



SETORIZAÇÃO DE RISCO
SR-63

PREPARADO PARA:

Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA)

CURITIBA

2018

Setor de Risco SR-63**Relatório Técnico, 13 páginas****Preparado para: Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA)****SUMÁRIO**

INFORMAÇÕES CADASTRAIS.....	4
1. LOCALIZAÇÃO DO SETOR DE RISCO.....	5
2. RELEVO.....	6
3. COBERTURA VEGETAL.....	6
4. DRENAGEM.....	7
5. MATERIAL INCONSOLIDADO.....	7
6. SUBSTRATO ROCHOSO.....	7
7. EDIFICAÇÕES.....	7
8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO.....	8
9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE.....	8
10. HISTÓRICO DE ACIDENTES.....	9
11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE.....	10
12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO.....	10
13. AVALIAÇÃO DE RISCO.....	11
14. CONCLUSÕES.....	13

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADES

Este relatório foi preparado pela **ANDES Consultoria em Geologia e Meio Ambiente** visando atender aos padrões requeridos pelos órgãos institucionais competentes na data de sua elaboração, com observância das normas técnicas recomendáveis, a partir da adaptação da Proposta de Setorização de Risco elaborada pela MINEROPAR (2015) e estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente.

Este relatório é confidencial, destinando-se a uso exclusivo do cliente, não se responsabilizando a **ANDES Consultoria em Geologia e Meio Ambiente** pela utilização do mesmo, ainda que em parte, por terceiros que dele venham a ter conhecimento.

INFORMAÇÕES CADASTRAIS

- **CONTRATANTE**

SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMA)

CNPJ/MF: 68.621.671/0001-03

Rua Desembargador Motta n° 3384

CEP 80.430-200

Mercês - Curitiba - Paraná

- **LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

SETOR DE RISCO 63

Vista Alegre - Curitiba - Paraná

- **EMPRESA EXECUTORA**



Rua Hugo Kinzelmann n° 398 A

Campina do Siqueira - Curitiba - Paraná

Fone: (41) 3501-2305 / Cel: (41) 99652-5000

- **EQUIPE TÉCNICA**

Geól. Rafael P. Witkowski (CREA-PR 132.135/D)

rafael@andesgeologia.com.br

Geól. Diogo Ratacheski (CREA-PR 116.437/D)

diogo@andesgeologia.com.br

Geól. Luciano José de Lara (CREA-PR 61.963/D)

luciano@andesgeologia.com.br

1. LOCALIZAÇÃO DO SETOR DE RISCO

O **Setor de Risco SR-63** abrange uma área equivalente a 57246,09 m². Está situado no Bairro Vista Alegre (Latitude: 25°24'34.42"S; Longitude: 49°18'4.77"O), no Município de Curitiba, Estado do Paraná (**Figura 1**).

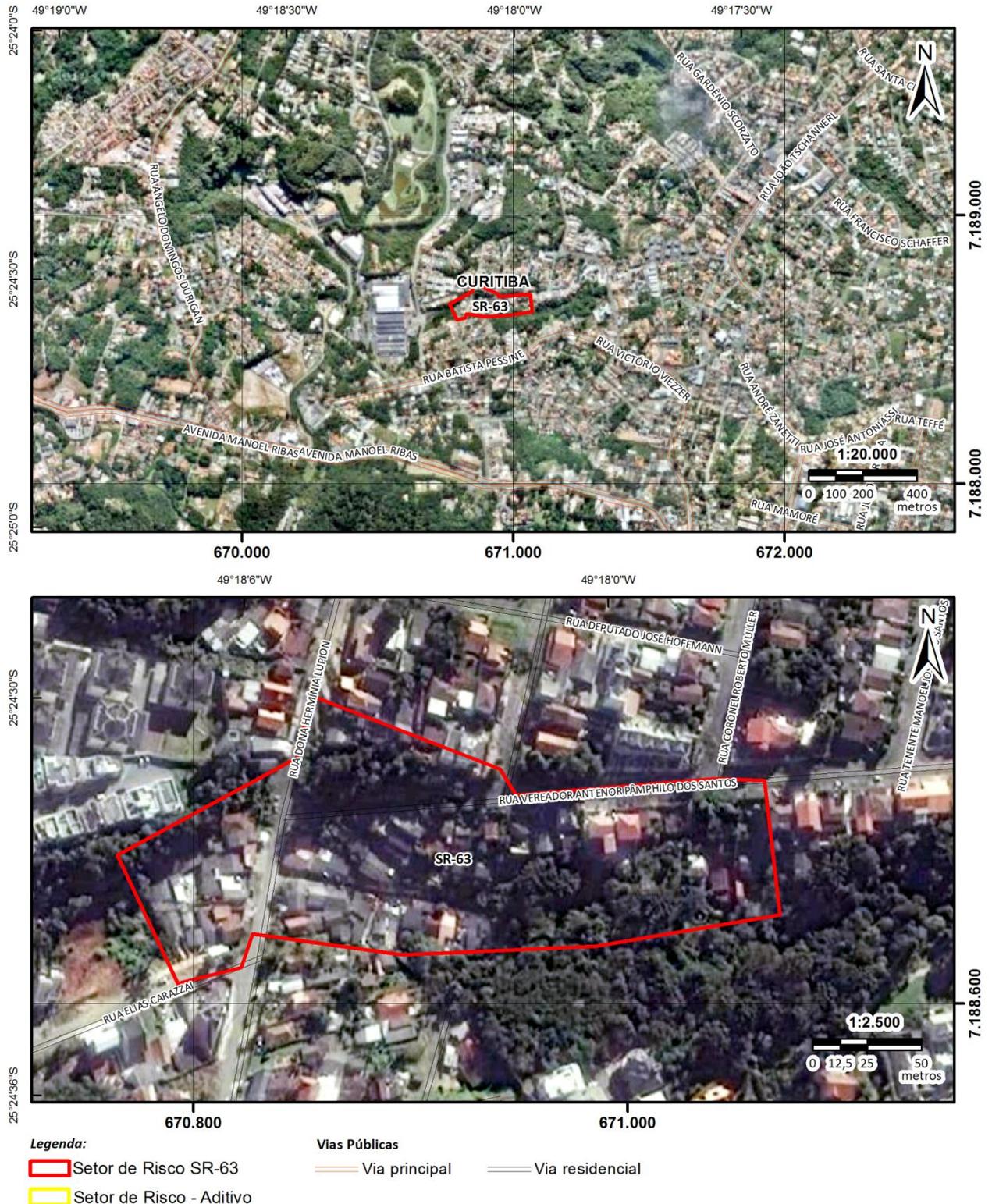


Figura 1. Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: DigitalGlobe, 2015)

2. RELEVO

O setor de risco avaliado consiste nas ombreiras e no fundo de vale situado na meia encosta de um morro, o qual possui relevo acidentado com alta declividade e ângulos superiores a 45° de inclinação em grande parte de sua extensão (Fotografia 1) (Figura 2).

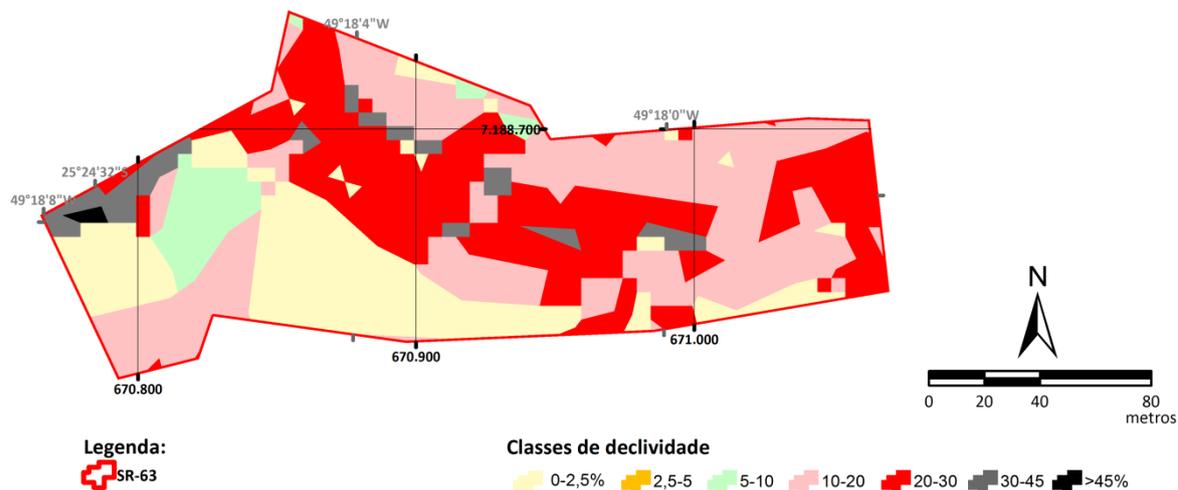


Figura 2. Mapa de declividade do setor avaliado. Escala indicada. (FONTE: ITCG)



Fotografia 1. Ombreiras do setor de risco e o seu fundo de vale (DSC_0005_20).

3. COBERTURA VEGETAL

A área apresenta vegetação arbórea de médio a grande porte distribuídos por todo o setor. Nas porções escapadas a vegetação é contínua e se encontra preservada (Fotografia 2). Nos locais ocupados por residências a vegetação é rasteira (Fotografia 3).



Fotografia 2. Vegetação de médio e grande porte no fundo de vale (DSC00733).



Fotografia 3. Vegetação isolada de médio e grande porte em área ocupada por residências no setor (DSC00739).

4. DRENAGEM

No fundo de vale do setor de risco está encaixado um curso hídrico perene, o qual se encontra canalizado em sua maior parte no trecho em que este percorre dentro do setor. A qualidade da água corrente deste corpo hídrico está comprometida devido ao lançamento de efluentes domésticos.

5. MATERIAL INCONSOLIDADO

Não foram observados materiais transportados no curso hídrico dentro do setor, haja visto que este encontra-se em sua maior parte canalizado.

6. SUBSTRATO ROCHOSO

Não foram identificados pontos de afloramentos de rocha sã no setor. De modo geral, a cobertura de solo é predominantemente rasa no local, não sendo superior a 2 metros de espessura.

7. EDIFICAÇÕES

O setor avaliado apresenta em torno de 70 residências e estima-se que no setor habitem aproximadamente 280 pessoas. As construções são de baixo e médio padrão construtivo e estão dispostas ao longo das ombreiras e do fundo de vale (Fotografia 4).



Fotografia 4. Ocupação residencial na ombreira do setor de risco (DSC00736).

8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

A localidade onde está situado o SR-63 é servida por redes de energia elétrica, abastecimento de água e esgoto. As ruas existentes no setor são pavimentadas com asfalto e outras possuem anti-pó. Também é verificada a presença de galerias de água pluviais (GAP) (Fotografias 5 e 6).



Fotografia 5. Rua Dona Hermínia Lupion com asfalto e GAP (DSC00731).



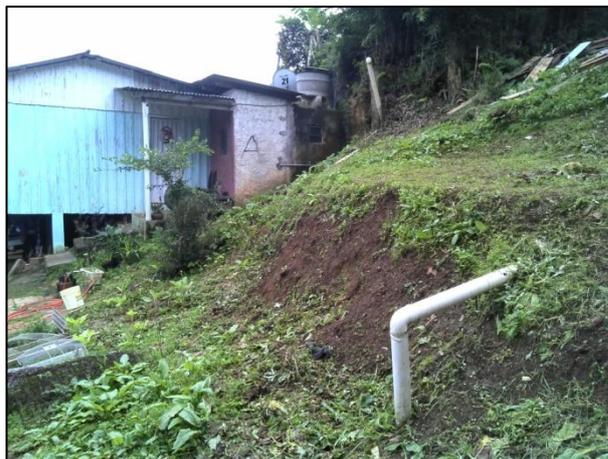
Fotografia 6. Rua Ver. Antenor Pamphilo dos Santos com asfalto e GAP (DSC00737).

9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE

Na área avaliada, ocorrem feições de instabilidade causadas por movimentos gravitacionais de massa. Essas feições são criadas em decorrência da ocupação de áreas inapropriadas, de obras de engenharia precárias, as quais foram executadas inadequadamente, tal como muros de arrimo usados para conter escorregamentos que normalmente estão associados a cortes ou nivelamento de terreno (Fotografias 7 e 8).



Fotografia 7. Edificações localizadas nas ombreiras das vertentes abaixo do corte do terreno. (DSC00740).



Fotografia 8. Corte no terreno. (DSC00734).

10. HISTÓRICO DE ACIDENTES

Conforme relatado pelos moradores entrevistados há registro de eventos de movimento gravitacional de massa (MGM) na porção norte do setor e de enxurradas na porção central, no trecho onde o curso d'água verificado na área encontra-se canalizado.

Foram identificadas algumas moradias em locais potencialmente perigosos, as quais já sofreram danos devido a escorregamentos de material ocorridos devido a obras realizadas por moradores, causando instabilidades no terreno.

Na porção central do SR-63 no trecho canalizado do referido curso hídrico existe registros de eventos de inundação em períodos de elevada pluviosidade, a qual possui recorrência ano a ano (Fotografias 9 e 10).



Fotografia 9. Traçado de curso hídrico canalizado na porção central da área (DSC_00007_16).



Fotografia 10. Detalhe de canalização de curso hídrico dentro de imóvel localizado na porção central do setor. (DSC00730).

11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE

A área avaliada apresenta vulnerabilidade quanto a riscos geológicos de movimentação gravitacional de massa (MGM) devido às ocupações irregulares em encostas íngremes, na porção norte do setor.

Em área específica dentro do setor, na porção central, há ainda vulnerabilidade quanto a risco hidrológico por enxurrada devido à configuração geomorfológica do terreno associado às ocupações irregulares na área da planície de inundação do curso d'água ali existente.

12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

O setor avaliado possui risco geológico a movimentos gravitacionais de massa (MGM) e risco hidrológico relacionado a enxurradas. O setor também apresenta zonas de impacto dos MGM à jusante. Com base nessa subdivisão foi possível classificar o risco em cada porção do setor (**Figura 3**).

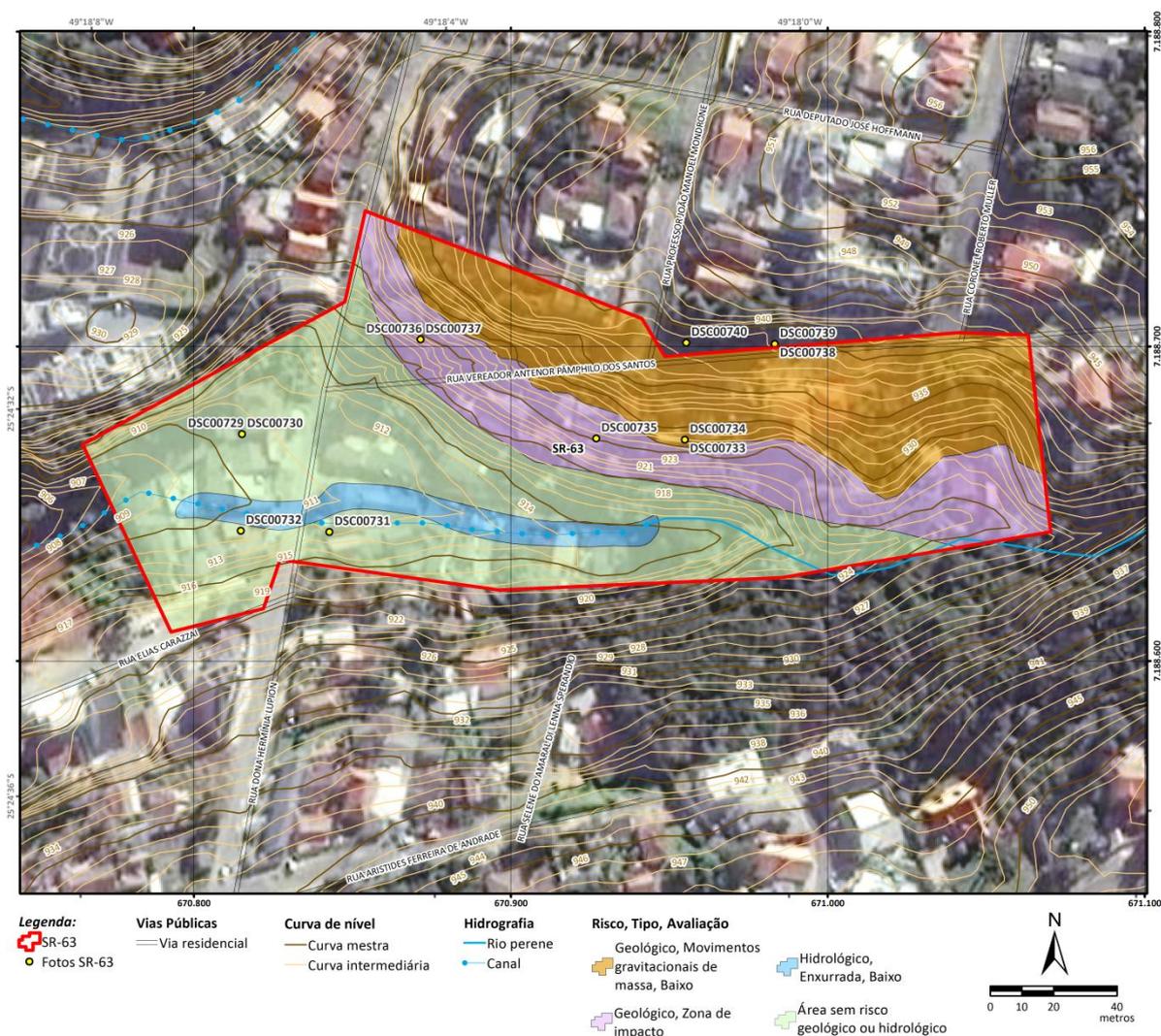


Figura 3. Subdivisão do SR-63 em função do risco geológico e hidrológico.

13. AVALIAÇÃO DE RISCO

A meia encosta do setor vistoriado possui risco geológico **MÉDIO** de movimento gravitacional de massa (MGM) em vertentes de alta declividade nas áreas densamente habitadas. As **Tabelas 1, 2, 3** demonstram como foi realizada a classificação de risco quanto aos parâmetros de suscetibilidade, instabilidade e vulnerabilidade dentro desta porção do setor. Em negrito a avaliação feita para cada parâmetro dentro do setor.

Tabela 1. Avaliação de suscetibilidade

Avaliação de suscetibilidade		
Feições indicativas de instabilidade no terreno	Classificação	Peso
Sem feições de instabilidade visíveis, independente das condições geológicas, geomorfológicas e geotécnicas.	Baixa	1
Feições de instabilidade incipientes e esparsas: trincas fechadas sem degraus de rejeito, pequenas quedas de solo em taludes escavados com volume insuficiente para provocar danos às edificações, terracetes de rastejo de solo, algumas árvores inclinadas.	Média	2
Feições de instabilidade abundantes e em estágio visível de evolução: trincas abertas com degraus de rejeito, deslizamentos em taludes escavados com volume suficiente para provocar danos estéticos ou estruturais em edificações, várias árvores inclinadas, ravinas e voçorocas.	Alta	3
Feições de instabilidade abundantes e em estágio avançado de evolução: escarpas e depósitos de MGM, quedas e rolamentos de blocos, deslizamentos em cortes ou encostas naturais com volume suficiente para provocar danos estruturais em edificações, edificações danificadas por movimentação do terreno, voçorocas de grande porte.	Muito alta	4

Tabela 2. Indutores de instabilidade

Avaliação de fatores indutores de instabilidade		
Qualidade da intervenção antrópica	Classificação	Peso
Intervenções reduzidas em quantidade e extensão ou com técnicas construtivas adequadas, isto é, com projetos de engenharia compatíveis com os requisitos de segurança: cortes com bancadas e aterros bem compactados, com muros de contenção.	Baixa	1
Intervenções em quantidade e extensão moderadas ou com técnicas construtivas parcialmente adequadas, isto é, improvisadas, mas visivelmente eficientes e preservadas: cortes inclinados ou a distâncias seguras das edificações, aterros compactados.	Média	2
Intervenções abundantes e de grande extensão, sem técnicas construtivas adequadas, isto é, danificadas por sobrecarga ou instabilidade do terreno, mas com impactos localizados: cortes verticais e instáveis muito próximos de edificações, entulhos (aterros executados sem seleção de material nem compactação) como suportes a edificações.	Alta	3
Intervenções abundantes, extensas ou adensadas e sem técnicas construtivas adequadas, com impactos já ocorridos ou que ameaçam edificações vizinhas: cortes verticais e instáveis em abundância, com danos em edificações, entulhos com afundamentos, erosão ou trincas ameaçando edificações.	Muito alta	4

Tabela 3. Avaliação de vulnerabilidade.

Avaliação de vulnerabilidade		
Segurança de edificações e estruturas	Classificação	Peso

Edificações e estruturas de bom padrão construtivo e a distâncias seguras dos locais com instabilidade potencial.	Baixa	1
Edificações e estruturas de baixo padrão construtivo e a distâncias seguras dos locais com instabilidade potencial; ou edificações e estruturas de alto padrão construtivo em locais atingíveis pelos impactos de possíveis acidentes: zonas de ruptura do terreno, base de escarpas ou taludes instáveis, locais a jusante de matacões instáveis.	Média	2
Edificações e estruturas com danos estéticos provocados por acidentes anteriores ou em locais com instabilidade visível: trincas abertas no entorno, base de escarpas e cortes com quedas de solo ou rocha, bordas de voçorocas a menos de 3 m de distância.	Alta	3
Edificações e estruturas com danos estruturais provocados por acidentes anteriores e dentro do raio de alcance ou da zona de trânsito de acidentes do meio físico: fundos de vale, cabeceiras de drenagem, topo ou base de cortes instáveis, bordas de voçorocas.	Muito alta	4

A soma dos pesos dos parâmetros avaliados em campo definiu a classificação de risco a MGM conforme proposto na **Tabela 4**.

Tabela 4. Avaliação de risco.

Avaliação de risco		
Soma dos pesos	Classif. De Risco	Acidentes em períodos de chuvas intensas e prolongadas
4 5	Baixo	A ocorrência de acidentes é improvável.
6 7 8	Médio	A ocorrência de acidentes, com ou sem danos, é pouco provável.
9 10 11	Alto	A ocorrência de acidentes com danos é provável.
12	Muito alto	A ocorrência de acidentes com danos é altamente provável.

O setor avaliado também apresenta risco a eventos hidrológicos devido à ocorrência de inundações. De acordo com o IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica), o risco do SR pode ser classificado como **BAIXO**, conforme observado na **Tabela 5**.

Tabela 5. Classificação de risco de eventos hidrológicos.

Determinação de graus de risco	
Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos, principalmente sociais, alta frequência de ocorrência (pelo menos 3 eventos significativos em 5 anos) e envolvendo moradias de alta vulnerabilidade	Muito alto
Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos, média de frequência de ocorrência (registro de 1 ocorrência significativa nos últimos 5 anos) e envolvendo moradias de alta vulnerabilidade	Alto
Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos, média de frequência de ocorrência (registro de 1 ocorrência significativa nos últimos 5 anos)	Moderado

Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com baixo potencial de causar danos e baixa frequência de ocorrência (não registro de ocorrências significativas nos últimos 5 anos)	Baixo
--	-------

14. CONCLUSÕES

A partir da topografia, associada às feições geomorfológicas e geológicas identificadas em campo (declividade, litologia, espessura de solo), foi definida a zona de impacto dos potenciais processos de movimentos gravitacionais de massa, localizada a jusante dos possíveis MGM.

As porções do SR que não apresentaram riscos geológicos e não estão contidas nas zonas de impacto, foram delimitados como áreas sem risco geológico ou hidrológico.

As áreas sujeitas a risco hidrológico por enxurrada foram definidas a partir de observações de campo e pela topográfica fornecida pelo contratante.

A planta de situação apresentada na Figura 3 subdivide os setores com risco geológico de movimento gravitacional de massa ao longo de suas vertentes, delimita a sua zona de impacto, o trecho de risco hidrológico relacionado a enxurradas e área sem risco geológico ou hidrológico.

Mediante ao que foi levantado, conclui-se que o SR-63 apresenta evidentes feições de suscetibilidade, instabilidade e vulnerabilidade de terreno e que com base na classificação proposta o mesmo possui sua avaliação de risco a MGM como MÉDIO. Com base na classificação proposta para eventos hidrológicos relacionados a enxurradas, o mesmo possui avaliação de risco BAIXA.

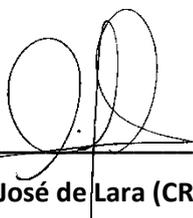
Curitiba, abril de 2018.



Geól. Rafael P. Witkowski (CREA-PR 132.135/D)



Geól. Diogo Ratcheski (CREA-PR 116.437/D)



Geól. Luciano José de Lara (CREA-PR 61.963/D)