



**SETORIZAÇÃO DE RISCO**  
**SR-151**

**PREPARADO PARA:**

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

**CURITIBA**

**2018**

**Setor de Risco SR-151****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 .....	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. HISTORICO DE ACIDENTES .....	10
11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE .....	10
12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO .....	11
13. AVALIAÇÃO DE RISCO .....	12
14. CONCLUSÕES .....	14

## 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 151**

Abranches - Curitiba - 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-151 abrange uma área equivalente a 83.319,01 m<sup>2</sup> enquanto as porções aditivas correspondem a 5.921,32 m<sup>2</sup>, totalizando desta forma 89.240,33 m<sup>2</sup> de área avaliada. Está situado no bairro Abranches (Latitude: 25°21'23.77"S; Longitude: 49°16'41.13"O), no Município de Curitiba, Estado do Paraná (Figura 1).

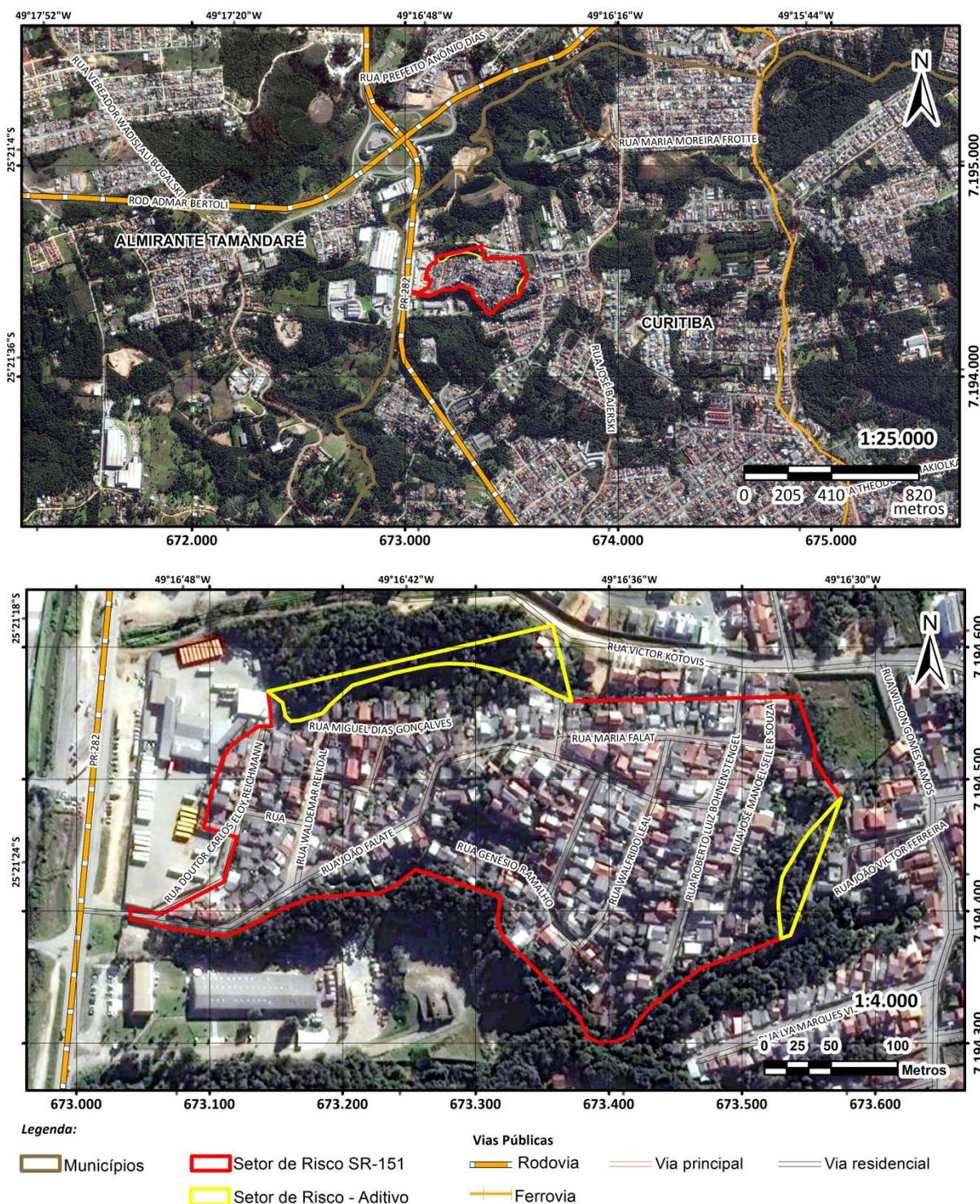
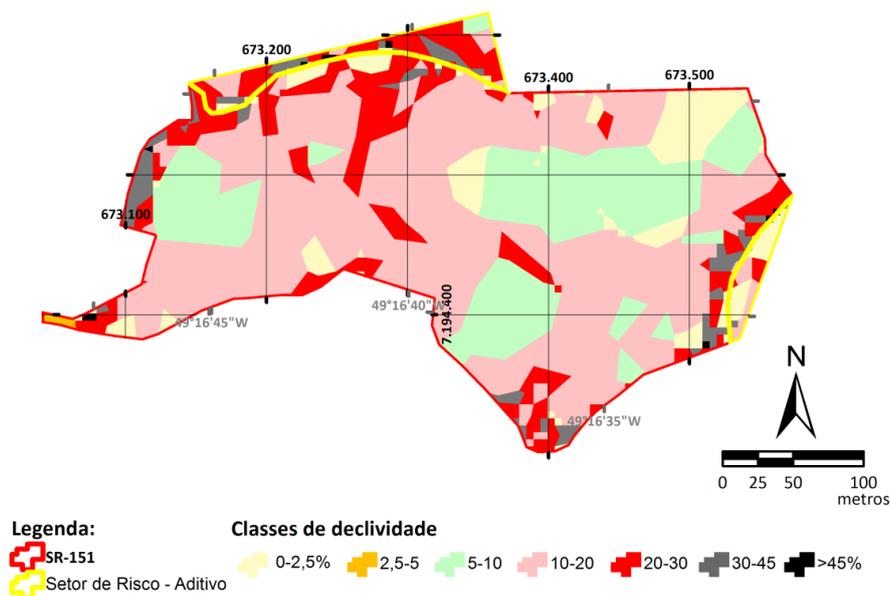


Figura 1. Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: DigitalGlobe, 2015)

## 2. RELEVO

O setor de risco avaliado está localizado em um morro com relevo fortemente ondulado, cuja vertente possui classes de declividade variando entre 5– 10% e 20 – 30%. O topo do morro possui um relevo plano a suavemente ondulado, tendo classes entre 0 – 2,5% e 5 – 10%. Os setores aditivos estão localizados em fundos de vale, cujas vertentes apresentam um relevo escarpado, o qual é representado por classes entre 20 – 30% e > 45% (Fotografias 1 e 2). As classes de maior de declividade estão localizadas na porção centro-leste da área (Figura 2).



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



**Fotografia 1.** Relevo fortemente ondulado da meia encosta do setor de risco na Rua Maria Falate (DSC01167).

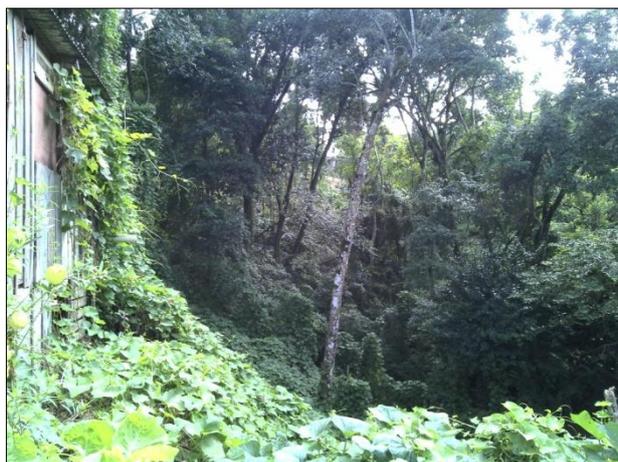


**Fotografia 2.** Relevo fortemente ondulado da meia encosta do setor de risco na Rua João Falate (DSC01169).

### 3. COBERTURA VEGETAL

---

A área apresenta maciços vegetais contínuos com indivíduos de pequeno, médio e grande porte ao longo dos fundos de vale situados a norte e a leste do setor de risco (Fotografias 3 e 4). Nas demais porções do setor e área aditiva a vegetação é representada por indivíduos de médio porte isolados, além de vegetação rasteira.



**Fotografia 3.** Vegetação densa constituída por indivíduos de médio e grande porte no fundo de vale no setor aditivo localizado a leste do setor de risco (DSC01159).

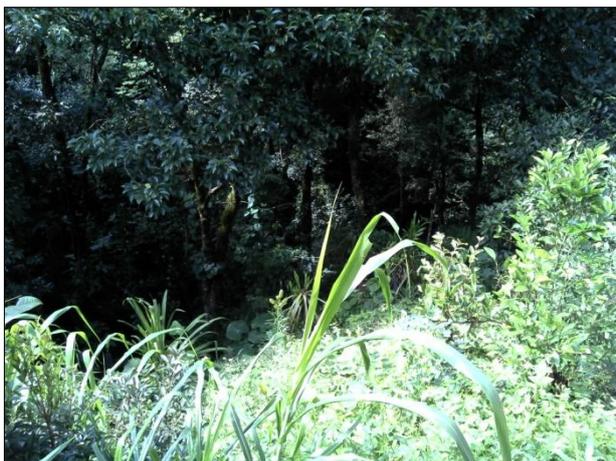


**Fotografia 4.** Vegetação densa constituída por indivíduos de médio e grande porte no fundo de vale no setor aditivo localizado a norte do setor de risco (DSC01166).

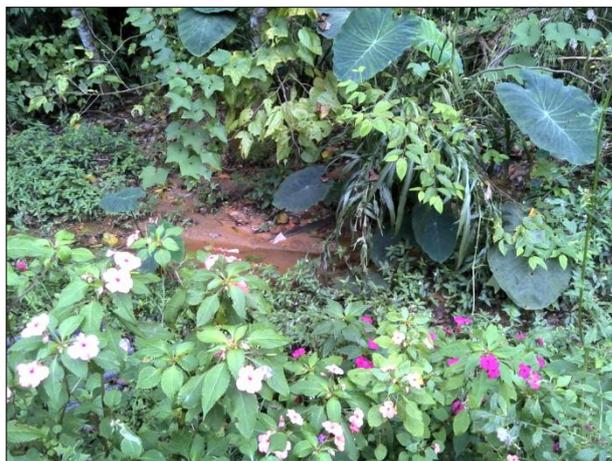
### 4. DRENAGEM

---

Segundo a base hidrográfica da SUDERHSA (2000) o setor de risco avaliado possui três cursos d'água de primeira ordem, perenes e afluentes do rio Barigui. Na porção leste do setor, o curso d'água está localizado em um fundo de vale (Fotografia 5) e segue com sentido para sudoeste, desaguando num curso d'água de segunda ordem, o qual limita o setor em sua porção sudeste. A norte do setor, o curso hídrico de primeira ordem segue em um fundo de vale com sentido para oeste. O córrego tem um canal com até 0,6 m de largura e 0,1 m de profundidade (Fotografia 6). Na porção sudoeste do setor de risco a drenagem de primeira ordem deságua no rio de segunda ordem no sul da área.



**Fotografia 5.** Fundo de vale pelo qual segue o curso d'água porção leste da área avaliada (DSC01157).



**Fotografia 6.** Curso d'água de primeira ordem localizado na porção norte do setor de risco (DSC01171).

## 5. MATERIAL INCONSOLIDADO

---

Não foram observados materiais residuais constituídos por sedimentos inconsolidados no local. Somente no leito natural dos afluentes do rio Barigui se verifica a presença de material arenoso relacionado à dinâmica natural de transporte e deposição do referido corpo hídrico.

## 6. SUBSTRATO ROCHOSO

---

Não foram identificados afloramentos expostos de rocha sã, alteradas e/ou do manto de intemperismo.

## 7. EDIFICAÇÕES

---

O setor avaliado apresenta em torno de 275 residências e estima-se que nele habitem aproximadamente 1.100 pessoas. As edificações são predominantemente de alvenaria (Fotografia 7), e podem ser classificadas respectivamente como habitações de médio padrão.



**Fotografia 7.** Residências de médio padrão construtivo no setor de risco (DSC01170).

## 8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

---

A localidade onde está situado o SR-151 é servida por rede de energia elétrica e abastecimento de água. As ruas são pavimentadas e apresentam galerias de água pluviais (GAP) (Fotografia 8). O setor é parcialmente atendido por rede de esgoto. As residências situadas próximas aos corpos hídricos situados no fundo de vale dos setores aditivos, que não são atendidas pela ligação na rede de esgoto, direcionam o efluente doméstico para os cursos d'água (Fotografia 9).



**Fotografia 8.** Rua João Falate pavimentada com asfalto e com GAP (DSC01168).



**Fotografia 9.** Residências no fundo de vale do setor de risco que direcionam seus efluentes no curso d'água (DSC01162).

## 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 10 e 11).



**Fotografia 10.** Aterro no fundo de vale (DSC01161).



**Fotografia 11.** Cortes de terreno subverticais para a ocupação residencial no fundo de vale do setor aditivo (DSC00139).

## 10. HISTÓRICO DE ACIDENTES

---

No setor de risco avaliado, segundo os moradores, ocorrem eventos de enxurradas que atingem as residências localizadas na Rua José Manuel Seiler Souza (Fotografias 12 e 13). As enxurradas seguem pelo rua, seguindo por gravidade até o corpo hídrico existente na porção sul do setor avaliado.



**Fotografia 12.** Rua José Manuel Seiler Souza (DSC01154).



**Fotografia 13.** Local atingido pelas enxurradas no final da Rua José Manuel Seiler Souza (DSC01156).

## 11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE

---

A área avaliada apresenta vulnerabilidade quanto a riscos geológicos de movimento gravitacional de massa (MGM) ao longo das encostas no fundo de vale do setor aditivo, as quais são íngremes e estão próximas a ocupações residenciais.



### 13. AVALIAÇÃO DE RISCO

A meia encosta do setor vistoriado possui risco geológico **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
<b>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.</b>	<b>Média</b>	<b>2</b>
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
<b>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.</b>	<b>Média</b>	<b>2</b>
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
<b>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.</b>	<b>Alta</b>	<b>3</b>
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	<b>Médio</b>	<b>A ocorrência de acidentes, com ou sem danos, é pouco provável.</b>
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 **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
<b>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</b>	<b>Alto</b>
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 planta de situação apresentada na **Figura 3** subdivide os setores com risco geológico de movimento gravitacional de massa ao longo de suas vertentes, os cursos d'água passíveis de assoreamento e área sem risco geológico ou hidrológico.

As áreas sujeitas a risco hidrológico foram definidas a partir de observações de campo, entrevista com moradores e de acordo com a topográfica fornecida pelo contratante.

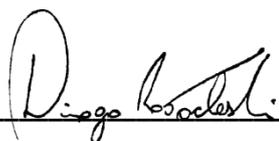
As porções do SR que não apresentaram riscos geológicos e não estão contidas nas zonas de impacto, foram delimitados como áreas sem risco geológico ou hidrológico.

**Portanto, conclui-se que o SR-151 apresenta feições de suscetibilidade, instabilidade e vulnerabilidade de terreno, que com base na classificação proposta, o mesmo possui sua avaliação de risco a MGM como MÉDIA. Enquanto, em relação a riscos hidrológicos de enxurradas, o setor de risco apresenta de acordo com a classificação adotada, um risco de avaliação ALTA.**

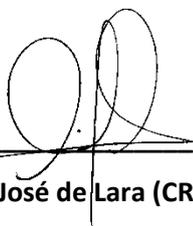
Curitiba, abril de 2018.



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)