



SETORIZAÇÃO DE RISCO
SR-17

PREPARADO PARA:

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

CURITIBA

2018

Setor de Risco SR-17**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**

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 17

São Francisco – Itaperuçu – 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-17** abrange uma área equivalente a 18.210,47 m². Está situado na localidade denominada São Francisco, (Latitude: 25°12'46.74"S; Longitude: 49°19'53.55"O), no município de Itaperuçu, Estado do Paraná (**Figura 1**).

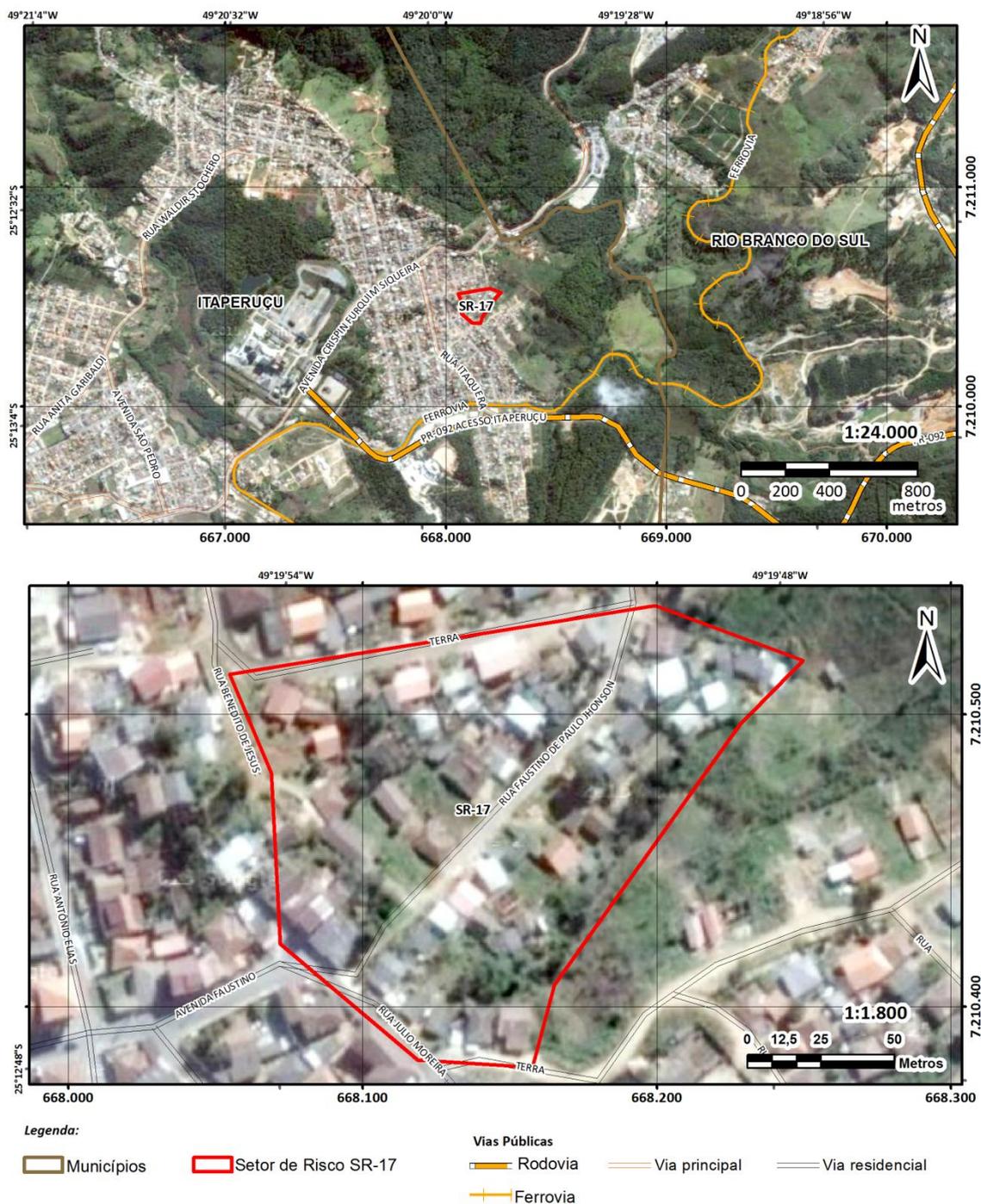


Figura 1. Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: *DigitalGlobe,2015*)

2. RELEVO

O setor de risco SR-17 é constituído pela meia encosta de um morro, a qual apresenta declividade acentuada junto a Rua Julio Moreira e no início da Rua Faustino de Paulo Jhonson, passando a se tornar suave em direção a Rua Alcides Coutinho. O setor de risco é ocupado predominantemente por residências e conjuntos habitacionais de médio padrão construtivo (**Figura 2**).

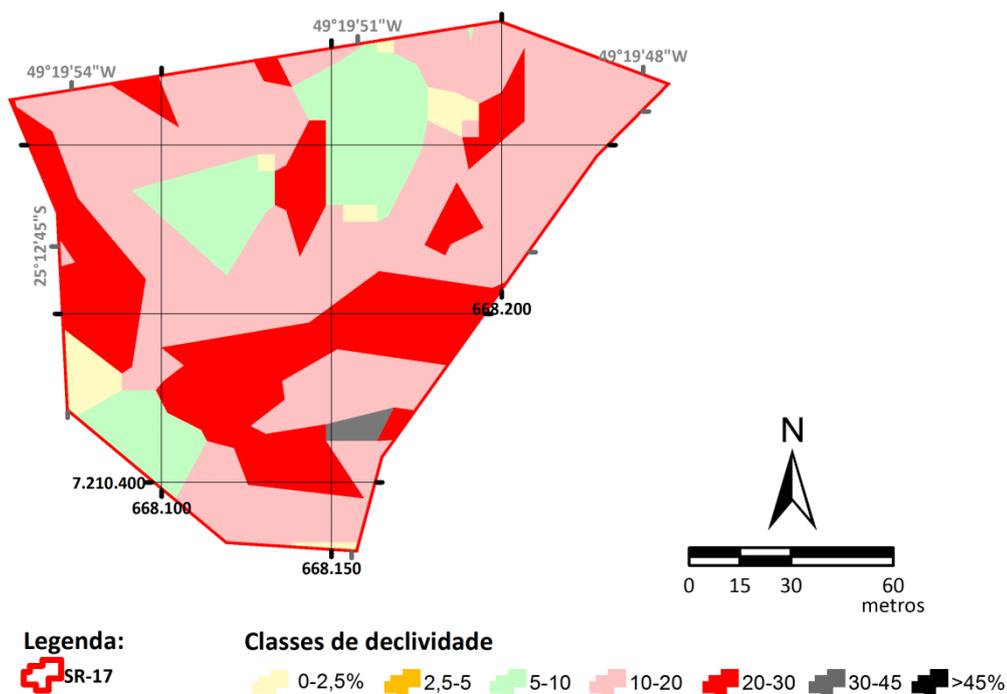


Figura 2. Mapa de declividade do setor avaliado. Escala indicada. (FONTE: ITCG)

3. COBERTURA VEGETAL

O setor apresenta nas áreas ocupadas por habitações uma vegetação predominantemente rasteira com indivíduos isolados de porte médio (Fotografia 1).



Fotografia 1. Vegetação de porte médio e grande no SR (IMG_0821).

4. DRENAGEM

O setor avaliado não apresenta corpos d'água naturais em seu interior.

5. MATERIAL INCONSOLIDADO

A área avaliada possui um perfil de solo de alteração dos mármores e filitos. O solo residual apresenta cor vermelho-amarronzado (Fotografia 2).



Fotografia 2. Solo residual de alteração dos metassedimentos de cor vermelho amarronzado (IMG_0824_edit).

6. SUBSTRATO ROCHOSO

O substrato rochoso não está aflorante no setor de risco.

7. EDIFICAÇÕES

O setor avaliado é ocupado predominantemente por residências de médio padrão construtivo (Fotografia 3). As casas estão predominantemente localizadas na meia encosta do setor, o qual apresenta em torno de 50 residências. Estima-se que no setor habitem aproximadamente 200 pessoas.



Fotografia 3. Residências na Rua Faustino de Paula Johnsson (IMG_0821).

8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

O setor de risco é servido por redes de energia elétrica e abastecimento de água. A Rua Espírito Santo (Fotografia 4) encontra-se asfaltada, enquanto a Rua Dois não possui pavimentação. As ruas não possuem galerias de água pluviais (GAP) e se tornam intransitáveis em períodos de chuvas intensas devido a sua situação precária associada às altas declividades de terreno existentes. Também não é verificada a existência de rede coletora de esgoto sendo utilizadas fossas sépticas.



Fotografia 4. Rua Espírito Santo, pavimentada e sem galeria de água pluvial (IMG_0814).

9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE

Foram verificadas feições de instabilidades no setor de risco. Essas feições estão relacionadas a cortes de solo e rocha em vertentes íngremes. Na Fotografia 5 verifica-se uma movimentação recente de solo próxima a uma residência, enquanto na Fotografia 6 há um muro caído em detrimento do mesmo processo.



Fotografia 5. Feições de instabilidade em uma vertente recortada (IMG_0820).



Fotografia 6. Feições de instabilidade em uma vertente recortada causando a queda de um muro (IMG_0823).

10. HISTÓRICO DE ACIDENTES

No ano de 2014, na porção nordeste do setor de risco houve uma enxurrada na Rua Faustino de Paula Jhonson que causou o óbito de dois moradores.

No ano de 2016 foram interditadas duas casas pela defesa civil, as quais estavam localizadas em locais potencialmente perigosos e que não apresentarem condições seguras para habitação (Fotografias 7 e 8).



Fotografia 7. Imóvel interditado pela defesa civil no ano de 2016 (IMG_0817).



Fotografia 8. Imóvel interditado pela falta de segurança (IMG_0816).

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 os MGMs.

Há também no setor a vulnerabilidade quanto a eventos hidrológicos de enxurradas, as quais ocorrem frequentemente no local e são potencializadas pela alta declividade existente na porção sudoeste do setor de risco que acabou por vitimar dois moradores.

12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

O SR possui riscos geológicos relacionados a movimentos gravitacionais de massa (MGM), zonas de impacto e risco hidrológico por enxurradas devido à configuração geomorfológica do terreno. A subdivisão do setor é apresentada na **Figura 3**.

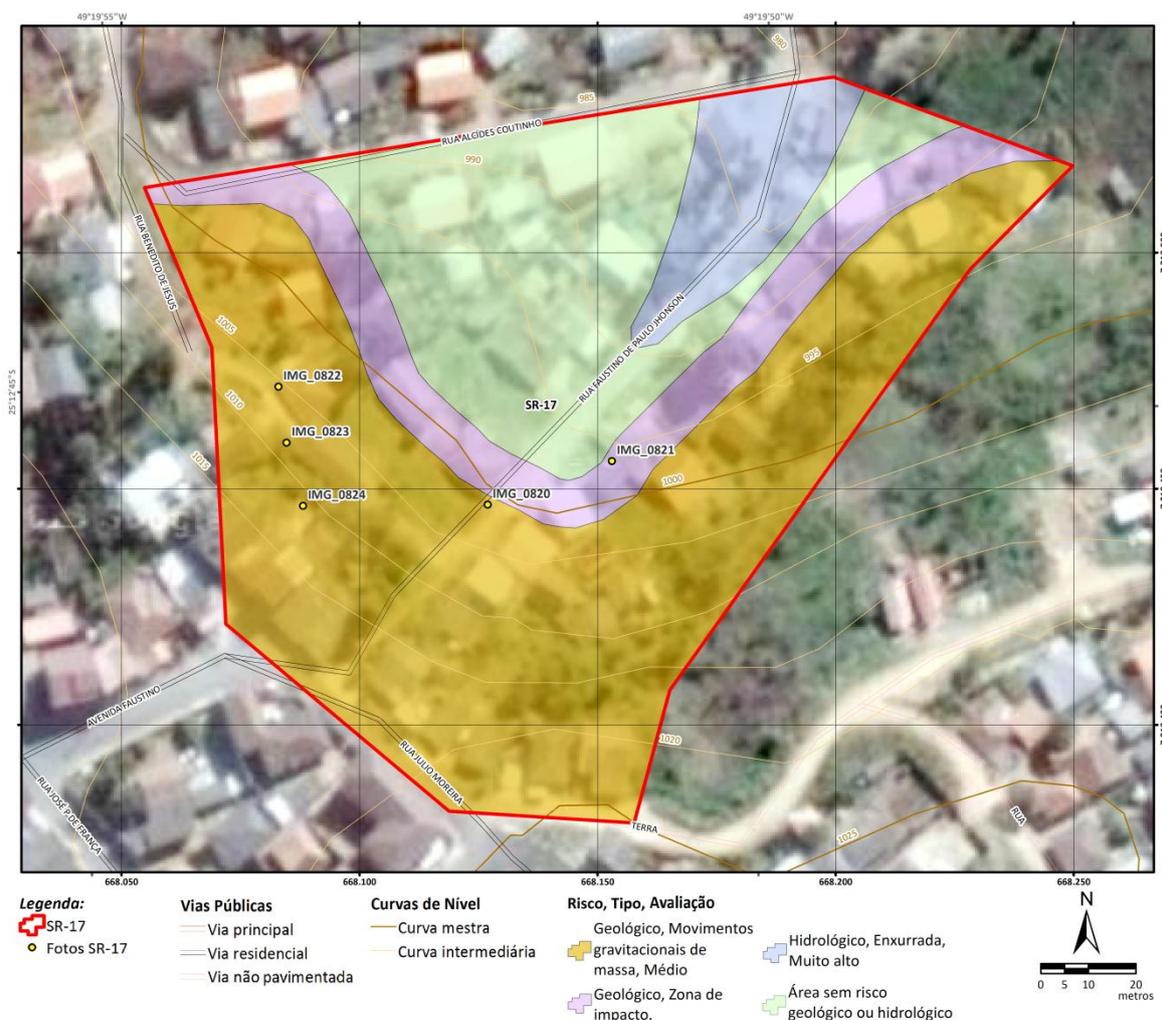


Figura 3. Subdivisão do SR-17 em função do risco geológico e hidrológico.

13. AVALIAÇÃO DE RISCO

A meia encosta do setor vistoriado possui um risco geológico muito alto de movimentação gravitacional de massa (MGM) por apresentar encostas íngremes e feições indicativas de instabilidade. As Tabelas 1, 2, 3 e 4 demonstram a classificação de risco 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 risco

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.

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.

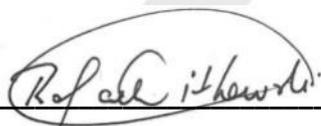
As porções do SR que não apresentaram riscos geológicos e não estão contidas nas zonas de impacto, foram delimitados como áreas sem risco geológico ou hidrológico.

As áreas sujeitas a risco hidrológico relacionado a 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, delimitando a sua zona de impacto e o local de ocorrência das enxurradas.

Portanto, conclui-se que o SR-17 apresenta com base na classificação proposta um risco MÉDIO a MGM e MUITO ALTO a enxurradas.

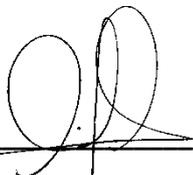
Curitiba, abril de 2018.



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)

