

Relatório de vistoria

Localidade: Bituruna

Data da vistoria: 10 e 11 de julho de 2013

Referência: solicitação de avaliação técnica em área residencial atingida por movimentação de solo, mediante Ofício nº 261/2013-GAB, de 05/07/2013.

Escopo do documento: subsidiar decisões da Prefeitura Municipal quanto à interdição temporária ou definitiva de moradias e recomendar providências para a correção de danos e prevenção de novos acidentes nos locais afetados.

1. Local da vistoria: Av. Paraná, bairro Jardim Andréia

Objetivo

Avaliar o grau de risco de moradias situadas ao longo da Avenida Paraná e acima das Avenidas Antônio Coradim e Palmas.

Descrição

Cerca de 60 m acima da esquina com a Avenida Antônio Coradim (UTM 444282E, 7106479N), o leito pavimentado com pedras irregulares da Avenida Paraná sofreu ruptura no sentido transversal, com abertura horizontal de até 15 cm e rejeito vertical de aproximadamente 30 cm. As dimensões da trinca foram fornecidas por moradores, uma vez que ela foi coberta por brita para permitir a circulação de veículos. A trinca estende-se por distância de pelo menos 40 m a oeste da avenida, no pátio da moradia de Leandro Soares da Silva (UTM 444314E, 7106453N) e aproximadamente 80 m a leste, rumo ao pátio de máquinas da Prefeitura (UTM 444246E, 7106492N).

Na esquina das avenidas Paraná e Antônio Coradim, o pavimento está deformado com ondulações, desprendimento de lascas nas arestas dos blocos de basalto, quebra da meia manilha no sentido longitudinal, levantamento das tampas de duas bocas de lobo e quebra de tijolos nos seus revestimentos. Entre este local e

a trinca principal, não são observadas feições de movimentação do pavimento, exceto desprendimento de lascas em alguns blocos de basalto.

Ao longo da encosta, até a esquina da Avenida Antônio Coradim com a Rua Tiradentes, são abundantes as feições de movimentação no terreno: degraus de abatimento antigos com sinais de reativação recente, trincas abertas no terreno, blocos de basalto deslocados na superfície e sulcos de erosão concentrada. Sobre a esquina da Rua Tiradentes, a encosta está afetada por movimento de massa de classificação dificultada pela erosão que está desmontando o bloco abatido (UTM 444066E, 7106574N). A escarpa superior do movimento de massa tem altura de até 3 m e comprimento de 20 na sua parte mais larga. O material exposto é colúvio com blocos de basalto de até 0,4 m de diâmetro suspensos em matriz argilo-siltosa porosa e de baixa coesão aparente. No limite sul da escarpa, observa-se degrau de abatimento antigo com até 2 m de altura. Cerca de 10 m a montante da escarpa do movimento de massa há uma quebra de relevo que divide a encosta em dois segmentos, com alta declividade acima e média declividade abaixo da quebra.

Outro degrau de abatimento inicia acima da esquina das Avenidas Paraná e Antônio Coradim (UTM 444256E, 7106540N), atinge o ponto mais alto (UTM 444234E, 7106523N) cerca de 30 m a oeste e prolonga-se até as proximidades da escarpa descrita sobre a esquina da Avenida Antônio Coradim com a Rua Tiradentes.

Estas feições de instabilidade estendem-se até a encosta atrás da garagem do pátio de máquinas, onde talude vertical com 2 m de altura mostra feições de desmoronamento e acima dele são observados degraus de abatimento e sulcos de erosão concentrada, com profundidade de até 1,5 m (UTM 444014E, 7106573N). O colúvio afetado por estas feições é igual ao descrito acima. Não foram observadas árvores inclinadas ou caídas no local, onde a cobertura vegetal é representada por mata secundária de porte médio, com grande densidade de vegetação arbustiva. A distância do corte até a parede dos fundos da garagem é de aproximadamente 4 m.

A oeste da Avenida Paraná, acima da Rua Antônio Coradim, foram vistoriadas as moradias abaixo relacionadas, juntamente com os respectivos taludes escavados e aterros, para verificação das condições de segurança.

Proprietário	Endereço	UTM E	UTM N
Dirceu Soares da Silva	Av. Paraná, 335	444316	7106426
Dirceu Soares da Silva	Av. Paraná, 335 fundos	-	-
Leandro Soares da Silva	Av. Paraná, sem número	444367	7106470
Rose Vieira	Av. Palmas, sem número	44358	7106425
Tereza Puchodengue	Av. Palmas, 32	444295	7106529
Marlene Puchodengue	Av. Palmas, 40	-	-
Ivo Adão Karpinsky	Av. Palmas, 126	444305	7106416

A moradia de Dirceu Soares da Silva está construída sobre terreno firme, basalto alterado, porque foi aproveitado terraço natural com escavação rasa para regularizar o terreno. Aterro sustentado por muro de pedra com 1 m de altura máxima corrige o desnível do terreno apenas no pátio da casa. Corte vertical em colúvio (2 m) e basalto alterado (1 m) tem altura de até 3 m e distância de 6 m atrás da moradia. A edificação não mostra indícios de movimentação, da mesma forma que o anexo de madeira construído atrás da moradia.

A casa de Leandro Soares da Silva, construída em terraço abaixo da anterior, mostra afundamento no piso da varanda e inclinação das vigas para dentro, sem extensão para dentro da edificação principal. Entretanto, esta apresenta trincas verticais e horizontais em aparente reflexo ao esforço exercido pela deformação da varanda. Observa-se que a varanda está construída sobre aterro e o corpo principal da moradia está sobre terreno firme. Atrás da casa, corte vertical com mais de 4 m de altura tem distância de apenas 2 m a partir da parede dos fundos.

A casa de Rose Vieira não apresenta trincas ou sinais de deformação, mas está muito próxima dos cortes verticais do terreno: aproximadamente 1 m na parede dos fundos, onde o talude escavado tem 3,5 m de altura, e menos do que 1 m na parede lateral. Como os cortes expõem quase completamente colúvio com blocos

de basalto em matriz argilo-siltosa, ainda que compacta e sem sinais de erosão ou desmoronamento, existe o risco de danos à edificação por eventuais quedas de colúvio.

A casa de Tereza Puchodengue apresenta afundamento no canto esquerdo da frente, em reflexo à abertura de uma fenda no limite do aterro sobre o qual está construída. A trinca tem 8 m de comprimento, 20 cm de abertura máxima e até 30 cm de rejeito, começando aproximadamente no centro da parede lateral e estendendo-se obliquamente até a frente da casa vizinha.

A casa de Marlene Puchodengue não foi afetada pela mesma deformação do terreno, mas está sendo pressionada por um bloco de basalto, contido em colúvio no talude escavado dos fundos, que se desloca em função de outra trinca na encosta, cerca de 3 a 6 m acima do talude e associada à trinca principal da Avenida Paraná. A pressão do bloco de basalto rompeu a ponta de uma viga e o perigo está no fato de que a movimentação não se limita ao matacão, mas acompanha o deslocamento de uma fatia de terreno com vários metros cúbicos de volume.

A residência de dois pisos em construção número 126 da Avenida Palmas foi vistoriada a pedido do proprietário, Ivo Adão Karpinsky. A edificação está encravada entre taludes verticais com até 5 m de altura, nos fundos, onde muro de arrimo reforçado foi construído até a altura do beiral e preenchido no vão posterior por blocos irregulares de basalto. A construção não mostra sinais de deformação e o terreno não apresenta trincas ou desmoronamentos que preocupem o morador.

Cortes verticais, com altura de 2 a 12 m, em acessos e fundos de residências sobre a Avenida Palmas expõem colúvio semelhante ao descrito nos locais anteriores, diferindo pela consistência mais coesa e ausência de sinais de desmoronamento ou erosão (UTM 444387E, 7106411N; 444323E, 7106410N).

Diagnóstico

A grande concentração de feições de movimentação do terreno, tanto antigas quanto recentes, na encosta analisada acima das avenidas Antônio Coradim e

Palmas, permite classificá-la como de alta instabilidade. Considerando que a maior parte das feições de movimentação e erosão do terreno situam-se fora da zona modificada pela ocupação residencial, consideramos a instabilidade da encosta vistoriada decorrente de processos naturais. Entretanto, as trincas surgidas acima dos cortes e sobre os aterros das casas construídas acima da Avenida Palmas são visivelmente controladas por estas obras civis. Por motivo desconhecido, o colúvio que se apresenta instável a leste da Avenida Paraná, torna-se mais compacto e aparentemente coesivo a oeste, a partir da linha aproximada que passa pelas casas de Ivo Adão Karpinsky e Dirceu Soares da Silva.

Prognóstico

A alta instabilidade da encosta limitada pelas avenidas Paraná e Antônio Coradim, inclusive atrás do pátio de máquinas da Prefeitura, permite esperar que novas movimentações no terreno provoquem problemas com deslizamentos de solo em volumes maiores do que os verificados até esta data. As várias e extensas feições de instabilidade em colúvio poroso e com baixa coesão aparente representam locais de infiltração rápida de água da chuva e pontos favoráveis à deflagração de movimentos gravitacionais de massa. O grande volume de material inconsolidado na encosta indica a possibilidade de acidentes futuros de grandes proporções, se não forem executadas obras de contenção acima da Avenida Antônio Coradim.

Recomendações à Prefeitura Municipal

Executar estudo de engenharia para definir a extensão, o porte e as especificações de resistência mecânica para uma obra de contenção sobre a Avenida Coradim, com o objetivo de sustentar possíveis deslizamentos de solo na encosta a montante e proteger as moradias a jusante.

2. Local da vistoria: estrada da Linha Rosário

Coordenadas: 448711E, 7108263N - UTM SAD69

Objetivo

Avaliar o grau de risco remanescente acima da estrada, relacionado com movimento de massa com grande volume de material retido ao longo da encosta.

Descrição

A encosta a montante da estrada da Linha Rosário, no trecho acidentado, apresenta perfil retilíneo de alta declividade, sem drenagem nas imediações e com reflorestamento de eucalipto em toda extensão. Na área afetada, os eucaliptos foram cortados, expondo o terreno ao impacto direto da chuva.

Na encosta superior do morro, próximo à crista, escarpa de deslizamento translacional de terra e blocos apresenta forma convexa com 80 m de largura no sentido E-W e altura de até 10 m na porção central. O deslizamento está aberto em tálus e colúvio com blocos de basalto em matriz argilo-siltosa porosa e de baixa coesão aparente. Os blocos de basalto têm diâmetros de até 0,8 m na zona de tálus, onde os blocos predominam sobre a matriz, e diminuem para 0,2 a 0,4 m no colúvio, onde a matriz predomina sobre os blocos. A espessura exposta de colúvio varia de 4 m, no extremo leste da escarpa, a 10 m na sua porção central.

O deslizamento estende-se ao longo da encosta até a estrada da Linha Rosário, em distância de aproximadamente 120 m e largura da zona de trânsito de 80 m. Foi estimado, com base nestas dimensões, o volume de 7.500 m³ para o material desmontado.

Junto à escarpa do deslizamento, aflora basalto alterado, mas duro, sobre um nível de brecha vulcânica com aproximadamente 5 m de espessura aflorante. O contato do basalto sobre a brecha é planar e mergulha com ângulo aparente de 22° para N, isto é, para fora da encosta e no sentido da estrada.

Diagnóstico

Desmatamento recente, forte declividade e contato mergulhante do basalto sobre a brecha vulcânica, abaixo da crista do morro, criaram as condições necessárias

para que a água de infiltração no tálus deflagrasse o movimento de massa de grande volume.

Prognóstico

O grande volume de terra e blocos remanescentes sobre a encosta representa perigo de novas interrupções da estrada a jusante, em períodos de chuvas intensas.

Recomendações à Prefeitura Municipal

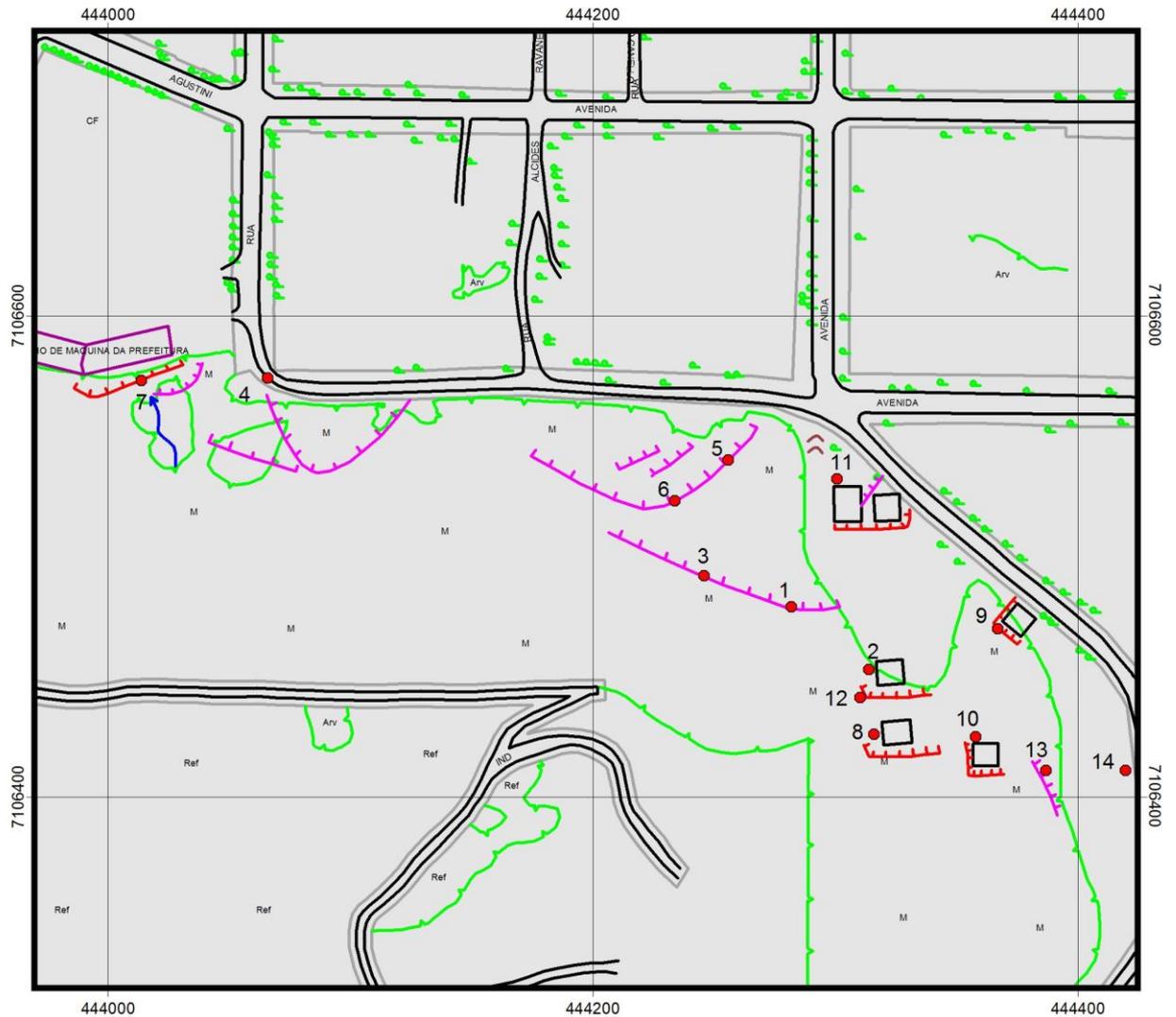
Remover o excesso de material terroso e os blocos de rocha acumulados imediatamente sobre a estrada da Linha Rosário. Em períodos de chuvas mais intensas, recomenda-se monitorar possíveis deslocamentos desses materiais, ao longo da encosta, porque é grande o volume remanescente na zona de trânsito do deslizamento.

Curitiba, 18 de julho de 2013

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA-PR 6386-D
CREA 170269667-6 NAC

Edir Edemir Arioli
Geólogo CREA-RS 5717-D

Bituruna - Mapa de Pontos e Feições de Movimentos de Massa



Convenções

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 12 ● Pontos de campo | Arruamento |
| ∩ Cortes | Vegetação |
| ∩ Erosão | Quadras |
| ∩ Escarpas e trinças | Edificações |
| ∩ Ondulações | |
| □ Residências vistoriadas | |



50 0 50 100 m

Base cartográfica: COPEL
Sistema de Projeção UTM
Datum SAD69

Fotografias de campo



Avenida Paraná com trinca transversal acima da esquina com a Avenida Antônio Coradim, estendendo-se à esquerda até os pátios das moradias visíveis na foto e à direita até o pátio de máquinas da Prefeitura Municipal.



Trinca principal do movimento de massa na Avenida Paraná.



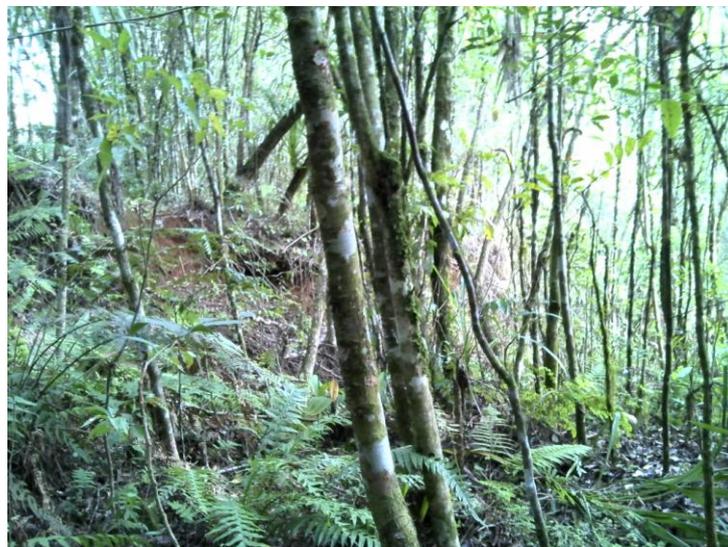
Abaulamento do pavimento da Avenida Paraná sobre a Avenida Antônio Coradim.



Rompimento longitudinal da meia-manilha na Avenida Paraná.



Tijolos quebrados e caídos na parede de boca de lobo na Avenida Paraná.



Degrau de abatimento na extensão sul da trinca da Avenida Paraná.



Trinca associada ao degrau de abatimento da foto anterior.



Talude escavado no terreno de Dirceu Soares da Silva.



Abatimento no piso da varanda na casa de Leandro Soares da Silva.



Trinca na casa de Leandro Soares da Silva, efeito do abatimento na varanda.



Trinca com abatimento no limite do aterro, sob a casa 32 da Avenida Palmas.



Bloco de basalto pressionando viga do alpendre na casa 40 da Avenida Palmas.



Deslizamento planar com erosão do bloco desmontado na esquina da Avenida Antônio Coradim com a Rua Tiradentes.



Frente do deslizamento de terra, vista a partir da estrada.



Limite leste da escarpa do deslizamento com colúvio de basalto.



Zona central da escarpa do deslizamento abaixo da crista do morro.



Brecha vulcânica com contato superior mergulhando para fora da encosta.



Blocos de basalto deslocados do depósito de tálus pelo movimento de massa.



Encosta superior com quebra de relevo abaixo da crista do morro.
Vista a partir do limite oeste da escarpa do deslizamento.