

SETORIZAÇÃO DE RISCO

SR-34

PREPARADO PARA:

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

CURITIBA

2018

Setor de Risco SR-34**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. HISTÓRICO DE ACIDENTES.....	10
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, nº 3384, Mercês,

CEP 80.430-200

Curitiba - Paraná

- **LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

SETOR DE RISCO 34

Jardim Arco Iris – Almirante Tamandaré – PR

- **EMPRESA EXECUTORA**



Rua Hugo Kinzelmann nº 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-34** abrange uma área equivalente a 28.295,90 m². Está situado na localidade no Jardim Arco Iris, (Latitude: 25°20'24.81"S; Longitude: 49°16'5.90"O), no Município de Almirante Tamandaré, Estado do Paraná (**Figura 1**).



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

2. RELEVO

O setor de risco avaliado possui encostas íngremes na sua cabeceira de drenagem e ao longo de seus flancos leste e oeste de sua porção noroeste. Segundo o mapa de declividade, nessa porção do setor, há o predomínio das classes de declividade 10 – 20% e 20 – 30% nas vertentes das encostas. A declividade suaviza em direção a sudeste (5 – 10%) até o relevo se tornar suavemente ondulado. No fundo de vale do setor a classe de declividade é de 0 – 2,5%, tendo um curso de água perene que secciona o setor no sentido NO-SE (Fotografias 1 a 3). A distribuição das classes de declividade do setor avaliado são observadas na **Figura 2**.

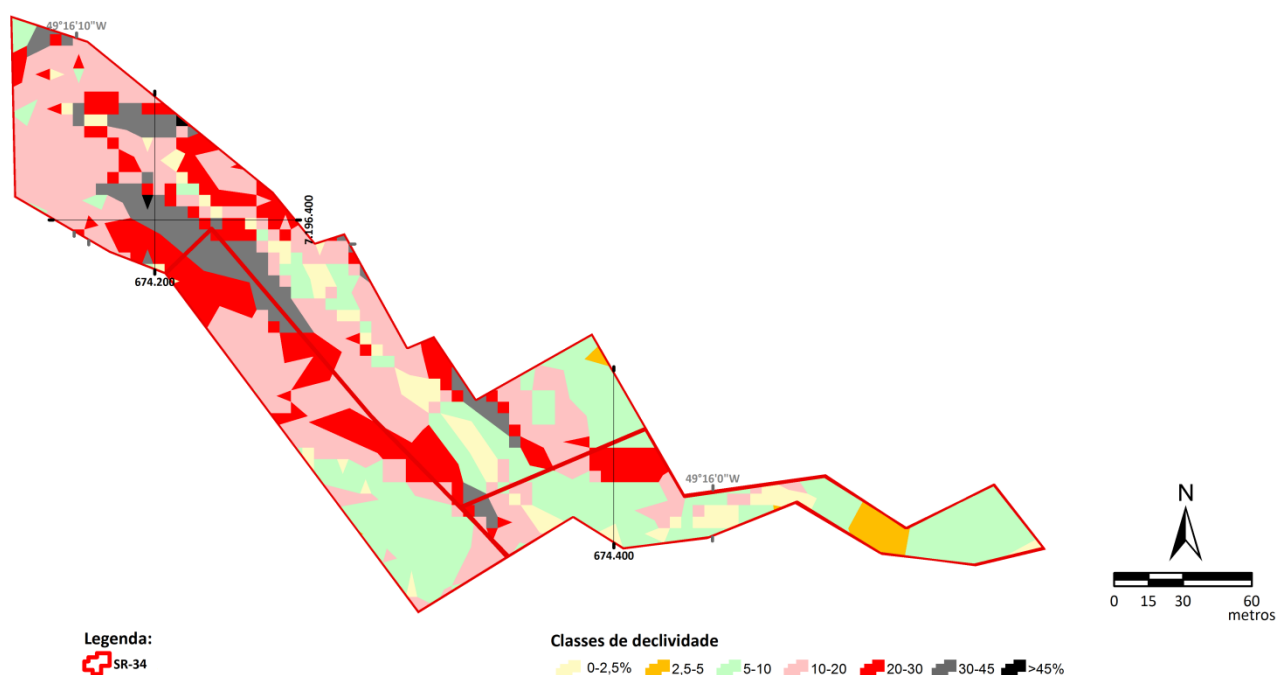


Figura 2. Mapa de declividade do setor avaliado. Escala indicada. (FONTE: ITCG)



Fotografia 1. Cabeceira de drenagem na porção noroeste da área avaliada. (DSC00193).



Fotografia 2. Encosta de alta declividade na porção noroeste da área avaliada (DSC00179).



Fotografia 3. Fundo de vale da porção noroeste do setor avaliado. (DSC0162).

3. COBERTURA VEGETAL

A área apresenta vegetação de médio porte nas encostas, contudo há no setor de risco o predomínio de vegetação rasteira, com alguma agricultura de subsistência em locais restritos (Fotografias 4 e 5).



Fotografia 4. Vegetação rasteira na porção noroeste da área avaliada. (DSC00211).



Fotografia 5. Vegetação de médio porte na encosta do setor avaliado (DSC00216).

4. DRENAGEM

O setor avaliado apresenta uma cabeceira de drenagem a partir da qual nasce um curso d'água que segue com direção para sudoeste (Fotografias 6 e 7), o qual apresenta leito retilíneo tendo um canal com largura de até 1 m, com uma profundidade da lâmina de água de no máximo 0,3 m. O curso d'água encontram-se num contínuo processo de assoreamento de seu canal por sedimentos e materiais diversos (lixos e entulhos), além de apresentar suas margens ocupadas por habitações.

A qualidade das águas correntes destes córregos está comprometida devido ao lançamento de resíduos domésticos.



Fotografia 6. Cabeceira do curso d'água. (DSC00193).



Fotografia 7. Drenagem canalizada na porção nordeste da área. (DSC00179).

5. MATERIAL INCONSOLIDADO

A área avaliada apresenta materiais transportados ao longo dos cursos hídricos, os quais são provenientes das vertentes, que em períodos de chuva intensa acabam carreando o material das margens para dentro das calhas dos canais e depositando-os a jusante. Além dos depósitos transportados, há ainda os sedimentos aluvionares depositados nas margens do curso d'água.

6. SUBSTRATO ROCHOSO

De acordo com o mapa geológico da MINEROPAR (2006), a geologia local do setor avaliado é representada por gnaisses e granitos do Complexo Atuba. Contudo na área avaliada não há afloramento do substrato rochoso.

7. EDIFICAÇÕES

O setor avaliado apresenta em torno de 79 residências, estima-se que no setor habitem aproximadamente 316 pessoas. Há construções de baixo a médio padrão construtivo ao longo das ombreiras das vertentes e no fundo de vale (Fotografias 8 e 9).



Fotografia 8. Edificações das vertentes e do fundo de vale. (DSC00196).



Fotografia 9. Edificações no fundo de vale. (DSC00201).

8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

A localidade onde está situada a SR-34 é servida por redes de energia elétrica e abastecimento de água. As ruas são pavimentadas com asfalto e apresentam parcialmente galeria de água pluviais (GAP). No setor não foi verificada a existência de rede coletora de esgoto, o qual é direcionado para o curso d'água situado na porção central do setor de risco.

9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE

O setor avaliado não apresenta feições de instabilidade ao longo de suas vertentes, relacionadas a movimentos gravitacionais de massa, contudo, foram observadas na porção sudeste que o curso de água encontra-se assoreado e suas margens estão solapadas (Fotografias 10 e 11). Para conter o abatimento das margens (movimento gravitacional de massa), foi improvisado um “muro de contenção” com pneus elaborado pelos próprios moradores do local.



Fotografia 10. Pneus colocados ao longo da margem do canal para a estabilização de solapamento e abatimento. (DSC00186).



Fotografia 11. Margens do curso d'água do setor avaliado (DSC00221).

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 movimentos gravitacionais de massa (MGM).

11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE

A área avaliada apresenta vulnerabilidade quanto a riscos geológicos de movimentação gravitacional de massa em suas vertentes, enquanto as habitações situadas próximas ao rio estão vulneráveis a inundação.

12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

O setor avaliado possui riscos geológicos relacionados a movimentos gravitacionais de massa (MGM) ao longo de suas encostas e risco de inundação próximo as margens do curso d'água, o que justifica a subdivisão conforme apresenta a **Figura 3**.

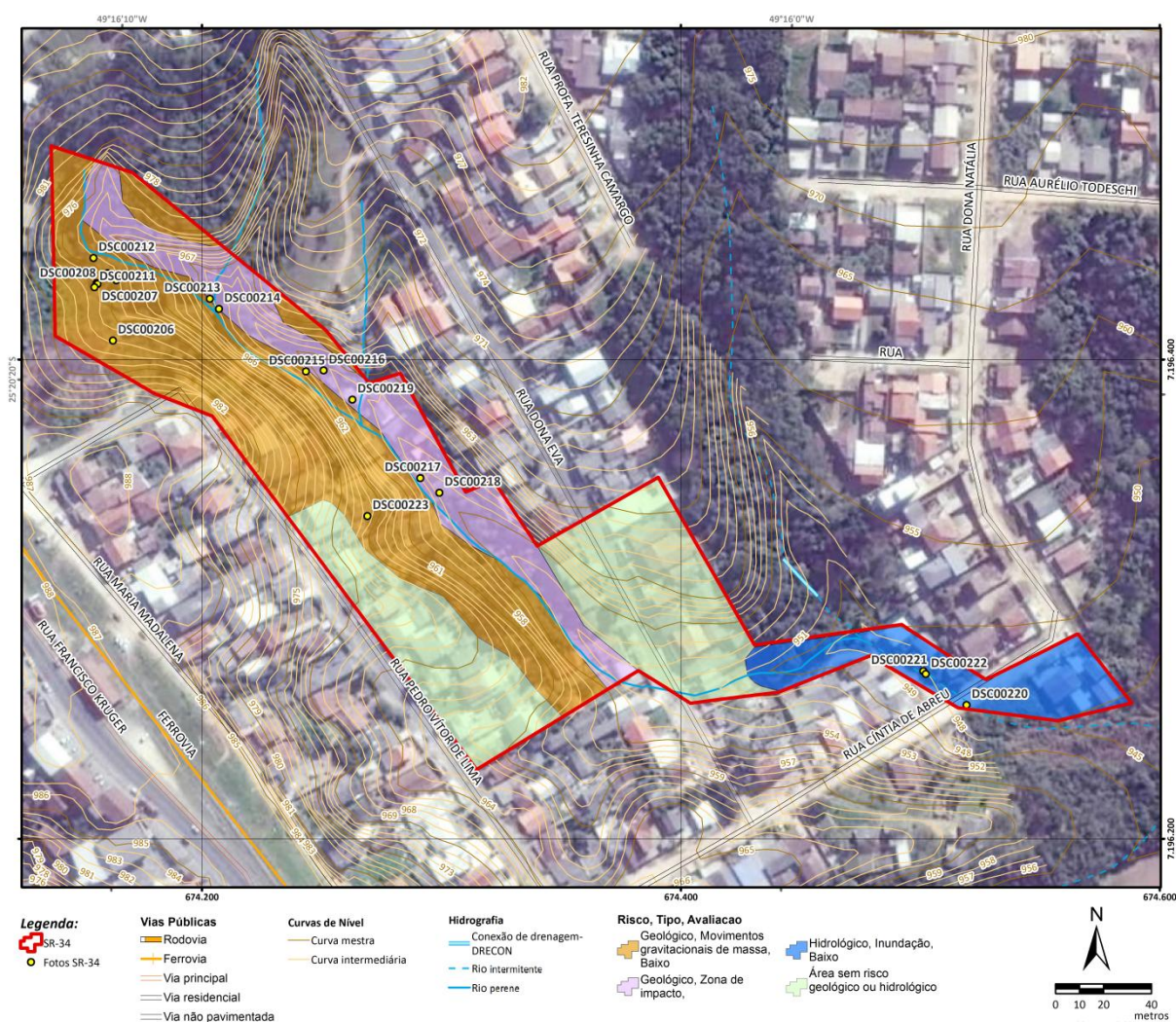


Figura 3. Subdivisão do SR-34 em função do risco geológico e hidrológico.

13. AVALIAÇÃO DE RISCO

A meia encosta do setor vistoriado possui risco geológico **BAIXO** de movimento gravitacional de massa (MGM) em vertentes de alta declividade nas áreas densamente habitadas, pois estas não apresentam indícios de movimento de massa. 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 inundações. De acordo com o IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica), o risco do SR pode ser classificado como **BAIXO**, 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

As áreas habitadas próximas as margens do curso de água na porção sudeste, foram delimitadas com baixo risco de inundação, haja visto que já houve um (1) evento de inundação nos últimos cinco (5) anos. Além disso, verificou-se ao longo do curso d'água, dessa porção do setor, que o mesmo encontra-se assoreado por materiais de origem diversa e pelos sedimentos do desmoronamento das margens do canal.

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.

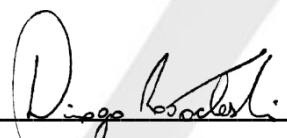
As áreas sujeitas a risco hidrológico por erosão/assoreamento foram definidas a partir de observações de campo e pela topográfica fornecida pelo contratante. A planta de situação apresentada na **Figura 3** subdivide os setores com risco geológico de movimento gravitacional de massa ao longo de suas vertentes, delimita a sua zona de impacto, os cursos d'água passíveis de assoreamento e área sem risco geológico ou hidrológico.

Contudo, conclui-se que o SR-34 apresenta feições de suscetibilidade, instabilidade e vulnerabilidade de terreno ao longo de suas vertentes e eventos hidrológicos e que com base na classificação proposta o mesmo possui sua avaliação de risco como BAIXA.

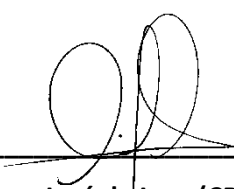
Curitiba, abril de 2018.



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)