
São Paulo 24 de Novembro de 2025

À
NOVA ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S.A.
At.: Eng. Eduardo Facio

Prezados Senhores

1. Introdução

Desincumbindo-nos da solicitação de V.Sas., vimos apresentar relatório de inspeção técnica efetuada à instabilidade de margem do Rio Paraibuna, localizada na Av. Brasil entre a Rua Inácio da Gama e Rua prof. Ricardo Musse, no município de Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais.

2. Conhecimento da situação

Conforme informações fornecidas pelos técnicos da CESAMA, constatou-se fissuras, trincas, abatimentos na margem esquerda do Rio Paraibuna, localizada na Av. Brasil entre a Rua Inácio da Gama e Rua prof. Ricardo Musse, indicando uma possível ruptura.

O cerne desse relatório consiste no relato da inspeção técnica efetuada ao local para avaliação visual da situação.

A seguir estão apresentadas as fotos fornecidas pela CESAMA que embasaram a solicitação da realização da inspeção técnica.



Foto 1-Vista do talude da margem esquerda do Rio Paraibuna (foto fornecida pela CESAMA).



Foto 2-Mesma foto anterior, com indicação da possível ruptura (foto fornecida pela CESAMA).



Foto 3-Vista de uma das laterais da possível ruptura (foto fornecida pela CESAMA).



Foto 4-Vista da Av. Brasil, com fissuras e trincas (foto fornecida pela CESAMA).

3. Relatório de inspeção

Em 25 de Setembro de 2025 foi efetuada inspeção técnica ao local. O tempo nesse dia estava nublado, com chuva intermitente. O local inspecionado está indicado em amarelo na Figura 1 apresentada a seguir.



Figura 1-Imagem orbital do local inspecionado em amarelo (fonte: Google Earth).

Por ocasião da inspeção técnica efetuada, constatou-se evidências de 02 processos de instabilização no local: erosão hídrica no talude da margem esquerda do Rio Paraíba, e processo de movimentação do maciço.

3.1 Erosão hídrica no talude da margem esquerda do Rio Paraíba

Há pelo menos 03 processos erosivos no talude da margem esquerda do Rio Paraíba. Na Foto 1 estão indicados os 03 processos erosivos identificados:

- Em amarelo e azul estão indicadas as erosões hídricas que se manifestam na superfície do talude da margem esquerda do Rio Paraíba, em decorrência de escoamento desordenado das águas pluviais que incidem no local, uma vez que não há sistema de drenagem superficial implantado nesse local, cuja inclinação da Av. Brasil está em direção à margem do rio. Esses dois processos erosivos são os indicados na Foto 2, que a CESAMA indicou como possível ruptura do maciço.
- Em vermelho está indicado local de ocorrência de erosões tubulares intestinais (“piping”). Esta erosão apresenta a particularidade de remover as partículas sólidas de solo pelas forças de arraste de percolação da água, formando uma cavidade erosiva tubular com progressão à montante (para o interior do maciço - erosão retrogressiva).

As fotos tiradas por ocasião da inspeção técnica efetuada estão apresentadas a seguir.



Foto 5 - Vista frontal do talude da margem esquerda do Rio Paraibuna, com indicação de 03 processos erosivos: em amarelo e azul estão indicadas as erosões hídricas que se manifestam na superfície do talude, e em vermelho está indicado local de ocorrência de erosão tubular intestinal (“piping”).



Foto 6 - Erosão hídrica na superfície do talude, indicada em amarelo na Foto 5.



Foto 7 - Crista da erosão hídrica na superfície do talude, indicada em amarelo na Foto 5.



Foto 8 - Erosão hídrica na superfície do talude, indicada em azul na Foto 5.



Foto 9 - Erosão hídrica na superfície do talude, indicada em azul na Foto 5. A crista da erosão está muito próxima à Av. Brasil.



Foto 10 - Erosão tubular intestina (“piping”), cuja posição está indicada em vermelho na Foto 5.



Foto 11 - Posição da erosão tubular intestina (“piping”) mostrada na Foto 10 indicada em vermelho.



(a)



(b)

Foto 12 - Na foto (a) está indicada a posição da erosão tubular intestinal (“piping”) em relação ao Rio Paraibuna. Na foto (b) estão indicados pela seta vermelha a posição do “piping” da foto (a) e em círculo vermelho um potencial início de erosão tubular intestinal (“piping”).

3.2 Processo de movimentação do maciço.

No pavimento da Av. Brasil há fissuras e trincas num trecho com cerca de 45 m de extensão em formato semicircular, posicionadas a cerca de 12 m da crista do talude e aproximadamente 3 m das edificações existente no local. A posição dessas fissuras e trincas está indicada na Figura 2.

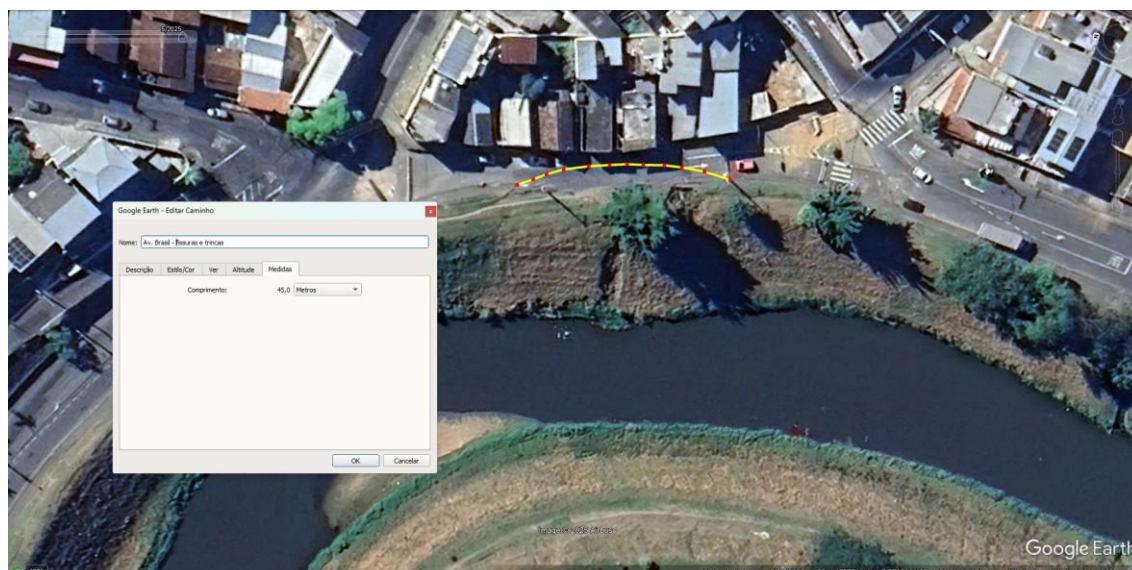


Figura 2-Imagem orbital do local inspecionado, com a posição das fissuras e trincas no pavimento da Av. Brasil indicada em amarelo (fonte: Google Earth).

Constatou-se que houve reparo recente do pavimento asfáltico no local e mesmo assim as fissuras e trincas voltaram a se manifestar. Conforme informações verbais fornecidas pela CESAMA, serviços de nivelamento do terreno e recapeamento da via são periodicamente efetuados (não foi fornecida a periodicidade desses serviços).

É perceptível a olho nu recalque da porção do terreno entre as fissuras e trincas e a crista do talude, com inclinação acentuada do pavimento a partir da trinca em direção ao rio. Constatou-se cavidades junto à guia, potenciais gatilhos de formação de erosão tubular intestinal (“piping”).

Conforme informações verbais fornecidas pela CESAMA, há tubulações de água e esgoto posicionadas entre as edificações e as fissuras e trincas. Há também tubulação de interceptor de esgoto desativado posicionado no maciço da margem esquerda do Rio Paraibuna.

As fotos tiradas por ocasião da inspeção técnica efetuada estão apresentadas a seguir.



Foto 13 - Fissuras e trincas no pavimento da Av. Brasil recentemente reparado.



Foto 14 - Fissuras e trincas no pavimento da Av. Brasil recentemente reparado.



Foto 15 - Fissuras e trincas no pavimento da Av. Brasil recentemente reparado.



Foto 16 - Fissuras e trincas no pavimento da Av. Brasil recentemente reparado.



Foto 17 - Fissuras e trincas no pavimento da Av. Brasil recentemente reparado.



Foto 18 - Fissuras e trincas no pavimento da Av. Brasil recentemente reparado.



Foto 19 - As fissuras e trincas no pavimento da Av. Brasil foram observadas até o local de implantação do poste de energia.



Foto 20 - Recalque da porção do terreno entre as fissuras e trincas e a crista do talude, com inclinação acentuada do pavimento a partir da trinca em direção ao rio.



Foto 21 - Cavidades junto à guia, potenciais gatilhos de formação de erosão tubular intestinal (“piping”).



Foto 22 - Detalhe da cavidade junto à guia, potencial gatilho de formação de erosão tubular intestina (“piping”).



Foto 23 - Tampas de acesso às tubulações de água e esgoto localizadas entre as edificações e as fissuras e trincas.



Foto 24 - Tampas de acesso às tubulações de água e esgoto localizadas entre as edificações e as fissuras e trincas.

3. Conclusões e medidas mitigadoras

Por ocasião da inspeção técnica efetuada, foi possível constatar que:

- Há 02 processos de instabilização no local: erosões hídras no talude da margem esquerda do Rio Paraibuna, e processo de movimentação do maciço.
- No caso das erosões hídras, constatou-se 03 processos erosivos:
 - 02 erosões se manifestam no talude da margem do rio, decorrentes de escoamento desordenado de águas pluviais. Essas duas erosões foram identificadas pela CESAMA como possível ruptura do maciço.
 - 01 erosão tubular intestinal (“piping”) formada pela remoção das partículas sólidas de solo pelas forças de arraste de percolação da água.
- Há evidências de processo de movimentação do maciço da margem esquerda do Rio Paraibuna nesse local, caracterizado por:
 - Presença de fissuras e trincas que se desenvolvem em formato semicircular numa extensão de cerca de 45 m, mesmo em trecho recentemente reparado da pavimentação asfáltica.

- Recalque da porção do terreno entre as fissuras e trincas no pavimento da Av. Brasil e a crista do talude da margem esquerda do Rio Paraibuna, com inclinação acentuada do pavimento a partir da trinca em direção ao rio.
- Serviços de nivelamento do terreno e recapeamento da Av. Brasil executados periodicamente.

Diante dessas constatações, recomenda-se as seguintes medidas mitigadoras:

- Tratamento das erosões tubulares intestinas (“piping”) mediante derrame de “coulis” (calda de cimento / bentonita / areia / água), por simples gravidade: Em anexo apresentamos as especificações para execução.
- Tamponamento das cavidades existentes, que são potenciais gatilhos de formação de novas erosões tubulares intestinas (“piping”).
- Verificação da integridade das tubulações hídricas existentes na região, inclusive da tubulação de interceptor de esgoto desativado (para verificação de existência de ligações clandestinas à essa tubulação).
- Devido às evidências de processo de movimentação do maciço, é necessária a realização de avaliação geotécnica do local para verificar as condições de estabilidade do maciço. Essa avaliação deverá estar baseada em levantamento topográfico e batimétrico do local, e por investigação geotécnica - primeiramente por sondagens a percussão e se necessários ensaios geotécnicos de campo e laboratório posteriores. Na figura apresentada a seguir estão indicados os pontos de sondagens à percussão e a área de levantamento topográfico e batimétrico.



Figura 3-Imagem orbital do local com indicação da área de levantamento topográfico e batimétrico, e os locais de sondagens a percussão (fonte da imagem: Google Earth).

Essa avaliação geotécnica visa apresentar projeto de estabilização/contenção e de drenagem superficial da área que se fizer necessário, englobando o tratamento das erosões na superfície do talude da margem esquerda do Rio Paraibuna.

4. Encerramento

Sendo quanto se nos apresentava para o momento, estamos à disposição de V.Sas. para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente



eng.º Yoshikazu Oshio



eng.º Jorge Roberto Nouh

ANEXO

Especificações para tratamento da erosão tubular intestinal (“piping”)

A solução proposta para promover o preenchimento dos vazios deixados pela erosão, consiste no derrame de calda de cimento / bentonita / areia / água, por simples gravidade.

Preenchimento

Deverá ser empregado o processo de derramamento, por meio de lata de 18 l, de caldas de solo-cimento com fatores a/c decrescentes, sendo que o fluxo de absorção das caldas mais ralas fornecerá indícios da tomada de calda.

Engrossamento da calda

Se a absorção de calda for muito elevada, a mesma deverá ser engrossada, sucessivamente, dos traços mais ralos para os mais espessos; como tempo de espera, deverá se aguardar 1 h para alteração do traço.

Especificações dos traços a serem empregados

Traço / Materiais	1º traço	2º traço	3º traço	4º traço
cimento	¼ saco	¼ saco	¼ saco	¼ saco
bentonita	2 kg	2 kg	3 kg	3 kg
areia	120 l	180 l	200 l	200 l
água	50 l	30 l	20 l	15 l