

SETORIZAÇÃO DE RISCO SR-26

PREPARADO PARA:

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

CURITIBA 2018

Setor de Risco SR-26 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 | 7 |
| 4. | DRENAGEM | 7 |
| 5. | MATERIAL INCONSOLIDADO | 7 |
| 6. | SUBSTRATO ROCHOSO | 8 |
| 7. | EDIFICAÇÕES | 8 |
| 8. | INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO | 8 |
| | FEIÇÕES DE INSTABILIDADE | |
| 10 | HISTÓRICO DE ACIDENTES | 9 |
| 11 | AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE | 10 |
| | SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO | |
| 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.

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 26

Jardim São Francisco - Almirante Tamandaré - PR

EMPRESA EXECUTORA



Rua Hugo Kinzelmann n° 398 A

Campina do Siqueira - Curitiba - Paraná

Fone: (41) 3501-2305 / Cel: (41) 9 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-26** abrange uma área equivalente a 18.717,55 m². Está situado na localidade Jardim São Francisco (Latitude: 25°18'38.62"S; Longitude: 49°17'6.22"O), no Município de Almirante Tamandaré, Estado do Paraná (**Figura 1**).

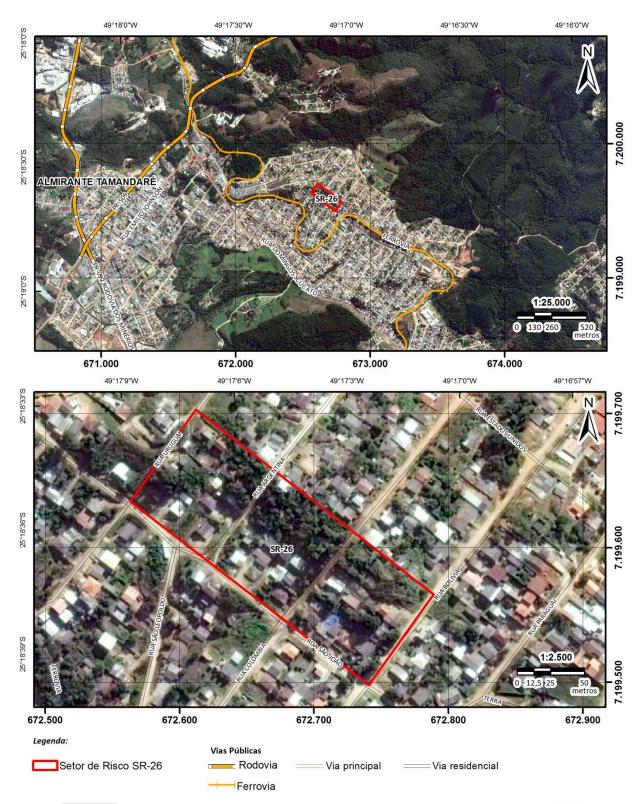


Figura 1. Área avaliada. Escala indicada. (FONTE: DigitalGlobe,2014)

2. RELEVO

O setor de risco (SR) avaliado compreende a ombreira e a meia encosta sudoeste de um morro. Segundo o mapa de declividade, o setor apresenta um relevo variando de suavemente ondulado a fortemente ondulado.

As maiores declividades do setor (20-30% e 30-45%) estão localizadas nas parcelas nordeste, norte e noroeste (Fotografia 01). No restante do setor predominam inclinações de 10-20%, no entanto há uma porção a sudeste que possui 5-10% declive e, pontualmente, a sul ocorrem inclinações de 20-30% (Fotografia 02). A distribuição das classes de declividade é observada na **Figura 2**.

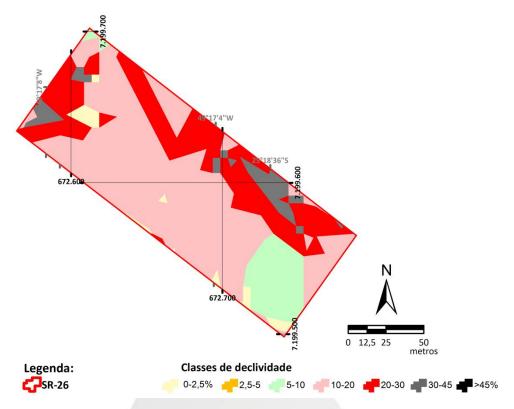


Figura 2. Mapa de declividade do setor avaliado. Escala indicada. (FONTE: ITCG)



Fotografia 1. Declividade na Rua Argentina. Limite nordeste da área avaliada. (DSC00015).



Fotografia 2. Declividade na Rua São João. Porção sul da área avaliada (DSC00014).

3. COBERTURA VEGETAL

A área é desprovida, em sua maioria, de vegetação arbórea de grande porte, tendo pequenos núcleos isolados de vegetação de porte médio e rasteira (Fotografias 3 e 4).



Fotografia 3. Vegetação rasteira e de médio porte existente no limite noroeste da área avaliada. Rua Uruguai. (DSC00018)



Fotografia 4. Vegetação em encosta na porção centro norte da área avaliada. (DSC00016)

4. DRENAGEM

Não foram identificadas feições naturais de drenagem no interior da área avaliada e em seus limites.

5. MATERIAL INCONSOLIDADO

Não foram observados, na área, afloramentos de materiais residuais constituídos por sedimentos inconsolidados. Todos os afloramentos descritos são constituídos por rocha sã ou alteração de rocha (saprólito), indicando um perfil de solo raso.

6. SUBSTRATO ROCHOSO

Foram identificados em diversos pontos afloramentos de rocha sã ou intemperizadas (saprólito), sendo configuradas por metapelitos relacionados à Formação Capiru (Fotografias 5 e 6). O solo é predominantemente raso no local, não sendo superior a dois metros de espessura.



Fotografia 5. Afloramento de rocha alterada na Rua Uruguai (DSC00005).



Fotografia 6. Vegetação em encosta na porção centro Norte da área avaliada (DSC00006).

7. EDIFICAÇÕES

Há construções de baixo e médio padrão ao longo da encosta do setor avaliado. O SR-26 apresenta em torno de 35 residências, as quais possuem padrão construtivo predominantemente baixo. Estima-se que no setor habitem aproximadamente 140 pessoas.

8. INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

A localidade, onde está situado o SR-26, é servida por redes de energia elétrica e abastecimento de água. As ruas não são pavimentadas com asfalto e não possuem galerias de água pluviais (GAP), e se tornam intransitáveis em períodos de chuvas intensas, devido à situação precária de infraestrutura associada às altas declividades existentes. Também não é verificada a existência de rede coletora de esgoto

Em alguns pontos ocorrem intervenções antrópicas, com a finalidade de direcionar a vazão das águas pluviais, provenientes de eventos de chuva, por pequenas valas abertas nas laterais das ruas (Fotografia 7).



Fotografia 7. Escoamento superficial na Rua Colômbia. (DSC00013).

9. FEIÇÕES DE INSTABILIDADE

As feições de instabilidade encontradas na área avaliada são todas 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 8 e 9).



Fotografia 8: Muro de arrimo precário para conter movimentos da encosta (DSC00010).



Fotografia 9: Meia encosta sujeita a movimentos de massa (DSC00012).

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 eventos de movimento gravitacional de massa (MGM).

11. AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE

A área avaliada apresenta vulnerabilidade quanto a riscos geológicos de movimentação gravitacional de massa, devido às ocupações nas ombreiras em encostas íngremes associadas ao baixo padrão construtivo das moradias existentes.

12. SUBDIVISÃO DO SETOR DE RISCO

O SR-26 possui riscos geológicos relacionados a movimentos gravitacionais de massa (MGM), de acordo com o que apresenta a **Figura 3**.



Figura 3. Setor de risco sem subdivisões.

13. AVALIAÇÃO DE RISCO

Apesar do **setor de risco** SR-26 possuir elevada declividade em toda sua extensão, este apresenta <u>MÉDIO</u> risco de movimentos gravitacionais de massa nas encostas avaliadas, haja vista que a geologia da área

favorece a ocupação do local em face de que muitas ocupações estão assentadas sobre rocha sã. 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 | | 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's conforme proposto na **Tabela 4.**

Tabela 4. Avaliação de risco

| Avaliação de risco | | | |
|--------------------|---|--|--|
| Soma dos pesos | Risco | Acidentes em períodos de chuvas intensas e prolongadas | |
| 4 | Baixo | A ocorrência de acidentes é improvável. | |
| 5 6 | | | |
| 7 | Médio | A ocorrência de acidentes, com ou sem danos, é pouco provável. | |
| 8 | | | |
| 9 10 Alto | | | |
| | A ocorrência de acidentes com danos é provável. | | |
| 11 | | | |
| 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), e a atual ocupação do setor, foi definido o risco geológico de movimento gravitacional de massa ao longo de toda a encosta da área de risco avaliada.

Portanto, conclui-se que o SR-26 apresenta suscetibilidade, instabilidade e vulnerabilidade de terreno; e que com base na classificação proposta o mesmo possui sua avaliação de risco geológico de movimento gravitacional de massa como <u>MÉDIA.</u>

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)