



**SETORIZAÇÃO DE RISCO**  
**SR-41**

**PREPARADO PARA:**

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

**CURITIBA**

**2018**

**Setor de Risco SR-41****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.....	7
4. DRENAGEM.....	7
5. MATERIAL INCONSOLIDADO.....	7
6. SUBSTRATO ROCHOSO.....	7
7. EDIFICAÇÕES.....	8
8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO.....	8
9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE.....	8
10. HISTÓRICO DE ACIDENTES.....	9
11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE.....	9
12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO.....	10
13. AVALIAÇÃO DE RISCO.....	10
14. CONCLUSÕES.....	11

## 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 41**

Planta Santa Tereza – Colombo – PR

- **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-41 abrange uma área equivalente a 18.458,18m<sup>2</sup>. Está situado na localidade de Planta Santa Tereza, (Latitude: 25°19'12.59"S; Longitude: 49°14'5.3"O), no Município de Colombo, Estado do Paraná (Figura 1).

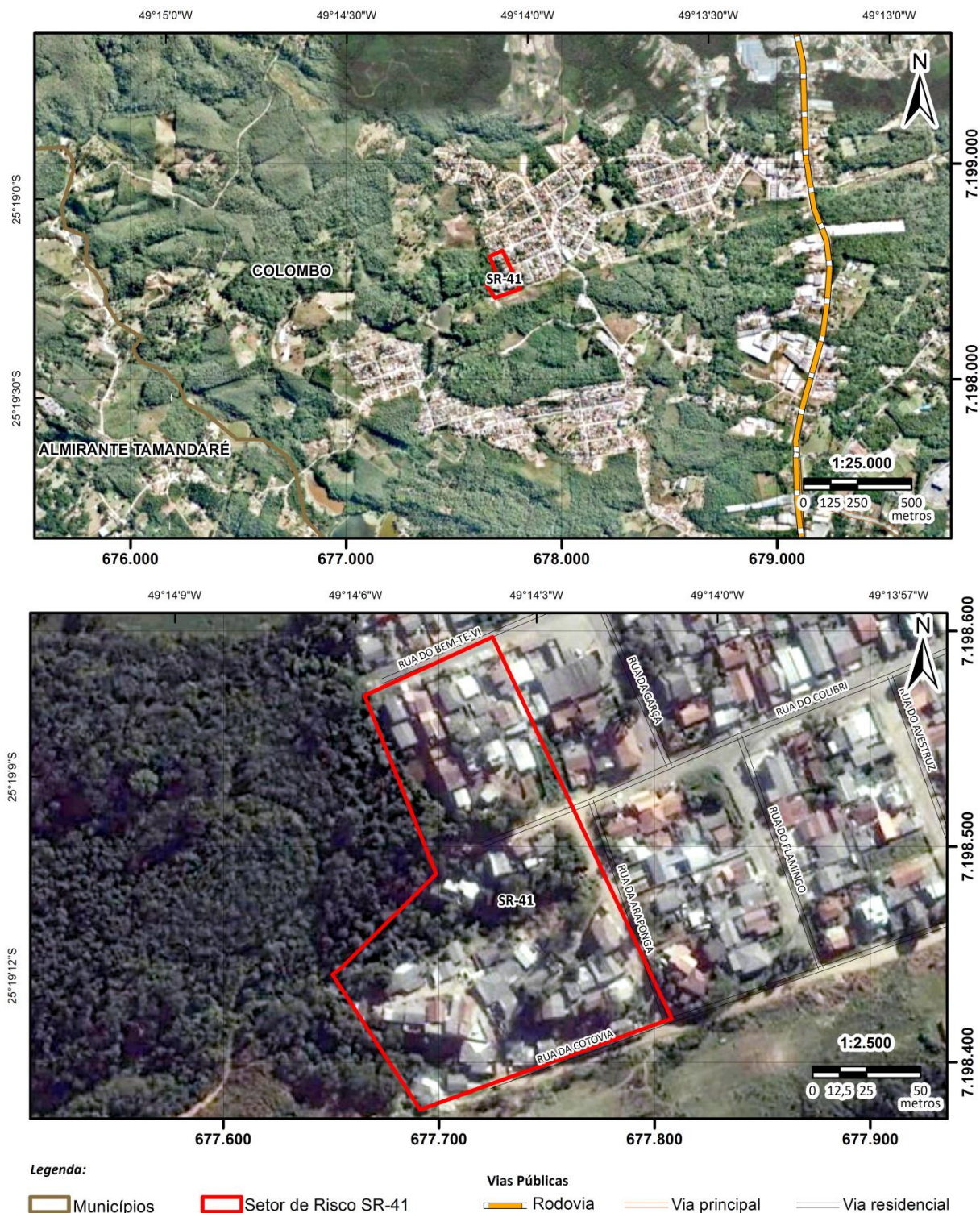
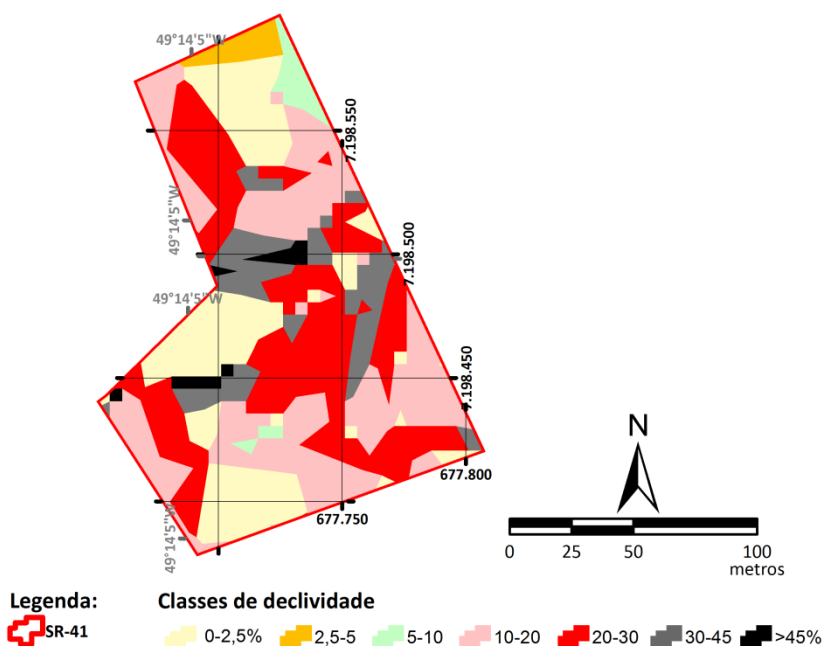


Figura 1: Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: DigitalGlobe,2014)

## 2. RELEVO

O setor de risco avaliado compreende uma meia encosta com vertentes de alta declividade ao longo de suas ombreiras e em seus vales encaixados na porção central e sul do setor. Os vales apresentam um canal com curso hídrico perene. De acordo com o mapa de declividade o setor apresenta as classes variando entre 0 – 2,5% e > 45%, predominando as classes entre 0 – 2,5% e 20 – 30%, o que reflete o relevo irregular e montanhoso do setor (Fotografias 1 e 2). As classes de maior declividade do terreno (30 – 45% e > 45%) estão localizadas na porção central da área (**Figura 2**).



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



**Fotografia 01:** Vista da ocupação residencial na área avaliada (DSC00258).



**Fotografia 02:** Relevo de alta declividade ocupado em suas ombreiras (DSC00257).

### 3. COBERTURA VEGETAL

A área é desprovida em sua maioria de vegetação arbórea de grande porte, tendo pequenos núcleos isolados de porte médio e vegetação rasteira. As porções onde há maior preservação de áreas verdes são as áreas escarpadas no terreno.

#### 4. DRENAGEM

---

Ocorrem duas drenagens perenes encaixadas nos vales existentes na área, uma na porção central, outra na porção Sul. Foram identificadas feições hídricas não naturais ao longo de toda a área avaliada, intervenções antrópicas com a finalidade de direcionar a vazão das águas pluviais provenientes de eventos de chuva, essas valas normalmente contém resíduos domésticos (Fotografia 3).



**Fotografia 03:** Valas para direcionamento das águas pluviais na área avaliada (DSC00263).

#### 5. MATERIAL INCONSOLIDADO

---

Os cursos hídricos existentes no setor recebem o aporte de materiais transportados de origem natural, solo proveniente das vertentes e resíduos diversos, os quais são carreados em períodos de chuva intensa para dentro das calhas dos cursos d'água.

#### 6. SUBSTRATO ROCHOSO

---

Foram identificados em diversos pontos afloramentos de rocha alterada ou saprólito do manto de alteração do embasamento. Ocorre um dique de diabásio na área, o qual é representado pelo afloramento da Fotografia 4.



**Fotografia 04:** Afloramento de rocha alterada na Rua da Araçonga (DSC000266).

## 7. EDIFICAÇÕES

---

O setor avaliado apresenta em torno de 51 residências e estima-se que nele habitem aproximadamente 204 pessoas. As edificações são de padrão médio na Rua Bem-Te-V, contudo, no setor é predominante as edificações de baixo padrão.

## 8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

---

A localidade onde está situada a SR-41 é servida por redes de energia elétrica e abastecimento de água. As ruas são pavimentadas com asfalto, contudo, não possuem galerias de água pluviais (GAP). Também não é verificada a existência de rede coletora de esgoto

## 9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE

---

As feições de instabilidade identificadas na área avaliada estão relacionadas a movimentos gravitacionais de massa (MGM) e normalmente acontecem em função de tentativas dos moradores para conter estes eventos ao realizar obras de engenharia precárias ou inadequadas. Foram evidenciadas dezenas de cortes de terreno (Fotografia 5) e obras como muros de arrimo (Fotografia 6) para conter os escorregamentos existentes nas áreas ocupadas.





**Fotografia 5:** Corte de terreno para conter MGM (DSC00252).



**Fotografia 6:** Muro de arrimo para conter movimentos de massa junto às ocupações. (seta vermelha) (DSC00256).

## 10. HISTÓRICO DE ACIDENTES

---

Com base na visita de campo realizada e entrevista com moradores locais no setor de risco avaliado, não há histórico de acidentes relacionados a MGM.

## 11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE

---

A área avaliada, sua porção centro-sul apresenta alta vulnerabilidade a movimentos gravitacionais devido à existência de moradias de baixo padrão construtivo associado às encostas íngremes existentes. Há uma dezena de habitações sujeitas ao risco por deslizamento (Fotografias 7 e 8).



**Fotografia 7.** Habitações localizadas em áreas de alta vulnerabilidade a movimentos de massa (DSC00264).



**Fotografia 8.** Habitações localizadas em áreas de alta vulnerabilidade a movimentos de massa (DSC00253).

## 12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

O setor avaliado foi subdividido em três áreas principais, área de alto risco geológico a movimentos gravitacionais, zona de impacto nas áreas mais a jusante e área sem risco geológico ou hidrológico, conforme ilustra a **Figura 3**.

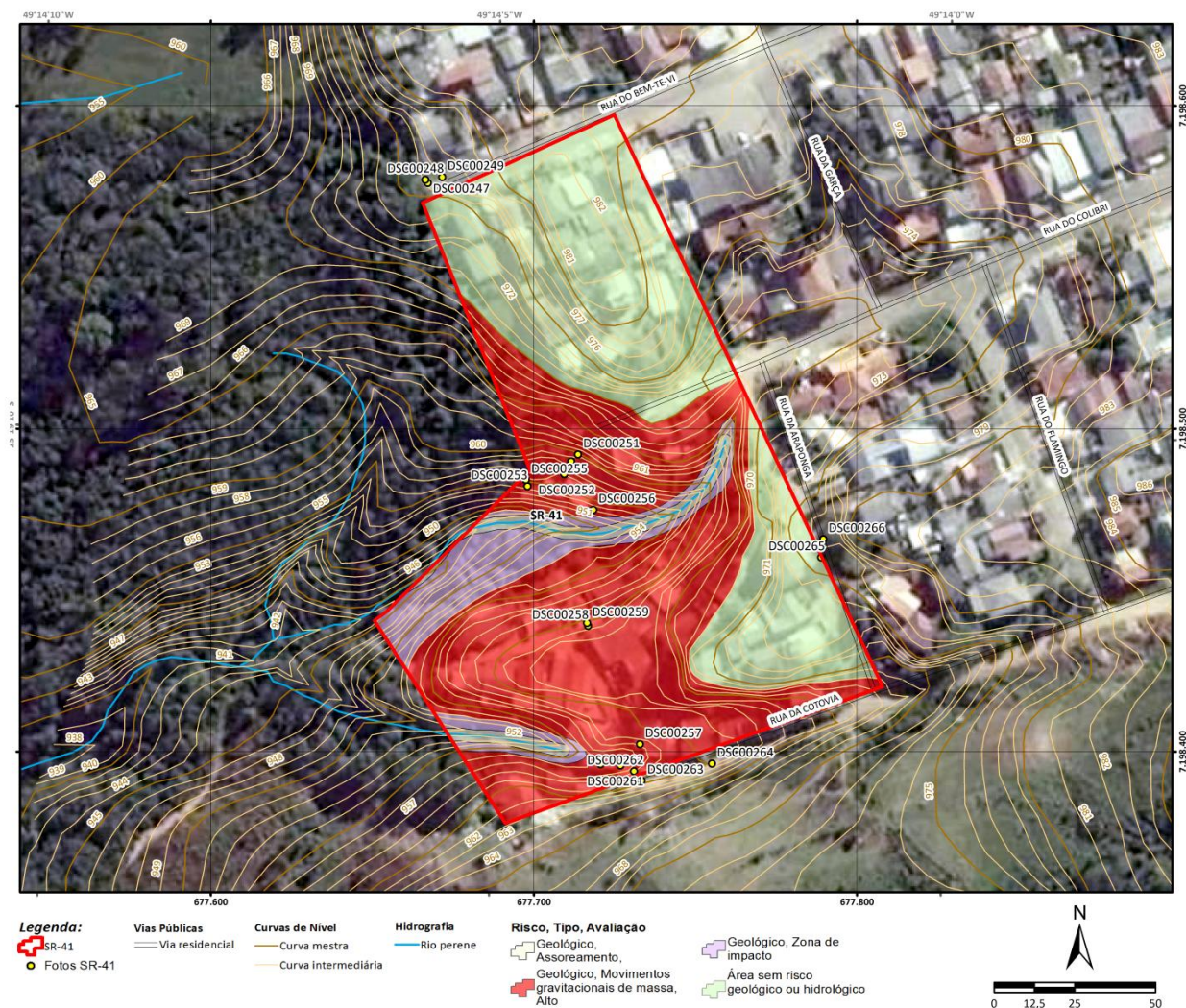


Figura 3. Subdivisão do SR-41 em função do risco geológico.

## 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
<b>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.</b>	<b>Muito alta</b>	<b>4</b>

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
<b>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.</b>	<b>Muito alta</b>	<b>4</b>

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
<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.</b>	<b>Muito alta</b>	<b>4</b>

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.

#### 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.

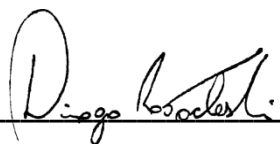
A planta de situação apresentada na **Figura 3** subdivide os setores com risco geológico de movimento gravitacional de massa ao longo de suas vertentes, delimita a sua zona de impacto, os cursos d'água passíveis de assoreamento e área sem risco geológico ou hidrológico.

**Contudo, conclui-se que o SR-41 apresenta evidentes feições de suscetibilidade, instabilidade e vulnerabilidade de terreno a MGM e que com base na classificação proposta o mesmo possui sua avaliação de risco como MUITO ALTA.**

Curitiba, abril de 2018.

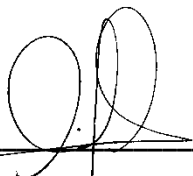


Geól. Rafael P. Witkowski (CREA-PR 132.135/D)



---

**Geól. Diogo Ratacheski (CREA-PR 116.437/D)**



---

**Geól. Luciano José de Lara (CREA-PR 61.963/D)**

