

SETORIZAÇÃO DE RISCO

SR-49

PREPARADO PARA:

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

CURITIBA

2018

Setor de Risco SR-49**Relatório Técnico, 12 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.....	8
6. SUBSTRATO ROCHOSO.....	8
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: 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 49

Vila Nova – Campo Largo - Paraná

- **EMPRESA EXECUTORA**



Rua Hugo Kinzelmann n° 398 A

Campina do Siqueira - Curitiba - Paraná

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

- **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-49** abrange uma área equivalente a 85.105,54 m² enquanto a porção aditiva corresponde a 14.587,34 m², totalizando desta forma 99.692,88 m² de área avaliada. Está situado na localidade de Vila Nova (Latitude: 25°26'59.25"S; Longitude: 49°32'53.79"O), no Município de Campo Largo, Estado do Paraná (**Figura 1**).

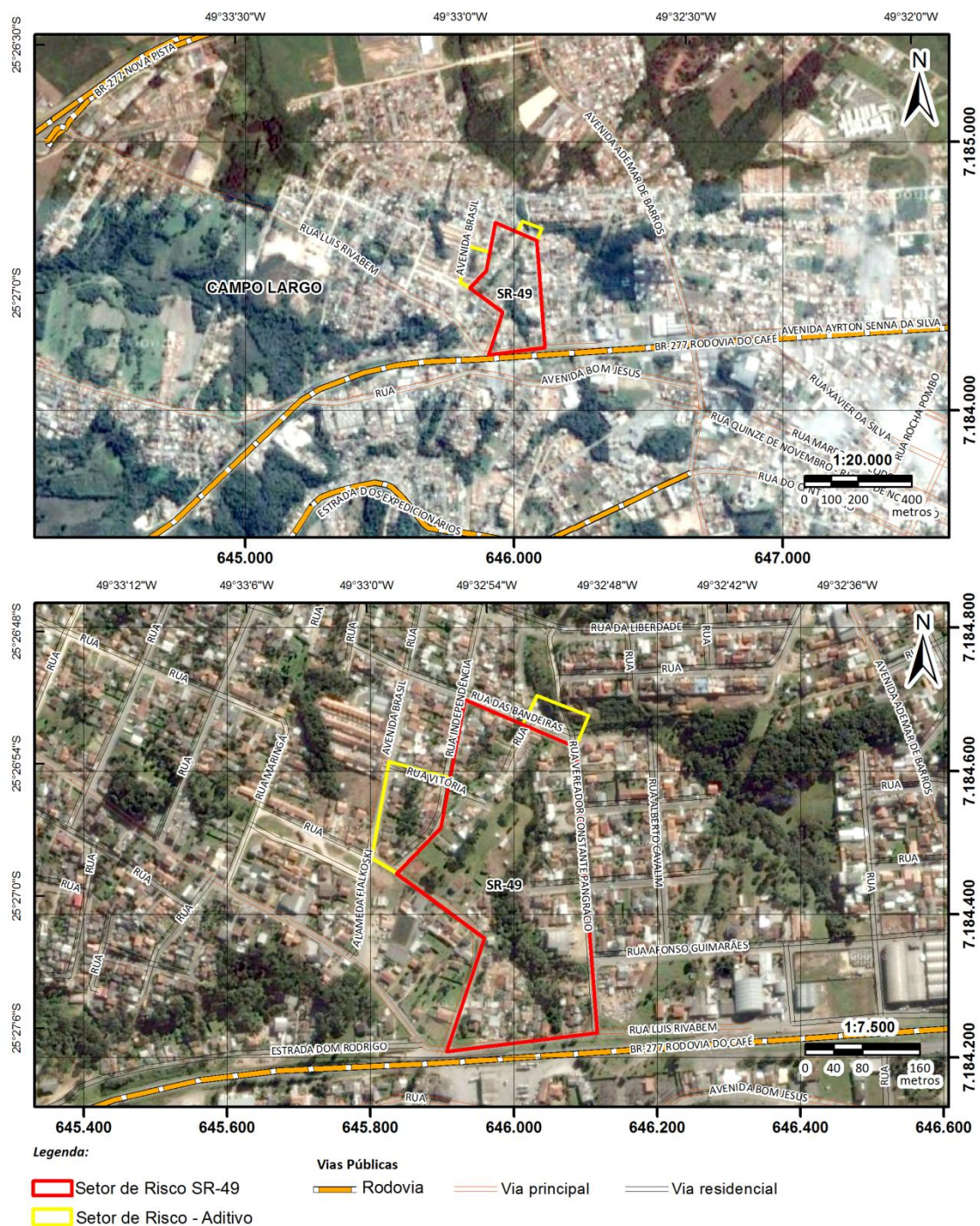


Figura 1. Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: DigitalGlobe, 2015)

2. RELEVO

O setor de risco é constituído pelo fundo de vale e suas encostas, que se encontram 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 o SR no sentido S – N. (**Figura 2**).

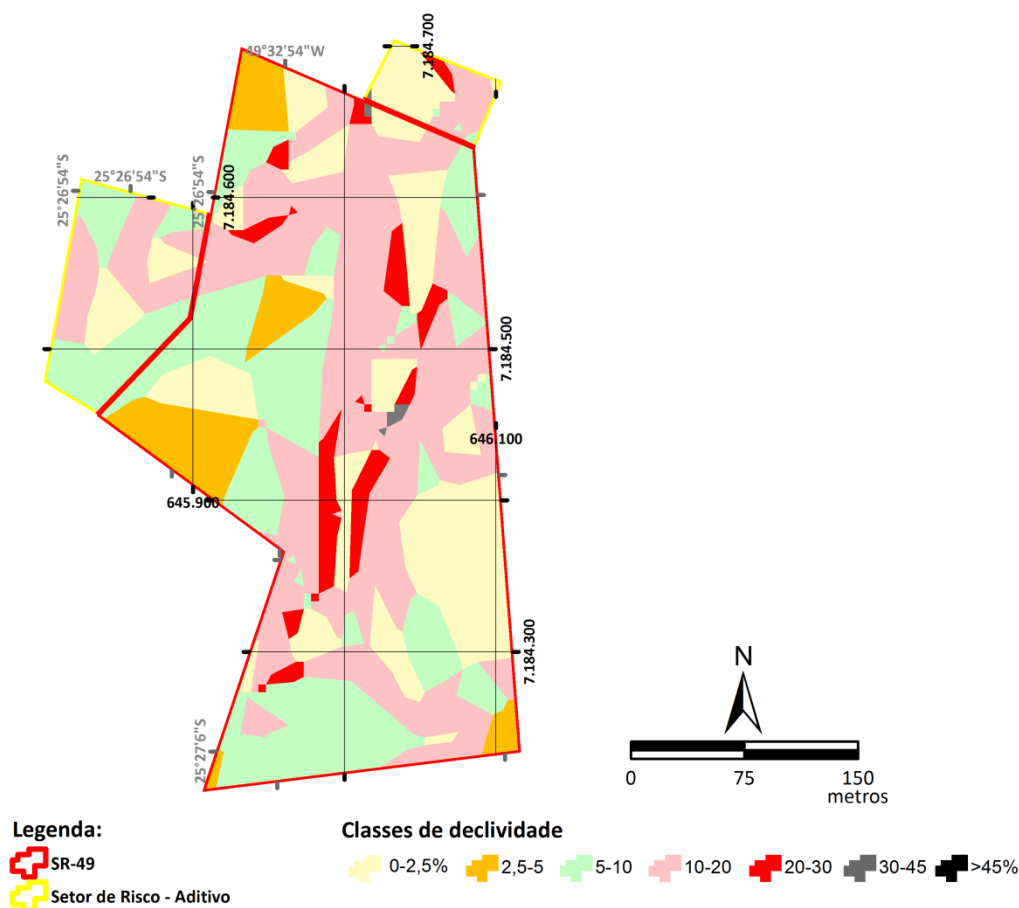
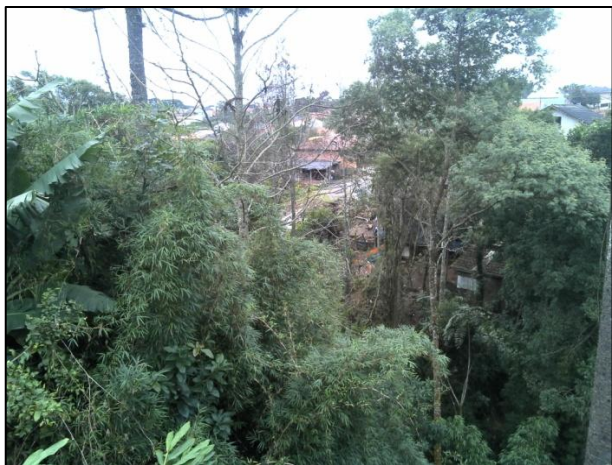


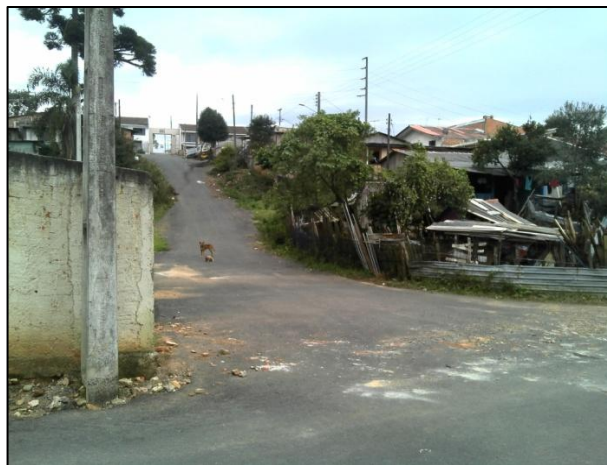
Figura 2. Mapa de declividade do setor avaliado. Escala indicada. (FONTE: ITCG)

3. COBERTURA VEGETAL

O setor apresenta vegetação contínua de médio e grande porte ao longo de seu fundo de vale (Fotografia 1). Enquanto nas porções do setor de risco que se encontram ocupadas por residências, a vegetação é predominantemente constituída por núcleos isolados de médio porte e vegetação rasteira (Fotografia 2).



Fotografia 1. Fundo de vale do setor de risco com vegetação de grande e médio porte (DSC00667).



Fotografia 2. Vegetação de médio porte no setor de risco (DSC00673).

4. DRENAGEM

Na porção sul do setor de risco há dois cursos de água que convergem, formando um curso de 2º ordem e que segue com sentido S – N. Os cursos d'água existentes no setor de risco estão encaixados em um fundo de vale com encostas íngremes. O córrego deságua no limite norte do setor em seu afluente de 3º ordem através de manilhas (Fotografia 3).



Fotografia 3. Local em que o curso d'água perene deságua em direção ao seu afluente (DSC00682).

5. MATERIAL INCONSOLIDADO

A área avaliada é composta pela alteração de metapelitos. O solo residual é raso e possui cor avermelhada (Fotografia 4).



Fotografia 4. Local em que o curso d'água perene deságua em direção ao seu afluente (DSC00672).

6. SUBSTRATO ROCHOSO

O substrato geológico do setor de risco avaliado é composto por filitos (Fotografia 5).



Fotografia 5. Afloramento de Filito no setor de risco (2 - DSC_0030_5).

7. EDIFICAÇÕES

O setor avaliado apresenta em torno de 110 residências, as quais possuem padrão construtivo predominantemente médio. Estima-se que no setor habitem aproximadamente 440 pessoas.

8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

A localidade onde está situado o SR-49 é servida por rede de energia elétrica e abastecimento de água. As ruas são parcialmente pavimentadas com asfalto. Verifica-se a existência GAP parcialmente na Rua Independência (Fotografia 6), enquanto nas demais ruas do setor não há galeria de água pluvial (GAP).

Também não é verificada a existência de rede coletora de esgoto, o qual segue sobre as ruas por gravidade até atingir o córrego (Fotografia 7).



Fotografia 6. Rua Independência parcialmente servida por GAP (DSC00671).



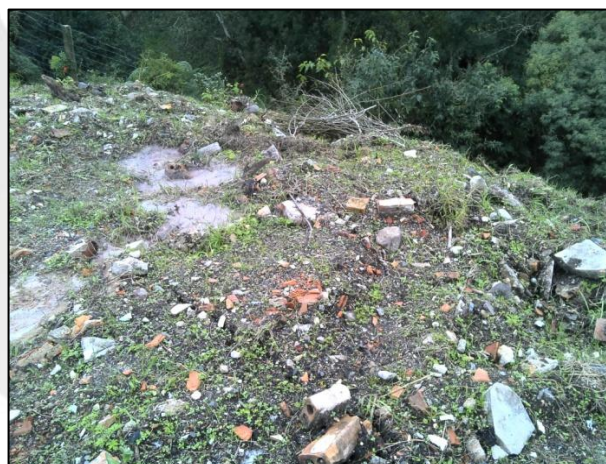
Fotografia 7. Escoamento de esgoto sobre a Rua Vitória (DSC00674).

9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE

Na área avaliada ocorrem feições de instabilidade causada por movimento gravitacional de massa em decorrência da ocupação de áreas inapropriadas, na qual foi realizada uma obra de engenharia precária em que não se compactou adequadamente o aterro, apresentando cicatrizes de movimentação (Fotografias 8 e 9).



Fotografia 8. Aterro mal compactado situado na porção sul do imóvel (DSC00662).



Fotografia 9. Aterro com cicatrizes de movimento (DSC00663).

10. HISTÓRICO DE ACIDENTES

O histórico de acidentes no setor de risco avaliado está relacionado a riscos hidrológicos por enxurradas. De acordo com moradores entrevistados, no setor avaliado ocorrem eventos frequentes de enxurrada, os

quais atingem residências (Fotografias 10 e 11) e contribuem para o assoreamento do corpo hídrico existente no setor avaliado.



Fotografia 10. Local atingido por enxurradas no setor de risco (DSC00676).



Fotografia 11. Local atingido por enxurradas no setor de risco (DSC00678).

11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE

A área avaliada apresenta vulnerabilidade quanto a riscos geológicos de movimentação gravitacional de massa (MGM) devido às ocupações irregulares por aterros mal compactados em encostas íngremes. Assim como apresenta vulnerabilidade quanto a riscos hidrológicos por enxurradas.

12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

O setor avaliado possui risco geológico a movimentos gravitacionais de massa (MGM) e risco hidrológico 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 (**Figura 3**).

A partir dos critérios adotados para a avaliação da área de risco, os limites do setor de risco foram extrapolados em sua porção noroeste, haja vista que foi observado que a ocorrência de enxurradas excedia a demarcação original do setor.

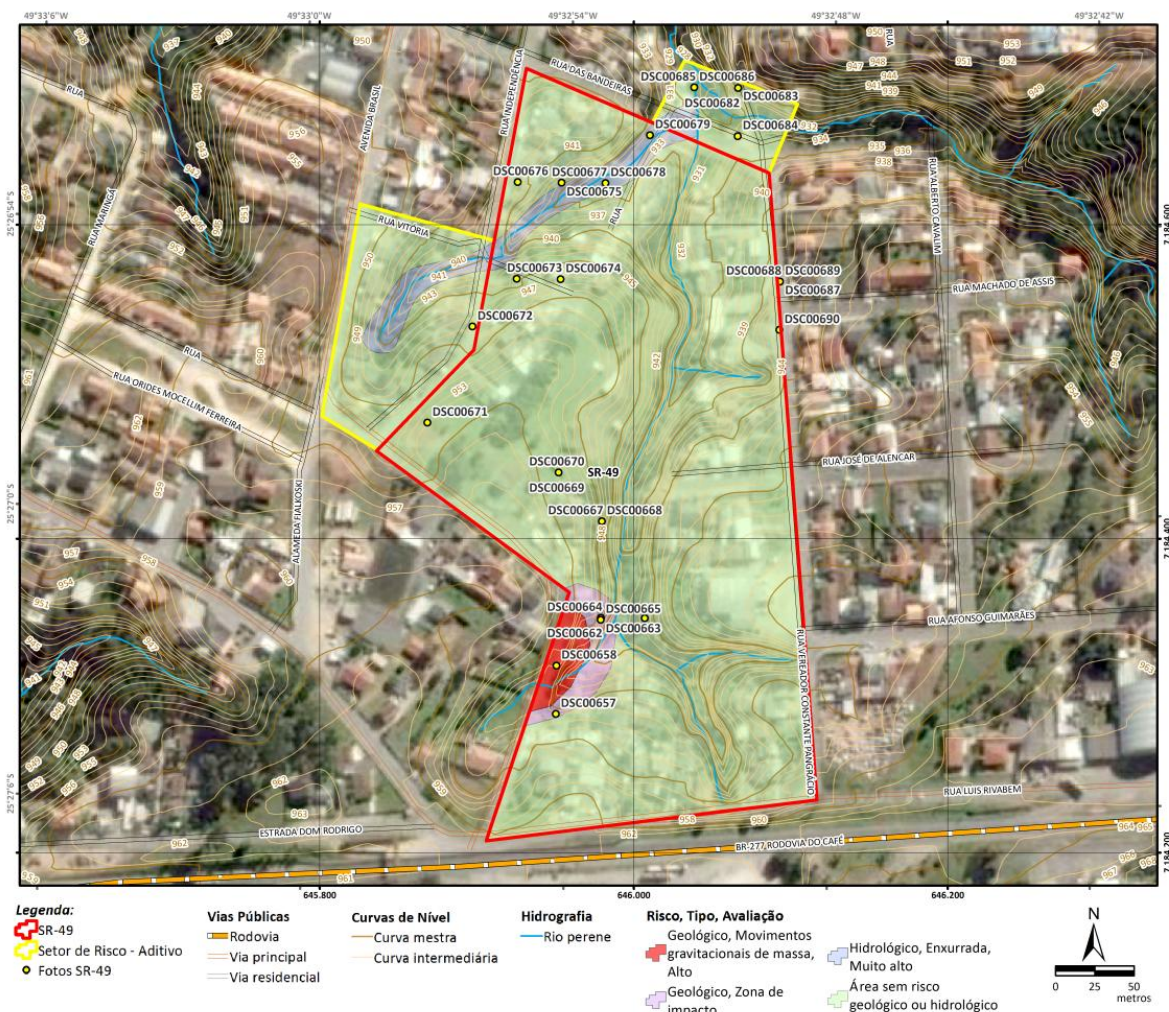


Figura 3. Subdivisão do SR-49 em função do risco geológico e hidrológico.

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 e 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 enxurradas. De acordo com o IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica), o risco do SR pode ser classificado como **MUITO ALTO**, 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 enxurradas 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, os locais atingidos por enxurradas e as áreas sem risco geológico ou hidrológico.

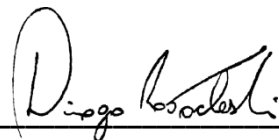
Contudo, conclui-se que o SR-49 apresenta evidentes feições de suscetibilidade, instabilidade e vulnerabilidade de terreno com base na classificação proposta o mesmo possui sua avaliação de risco

como MÉDIO. Enquanto, em relação a eventos hidrológicos, o setor de risco tem sua avaliação de risco como MUITO ALTA.

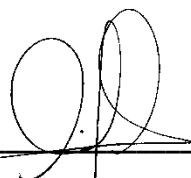
Curitiba, abril de 2018.



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)