

Regularização Fundiária – Resolver o passado, planejar o futuro e fiscalizar o presente!

NOTA TÉCNICA 002/2024

A presente nota técnica traz atualizações referentes as delimitações de áreas de risco da Vila Santa Tereza e Vila Bilibiu. Para fins de risco de deslizamento e/ou desmoronamento, as residências localizadas nos seguintes locais foram identificadas como tecnicamente adequadas para a concessão do aluguel social:

1. Na Vila Santa Tereza – nos locais classificados como risco 4 de acordo com o relatório de inspeção e levantamento de áreas de risco elaborado pelo Geólogo Maurício da Silva Ericksson, da Secretaria de Meio Ambiente do município. Consulte o Anexo I para mais detalhes.
2. Na Vila Bilibiu – nos locais classificados como risco 4 de acordo com o relatório de inspeção e levantamento de áreas de risco elaborado pelo Geólogo Andreas Ostermann, da Secretaria de Meio Ambiente do município. Consulte o Anexo II para mais detalhes.

Michele Rodrigues

Assistente Social – Comitê Técnico

Maiara Regina Porto da Rosa da Silva

Assistente Social – Comitê Técnico

Wagner Bitencourt

Secretário de Município de Habitação e
Regularização Fundiária – Comitê Técnico

Leonardo Kortz

Secretário de Município de Desenvolvimento
Social – Comitê Técnico

RELATÓRIO DE VISTORIA E LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO EM ÁREA SITUADA NA VILA SANTA TEREZA EM SANTA MARIA / RS

Este relatório tem como objetivo complementar a análise de risco geológico na área situada na Vila Santa Tereza, com base em vistoria técnica realizada no dia **25/06/2024**. O foco do levantamento de campo se deu ao longo das Ruas das Marcelas, Agudo, Rodrigues Alves e Miraguai.

Durante essa vistoria ocorreram diversas abordagens por parte de moradores do local, relatando algum dano que teria ocorrido em suas casas após os eventos de chuvas intensas de maio de 2024. Os principais indícios observados foram trincas e rachaduras em paredes. No entanto, em alguns locais, foram constatados indícios mais graves, indicando risco de danos imprevisíveis às construções. As figuras 1, 2, 3 e 4 ilustram alguns danos observados.



Figura 1 - Rachadura em parede de casa situada na Rua das Marcelas, a nordeste da Vila Santa Tereza, que segundo morador do local, teria ocorrido após as chuvas torrenciais de maio de 2024.



Figura 2 - Rachadura em parede de casa situada na Rua das Marcelas, a nordeste da Vila Santa Tereza,



Figura 3 - Trinca em alvenaria de casa situada na Rua das Marcelas, a nordeste da Vila Santa Tereza.



Figura 4 - Trinca em alvenaria casa situada aos fundos do endereço Rua das Marcelas nº 983.

Em relação ao movimento de massa ocorrido nas proximidades da esquina da Rua Rodrigues Alves com a Rua Xingu, constatou-se que a geometria da crista do deslizamento possui dimensões maiores do que as verificadas nas vistorias anteriores. No local foi observado abatimento do terreno e rachaduras recentes em alvenarias nos endereços nº 810 e 820 da Rua das Marcelas (Figuras 5, 6 e 7). Além disso, foi relatado pelo morador da Rua das Marcelas nº 820 que têm ocorrido rompimentos constantes das tubulações de água, o que é um forte indício da atividade do deslizamento (Figura 8).



Figura 5 – Lado esquerdo do terreno da Rua das Marcelas nº 820, apresentando leve rebaixamento, indicando possível degrau de abatimento.



Figura 6 – Rachadura recente nas paredes de casa na Rua das Marcelas, nº 810. Nota-se que as rachaduras ocorreram após a execução de reparos na alvenaria, o que indica a continuidade da movimentação.



Figura 7 – Rachadura recente nas em estrutura de alvenaria na Rua das Marcelas, nº 820.



Figura 8 – Tubulação emendada na casa da Rua das Marcelas 820, devido a rompimento ocasionado pela movimentação do terreno.

Na Rua Rodrigues Alves, foi possível constatar a ruptura de fios da rede elétrica (Figura 9), que ocorreu na madrugada do dia 25/06/2024, segundo relato de moradores do local. Isso indica que os processos de movimentação provavelmente continuam ativos.



Figura 9 – Fio da rede elétrica rompido. Nota-se também que os fios que não romperam estão bastante tensionados.

Ao longo da Rua Agudo foram observadas evidências, como rachaduras em algumas casas, a queda de um muro, e surgência de água no pátio das casas, todos ocorridos após os eventos chuvosos de maio. Tais eventos são compatíveis com as consequências das movimentações de solo que ocorrem no sopé de deslizamentos. As figuras 10, 11 e 12 demonstram alguns danos constatados.



Figura 10 – Local da queda de muro na Rua Agudo nº 103.. Na ocasião o proprietário já havia recolhido a maior parte do entulho. Nota-se também o comprometimento da estrutura da casa, ao lado.



Figura 11 – Rachadura na Parede de casa na Rua Agudo nº 103.



Figura 12 – Rachadura com leve soerguimento no piso da casa da Rua Agudo nº 32, que, segundo a moradora, surgiu após as chuvas torrenciais de maio de 2024.

A partir das informações obtidas em campo no dia 25/06/2024, é possível fazer uma nova inferência sobre a geometria do deslizamento, conforme indicado na Figura 13.

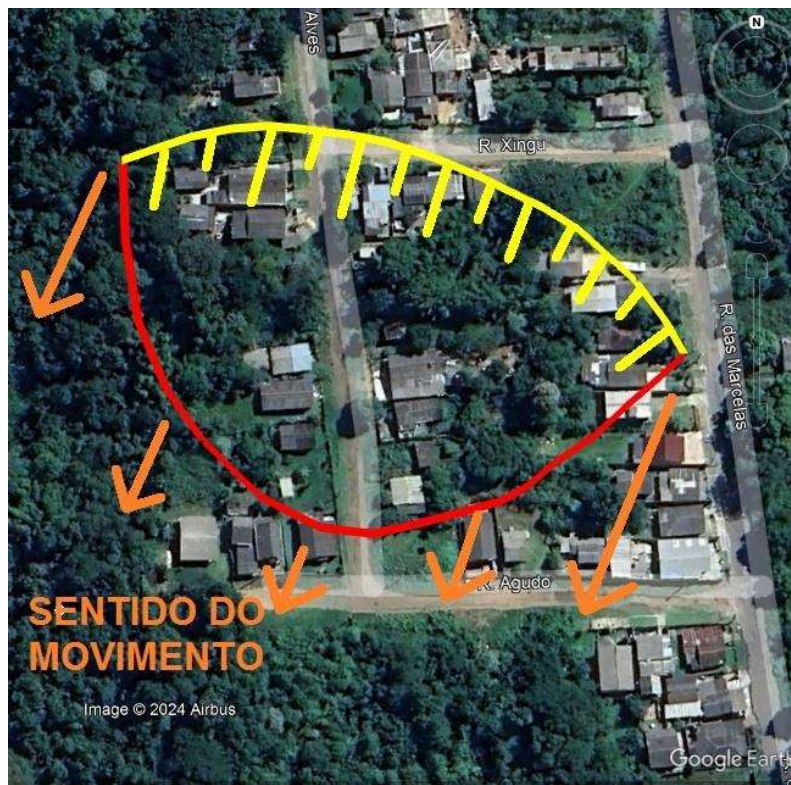


Figura 13 – Geometria do deslizamento com base em vistorias realizadas até o dia 25/06/2024. As setas indicam o sentido da movimentação do solo.

Especificamente em três pontos isolados foram observados danos mais graves nas construções, os quais não é possível prever o colapso das edificações, sendo eles:

- Duas edificações situadas na Rua das Marcelas, nº 981 (Figuras 14, 15 e 16)



Figura 14 – Movimentação do terreno percebida no piso da garagem da casa da Rua das Marcelas 981, que apresenta grandes rachaduras. Segundo o morador, em dias de chuvas torrenciais, a água cumula no local e infiltra com facilidade nas rachaduras.



Figura 15 – Edificação nos fundos do endereço Rua das Marcelas 981. Segundo o morador do local, a rachadura aumentou significativamente durante os eventos chuvosos de maio de 2024.



Figura 16 – Rachaduras e rebaixamento do piso lateral da casa da Rua das Marcelas 981, indicando o carreamento de solo abaixo da estrutura em função do fluxo de água. Nota-se que já foram construídas estruturas de concreto com a intenção de impedir a movimentação da edificação.

- Edificações do entorno do sobrado situado aos fundos do endereço Rua das Marcelas Nº 226 (Figuras 17 e 18).



Figura 17 - Rachadura recente Junto ao pilar de sustentação do sobrado aos fundos do nº 226 da Rua das Marcelas.

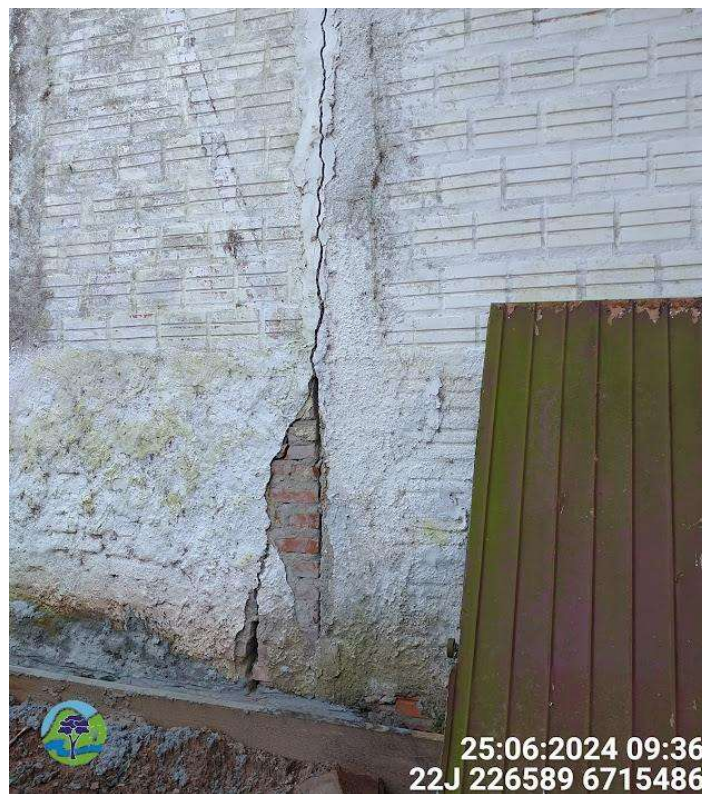


Figura 18 - Rachadura recente no sobrado situado aos fundos do nº 226 da Rua das Marcelas.

- Duas edificações localizadas na Rua Miraguai, localizados entorno da coordenada UTM 22J 226558 mE / 6715514 mS (Figuras 19, 20 e 21).



Figura 19 – Edificação na Rua Miraguai, coordenada UTM 22J 226558mE/6715514mS. A mesma está situada junto à corte subvertical no terreno e apresenta várias rachaduras. Caso venha a colapsar, poderá atingir a casa ao lado.



Figura 20 – Edificação com risco de desabamento (a esquerda da imagem), que pode provocar danos a casa ao lado (a direita da imagem) .

Diante das evidências constatadas in loco, com danos em edificações disseminados na zona compreendida entre a Rua Rodrigues Alves e a Rua das Marcelas, além de danos pontuais ao sul e a leste dessa área, é de extrema relevância que sejam ampliadas as áreas de risco, conforme indicado na figura 20.

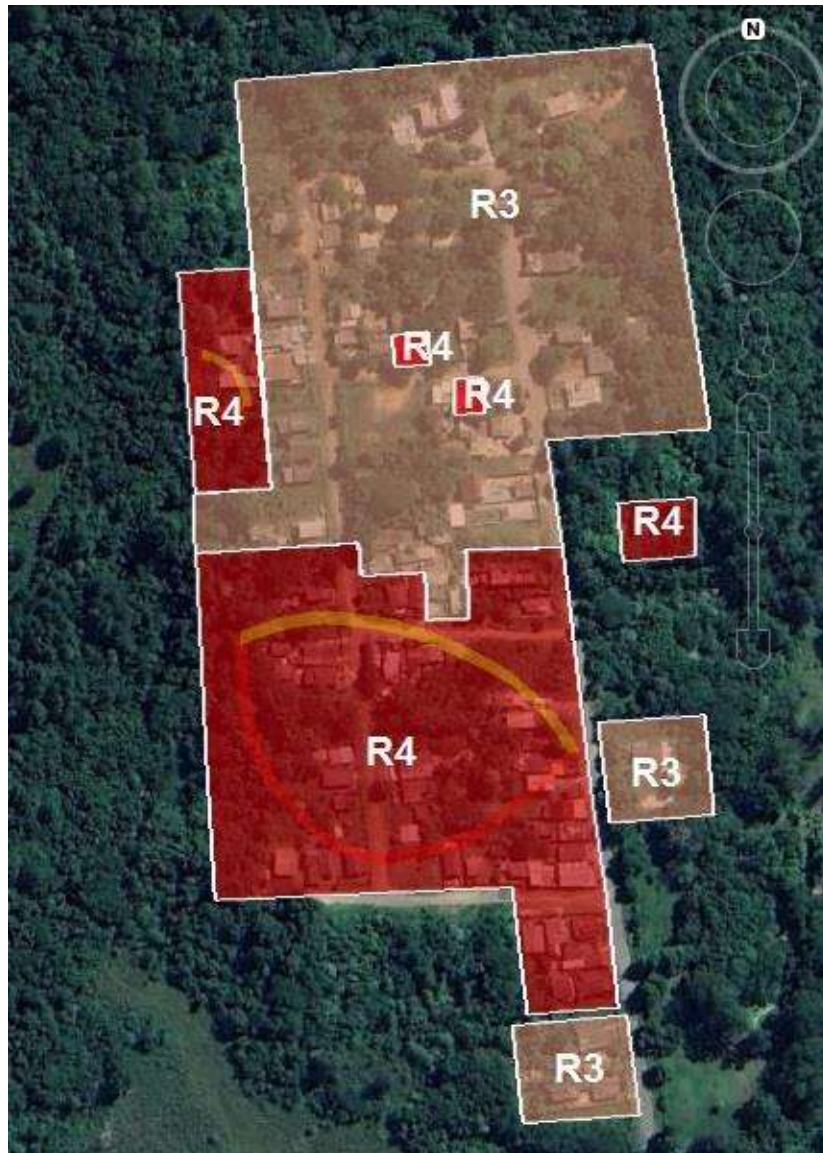


Figura 20 – Delimitação das áreas de risco (R3 - ALTO e R4 MUITO ALTO), com base em informações obtidas até a vistoria do dia 25/06/2024

Cabe destacar que embora existam habitações sem danos aparentes na zona classificada como R4, essas casas estão localizadas a jusante da zona que apresenta movimentação de massa de grande extensão que pode vir a atingi-las, portanto as mesmas devem ser enquadradas no grau de risco máximo (R4).

Deve-se considerar também, que a vulnerabilidade a desmoronamentos também dependem da qualidade construtiva das edificações. Caso existam alvenarias construídas de forma precária, pequenas movimentações de solo já são suficientes para eventual colapso da estrutura. Portanto, esse também é um critério que justifica a ampliação da área de risco.

O Guia de Setorização de Áreas de Risco do CPRM (Quadro 1) continua sendo a referências para os levantamentos que tem sido executados na área . Conforme o guia, **as construções localizadas no setor R4 - MUITO ALTO correm um risco iminente de desabamento, podendo resultar em perda de vidas. A área classificada como R3 - ALTO requer monitoramento constante para avaliar a evolução dos processos de movimentação, principalmente em períodos chuvosos.**

Quadro 1 - Orientações gerais para classificação dos graus de risco a movimentos de massa, erosões, subsidência, solapamento ou colapso, movimentação de dunas, expansão e contração de argilas (CPRM 2021)

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
R1 Baixo	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA OU NENHUMA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Não são observados sinais/feições/evidências de instabilidade. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
R2 Médio	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. É observada a presença de sinais/feições/evidências de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipientes. Processo de instabilização EM ESTÁGIO INICIAL de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, e REDUZIDA A POSSIBILIDADE de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R3 Alto	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença significativa de sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em PLENO DESENVOLVIMENTO, mas ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R4 Muito alto	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação a margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em AVANÇADO ESTÁGIO de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.

CONCLUSÕES

A abrangência das áreas de risco levantadas nesta vistoria, já atingiu praticamente todas as zonas passíveis de danos a serem causados por movimentos de massa na Vila Santa Tereza, cabendo atualizações quando forem constatadas novas evidências da evolução dos processos de movimentação de solo.

Conforme já mencionado no relatório do dia 18/06/2024, o caso da vila Santa Tereza envolve grande complexidade geotécnica, demandando avaliação especializada em mapeamento de áreas de risco e contenção de encostas. **Somente após essa avaliação poderá ser reconsiderada a redução dos graus de risco já mapeados.**


Como a prefeitura não dispõe de técnicos e equipamentos especializados em geotecnia, recomenda-se a contratação de uma empresa especializada nesse campo. Essa empresa poderá monitorar a estabilidade das porções de solo que sofreram movimentação e, eventualmente, propor soluções de engenharia mais eficazes para a estabilização do terreno.

O Monitoramento da evolução das movimentações por parte de Defesa Civil é essencial para manter o controle das áreas de risco. **O acompanhamento de profissional Engenheiro Civil em novas vistorias também é fundamental, para que seja avaliado o grau de comprometimento estrutural das edificações afetadas por patologias, principalmente as que aparentam danos mais graves.**

Segue em anexo a esse relatório:

- Relatório de vistoria elaborado em 18/06/2024;
- Arquivo vetorial .kmz das áreas de risco, **atualizadas até o dia 25/06/2024.**

Santa Maria, 27 de junho de 2024.

 Documento assinado digitalmente
MAURICIO DA SILVA ERICKSSON
Data: 27/06/2024 15:40:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Maurício da Silva Ericksson
Geólogo - Matrícula 18084

RELATÓRIO DE VISTORIA E LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO EM ÁREA SITUADA NA VILA SANTA TEREZA EM SANTA MARIA / RS

O presente relatório visa complementar informações referentes a zonas de risco relacionadas a ocorrências de movimentos de massa situadas na vila Santa Tereza em Santa Maria, com base em vistorias realizadas nos dias 24 e 29/05/2024.

Na vistoria do dia 24/05/2024 foi constatado que uma construção abandonada situada na Rua das Marcelas com graves danos estruturais, aparentemente em estado de iminente colapso (Figuras 1, 2 e 3). Embora os danos não indiquem processos de movimento de massa, mas sim patologias estruturais e de fundações do prédio, é importante, como medida preventiva, a inclusão da zona do entorno da edificação como Área de Risco Muito Alto (R4).



Figura 1 - Construção abandonada com danos estruturais, localizada na Rua das Marcelas.



Figura 2 – Rachadura na estrutura do prédio.



Figura 3 - Rachadura na estrutura do prédio.

Na ocasião do dia 29/05/24, moradores da área relataram deslizamentos na encosta do morro, próximos às coordenadas UTM 22J 226245 mE / 6715824 mS e 226642 mE / 6715889 mS. Com a ajuda dos moradores, foi possível chegar próximo dos pontos onde os deslizamentos ocorreram, porém não foi possível ter uma visão ampla dos eventos, pois o acesso é bastante restrito devido à inclinação e à vegetação densa. A figura 4 ilustra a localização e a forma aproximada dos deslizamentos. As figuras 5 e 6 demonstram imagens obtidas *in loco* das movimentações de massa.



Figura 4 - Localização dos deslizamentos junto à encosta do morro.



Figura 5 - Deslizamento na encosta do morro, situado a noroeste da Vila Santa Tereza

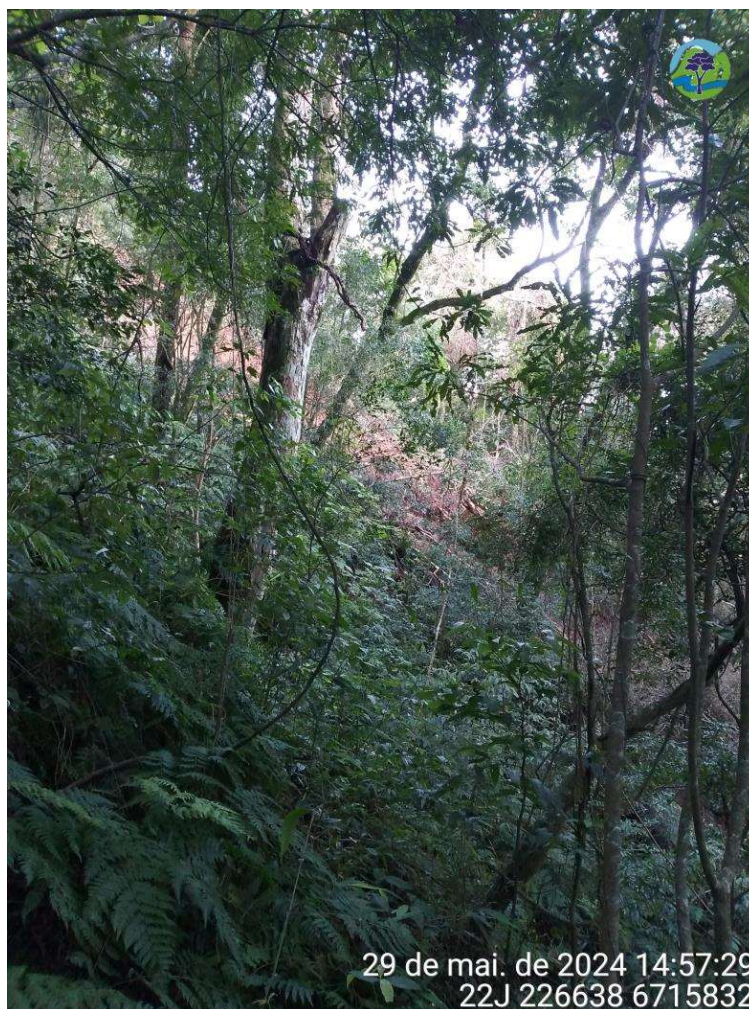


Figura 6 - Deslizamento na encosta do morro, situado a nordeste da Vila Santa Tereza.

Conforme a situação observada em campo nas duas últimas vistorias, **torna-se imprescindível a ampliação da atual poligonal de áreas de risco, contemplando também a área de influência da edificação que corre risco de desmoronamento, a qual deve se enquadrar como de Risco Muito Alto (R4). Também é importante considerar uma nova poligonal abrangendo a edificações que estão mais próximas da encosta do morro, atribuindo a essa o grau de Risco Alto (R3). A Figura 7 demonstra as projeções das áreas de risco atualizadas.**



Figura 7 - Mapa com a classificação das áreas de risco (R3 - ALTO e R4 MUITO ALTO), ampliadas após vistorias dos dias 24/05/2024 e 29/05/2024.

Os detalhes da espacialização das áreas mapeadas podem ser verificados através dos arquivos vetoriais .kmz, que seguem em anexo a este relatório.

Reafirma-se que, conforme o Guia de Setorização de Áreas de Risco do CPRM (Quadro 1), as construções localizadas no setor R4 - MUITO ALTO correm um risco iminente de desabamento, podendo resultar em perda de vidas. A área classificada como R3 - ALTO requer monitoramento constante para avaliar a evolução dos processos de movimentação, especialmente em períodos de chuva.

Quadro 1 - Orientações gerais para classificação dos graus de risco a movimentos de massa, erosões, subsidência, solapamento ou colapso, movimentação de dunas, expansão e contração de argilas (CPRM 2021)

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
R1 Baixo	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA OU NENHUMA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Não são observados sinais/feições/evidências de instabilidade. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
R2 Médio	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. É observada a presença de sinais/feições/evidências de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipientes. Processo de instabilização EM ESTÁGIO INICIAL de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, e REDUZIDA A POSSIBILIDADE de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R3 Alto	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença significativa de sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em PLENO DESENVOLVIMENTO, mas ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R4 Muito alto	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação a margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em AVANÇADO ESTÁGIO de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.

CONCLUSÕES

A situação atual em que se encontram os eventos ocorridos no Bairro Vila Santa Teresa, com áreas apresentando elevado risco para a integridade das edificações e dos moradores, requer acompanhamento geotécnico especializado, de modo que seja possível monitorar a estabilidade das porções de solo que sofreram movimentação, bem como atestar quais locais possuem possibilidade de permanência das habitações.

Apenas com os levantamentos de campo, sem instrumentação e equipe especializada em geotecnia, não é possível prever e evolução dos movimentos de massa do local.

. Recomenda-se a contratação de empresa o especializada, com expertise em avaliação de deslizamentos de encostas em mapeamento de áreas de risco.

Segue em anexo segue os relatórios referentes às vistorias dos dias 04/05/2024 e 20/05/2024

Santa Maria, 18 de junho de 2024.



Documento assinado digitalmente

MAURICIO DA SILVA ERICKSSON

Data: 18/06/2024 17:10:53-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Maurício da Silva Ericksson
Geólogo - Matrícula 18084

ANEXO I

**RELATÓRIO PRELIMINAR DO DIA 04/05/2024
E RELATÓRIO COMPLEMENTAR DO DIA 20/05/2024**

RELATÓRIO DE VISTORIA E LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO EM ÁREA SITUADA NA VILA SANTA TEREZA

O presente relatório visa complementar informações de relacionadas à zona de deslizamento situada na vila Santa Tereza em Santa Maria,, com base em nova vistoria, **realizada em 20/05/24**.

Na ocasião foram registrados outros indícios relacionados aos danos causados pelo movimento de massa situado na esquina da Rua Xingu com a Rua Rodrigues Alves, principalmente rachaduras nas edificações (Figuras 1 e 2)



Figura 1 - Estrutura de alvenaria deformada e com diversas rachaduras.



Figura 2 – Rachadura recente em estrutura de alvenaria.

Na casa situada na coordenada UTM 22J 226527 / 6715316, que apresentou deslocamento lateral das vigas de alicerce, foi possível observar considerável quantidade de água exfiltrando do solo abaixo da construção (Figura 3). Esse fato é mais uma evidência de que esse local corresponde a zona da base do escorregamento, já que a superfície de ruptura do solo tende à facilitar o escoamento das águas subterrâneas para o pé do deslizamento. Nessa edificação também foi observada uma nova rachadura que não foi constatada na primeira vistoria (Figura 4). Observou-se também a construção de pilares



Figura 3 – Considerável quantidade de água exfiltrando do solo abaixo da casa.



Figura 4 – Água corrente com origem no solo abaixo da casa. Ao fundo, é possível ver nova rachadura na estrutura de alvenaria.

Além da Zona de influências do escorregamento em questão, também foram observadas edificações localizadas em cotas mais elevadas na Rua Rodrigues Alves, que apresentam indícios de movimentação de massa, com fissuras no piso que surgiram após os últimos eventos de chuva, indicando o início de possível ruptura circular, conforme ilustrado nas figuras 5, 6 e 7. Também verificou-se que a fundação de uma das casas desse local está exposta, com o solo da lateral e da base da sapata erodido (Figuras 8 e 9), o que facilitaria o desmoronamento da edificação em caso de movimentação do terreno.



Figura 5 - Indicação da zona de deslizamento, situada a norte.



Figura 6 - Fissuras no piso que surgiram após o último evento de chuva intensa.



Figura 7 - Fissuras no piso que surgiram após o último evento de chuva intensa, indicando ruptura do solo.



Figura 8 - Solo da lateral e da base da sapata erodido.



Figura 9 – Casa com fundações fragilizadas, situada próxima a zona com indícios de movimento de massa que surgiram após as últimas chuvas.

Diante das evidências citadas acima **é necessário ampliar as áreas de risco, conforme a seguinte poligonal, ilustrada na Figura 10...**

V1: Lat. -29.660004° / Long. -53.825995°

V2: Lat. -29.659963° / Long. -53.825374°

V3: Lat. -29.660931° / Long. -53.825257°

V4: Lat. -29.660912° / Long. -53.824903°

V5: Lat. -29.661117° / Long. -53.824677°

V6: Lat. -29.662481° / Long. -53.824575°

V7: Lat. -29.662524° / Long. -53.825834°

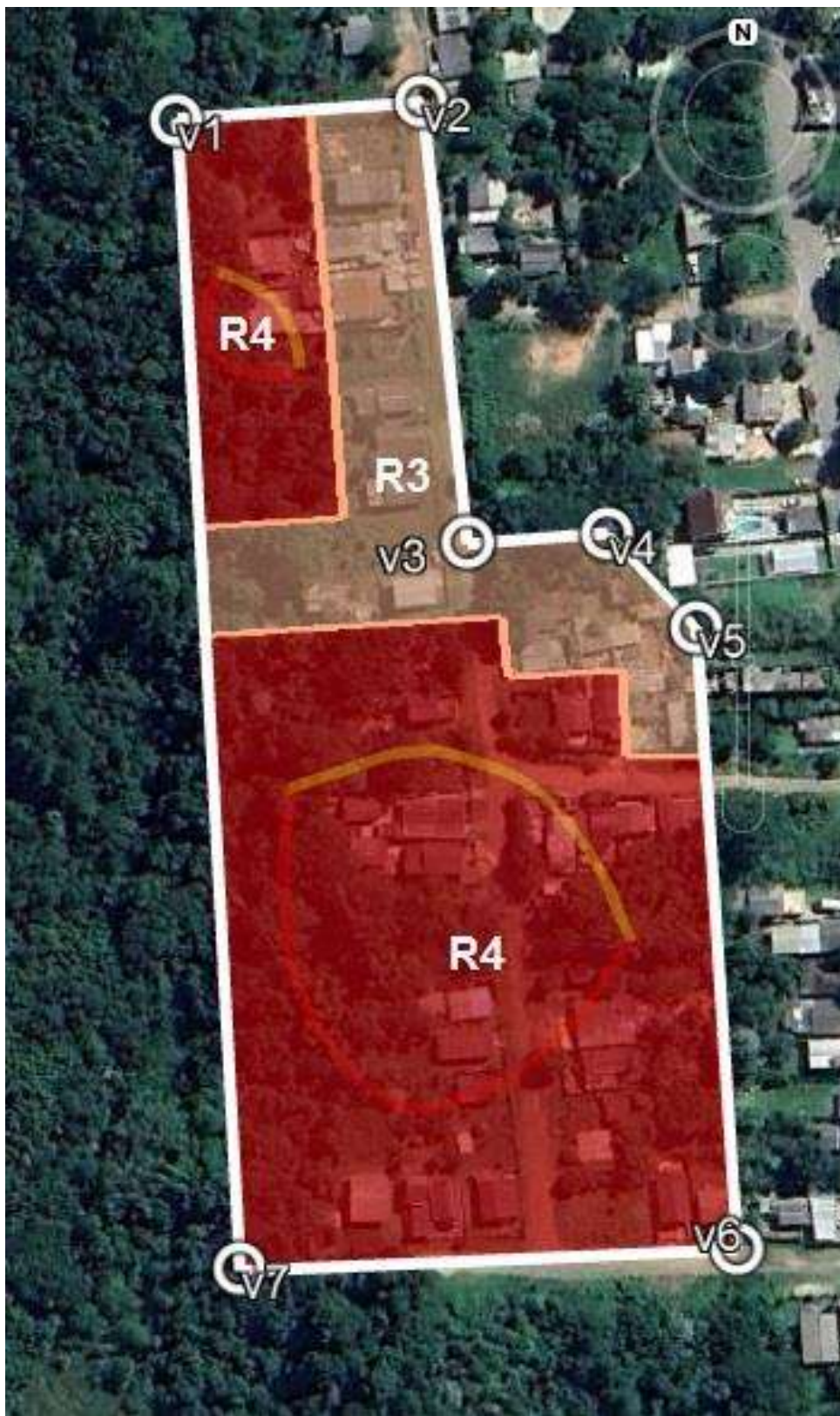



Figura 10 - Mapa com a classificação das áreas de risco (R3 - ALTO e R4 MUITO ALTO), ampliadas após a segunda vistoria.

Quadro 1 - Orientações gerais para classificação dos graus de risco a movimentos de massa, erosões, subsidência, solapamento ou colapso, movimentação de dunas, expansão e contração de argilas (CPRM 2021)

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
R1 Baixo	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA OU NENHUMA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Não são observados sinais/feições/evidências de instabilidade. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
R2 Médio	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. É observada a presença de sinais/feições/evidências de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipientes. Processo de instabilização EM ESTÁGIO INICIAL de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, e REDUZIDA A POSSIBILIDADE de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R3 Alto	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. É observada a presença significativa de sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em PLENO DESENVOLVIMENTO, mas ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R4 Muito alto	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação a margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em AVANÇADO ESTÁGIO de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.

Reitera-se que, com base no Guia de Setorização de Áreas de Risco CPRM (Quadro 1), **as construções situadas no setor classificado Como R4 - MUITO ALTO possuem risco iminente de colapso, podendo causar perda de vidas. A área Classificada com R3 - ALTO demanda Monitoramento constante para a avaliação da evolução dos processos de movimentação, principalmente durante períodos chuvosos.**

Documento assinado digitalmente
 MAURICIO DA SILVA ERICKSSON
 Data: 21/05/2024 16:13:53-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Maurício da Silva Ericksson
 Geólogo - Matrícula 18084

RELATÓRIO DE VISTORIA E LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE RISCO PRELIMINAR EM ÁREA SITUADA NA VILA SANTA TEREZA

O presente relatório visa atender ao Memorando nº 3036/PGM/2024, objetivando também cumprir demanda ministerial, que entre as solicitações pede a avaliação de risco geológico em área em que ocorreu deslizamento de solo, situada na Vila Santa Tereza em Santa Maria.

Uma vistoria no local ocorreu no dia 14/05/2024, ocasião em que foram espacializados os pontos com danos gerados pela movimentação de solo e feita a delimitação aproximada da geometria do movimento de massa.

O Levantamento de campo se deteve no entorno da zona com evidências do deslizamento. A figura 1 ilustra a área da vistoria e a configuração do escorregamento. Os vértices da poligonal analisada são os seguintes:

V1: Lat. -29.660955° / Long. -53.825927°

V2: Lat. -29.660908° / Long. -53.824905°

V3: Lat. -29.661121° / Long. -53.824677°

V4: Lat. -29.662481° / Long. -53.824574°

V5: Lat. -29.662535° / Long. -53.825835°



Figura 1- Delimitação da área da vistoria e configuração do deslizamento.

Em campo foi possível identificar rachaduras no solo em uma faixa de aproximadamente 90 metros, formando o limite entre a crista e o bloco de abatimento, com um desnível chegando a aproximadamente 20 cm em alguns pontos (Figuras 2, 3 e 4).

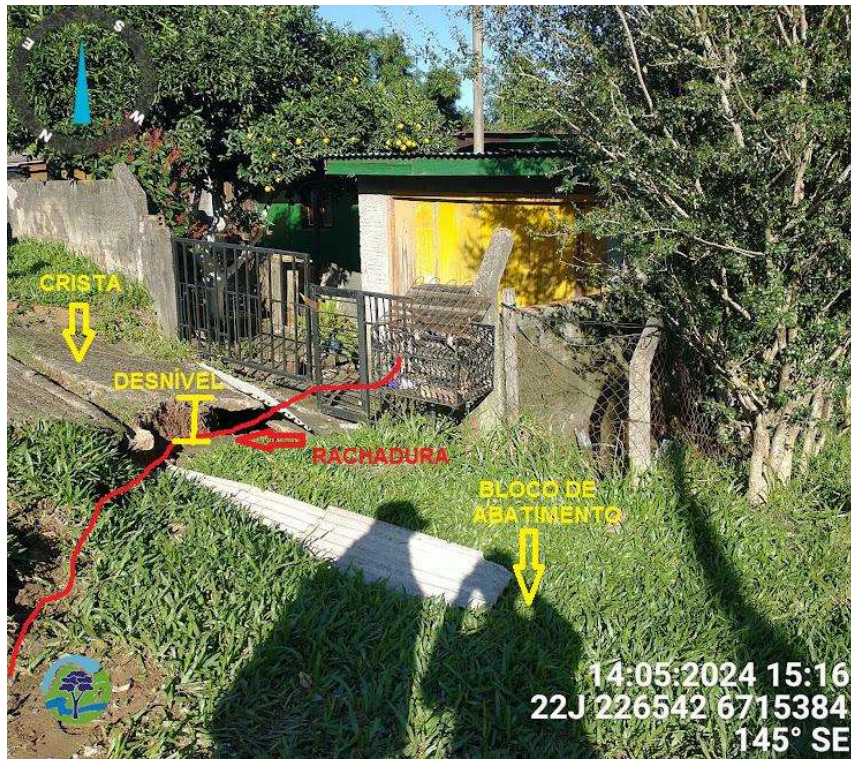


Figura 2 - Rachadura no limite entre a crista e o bloco de abatimento.



Figura 3 - Rachadura na região da crista do escorregamento.



Figura 4 - Casa localizada na região da crista do escorregamento, com pilares inclinados devido à movimentação do solo.

A casa mais danificada, localizada na esquina da Rua Rodrigues Alves com a Rua Xingu, apresentava sérios danos estruturais com o rompimento de estruturas de alvenaria e pilares inclinados (Figuras 5 e 6). Segundo um morador dessa residência, a casa estava constantemente apresentando “estalos”, o que indica que a movimentação de solo está persistindo. Segundo a defesa civil, os moradores do local já haviam sido orientados a abandonar a residência.



Figura 5 - Casa localizada mais danificada, com diversos danos estruturais e relatos de barulhos na estrutura no dia da vistoria.

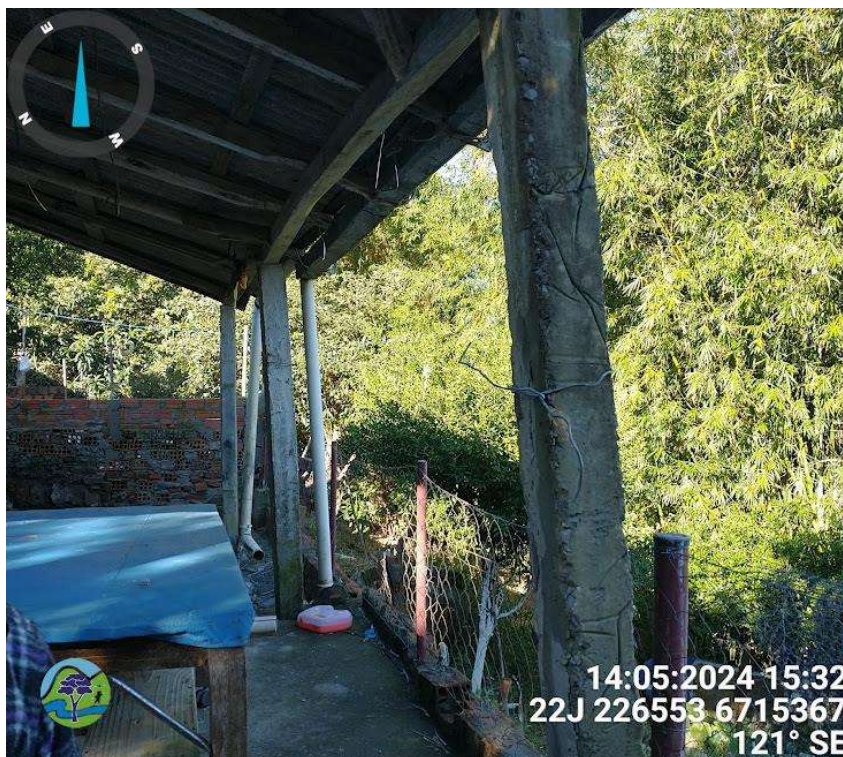


Figura 6 - Pilares inclinados.

Na cota mais baixa do terreno, a aproximadamente 70 metros da crista, foi possível observar o deslocamento horizontal das vigas baldrame de uma casa (Figura 7), indicando provável influência do movimento da base do deslizamento.



Figura 7 - Deslocamento horizontal da viga baldrame,

Possivelmente na zona da base do escorregamento.

No dia da vistoria também foram Instalados pontos topográficos de controle, com auxílio de GPS Geodésico RTK, a fim de possibilitar o monitoramento das movimentações de solo nos próximos dias (Figura 8 e 9).



Figura 8 – Montagem da base do GPS.



Figura 9 – Marcação de ponto de controle.

Além da análise *in loco*, também foram observadas as considerações e as imagens contidas no relatório de vistoria elaborado pela Secretaria de Município de Elaboração de projetos e Captação de recursos - SECAP, datado de 04/05/2024, que segue em anexo a este documento.

QUANTO ÀS ÁREAS DE RISCO.

A análise foi feita com base nas orientações gerais para classificação dos graus de risco, elencadas no Guia de Setorização de Áreas de Risco CPRM (Quadro 1).

Quadro 1 - Orientações gerais para classificação dos graus de risco a movimentos de massa, erosões, subsidência, solapamento ou colapso, movimentação de dunas, expansão e contração de argilas (CPRM 2021)

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
R1 Baixo	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA OU NENHUMA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Não são observados sinais/feições/evidências de instabilidade. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
R2 Médio	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. É observada a presença de sinais/feições/evidências de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipientes. Processo de instabilização EM ESTÁGIO INICIAL de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, e REDUZIDA A POSSIBILIDADE de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R3 Alto	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença significativa de sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em PLENO DESENVOLVIMENTO, mas ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R4 Muito alto	<ol style="list-style-type: none"> Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação a margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em AVANÇADO ESTÁGIO de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.

Com base nos pontos afetados pelo movimento de solo, foram identificadas duas zonas de risco geológico (R3 - ALTO e R4 MUITO ALTO) conforme indicado na figura 1.

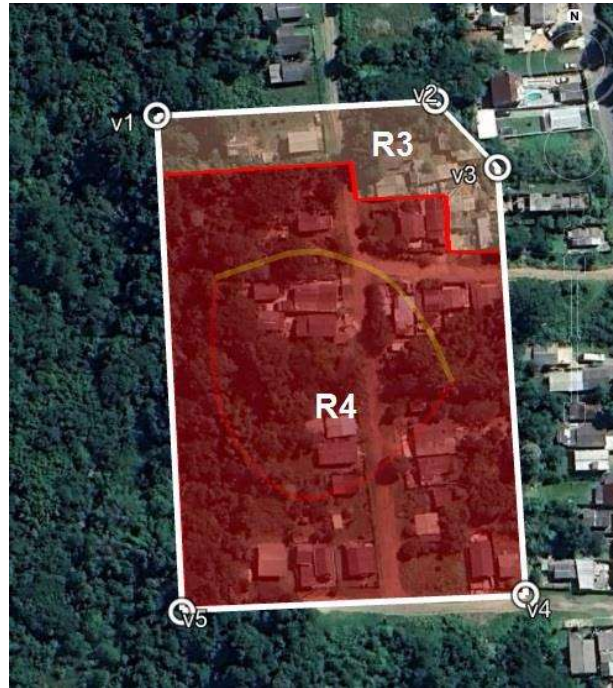


Figura 1 – Classificação das áreas de risco na área vistoriada R3 - ALTO e R4 MUITO ALTA

CONCLUSÕES

Quanto à ÁREA R4 – MUITO ALTO

Do ponto de vista técnico, com base no levantamento de campo e nos referencial teórico consultado, **pode-se afirmar que as habitações situadas na área mapeada como R4 correm altíssimo risco de ruir**, dados os diversos pontos de instabilidade do solo e edificações comprometidas nessa área e habitações localizadas em cotas abaixo da zona de movimentação de massa. Além disso, umas das casas situadas junto à crista do escorregamento, está apresentado ruídos característicos de colapso estrutural, o que indica que a movimentação de solo ainda na cessou. Portanto, **há alta probabilidade de que novos danos a edificações ocorram, podendo causar perdas de vidas humanas.**

Quanto à ÁREA R3 - ALTO

As casas localizadas na zona classificada com R3 - ALTO não aparentam apresentar danos estruturais relacionados ao movimento de massa em questão, porém estão relativamente próximas à zona de ruptura do solo. Portanto, pelo princípio da prevenção, é prudente enquadrá-la com R3, o que **demandam um monitoramento constante das edificações para a detecção de novas rachaduras nas estruturas de alvenaria e no solo, principalmente em dias Chuvosos.**

Ressalta-se que o presente relatório se baseou em uma análise preliminar do local. Portanto, após novas vistorias poderão ocorrer alteração nas delimitações áreas de risco, em função da dinâmica do evento e na obtenção de novos dados.

A possibilidade da redução das áreas de risco, bem como a reclassificação do grau de risco, dependerá do monitoramento da evolução da movimentação de solo e dos danos às construções. Para isso, **também será necessário apoio de um engenheiro civil, que faça verificação da integridade estrutural das edificações situadas nas áreas afetadas.**



Documento assinado digitalmente

MAURICIO DA SILVA ERICKSSON

Data: 16/05/2024 15:57:59-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Maurício da Silva Ericksson

Geólogo - Matrícula 18084

ANEXO I

**RELATÓRIO DE VISTORIA ELABORADO PELA SECRETARIA DE
MUNICÍPIO DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS E CAPTAÇÃO DE
RECURSOS - SECAP**

RELATÓRIO DE VISTORIA

Data: 04/05/2024.

Local: Rua Rodrigues Alves e Rua Xingu - Próximo Morro das Antenas

Documento solicitado vistoria pelo Capitão Bastos do CBSM na data de 03.04.2024

Situação:

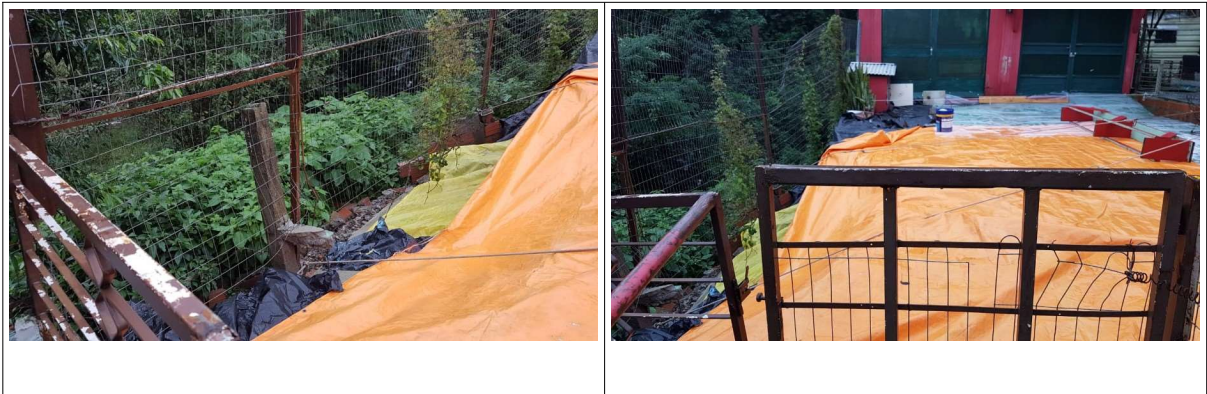
- Área em Movimento contínuo com edificações apresentando rachaduras;
- Aparecimento de fissuras típico de movimento de massa no leito da Rua de acesso ao assentamento urbano.

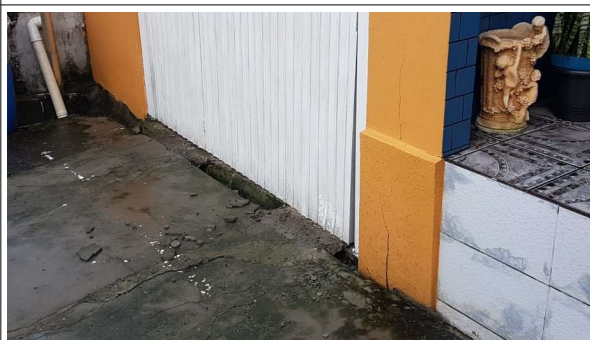
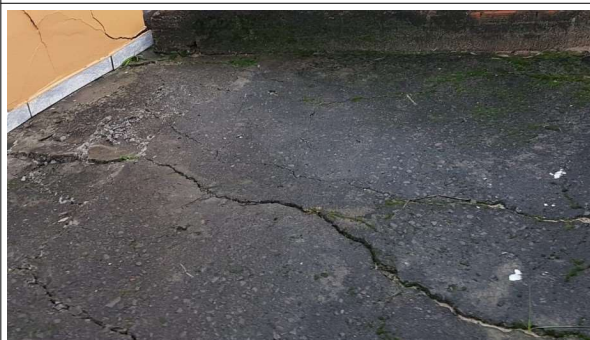
Medidas a serem tomadas:

- Evacuar local devido as edificações e Rua de Acesso está em movimento e vir a colapso definitivo.

Vistoria:

A presente vistoria foi realizada pelo Eng. da SECAP Carlos Fernando no dia 04.05.2024, com apoio do Secrt Secap Eng° José Antonio de Azevedo Gomes.







Santa Maria, 04 de maio de 2024

Documento assinado digitalmente
gov.br JOSE ANTONIO DE AZEVEDO GOMES
Data: 04/05/2024 11:09:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng° José Antonio de Azevedo Gomes
Secretário da SECAP.

BILIBIU – KM 3 – Risco Geológico

No dia 13/06/2024 por volta das 14h o agente Fabio Marchi esteve na Bilibiu no bairro Km 3 e conforme documento de risco geológico fizemos as seguintes conclusões:

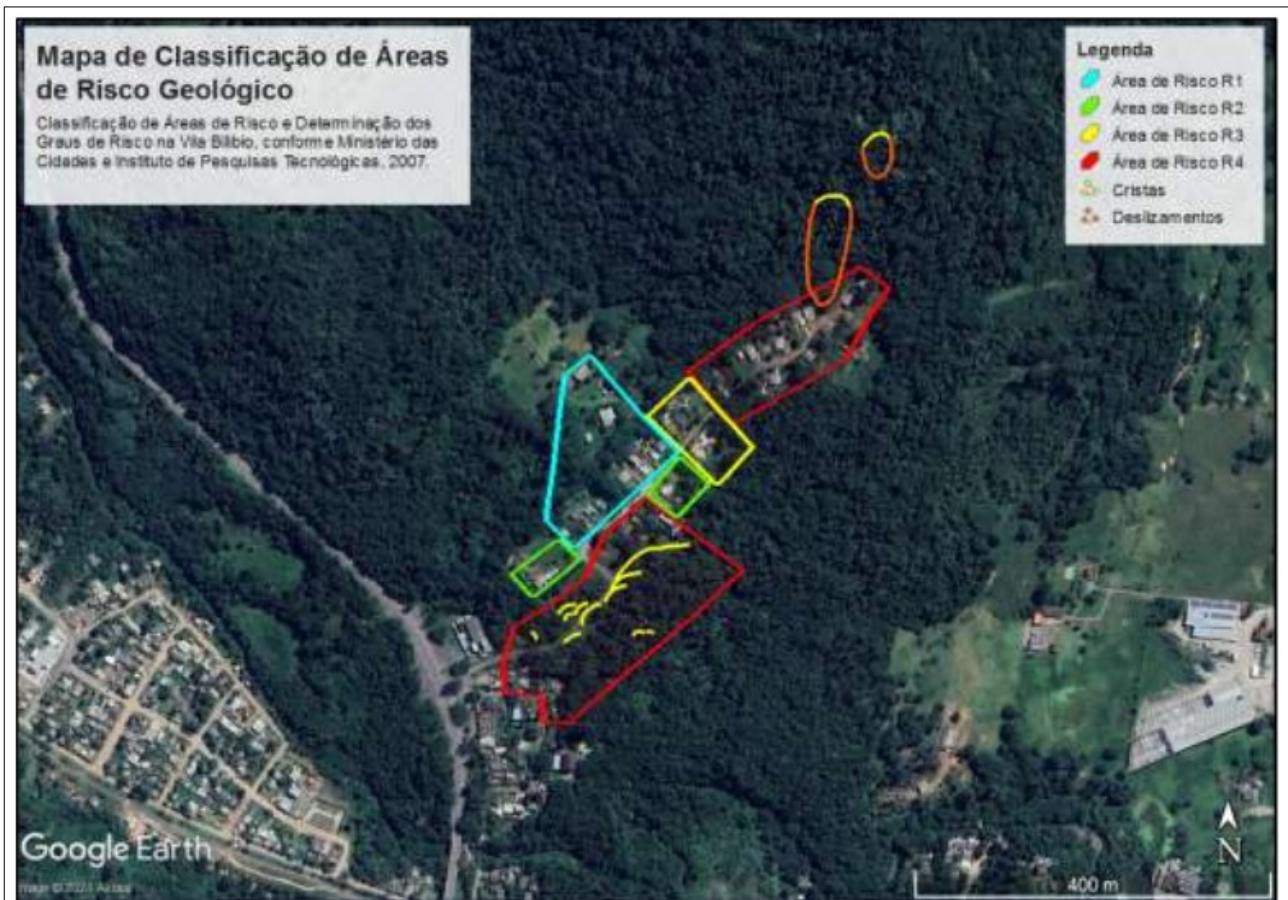


Figura 1: Mapa de Classificação de Áreas de Risco Geológico da Vila Bilibio. Os polígonos representam diversos graus de risco geológico no local, no qual o polígono azul representa área com fator de risco R1 (baixo ou sem risco), o polígono verde representa área com fator de risco R2 (médio), o polígono amarelo representa área com fator de risco R3 (Alto) e o polígono vermelho representa áreas com fator de risco R4 (muito alto).

Chuvas pontualmente intensas sobre a metade Norte e Leste gaúcho

ELABORADO: 13/06/24 – VÁLIDO ATÉ: 18/06/24

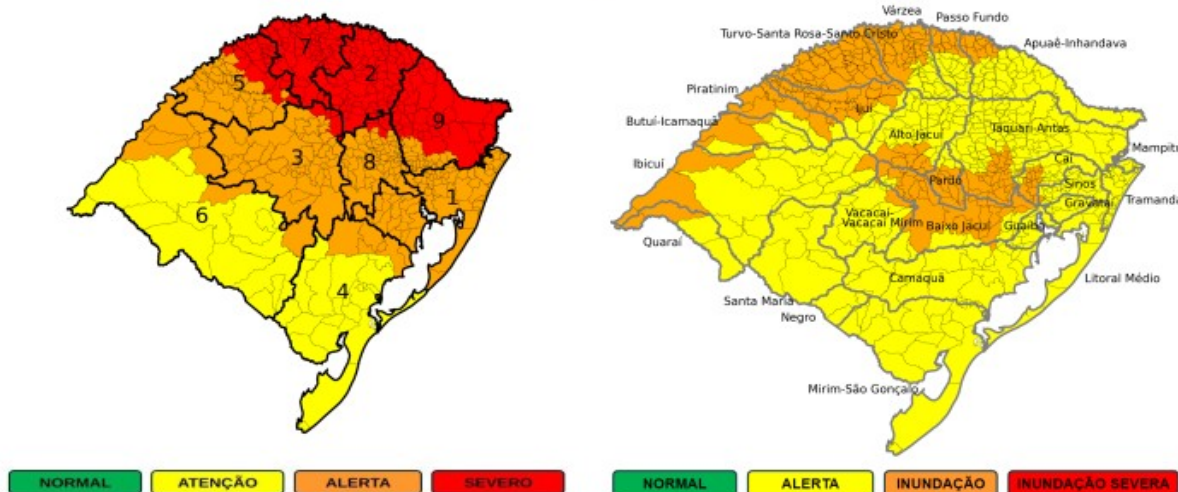
PERÍODO DE ATUAÇÃO

15 a 18 de junho

ÁREA COM MAIOR RISCO

Meteorológico

Hidrológico



Risco de transtornos por conta dos temporais e chuvas pontualmente intensas, trazendo o risco de **inundação gradual** na fronteira oeste, noroeste, centro e vales, com a lenta elevação dos níveis, **NÃO** se caracterizando como um evento extremo.

Figura 1: Áreas descritas em R4 (Muito Alto) Risco – confeccionado pelo geólogo

OBS 1: Conforme Notificação de alerta para ocorrência de eventos de risco geológico (figura 1) na Vila Bilíbiu em anexo, descreve as áreas informadas em R4 (muito alto), onde é recomendado a evacuação temporária dos residentes dessas áreas, dentro período que compreende os dias em que estão previstas as ocorrências de elevadas acumulações de precipitações pluviométricas (entre 15/06/24 a 20/06/24).

OBS 2: Também é altamente recomendável a interdição (figura 1), por meio de barreiras físicas, que impeçam o trânsito de veículos, na via de acesso à área central e superior da Vila Bilíbiu, a qual encontra-se em ativo processo de deslizamento.

OBS 3: Aviso Hidrometeorológico 259 - SALA DE SITUAÇÃO -SEMA RS em anexo (figura 3) está na área alerta de inundação.

OBS 4: A Defesa Civil então conclui que com essas informações de Notificação de risco geológico e aviso hidrometeorológico reconhece a necessidade de uma interdição parcial das casas que consta nas áreas R4 (muito alto) risco geológico conforme fotos 4 em diante.

OBS: Diante de todos esses fatos, comunicamos que estamos fazendo a notificação das residências acima citadas para que saiam de suas residências de forma preventiva. O poder público municipal fornecerá abrigo a todos que necessitarem desse apoio no Centro Desportivo Municipal (CDM). Será realizado o bloqueio da rua Marcone Mussoi pela Secretaria Municipal de Infraestrutura (SMISP) a fim de evitarmos prejuízo para a segurança da comunidade local.



Figura 4



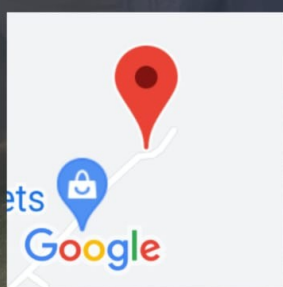
Figura 5



Figura 6

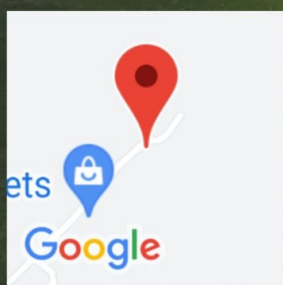


Figura 7



Rio Grande do Sul, Brasil
R. Marcone Mussoi, 502 - Km Três, Santa Maria -
RS, 97095-700, Brasil
Lat S -29° 41''' Long W -53° 46'''
13/06/24 03:21 PM

Figura 8



Rio Grande do Sul, Brasil
R. Marcone Mussoi, 502 - Km Três, Santa Maria -
RS, 97095-700, Brasil
Lat S -29° 41''' Long W -53° 46'''
13/06/24 03:20 PM

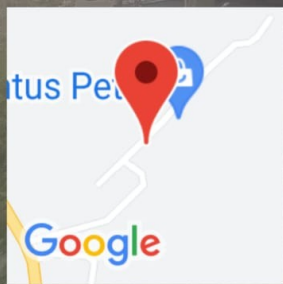
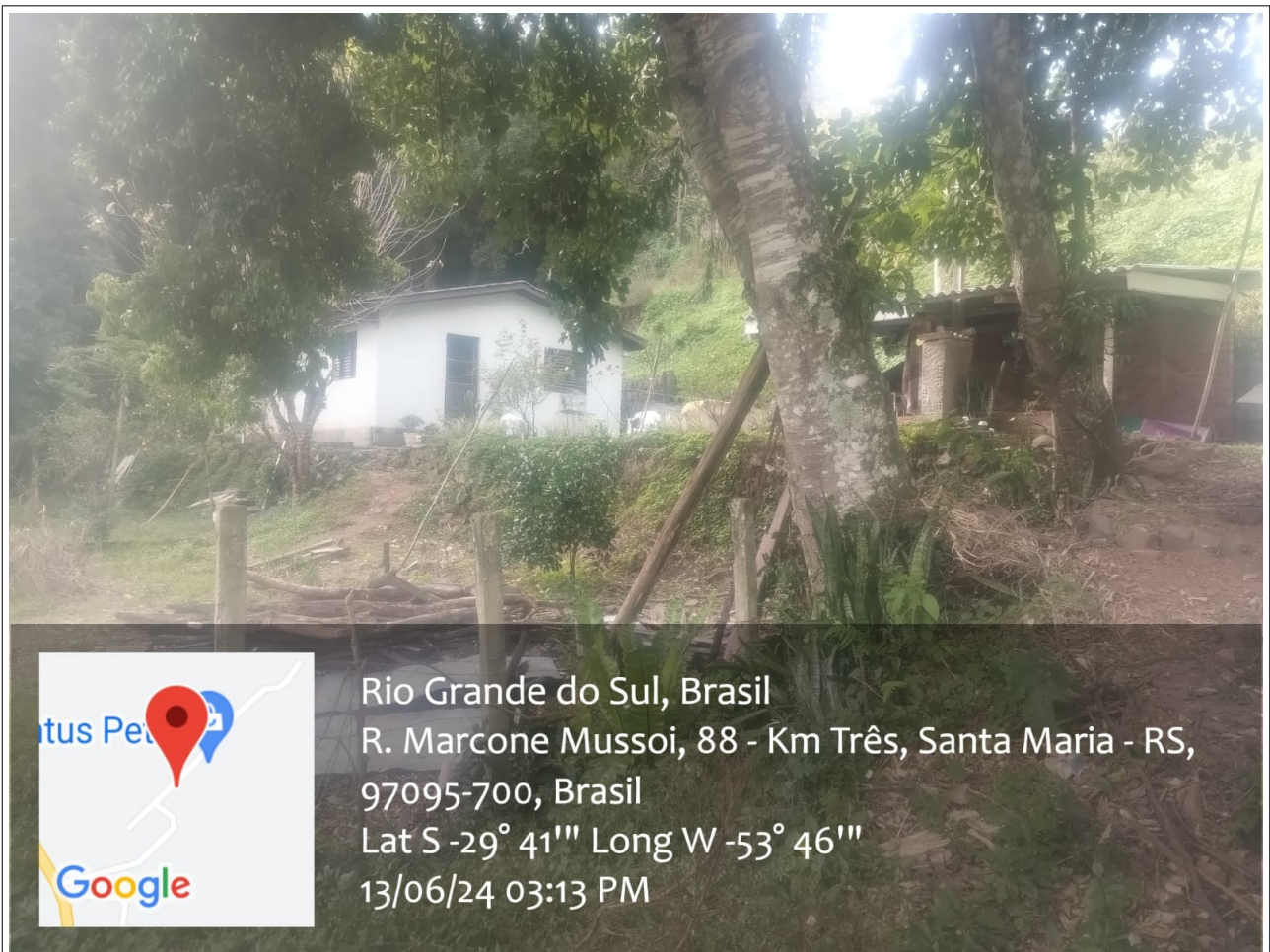
Figura 9



Figura 10



Figura 11



Rio Grande do Sul, Brasil
R. Marccone Mussoi, 88 - Km Três, Santa Maria - RS,
97095-700, Brasil
Lat S -29° 41''' Long W -53° 46'''
13/06/24 03:13 PM

Figura 12



Rio Grande do Sul, Brasil
R. Marccone Mussoi, 88 - Km Três, Santa Maria - RS,
97095-700, Brasil
Lat S -29° 41''' Long W -53° 46'''
13/06/24 03:03 PM

Figura 13



Figura 14



Figura 15



13 de jun. de 2024 15:02:58
22J 231754 6712623

Figura 16



13 de jun. de 2024 15:07:39
22J 231812 6712639

Figura 17



Figura 18

**ADAO CLAITON
DE SOUZA
LEMOS:
51263599087**

Assinado digitalmente por ADAO CLAITON DE SOUZA LEMOS:51263599087
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=22180785000164, OU=presencial, CN=ADAO CLAITON DE SOUZA LEMOS:51263599087
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: Sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.06.14 07:58:09-03'00"
Foxit Reader Versão: 10.1.1

ADÃO CLAITON DE SOUZA LEMOS
Superintendente de Proteção e Defesa Civil

Santa Maria, 14 de Junho de 2024



**NOTIFICAÇÃO DE ALERTA PARA OCORRÊNCIA DE
EVENTOS DE RISCO GEOLÓGICO NA VILA BILIBIO, NO
PERÍODO ENTRE 15/06/2024 A 20/06/2024**

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA – RS

Santa Maria – RS, Junho de 2024.



ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	3
2. CLASSIFICAÇÃO E CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DOS GRAUS DE RISCO	3
3. APRESENTAÇÃO DE MAPA DE ÁREAS DE RISCO DA VILA BILIBIO	5
4. EQUIPE TÉCNICA E DE TRABALHO	8
5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	8



1. APRESENTAÇÃO

Após a ocorrência histórica de eventos acumulados recentes de altas precipitações pluviométricas no estado do Rio Grande do Sul, especialmente no município de Santa Maria, os quais ocasionaram diversos eventos de deslizamentos de encostas pela cidade, e tendo em vista que foram emitidos recentes alertas meteorológicos para eventos de elevadas acumulações de precipitações pluviométricas no Município de Santa Maria – RS e região, entre os dias 15/06/2024 a 20/06/2024, este documento visa orientar emergencialmente ações preventivas para evitar que eventos geológicos, como deslizamentos de encostas, coloquem em risco de vida os residentes da Vila Bilibio.

Este documento também aponta ações mitigatórias emergenciais para as áreas de risco geológico iminentes no local.

2. CLASSIFICAÇÃO E CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DOS GRAUS DE RISCO

Como há ocorrência diversos pontos de deslizamento e abertura de trincas em diferentes áreas da Vila Bilibio, os quais ainda não apresentaram condições de estabilidade geotécnica, inclusive alguns ainda apresentam sinais de movimentação em progresso, foi estabelecido levantamento geológico para avaliação de áreas de risco geológico em encostas do local.

Este levantamento geológico foi realizado ao longo do mês de maio de 2024, após a ocorrência de deslizamentos decorrentes das chuvas históricas ocorridas no referido mês, onde foi possível reconhecer as zonas de instabilidade geológica do local, assim como foi possível averiguar por meio de monitoramento de áreas suscetíveis a movimentação de massas as diferentes zonas de ocorrência de instabilidade de encostas.

Conforme critérios estabelecidos por estudo realizado e publicado pelo Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) no livro **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**, de 2007, é apresentado a seguir o quadro de parâmetros estabelecidos para reconhecimento de diferentes graus de fatores de risco geológico em áreas de encostas.

Quadro 1: Critérios para determinação dos graus de risco (Ministérios das Cidades e IPT, 2007).

Grau de Probabilidade	Descrição
<p>R1 Baixo ou sem risco</p>	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa ou nenhuma potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. não se observa(m) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens.</p> <p>3. mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.</p>
<p>R2 Médio</p>	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. observa-se a presença de algum(s) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento.</p> <p>3. mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
<p>R3 Alto</p>	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. observa-se a presença de significativo(s) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo.</p> <p>3. mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
<p>R4 Muito Alto</p>	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento.</p> <p>3. mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>

3. APRESENTAÇÃO DE MAPA DE ÁREAS DE RISCO DA VILA BILIBIO

A seguir estão apresentados os mapas para identificação de áreas de risco de diferentes áreas da Vila Bilibio, nas quais são indicadas as áreas preferenciais para tomada de medidas que visem à proteção dos habitantes locais, principalmente os que estão inseridos nas áreas classificadas como grau de risco R4.

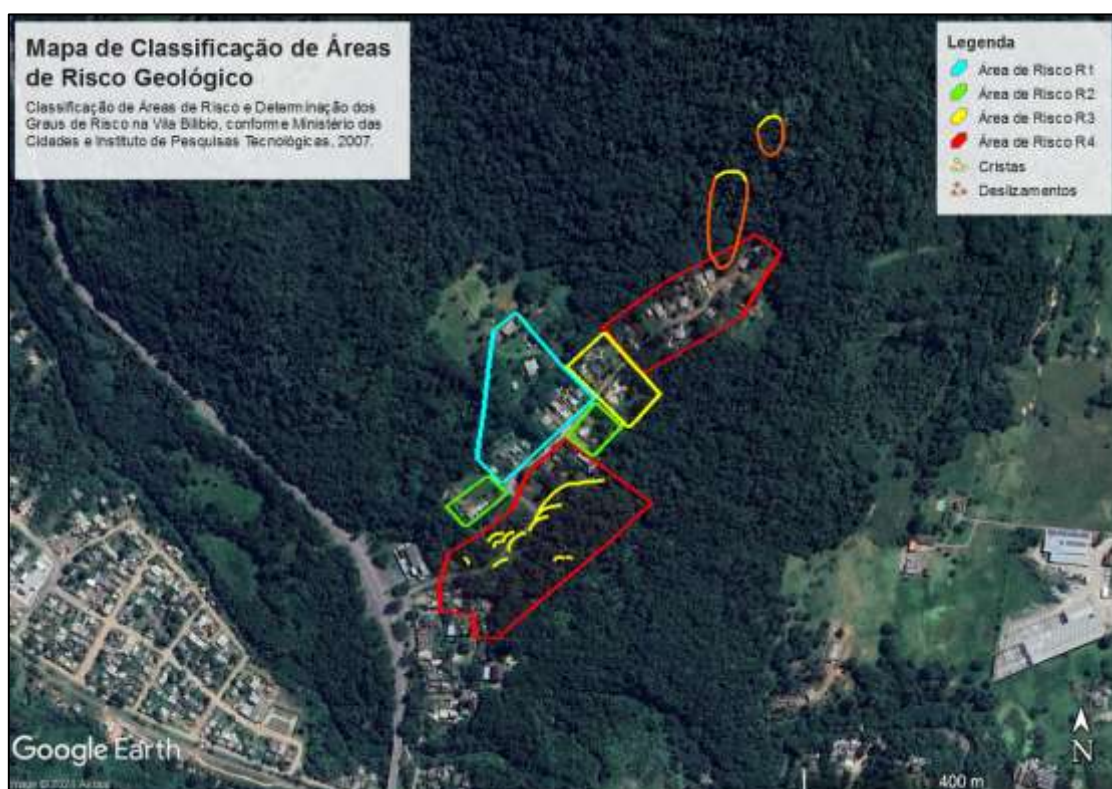


Figura 1: Mapa de Classificação de Áreas de Risco Geológico da Vila Bilibio. Os polígonos representam diversos graus de risco geológico no local, no qual o polígono azul representa área com fator de risco R1 (baixo ou sem risco), o polígono verde representa área com fator de risco R2 (médio), o polígono amarelo representa área com fator de risco R3 (Alto) e o polígono vermelho representa áreas com fator de risco R4 (muito alto).



Figura 2: Mapa de Classificação de Áreas de Risco Geológico da Vila Bilíbio, representando detalhe da área de risco R4 da área superior da Vila Bilíbio. Acima do polígono vermelho, que representa a área de risco R4, estão representados as cristas e os deslizamentos mapeados na encosta à montante da área classificada como R4.



Figura 3: Mapa de Classificação de Áreas de Risco Geológico da Vila Bilíbio, representando detalhe das áreas de risco da área central.



Figura 4: Mapa de Classificação de Áreas de Risco Geológico da Vila Bilibio, representando detalhe das áreas de risco da área inferior da Bilibio e da estrada de acesso para a região superior. Neste mapa estão representadas localmente as principais trincas e cristas de deslizamentos ocorridos no local.

Nas áreas classificadas como fator de risco R4 é altamente recomendável a evacuação temporária dos residentes dessas áreas, dentro do período que compreende os dias em estão previstas as ocorrências de elevadas acumulações de precipitações pluviométricas (entre 15/06/2024 a 20/06/2024). Também é altamente recomendável a interdição, por meio de implementação de barreiras físicas, que impeçam o trânsito de veículos, na via de acesso à área central e superior da Vila Bilibio, a qual encontra-se em ativo processo de deslizamento.

Nas outras áreas classificadas como R1, R2 e R3, é recomendável o monitoramento permanente, durante o período estipulado (15/06/2024 a 20/06/2024), a fim de diagnosticar antecipadamente a evolução ou não dos riscos geológicos nesses locais.



4. EQUIPE TÉCNICA E DE TRABALHO

Documento assinado digitalmente



ANDREAS OSTERMANN

Data: 13/06/2024 13:57:46-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Andreas Ostermann

Geólogo

SMA – Secretaria de Município de Meio Ambiente

Matrícula nº 18.127

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A. T. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. Brasil. Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. 176p. Brasília, 2007.

Chuvas pontualmente intensas sobre a metade Norte e Leste gaúcho

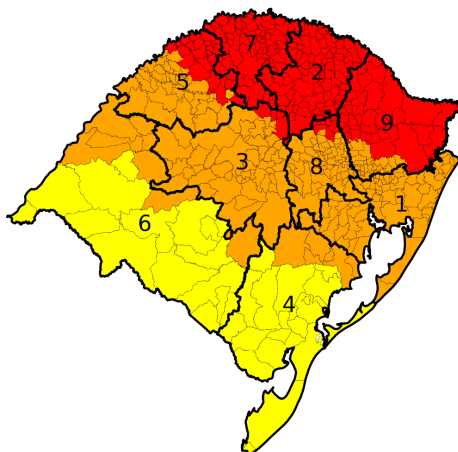
ELABORADO: 13/06/24 – VÁLIDO ATÉ: 18/06/24

PERÍODO DE ATUAÇÃO

15 a 18 de junho

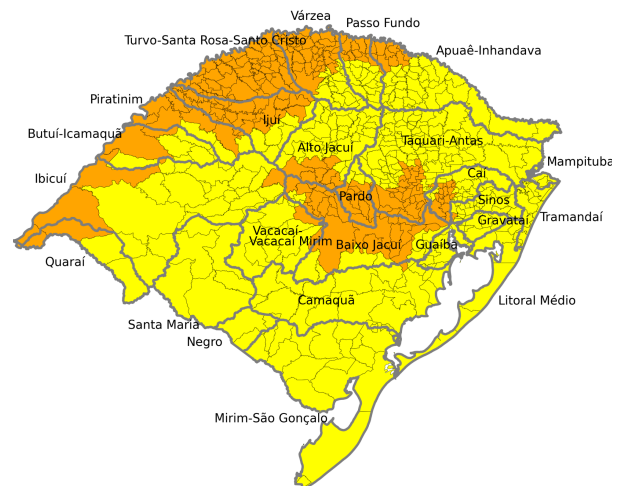
ÁREA COM MAIOR RISCO

Meteorológico



NORMAL **ATENÇÃO** **ALERTA** **SEVERO**

Hidrológico



NORMAL **ALERTA** **INUNDAÇÃO** **INUNDAÇÃO SEVERA**

Risco de transtornos por conta dos temporais e chuvas pontualmente intensas, trazendo o risco de **inundação gradual** na fronteira oeste, noroeste, centro e vales, com a lenta elevação dos níveis, **NÃO** se caracterizando como um evento extremo.

SISTEMAS ATUANTES

Fluxo de umidade vindo do norte do país, atuação de baixa pressão e frente fria semi-estacionária.

PREVISÃO DO TEMPO

No **sábado (15)**, uma região de baixa pressão aliada ao fluxo de umidade vindo do norte, favorece a chuva moderada a forte acompanhada de descargas elétricas sobre grande parte do RS. Em áreas da Campanha, Sul, Missões e Centro, há risco de eventual queda de granizo e rajadas de vento de até 70 km/h. Os acumulados ficam em torno dos 20 aos 30 mm/dia, chegando a casa dos 50 mm/dia no Oeste, Centro, Campanha e Sul gaúcho. Antes das chuvas, os ventos sopram do quadrante norte em áreas da metade Norte e Centro do Estado, com rajadas entre 30 e 55 km/h.

No **domingo (16)**, com a atuação da baixa pressão, fluxo de umidade vindo do norte e formação de uma frente fria, as chuvas serão intensas sobre as Missões, Noroeste, Centro, Vales, RMPOA, Costa Doce, Litoral Médio e Norte e Serra gaúcha. Os volumes variam entre 40 e 70 mm/dia, devendo passar pontualmente dos 110 mm/dia nas Missões, Centro, Vales, RMPOA e Litoral Norte. Há condição de ventos pontualmente fortes enquanto as instabilidades atuam, podendo passar dos 60 km/h e ventos constantes com rajadas na casa dos 50 km/h na metade Sul do Estado.

Na **segunda-feira (17)**, com a frente fria semi-estacionária atuando na faixa Norte do Estado, as chuvas ainda tendem a seguir intensas. Os acumulados devem ficar em torno dos 60 aos 125 mm/dia no Noroeste, Centro-Norte, Serra gaúcha e áreas próximas à Santa Catarina, passando pontualmente dos 150 mm/dia nas regiões Noroeste, Norte e parte da Serra. Os ventos seguem atuando na metade Sul do Estado, com velocidades de até 45 km/h.

Na **terça-feira (18)**, as instabilidades tendem a seguir atuando sobre as regiões as Missões, Noroeste, Centro-Norte e Nordeste, com acumulados entre 60 e 90 mm/dia, com risco de ser mais elevado e passar pontualmente dos 100 mm/dia no Noroeste, Norte, Vales, Serra e Litoral Norte.

A tendência é que, na **quarta-feira (19)**, as instabilidades e chuvas voltem a se intensificar sobre grande parte do Rio Grande do Sul.

* Ao final deste aviso, os **acumulados poderão variar entre 70 e 130 mm na metade Norte, Centro, RMPOA e próximo da Costa Doce, devendo passar dos 200 mm no Noroeste, Norte, Vales, Serra e áreas próximas à Santa Catarina.**

** As atualizações deste aviso serão realizadas nos boletins diários.

CONDIÇÃO ATUAL E PREVISÃO HIDROLÓGICA

A condição hidrológica atual é de níveis normais, e com tendência variando de estabilidade para lento declínio nas bacias da Região Hidrográfica do Uruguai. Na Região Hidrográfica do Guaíba, os rios Jacuí (Dona Francisca), Gravataí e Guaíba estão acima da cota de atenção, porém em lento declínio, já os demais pontos monitorados da região metropolitana variam em limiares de normalidade. A situação ainda é de alerta na região da costa doce e nas margens da Laguna dos Patos, que registra níveis acima das cotas de alerta no Laranjal, porém é observado um cenário de recessão com declínio constante dos níveis.

Em função da previsão que indica chuvas sobre o estado entre os dias 15 e 18 de junho, indica-se a condição de **ALERTA** para possíveis extravasamentos da calha e respostas rápidas de rios menores, arroios e córregos onde a chuva apresentar elevada intensidade (volume elevado em pouco tempo), para as regiões demarcadas em amarelo conforme o mapa.

Devido aos volumes acumulados para a fronteira oeste, região do centro, norte, noroeste e vales, conforme as áreas de risco sinalizadas em laranja no mapa, é esperada a ocorrência de respostas hidrológicas, inicialmente com o extravasamento da calha de rios menores, arroios e córregos onde a chuva apresentar elevada intensidade, e em seguida a elevação dos rios principais, com possibilidade de serem ultrapassadas cotas de inundação, ocasionando transtornos aos moradores das áreas de maior de risco, além da possibilidade de transtornos associados a alagamentos nos perímetros urbanos devido à drenagem urbana insuficiente e deficitária. Sendo assim, é indicada a condição de risco para lenta e gradual **INUNDAÇÃO** (**NÃO** se tratando de um evento extremo) para as bacias da Região Hidrográfica do Uruguai: Apuaê-Inhandava, Passo Fundo, Várzea, Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, Ijuí, Piratinim, Butuí-Icamaquã e Ibicuí; e da Região Hidrográfica do Guaíba: Taquari-Antas, Caí, Alto e Baixo Jacuí e Pardo.

Colaboradores desta edição: Cátia Valente (Meteorologista), Lucas Fagundes (Meteorologista), Pedro Camargo (Engenheiro Hidrólogo), Stéfano Boeira (Engenheiro Hidrólogo) e Vanessa Gehm (Meteorologista).

Para mais informações acesse: www.saladesituacao.rs.gov.br

Contato: (51) 3221-7098 – Ramal 220