



SETORIZAÇÃO DE RISCO
SR-9

PREPARADO PARA:

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

CURITIBA

2018

Setor de Risco SR-9**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..... | 8 |
| 8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO..... | 8 |
| 9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE..... | 9 |
| 10. HISTÓRICO DE ACIDENTES..... | 9 |
| 11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE..... | 10 |
| 12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO..... | 10 |
| 13. AVALIAÇÃO DE RISCO..... | 10 |
| 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 9

Centro - Rio Branco do Sul - 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-9 abrange uma área equivalente a 42.834,19 m². Está situado no Centro do Município de Rio Branco do Sul (Latitude: 25°11'20.31"S; Longitude: 49°18'43.35"O), Estado do Paraná (Figura 1).

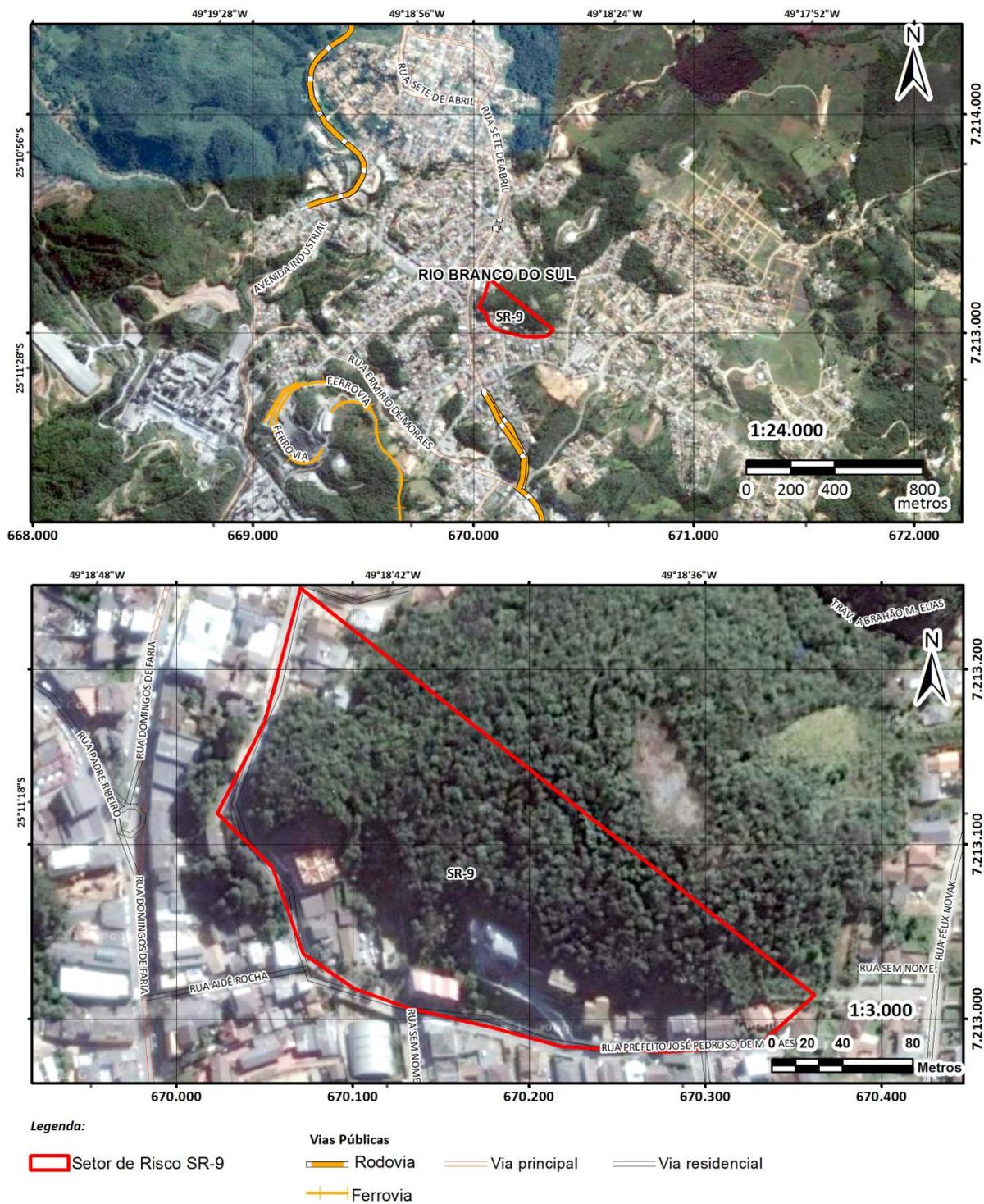


Figura 1. Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: DigitalGlobe,2015)

2. RELEVO

O setor de risco é constituído pela meia encosta de um morro a qual apresenta declividade acentuada ao longo de toda a sua vertente e encontra-se parcialmente ocupada. Tal ocupação ocorreu a partir da escavação e o corte de taludes de forma subvertical (**Figura 2**).

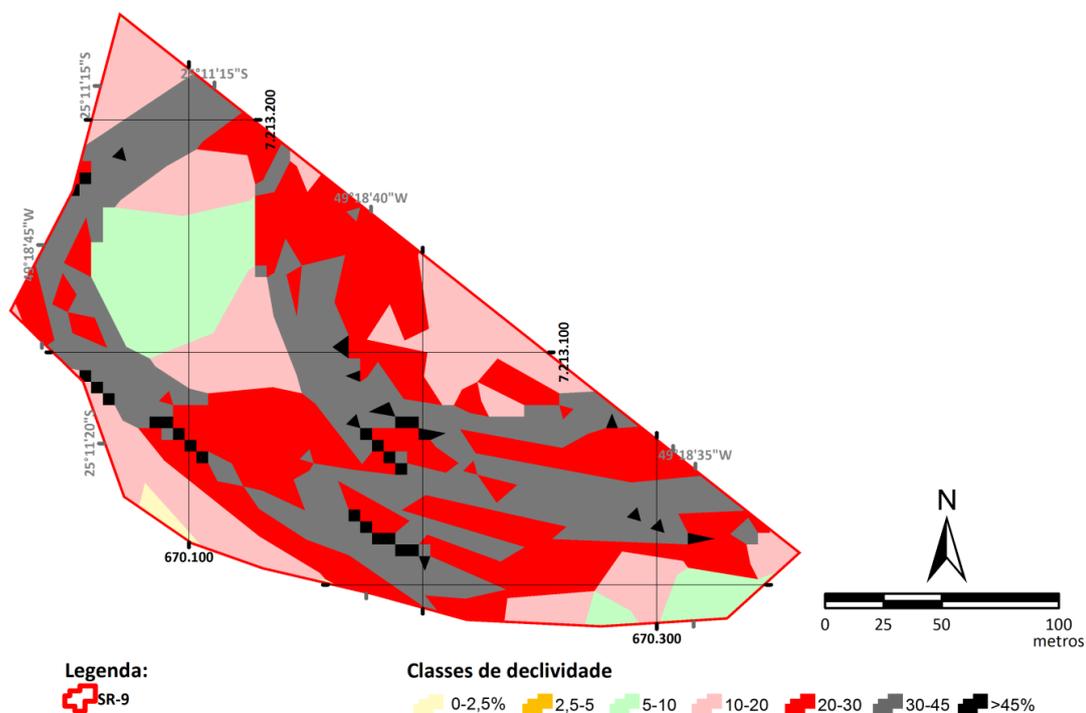


Figura 2. Mapa de declividade do setor avaliado. Escala indicada. (FONTE: ITCG)

3. COBERTURA VEGETAL

O SR-9 possui uma vegetação predominantemente de médio e grande porte (Fotografia 1).



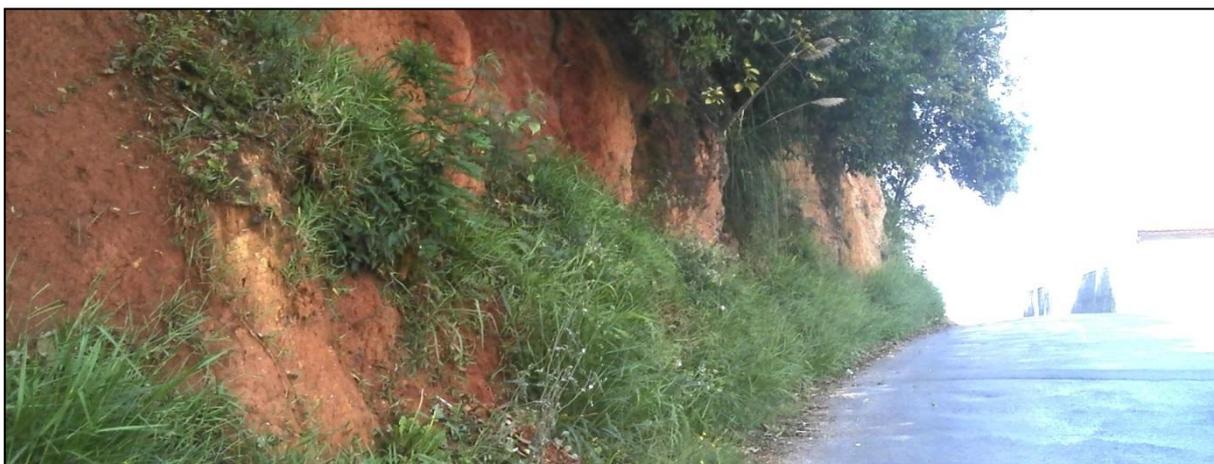
Fotografia 1. Vegetação de porte médio a grande no SR-9 (DSC00544).

4. DRENAGEM

O setor avaliado não apresenta corpos hídricos naturais em seu interior.

5. MATERIAL INCONSOLIDADO

A área avaliada possui um perfil de solo constituído pela alteração de mármore e filitos. O solo residual apresenta-se espesso em alguns pontos e possui cor vermelho-amarronzado (Fotografia 2).



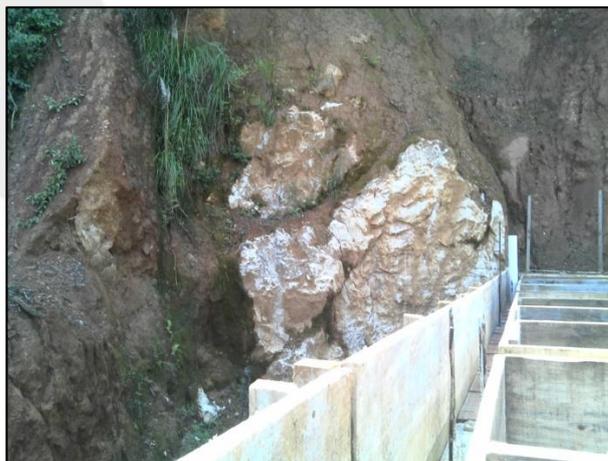
Fotografia 2. Solo residual na Rua Mario de Barros (DSC00543).

6. SUBSTRATO ROCHOSO

O SR-9 apresenta um substrato rochoso composto por metassedimentos (filitos e mármore impuros) e pelo seu saprólito (Fotografias 3 e 4).



Fotografia 3. Filito alterado no SR (DSC00538).



Fotografia 4. Mármore no SR (DSC00545).

7. EDIFICAÇÕES

O setor de risco é ocupado predominantemente por residências e conjuntos habitacionais de alto e médio padrão construtivo (Fotografia 5). O setor avaliado apresenta em torno de 24 residências e estima-se que habitem aproximadamente 96 pessoas.



Fotografia 5. Residências na Rua Mario de Barros (Fonte: Google Street View).

8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

A localidade onde está situada o setor é servida por redes de energia elétrica, abastecimento de água e telefonia. Contudo o setor não possui rede coletora de esgoto, sendo utilizadas fossas sépticas. No entorno do setor, as ruas Mario de Barros e Aidê Rocha são asfaltadas e possuem galeria de águas pluviais (GAP). (Fotografias 6 e 7).



Fotografia 6. Rua Mario Barros, pavimentada e com galeria de água pluvial (DSC00542).



Fotografia 7. Rua Aidê Rocha, pavimentada e com galeria de água pluvial (DSC00550).

9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE

Foram verificadas feições de instabilidades no setor de risco avaliado. Essas feições estão relacionadas a cortes de solo e rocha em vertentes íngremes para a ocupação residencial (Fotografias 8 e 9). Ao longo das vertentes são observadas árvores caídas e movimentações recentes de solo.



Fotografia 8. Vertente recortada com feições de instabilidade (DSC00546).



Fotografia 9. Vertente recortada com feições de movimentos gravitacionais de massa (DSC00549).

10. HISTÓRICO DE ACIDENTES

Durante o processo de ocupação urbana do setor de risco, a partir do corte e retirada de materiais (solo e rocha) das vertentes, houve recorrentes movimentos gravitacionais de massa (MGM) ao longo do tempo. Esses MGM's são locais e se tratam de acomodações de solo e/ou rocha.

11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE

A área avaliada apresenta vulnerabilidade quanto a riscos geológicos de movimentação gravitacional de massa em suas vertentes, devido à declividade acentuada de cortes e remoção de solo de forma inadequada, potencializando um MGM.

12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

O SR-9 possui riscos geológicos relacionados a movimentos gravitacionais de massa (MGM) e zonas de impacto a jusante. Com base nessa subdivisão foi possível classificar o risco em cada uma dessas porções, conforme apresenta a **Figura 3**.

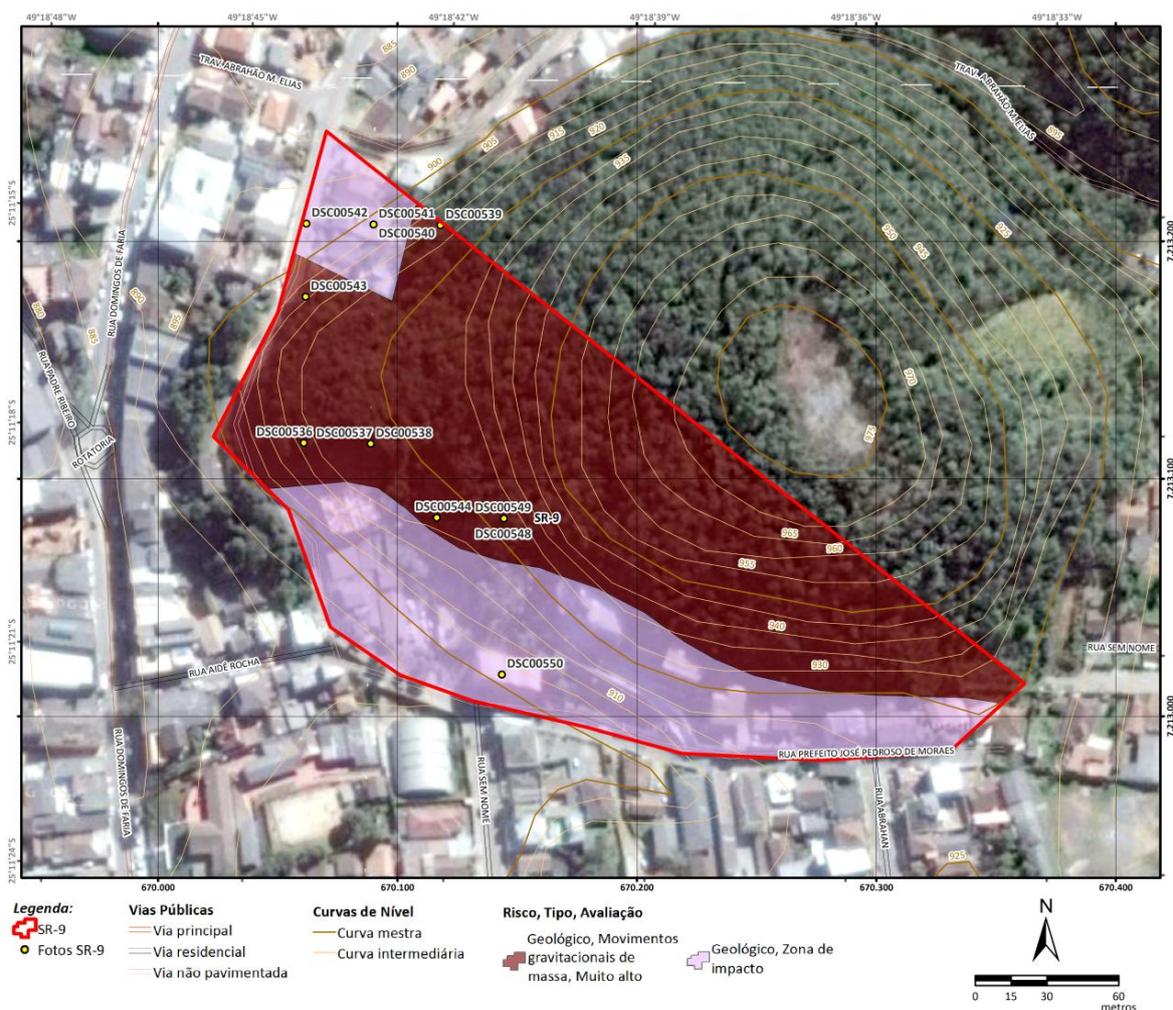


Figura 3. Subdivisão do SR-9 em função do risco geológico.

13. AVALIAÇÃO DE RISCO

A meia encosta do setor vistoriado possui risco geológico **MUITO ALTO** 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 apresentado 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 do setor avaliado, 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 do alto risco de MGM.

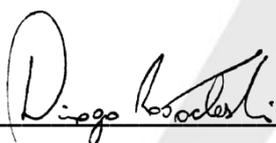
A planta de situação apresentada na Figura 3 subdivide os setores com risco geológico de movimento gravitacional de massa ao longo de suas vertentes, delimita a sua zona de impacto e os cursos d'água passíveis de assoreamento.

Contudo, conclui-se que o SR-9 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 **MUITO ALTA**.

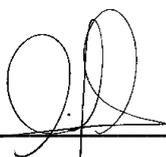
Curitiba, abril de 2018.



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)