

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Departamento de Gestão Territorial - DEGET

**Atendimento técnico de emergência ao município de
Aimorés, MG**



Aimorés – Minas Gerais
Dezembro de 2013

Relatório da avaliação geológica preliminar em Aimorés – MG

No dia 27 de Dezembro de 2013 foram realizadas vistorias técnicas-geológicas no município de Aimorés em atendimento a demanda repassada pela Defesa Civil Estadual. O governo municipal foi representado pelo coordenador da defesa civil municipal Jorge Luiz Silva, pela diretora de departamento Sayonara Tavares Serrano, pelo secretário de administração e pelo procurador geral Diego Albuquerque. Essas vistorias foram acompanhadas pelo agente de endemias José Geraldo Dornelas e visam dar suporte técnico as equipes do governo municipal nas áreas atingidas pelos desastres recentes da ultima semana, quando chuvas intensas atingiram a região causando 3 eventos de cheias e inundações dos Rios Doce e Manhuaçu, ao longo de 5 dias, a partir do dia 18/12/2013 e diversos pontos com movimentação de massa e erosão. Durante esse trabalho foram geradas 9 áreas que demandam intervenções imediatas para se preservar a vida da população.



Imagem mostrando cicatrizes nas encostas e a cheia do Rio Doce.



Imagem mostrando o nível d'água da inundação.



Imagem mostrando o volume de material removido após a baixa do nível das águas.

1. Rua Silvio Pezarotio na localidade de Conceição do Capim, perto da BR-474, município de Aimorés e estado de Minas Gerais, no dia 27/12/2013. Processo de solapamento de margem e deslizamentos planares. Coordenadas UTM 24k: 266355 m E / 7834823 m S.

Escola **Centro Educacional Porcina Barcelos** construída em alvenaria sobre margem de um canal intermitente conhecido como córrego do Ota que teve suas margens escavadas durante enxurrada ocorrida na semana anterior, quando o talude fluvial subvertical, com cerca de 2,20 metros de altura, em parte decorrente de aterro foi erodido em até dois metros de espessura pela vazão das águas, destruindo um muro, parte do piso e da cobertura de telhas do pátio dos fundos, área da pia e deixando muitas rachaduras e trincas no terreno e no imóvel e recalques no restante da estrutura. Risco muito alto.

É recomendado que a escola acima referida seja interditada para qualquer uso, até que obras apropriadas de geotecnia e geologia de engenharia sejam realizadas.



Imagem de trincas no terreno



Imagem dos fundos da escola



Imagem do Canal do Ota



Imagem de trinca no piso

2. BR-474, no quilometro 5 dentro do município de Aimorés, estado de Minas Gerais, no dia 27/12/2013. Processo de deslizamento planar solo/solo. Coordenadas UTM 24k: 276063 m E / 7840801 m S.

A rodovia corta o flanco de uma encosta com cerca de 15 metros de amplitude e inclinação variando entre 40° e 75° a montante da via e com cerca de 30 metros de amplitude e inclinação variando entre 45° e 80° a jusante da via. A rodovia dista entre 0 e 4 metros do talude a montante e 1 a 2 metros da borda do precipício a jusante. Na parte superior da encosta ocorreu uma série de deslizamentos de diversos volumes. O asfalto da rodovia possui duas linhas ou faixas de trincas e rachaduras de forma oblíquas entre si e que são interligadas de forma paralela a estrada e junta ao meio fio. Na área entre as linhas, o asfalto se encontra rebaixado junto com os mourões da cerca que seguia separando a borda do asfalto, a área da encosta a jusante das linhas de rachaduras sofreu um deslizamento planar. O monitoramento do local mostra que os indicativos de movimentação do solo estão se agravando, confirmando como um processo instalado. Risco muito alto.

É recomendado que o trânsito pela rodovia no trecho referido acima seja totalmente interrompido, até que obras de geotecnia e geologia de engenharia sejam realizadas, devido à alta suscetibilidade do local a desastres naturais.

Relatório de Visitas Técnicas



Imagem de trincas no asfalto



Imagem de deslizamento a jusante da encosta



Imagem de trincas paralelas ao meio fio



Imagem de deslizamentos no talude da rodovia



Imagem de rachadura mostrando rebaixamento do asfalto



Imagem de trincas na rodovia

3. Rua Seca no bairro Igrejinha, no município de Aimorés do estado de Minas Gerais, no dia 27/12/2013. Processo de deslizamentos planares solo/solo. Coordenadas UTM 24k: 280622 m E / 7843525 m S.

Ampla encosta arborizada em forma de anfiteatro com um dos flancos extenso. Possui cerca de 20 metros de amplitude e uma inclinação entre 35° e 60°. É ocupada por construções precárias de alvenaria ao longo da rampa da encosta até o sopé, em sistema de corte e aterro. Ausência quase completa de sistemas de drenagem ou estruturas de urbanização pública. O calçamento de diversas ruas foi removido pela vazão de águas pluviais e também algumas crateras ao longo das ruas onde o solo colapsou. É possível identificar muitas cicatrizes recentes de deslizamentos planares solo/solo, trincas e rachaduras pelo terreno e nos imóveis e surgência de água em taludes. Risco alto.

É recomendado que as famílias residentes nas casas em risco eminente sejam removidas e suas casas demolidas. Outras casas da encosta que se encontram em posição relativamente menos suscetíveis a serem atingidas por desastres naturais, podem permanecer habitadas desde que, toda a encosta receba obras de urbanização, estabilização dos taludes, monitoramento constante de sinais de movimentação, limpeza e campanhas de educação ambiental.



Imagem de deslizamento em casa sobre talude formado por aterro lançado



Imagem de recuo de talude sobre casa na encosta



Imagem de erosão do calçamento

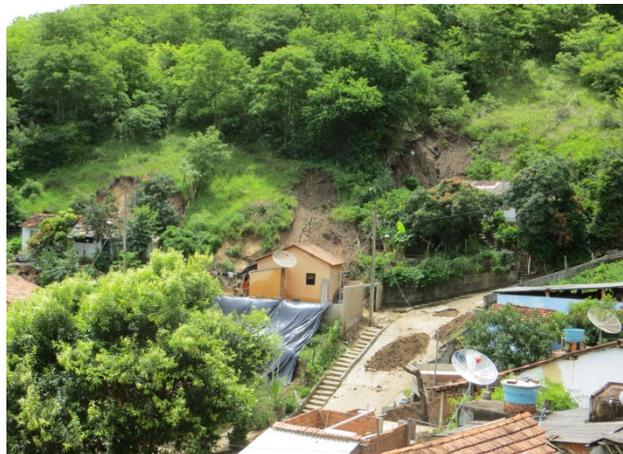


Imagem de cicatrizes no flanco da encosta

4. Rua José Henrique Filho, casas: 325, 355, 371, 377, 385 do bairro Igrejinha, no município de Aimorés, estado de Minas Gerais, o dia 27/12/2013. Processo de deslizamento planar solo/rocha. Coordenadas UTM 24k: 281275 m E / 7842819 m S.

Área de encosta linear com vegetação rasteira, com cerca de 16 metros de amplitude e uma inclinação de aproximadamente 50°, consiste de uma cobertura de solo pouco espesso (até 1 metro) sobre xistos alterados. Apresenta pontos sendo fortemente erodidos e cicatrizes recentes de deslizamentos, além de trincas nas moradias. É ocupada ao longo da base por casas de alvenaria em cortes no talude de até 6 metros de altura e construídas muito próximas ao talude (entre 0 e 2 metros). Alguns imóveis foram parcialmente destruídos nos recentes eventos e outros foram invadidos por lama e outros detritos.

É recomendada a remoção temporária da população de todas as casas enumeradas acima até que retorne satisfatoriamente a estabilidade da encosta. Estudos mais detalhados devem ser feitos no local a fim de verificar qual a melhor opção entre a viabilidade da construção de obras de contenção apropriadas ou transferência da população para outros locais e demolição total dos imóveis.



Imagem de cicatriz de deslizamento na encosta



Imagem de casas construída na base da encosta com cicatriz de deslizamento



Imagem de casa invadida pela lama



Imagem do talude da encosta

5. Rua José Henrique filho, casa nº 27 no Morro do Anésio do município de Aimorés, estado de Minas Gerais, dia 27/12/2013. Processo de deslizamento solo/solo. Coordenadas UTM 24k: 281416 m E / 78242850 m S.

Relatório de Visitas Técnicas

O imóvel está construído em sistema de corte e aterro com uma parte sobre o solo residual e outra parte sobre o aterro lançado. O talude a jusante da casa está parcialmente contido por um muro de blocos de rocha, que não mostra sinais de rompimento. Entretanto é possível detectar-se trincas no aterro e nas paredes internas do imóvel. A montante, a casa dista cerca de 2,50 metros do talude de cerca de 8 metros de altura e 60° de inclinação, que apresenta uma cicatriz recente de deslizamento.

É recomendada a remoção temporária dos moradores durante chuvas intensas ou após o local registrar acumulados de precipitação superiores a 80 mm em menos de três dias. Em condições de clima estável deve ser feito o monitoramento regular dos sinais de movimentação do terreno e se caso estes se agravem, também deve se proceder com a remoção dos moradores. Também se recomenda que o imóvel, bem como o resto do bairro passe por obras de urbanização, construção de um sistema de drenagem, retaludamento e revegetação.



Imagem de trincas no interior de imóvel



Imagem de trincas no terreno



Imagem do talude a montante da casa



Imagem do talude a jusante da casa

6. Travessa Geraldo Silva, no Morro do Anésio, bairro Igrejinha do município de Aimorés, estado de Minas Gerais, dia 27/12/2013. Processo de deslizamentos solo/rocha. Coordenadas UTM 24k: 281515 m E / 7842789 m S.

Área de encosta linear com vegetação arborizada ou rasteira com cerca de 25 metros de amplitude e inclinação variando entre 40° e 60°, ocupada parcialmente por casas precariamente construídas de alvenaria sobre aterros ou sobre rochas alteradas de xistos, muitas em cortes sub verticais de taludes. Alguns dos imóveis foram parcialmente destruídos por deslizamentos nos recentes eventos. Ainda foram observados como agravantes à estabilidade do local a existência de fossas construídas irregularmente, surgência de água em taludes, falta de sistema de drenagem das águas pluviais, lançamentos de água servida e despejo de águas de calhas sobre a encosta. Como sinais de movimentação do terreno foram identificados trincas nos terrenos e em alguns dos imóveis e cicatrizes recentes de deslizamentos. Risco alto.

É recomendado que as famílias residentes nas casas em risco eminente sejam removidas e suas casas demolidas. Outras casas da encosta que se encontram em posição relativamente menos suscetíveis a serem atingidas por desastres naturais, podem permanecer habitadas desde que, toda a encosta receba obras de urbanização, estabilização dos taludes, monitoramento constante de sinais de movimentação, limpeza e campanhas de educação ambiental.

Relatório de Visitas Técnicas



Imagem de casa com muitas rachaduras e avarias



Imagem de casa precariamente construída sobre xisto alterado



Imagem de despejo inapropriado de esgoto sanitário



Imagem de trincas no terreno

7. Rua José Egídio Ferreira, casas: 131, 143, 155, 167, 179, 201, 228, 260, 270 e rua 15 casa: 20 no bairro Barra Preta do município de Aimorés, estado de Minas Gerais, dia 27/12/2013. Processo de deslizamento planar solo/rocha. Coordenadas UTM 24k: 284563 m E / 7843375 m S.

O local se caracteriza por uma ocupação confinada entre o flanco de uma encosta a montante e o talude fluvial do córrego Natividade. As casas de alvenaria foram construídas de forma precária em ambas as laterais da rua. As casas com numeração par foram

construídas entre a rua e o córrego e tiveram suas fundações atingidas pela força da vazão de água durante os eventos recentes. Na ocasião, uma boa parte do talude fluvial foi erodido descalçando algumas sapatas e provocando trincas no terreno. As casas com numeração ímpar (algumas delas com trincas) foram construídas entre a rua e a base da encosta a montante. Esta última com cerca de 18 metros de amplitude e aproximadamente 40° de inclinação. No fundo de algumas dessas casas foram feitos cortes sub-verticais de até 5 metros de altura. Em alguns pontos da encosta foram observados deslizamentos. No topo da encosta se encontra uma área mais plana onde uma rua segue relativamente paralela a borda da encosta, onde também se observam cicatrizes recentes e o ravinamento do material remobilizado. Essa rua está com trincas, rachaduras no calçamento e degraus de abatimento.

É recomendada a remoção temporária da população de todas as casas enumeradas acima até que retorne satisfatoriamente a estabilidade da encosta. Estudos mais detalhados devem ser feitos no local a fim de verificar qual a melhor opção entre a viabilidade da construção de obras de contenção apropriadas ou transferência da população para outros locais e demolição total dos imóveis. Recomenda-se também a manutenção das obras de infraestrutura no topo da encosta, bem como a ampliação do sistema de drenagem.



Imagem mostrando a rua no topo da encosta e cicatrizes de deslizamento



Imagem de trincas no interior de imóvel



Imagem dos fundos das casas do talude fluvial



Imagem do talude de corte a montante das casas



Imagem do talude fluvial do Córrego Natividade



Imagem de trincas no calçamento

8. Estrada da Caixa d'água na comunidade do Morro Caixa D'água, bairro Rua Nova do município de Aimorés, estado de Minas Gerais, no dia 27/12/2013. Processo de deslizamento planar solo/solo e solo/rocha. Coordenadas UTM 24k: 282257 m E / 7842632 m S.

Área e encosta com cerca de 20 metros de amplitude e aproximadamente 40° de inclinação com vegetação mista de arborizada e rasteira. É ocupada parcialmente por casas de alvenaria precariamente construídas ao longo da rampa até o sopé. Em alguns pontos é possível ver os resultados de deslizamentos, alguns expondo rochas alteradas de granada xisto. Nesses casos a ruptura se deu no contato solo/rocha. Outros ocorrem muitas vezes em aterros lançados. Além das cicatrizes, se observa que o local não apresenta obras de urbanização, nem mesmo um sistema de drenagem superficial pluvial que, junto com o

Relatório de Visitas Técnicas

lançamento de água servida vem formando pontos de erosão, ravinas e sulcos na encosta. Esta situação é agravada pelos vazamentos em redes sanitárias precárias, presença de lixo e entulho. Nota-se ainda a presença de surgências de água em taludes, trincas no terreno, em calçadas e em alguns dos imóveis.

É recomendada a remoção permanente e demolição dos imóveis atingidos nos eventos recentes. Remoção temporária dos moradores dos outros imóveis durante eventos climáticos extremos ou após o local registrar acumulados de precipitação superiores a 80 mm em menos de três dias. Em condições de clima estável deve ser feito o monitoramento regular dos sinais de movimentação do terreno e se caso estes se agravem, também deve se proceder com a remoção dos moradores. É também recomendado que o local passe por obras de reurbanização, obras de contenção e palestras de educação ambiental. Criar um sistema de alerta e treinar um grupo de voluntários para ajudar na comunidade.



Imagem mostrando o talude feito de aterro lançado



Imagem mostrando a borda da encosta erodida



Imagem de trincas no calçamento



Imagem da rampa da encosta

9. Rua Davi Campista, casas; 130, 140, 143, 155, 170, 175 e 210 do bairro Rua Nova no município de Aimorés no estado de Minas Gerais, no dia 27/12/2013. Processos de corrida de detritos, deslizamentos planares solo/rocha e rolamento de blocos e/ou matacões. Coordenadas UTM 24k: 281974 m E / 7842556 m S.

Área de encosta com mais de 40 metros de amplitude e inclinação variando entre 40° e 50°, é ocupada parcialmente entre o sopé e o começo da rampa por casas precariamente construídas de alvenaria, algumas em sistema de corte e aterro. A encosta é densamente arborizada e sua cobertura geológica é composta por depósitos de colúvio, tálus e algum solo residual rico em matéria orgânica. Nos recentes eventos climáticos ocorreu um fluxo de detritos envolvendo solo, blocos, matacões, galhos e árvores, em alta velocidade. A cicatriz deixada expôs o substrato rochoso que continua a ser erodido pelo escoamento superficial, ainda abundante, junto com surgências na base da encosta. Também foram expostos blocos e matacões no alto da encosta, muitos deles instáveis e suscetíveis a rolamentos a qualquer momento. Uma árvore com dezenas de metros foi arrancada pela raiz e depositada na base da encosta. Risco muito alto.

É recomendado que os moradores das casas enumeradas acima fossem removidos urgentemente, mas temporariamente até que sejam realizadas obras de drenagem, contenção e/ou desmonte dos maiores blocos e matacões se for econômica e geotecnicamente viável ou remoção permanente dos moradores e demolição dos referidos imóveis. Independente da escolha, a área deve passar por estudos geotécnicos e de geologia de engenharia mais detalhados, além do monitoramento regular pela defesa civil municipal.



Imagem de casa atingida por uma árvore



Imagem de ponto de erosão da encosta



Imagem de blocos no topo da encosta



Imagem de casa parcialmente soterrada

Anselmo da Carvalho Pedrazzi
Geólogo – Pesquisador em Geociências
CPRM– Serviço Geológico do Brasil
Superintendência Regional de Belo
Horizonte

Júlio César Lana
Geólogo – Pesquisador em Geociências
CPRM– Serviço Geológico do Brasil
Superintendência Regional de Belo
Horizonte

Rafael Silva Ribeiro
Geólogo – Pesquisador em Geociências
CPRM– Serviço Geológico do Brasil
Superintendência Regional de
BeloHorizonte