ANDES

GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE

SETORIZAÇÃO DE RISCO
SR-57

PREPARADO PARA:

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

CURITIBA

2018

Setor de Risco SR-57
Relatório Técnico, 13 páginas
Preparado para: Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA)

SUMÁRIO

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

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 57

  Pilarzinho - Curitiba - Paraná

- **EMPRESA EXECUTORA**

  ANDES
  GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE

  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-57** abrange uma área equivalente a 14568,14 m². Está situado no bairro Pilarzinho (Latitude: 25°22'47.12"S; Longitude: 49°17'24.54"O), no Município de Curitiba, Estado do Paraná (**Figura 1**).

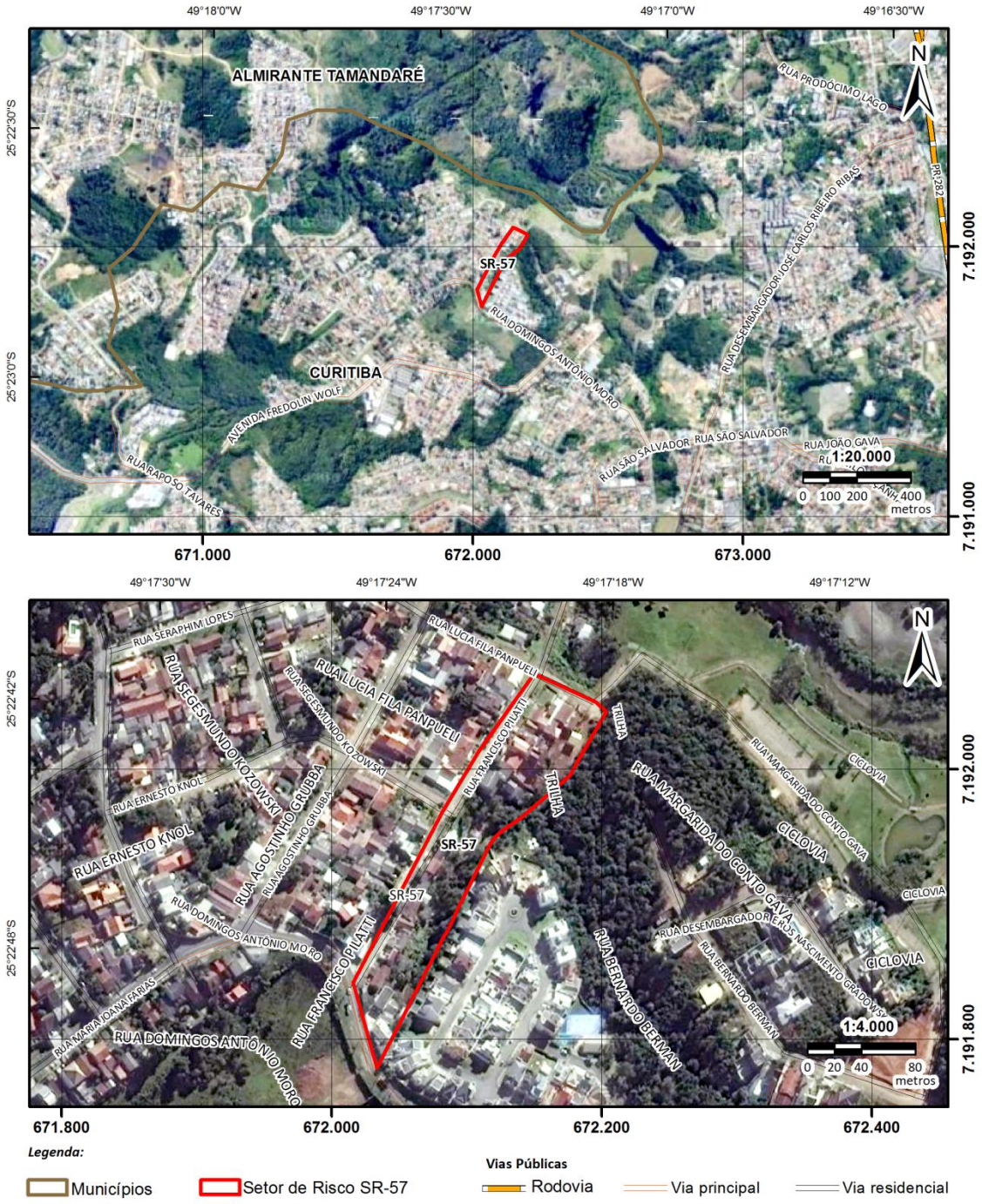


Figura 1. Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: *DigitalGlobe,2015*)

2. RELEVO

O setor de risco é constituído pelo fundo de vale e suas encostas, que encontram-se ocupados por residências. A declividade do setor torna-se aplainada em direção a norte. No fundo de vale do setor há um curso de água perene que secciona a SR no sentido S – N (Fotografias 1) (**Figura 2**).

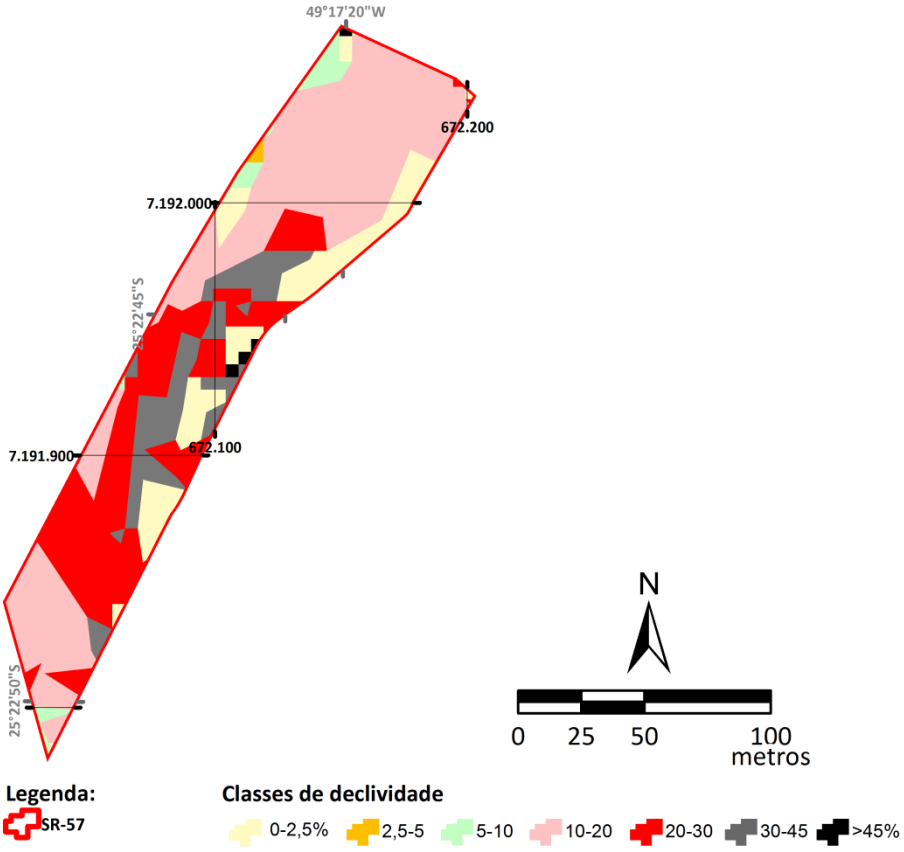
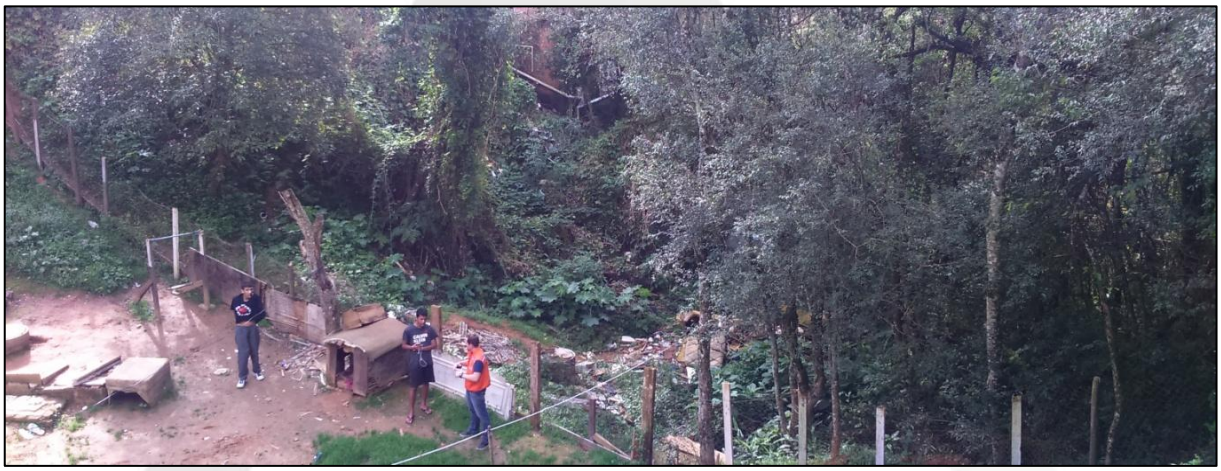


Figura 2. Mapa de declividade do setor avaliado. Escala indicada. (FONTE: ITCG)



Fotografia 1. Fundo de vale do setor avaliado pelo qual segue o curso d'água no setor avaliado (7 - DSC_0025_8).

3. COBERTURA VEGETAL

O setor apresenta vegetação descontínua de médio e grande porte ao longo no fundo de vale. Enquanto nas porções sudeste e nordeste, que encontra ocupada por residências, a vegetação é predominantemente constituída por núcleos isolados de médio porte e vegetação rasteira (Fotografia 2).

Fotografia 2. Vegetação de médio e grande porte no fundo de vale, descontínua pela ocupação residencial (DSC00770).

4. DRENAGEM

No fundo de vale há uma drenagem perene, afluente do rio Barigui (Fotografia 4). O curso d'água encontra-se retificado e parcialmente canalizado, tendo uma largura de até 0,5 m, com uma profundidade da lâmina de água de até 0,1 m. O curso hídrico recebe o aporte de efluentes de origem diversa e das águas das chuvas, e está em um contínuo processo de assoreamento (Fotografia 3).

Fotografia 3. Curso d'água perene existente na área avaliada (DSC00772).

5. MATERIAL INCONSOLIDADO

A área avaliada é composta pelo saprólito de gnaisses/migmatitos. O solo residual possui cor marrom-avermelhado claro e composição argilo-arenosa (Fotografia 4).

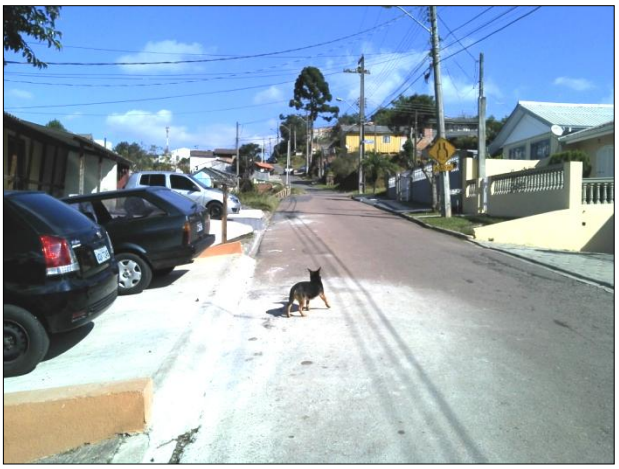
Fotografia 4. Solo residual em cortes existentes no setor avaliado (DSC00778).

6. SUBSTRATO ROCHOSO

Não foram identificados afloramentos de rocha sã, apenas o manto de alteração em alto grau, de todo modo feições identificadas em campo e contextualizando-as com os afloramentos descritos no entorno entende-se que a geologia local é representada por gnaisses e migmatitos.

7. EDIFICAÇÕES

O setor avaliado apresenta em torno de 45 residências, as quais são predominantemente de alvenaria e possuem um padrão construtivo predominantemente médio. Estima-se que no setor habitem aproximadamente 180 pessoas.



Fotografia 5. Edificações de alvenaria no setor de risco (DSC00769).

Fotografia 6. Edificações de alvenaria no setor de risco (DSC00006_17).

8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

A localidade onde está situado o SR-57 é servida por redes de energia elétrica e abastecimento de água. A Rua Francisco Pilatti é pavimentada e possui galeria de água pluvial (GAP). O local é parcialmente atendido por rede coletora de esgoto

Fotografia 7. Rua Francisco Pilatti com pavimentação e GAP (DSC00768).

Fotografia 8. Rua Francisco Pilatti com pavimentação e GAP (DSC00786).

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 terrenos (Fotografias 9 a 11).

Fotografia 9. Feições de instabilidade gerada por obras inadequadas de engenharia (DSC00780).

Fotografia 10. Cerca inclinada com feição de movimentação (DSC00782).

Fotografia 11. Cicatrizes de movimento de solo na rua (DSC00784).

Fotografia 12. Poste de luz com atirantado (DSC00783).

10. HISTÓRICO DE ACIDENTES

O setor avaliado não possui histórico de acidentes.

11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE

A área avaliada apresenta vulnerabilidade quanto a riscos geológicos de movimento gravitacional de massa (MGM) devido às ocupações irregulares em encostas íngremes. Há dezenas de habitações vulneráveis a deslizamentos e uma moradia vulnerável a soterramento em suas zonas de impacto.

12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

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

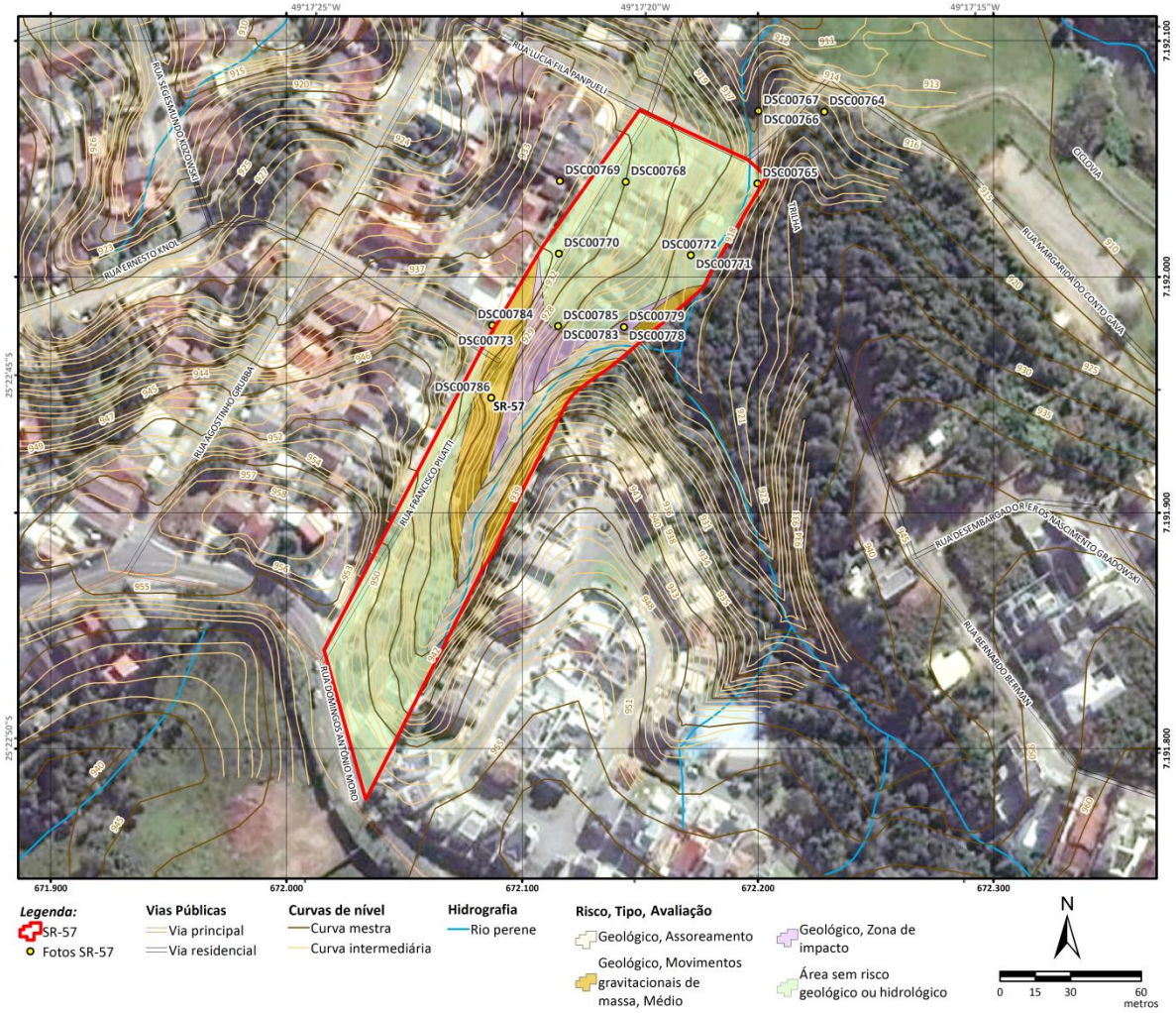


Figura 3. Subdivisão do SR-57 em função do risco geológico.

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.

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.

A planta de situação apresentada na **Figura 3** subdivide os setores com risco geológico de movimento gravitacional de massa ao longo de suas vertentes e delimita a sua zona de impacto.

Contudo, conclui-se que o SR-57 apresenta evidentes feições de suscetibilidade, instabilidade e vulnerabilidade de terreno e que com base na classificação proposta o mesmo possui sua avaliação de risco como <u>MÉDIA.</u>

Curitiba, abril de 2018.

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

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

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