



SETORIZAÇÃO DE RISCO
SR-16

PREPARADO PARA:

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

CURITIBA

2018

Setor de Risco SR-16**Relatório Técnico, 14 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.....	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**

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

CNPJ: 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 16

Vila Canha – Itaperuçu – Paraná

- **EMPRESA EXECUTORA**



Rua Hugo Kinzelmann n° 398 A

Campina do Siqueira - Curitiba - Paraná

Fone: (41) 3501-2305 / Cel: (41) 9652-5000

- **RESPONSÁVEIS TÉCNICOS**

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-16 abrange uma área equivalente a 37697,13 m². Está situado na localidade denominado Vila Canha, (Latitude: 25°12'34.82"S; Longitude: 49°20'2.07"O), no Município de Itaperuçu, Estado do Paraná (Figura 1).

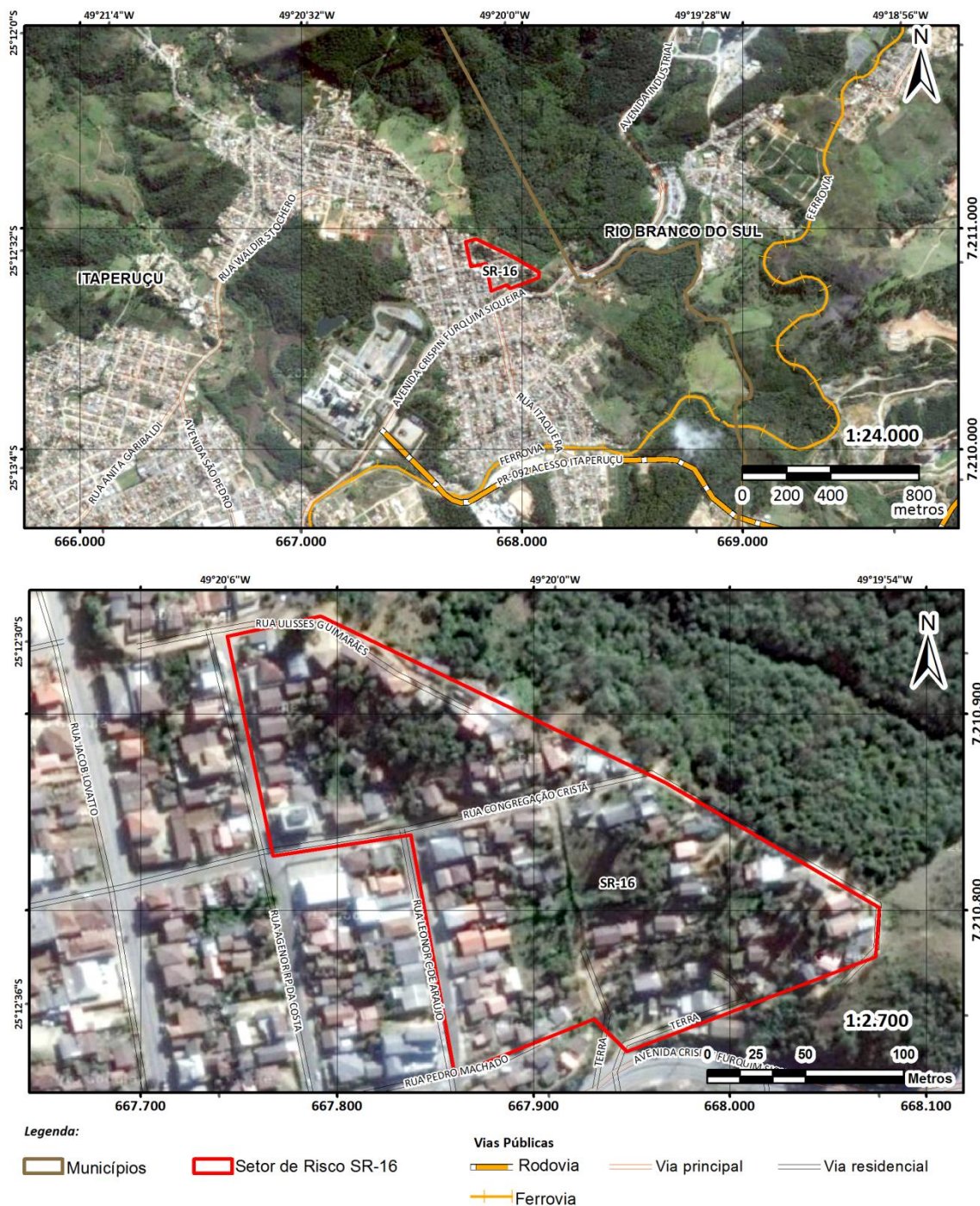


Figura 1. Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: DigitalGlobe, 2015)

2. RELEVO

O setor de risco SR-16 é constituído pelo topo de morro e a sua meia encosta, a qual apresenta declividade mais acentuada em sua porção sudeste, e encontra-se ocupada por residências de baixo e médio padrão construtivo (Figura 2).

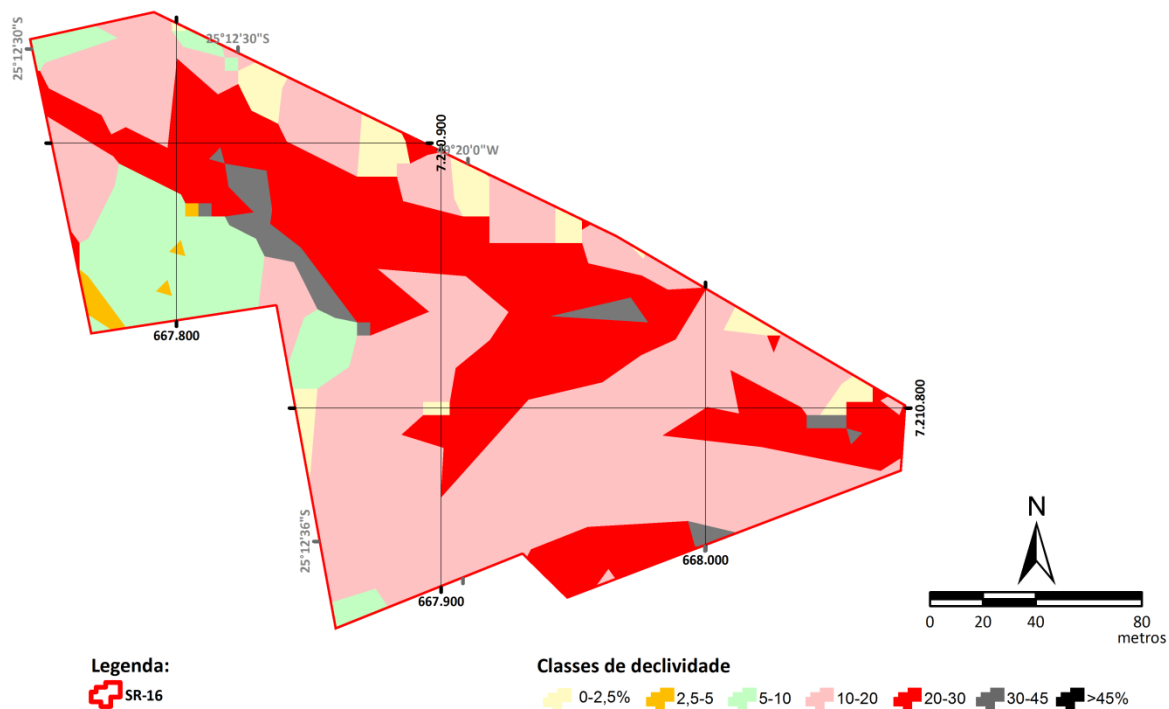


Figura 2. Mapa de declividade do setor avaliado. Escala indicada. (FONTE: ITCG)

3. COBERTURA VEGETAL

A área é desprovida em sua maioria de vegetação arbórea de grande porte, mas possui pequenos núcleos isolados de médio porte e vegetação rasteira (Fotografia 1), enquanto nos locais não ocupados a cobertura arbórea é constituída por espécies nativas de grande porte.



Fotografia 1. Vegetação de porte médio e grande no SR (IMG_0841_edit).

4. DRENAGEM

O setor avaliado não apresenta cursos d'água.

5. MATERIAL INCONSOLIDADO

A área avaliada possui um perfil de solo de alteração do dique de diabásio (Fotografia 2). O solo residual apresenta cor vermelho-amarronzado e possui uma espessura superior a 5 m.



Fotografia 2. Solo de alteração do dique de diabásio (IMG_0837).

6. SUBSTRATO ROCHOSO

O substrato geológico do SR avaliado é composto por diques de diabásio e pelo seu saprólito (Fotografias 3 e 4).



Fotografia 3. Solo de alteração do dique de diabásio no SR (IMG_0832).



Fotografia 4. Matacões e blocos de diabásio no SR (IMG_0834).

7. EDIFICAÇÕES

O setor avaliado apresenta em torno de 87 residências, as quais apresentam padrão construtivo predominantemente baixo (Fotografia 5). Estima-se que no setor habitem aproximadamente 348 pessoas.



Fotografia 5. Habitações de baixo e médio padrão construtivo no SR avaliado (IMG_0839).

8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

A localidade onde está situada o SR-16 é servido por redes de energia elétrica e abastecimento de água. O arruamento é desorganizado. As ruas existentes e demais acessos não são pavimentados com asfalto. Não existem galerias de água pluviais (GAP). O SR também não possui rede de esgoto.

9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE

Foram verificadas feições de instabilidades no setor de risco relacionadas a movimentos gravitacionais de massa na porção norte do SR, junto à Rua Congregação Cristã. Esse local apresenta declividade acentuada, tendo blocos e matacões de diabásio aflorantes em suas vertentes, conforme verificado nas fotografias 6 e 7.



Fotografia 6. Solo de alteração do dique de diabásio no SR (IMG_0835).



Fotografia 7. Matacões e blocos de diabásio no SR (IMG_0837).

10. HISTÓRICO DE ACIDENTES

De acordo com moradores, o último evento de movimento gravitacional de massa ocorreu há 29 anos na porção sul do setor de risco avaliado (Fotografia 8), próximo à Avenida Crispin Furquim Siqueira. Sendo atingidas duas residências pela movimentação de solo. Contudo, não houve danos materiais significativos ou risco a vida humana.



Fotografia 8. Porção sul do SR com a indicação do local da ocorrência do movimento gravitacional de solo (IMG_0840).

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 a ocupação inadequada, potencializando um MGM.

12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

O SR possui riscos geológicos relacionados a movimentos gravitacionais de massa (MGM) por queda de blocos na porção situado a norte da Rua Congregação Crist a, e escorregamentos na porção sul, próximo à Avenida Crispin Furquim Siqueira. A subdivisão do setor é apresentada na **Figura 3**.

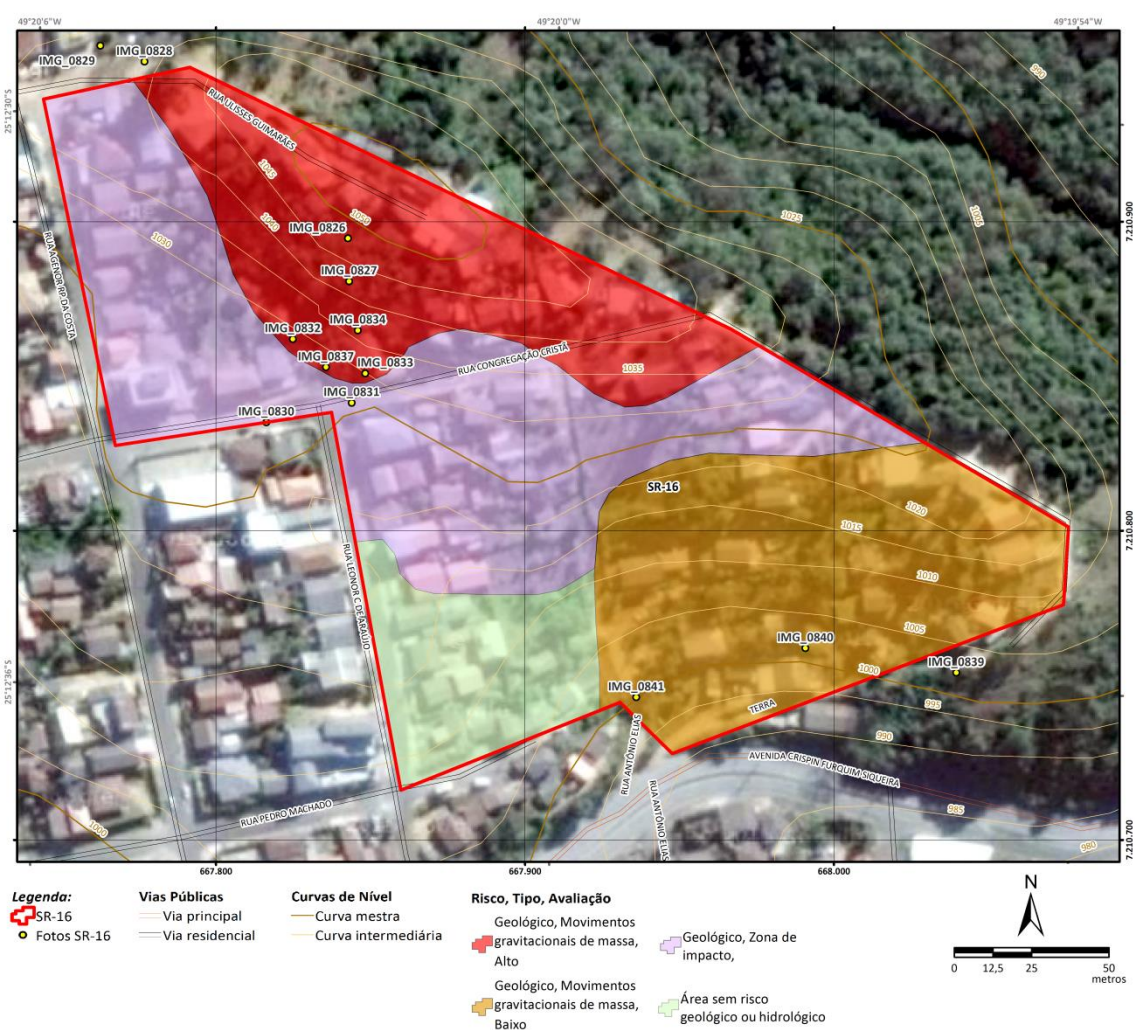


Figura 3. Subdivisão do SR-16 em função do risco geológico.

13. AVALIAÇÃO DE RISCO

A meia encosta do setor vistoriado possui um risco geológico **alto** de movimento gravitacional de massa (MGM's) por apresentar blocos e matacões em vertentes de alta declividade em área densamente

habitada localizada a norte da Rua Congregação Cristã. As **Tabelas 1, 2, 3 e 4** demonstram como foi realizada a classificação de risco dessa porção 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
---	------------	---

Tabela 4. Avaliação de vulnerabilidade

Avaliação de risco		
Soma dos pesos	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.

Na porção sul do SR, foi delimitada próxima a Avenida Crispin Furquim Siqueira uma área com **baixo** risco de movimento gravitacional de massa, conforme apresentado nas **Tabelas 5, 6, 7 e 8** a seguir:

Tabela 5. 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 6. 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 7. Avaliação de vulnerabilidade

Avaliação de vulnerabilidade		
Segurança de edificações e estruturas	Vulnerabilidade	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

Tabela 8. Avaliação de vulnerabilidade

Avaliação de risco		
Soma dos pesos	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.

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 do alto risco de MGM.

A porção do SR que não apresentou riscos geológicos e não estão contidos na zona de impacto, foram delimitados como área 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 como **alto e médio**, delimita a zona de impacto e a área sem risco geológico ou hidrológico.

14. CONCLUSÕES

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

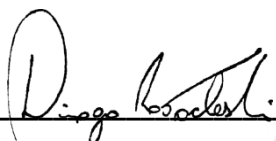
A planta de situação apresentada na **Figura 3** subdivide os setores com risco geológico de movimento gravitacional de massa ao longo de suas vertentes e delimita a sua zona de impacto e área sem risco geológico ou hidrológico.

Contudo, conclui-se que o SR-16 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 ALTA na porção norte e BAIXA na porção sul.

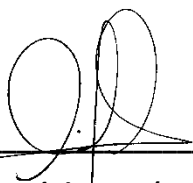
Curitiba, abril de 2018.



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)