILA ARAÚJO(COL23_S1R2)							
5605896	SINAPI 12/2024	Grampo de aço CA-50 D = 20 mm para solo grampeado com capacidade de 80 kN	m	1350	59,31		80068,50
93959	SINAPI 12/2024	Execução de grampo para solo grampeado com comprimento maior que 6 m e menor ou igual a 10 m, diâmetro de 10 cm, perfuração com equipamento manual e armadura com diâmetro de 20 mm	m²	568	305,14		173319,52
4413905	SICRO 10/2024	Hidrossemeadura	m²	568	6,27		3561,36
4413920	SICRO 10/2024	Adubação de cobertura por equipamento de hidrossemeadura	m²	568	0,46		261,28
M0107	SICRO 10/2024	Geocomposto para drenagem	m²	568	39,28		22311,04
4415673	SICRO 10/2024	Revestimento vegetal com grama em mudas em superfícies inclinadas	m²	568	10,18		5782,24
1516318	SICRO 10/2024	Tela metálica dobrada em L para muro em solo reforçado - C=200cm,L=40cm e H=40cm - fornecimento e instalação	m²	568	609,96		346457,28
					SUBTOTAL	R\$	631.761,22
CONTENÇÃO EM SOLO CIMENTO - VILA ARAÚJO(COL23_S1R2)							
1513940	SICRO 10/2024	Contenção em solo-cimento ensacado com mistura de solo de jazida com 8%de cimento-confecção e assentamento	m³	150	387,83		58174,50
					SUBTOTAL	R\$	58.174,50
REVEGETAÇÃO - VILA ARAÚJO(COL23_S1R2)							
4415673	SICRO 10/2024	Revestimento vegetal com grama em mudas em superfícies inclinadas	m²	1900	10,18		19342,00
					SUBTOTAL	R\$	19.342,00

CAIXA DE LIGAÇÃO - VILA ARAÚJO(COL23_S1R2)							
2003646	SICRO 10/2024	Caixa de ligação e passagem - CLP03 - areia e brita comerciais	un	6	2298,09		13788,54
						SUBTOTAL R\$	13.788,54
CAIXA DE DISSIPAÇÃO - VILA ARAÚJO(COL23_S1R2)							
2003199	SICRO 10/2024	Dissipador de energia - DED 13 A - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	3	4.201,30		12603,90
						SUBTOTAL R\$	12.603,90
CANALETAS - VILA ARAÚJO (COL23_S1R2)							
90100	SINAPI 12/2024	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroescav. (0,26 m³), larg. de 0,8 m a 1,5 m, em solo de 1a categoria	m³	400	14,79		5916,00
2003801	SICRO 10/2024	Canaleta meia cana D = 0,40	m	770	87,97		67736,90
						SUBTOTAL R\$	73.652,90
						SUBTOTAL DAS MEDIDAS R\$	1.593.870,62
						TRABALHO SOCIAL E MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS	3,00%
						SERVIÇOS PRELIMINARES	4,00%
						PROJETO EXECUTIVO	5,00%
						PLANEJAMENTO, ACOMPANHAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE TECNOLÓGICO	2,50%
						ADMINISTRAÇÃO LOCAL	5,00%
						TOTAL R\$	1.904.675,39



COLOMBO SEM RISCO