

SETORIZAÇÃO DE RISCO SR-11

PREPARADO PARA:

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

CURITIBA 2018

Setor de Risco SR-11 Relatório Técnico, 13 páginas

Preparado para: Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA)

SUMÁRIO

INF	FORMAÇOES 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	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
1/	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.

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 11

Centro - Rio Branco do Sul - 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

O **Setor de Risco SR-11** abrange uma área equivalente a 63.676,90 m². Está situado no Centro do Município de Rio Branco do Sul, Estado do Paraná, (Latitude: 25°11'40.31"S; Longitude: 49°18'11.35"O) (**Figura 1**).

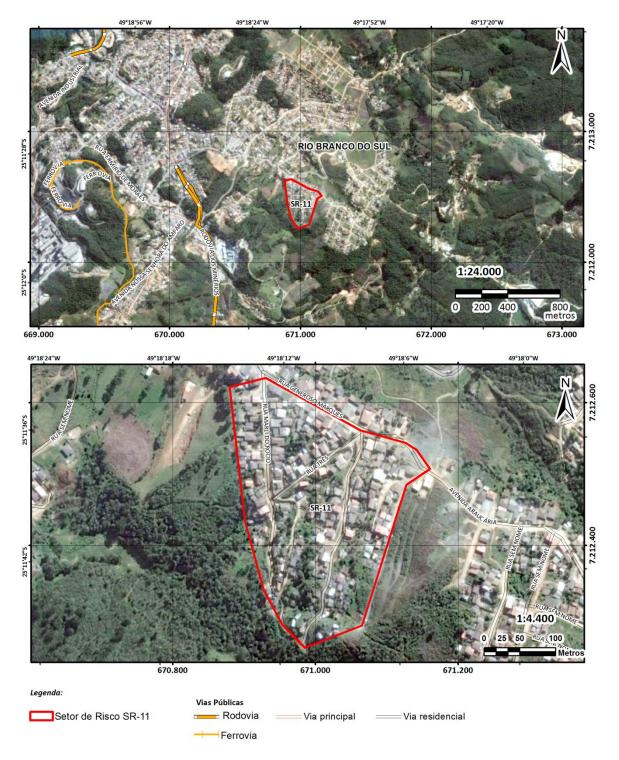


Figura 1. Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: DigitalGlobe,2015)

2. RELEVO

O setor de risco é constituído pela meia encosta de um morro. A meia encosta apresenta declividade acentuada ao longo de toda a sua vertente, a qual encontra-se ocupada por residências de baixo e médio padrão construtivo (Figura 2).

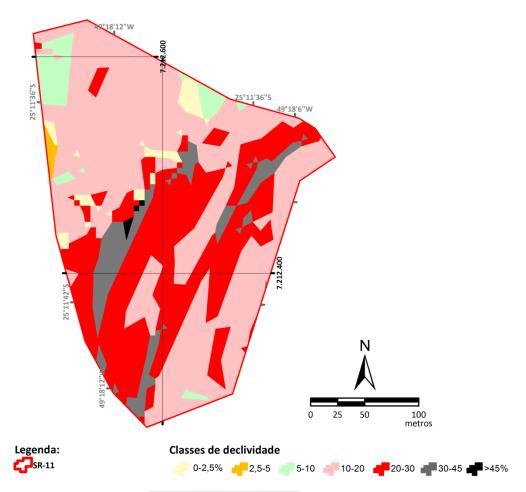


Figura 2. Mapa de declividade do setor avaliado. Escala indicada. (FONTE: ITCG)

3. COBERTURA VEGETAL

O SR-11 possui uma vegetação predominantemente de médio e grande porte, localmente concentrada em bosques residenciais e com indivíduos isolados em grande parte do setor (Fotografia 1).



Fotografia 1. Vegetação de porte médio e grande no SR (DSC00576).

4. DRENAGEM

O setor avaliado apresenta um curso d'água temporário em sua porção central, pelo qual escoa a água da chuva. A declividade acentuada do setor causa o aumento da velocidade de fluxo da água superficial, ampliando sua capacidade erosiva e de transporte de materiais diversos, escoando sobre a vertente na forma de enxurrada. A Fotografia 2 demonstra o início do curso d'água intermitente, que segue entre as residências com sentido NE-SW (Fotografia 3).



Fotografia 2. Início do curso d'água temporário (DSC00575).



Fotografia 3. Canal de escoamento superficial com feições erosivas (DSC00568).

5. MATERIAL INCONSOLIDADO

A área avaliada possui um perfil de solo de alteração de filitos. O solo residual apresenta cor vermelhoamarronzado.

6. SUBSTRATO ROCHOSO

O SR-11 apresenta um substrato rochoso composto por metassedimentos (filitos) e pelo seu saprólito.

7. EDIFICAÇÕES

O setor avaliado apresenta em torno de 152 residências, em que se estima que habitem aproximadamente 608 pessoas e apresentam padrão construtivo variando entre baixo e médio (Fotografias 4 e 5).



Fotografia 4. Residências de baixo padrão construtivo no SR (DSC00571).



Fotografia 5. Residências de médio padrão construtivo no SR (DSC00564).

8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

A localidade onde está situada o SR-11 é servida por redes de energia elétrica, abastecimento de água e telefonia. A Rua Generoso Marques se encontra parcialmente pavimentada, enquanto as demais ruas do setor não são pavimentadas com asfalto e não possuem galerias de água pluviais (GAP). O SR-11 também não possui rede de esgoto (Fotografias 6 e 7).



Fotografia 6. Rua Generoso Marques, parcialmente pavimentada (DSC00574).



Fotografia 7. Rua Manoel P. de Ferro sem pavimento (DSC00564).

9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE

Foram verificadas feições de instabilidades no setor de risco avaliado. Essas feições estão relacionadas a movimentos gravitacionais de massa (MGM) em vertentes com declividade acentuada, conforme verificado na Fotografia 8. A ocupação residencial ao longo dessas vertentes também pode contribuir com a instabilidade da meia encosta. Ao longo das vertentes são observadas árvores caídas e movimentações recentes de solo.



Fotografia 8. Movimentação recente de solo na meia encosta com declividade acentuada no SR (DSC00565).

10. HISTÓRICO DE ACIDENTES

Conforme apresentado no item 9, o SR-11 apresenta feições de instabilidade ao longo de sua meia encosta, sendo que o último evento de movimento gravitacional de massa ocorreu há cerca de 2 anos no local (ver Fotografia 8). Neste setor, os eventos de enxurradas ocorrem com frequência, se intensificando

em épocas com maiores índices pluviométricos. Esses eventos causam a erosão de vias públicas e nas estruturas das residências atingidas.

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 o perigo associado a MGMs. Além dos eventos relacionados aos movimentos gravitacionais de massa, o SR-11 também apresenta vulnerabilidade quanto a enxurradas, as quais ocorrem com frequência paralelamente à Rua Três.

12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

O SR-11 possui riscos geológicos relacionados a movimentos gravitacionais de massa (MGM), zonas de impacto e enxurradas, conforme apresenta a Figura 3.



Figura 3. Subdivisão do SR-11 em função do risco geológico e hidrológico.

A meia encosta do setor vistoriado possui risco geológico <u>ALTO</u> 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
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-11**, relacionado a eventos hidrológicos, 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 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.

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-11 apresenta evidentes feições de suscetibilidade, instabilidade e vulnerabilidade de terreno e eventos hidrológicos e que com base na classificação proposta o mesmo possui sua avaliação de risco a MGM como <u>ALTA</u> e a enxurradas como <u>MUITO ALTA</u>.

Curitiba, abril de 2018.

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

Rolal ithewold

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

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