

PARECER TÉCNICO – MUNICÍPIO ACAIACA

EXCELENTÍSSIMA SENHORA DOUTORA ANDRESSA DE OLIVEIRA LANCHOTTI - PROMOTORA DE JUSTIÇA – COORDENADORA DA FORÇA-TAREFA CASO SAMARCO - COORDENADORA DO CENTRO DE APOIO OPERACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CAOMA

Ilma. Sra. Dra. Promotora de Justiça do Ministério Público do Estado de Minas Gerais,

Em atenção à solicitação de emissão de parecer técnico referente aos impactos causados ao município de Acaiaca/MG em decorrência das consequências do rompimento da Barragem do Fundão, encaminha-se o presente documento preliminar.

Sendo o que se apresenta para o momento, colocamo-nos a disposição.

São Paulo, 05 de setembro de 2018.

Atenciosamente,

Eugenio Singer,
Ricardo Camargo,
Alejandra Maria Devecchi.

1. APRESENTAÇÃO

O presente trabalho, intitulado como Parecer Técnico, elaborado em atendimento à solicitação da Promotoria de Justiça do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, tem como finalidade subsidiar a apuração conduzida pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais referente aos impactos causados ao Município de Acaiaca/MG em decorrência do rompimento da Barragem do Fundão e da recuperação da sede do Município de Barra Longa.

Entende-se que a solicitação da Promotoria de Justiça do Ministério Público do Estado de Minas Gerais foi fundamentada a partir da Manifestação 29133428 datada em 20 de junho de 2018, recebida via ofício número 148/2018 da Prefeitura de Acaiaca. Tal manifestação afirma que desde o final de 2015, o município de Acaiaca tem sido o único acesso ao Município de Barra Longa, suportando tráfego pesado de caminhões, para viabilizar a recuperação empreendida no centro de Barra Longa. Este processo de tráfego intenso de caminhões tem provocado danos nos pavimentos do sistema viário principal do Município em tela assim como abalos nas estruturas das residências situadas no seu entorno.

A presente análise técnica é restrita aos documentos oficiais, protocolados pela Prefeitura de Acaiaca junto à Promotoria de Justiça do Ministério Público de Minas Gerais e dados obtidos em reunião junto ao Prefeito Sr. Luis Carlos Faustino, do Chefe de Gabinete e Secretário de Administração Wvaldo Camilo Gomes e do Coordenador de Defesa Civil de Acaiaca Cristiano Abdo de Souza assim como aqueles apurados em vistoria de campo no dia 15/08/2018.

2. PREMISSAS

- a) Acaiaca é um município da Zona da Mata mineira, composto apenas pelo distrito sede, que faz divisa com os municípios de Mariana, Diogo de Vasconcelos, Barra Longa, Ponte Nova e Guaraciaba. Segundo dados do IBGE, sua origem está associada a presença de aborígenes de origem desconhecida, seguida dos bandeirantes e garimpeiros oriundos de Mariana/MG que povoaram o local em busca de ouro e diamantes, estabelecendo-se às margens do rio do Carmo. A escassez destas riquezas deu lugar às atividades agrícolas e pecuárias, as quais foram determinantes para a formação da população que ali havia sido instalada. Em 1962, Acaiaca foi desmembrado do município de Mariana sendo elevado à categoria de município em 30/12/1962, de acordo com a Lei Estadual nº 2.764/1962. De acordo com o censo demográfico do IBGE 2010, o município apresenta 3.920 habitantes.

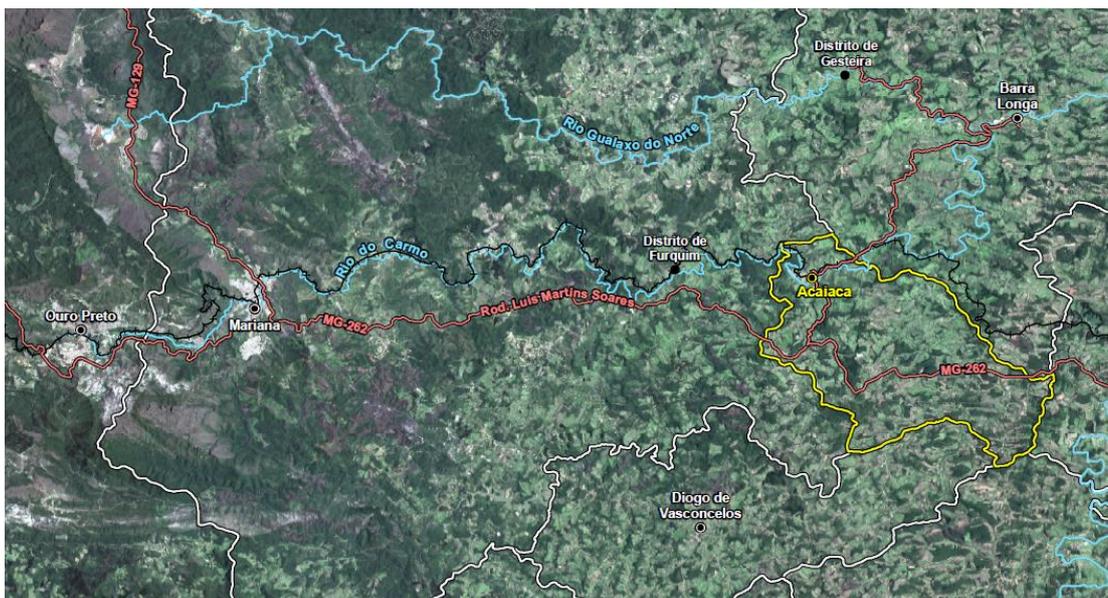


Figura 1 – Estruturação Regional do Município de Acaiaca (Figura 1 do anexo)

- b) Este município está estruturado ao longo do Rio Carmo que originalmente serviu como principal forma de conexão entre Mariana e os vilarejos das redondezas. Este rio nasce na Serra do Espinhaço na divisa entre Ouro Preto e Mariana e desagua na altura da cidade de Barra longa. Juntamente com o rio Gualaxo do Norte constitui o Rio Doce. Posteriormente, o caminho de tropeiros ligando Mariana a Barra Longa serviu como elemento de estruturação urbana da ocupação principal. No final do século XIX, com a chegada da estrada de ferro Central do Brasil, esta localização é consolidada com a criação de uma estação ferroviária por volta de 1920. Hoje, o caminho de conexão com Barra Longa LMG-829 constitui estrada vicinal que liga a rodovia estadual MG-262 com os municípios localizados ao longo do Rio Doce.
- c) Um dos objetivos deste documento é avaliar os danos causados pelo tráfego intenso de caminhões sobre a principal via de acesso do Município de Acaiaca que conecta a rodovia estadual MG -262 com a sede do município de Barra Longa. Na sua quase extensão total, esta via apresenta pavimento flexível lançado sobre base de elementos pré-moldados que constituía o calçamento original. Este tipo de pavimentação caracteriza-se como aquele que recebe um revestimento de material betuminosos e onde todas as camadas sofrem uma deformação elástica frente ao carregamento aplicado com a carga distribuída de forma equivalente entre as camadas, conforme mostra a Figura 2 a seguir.

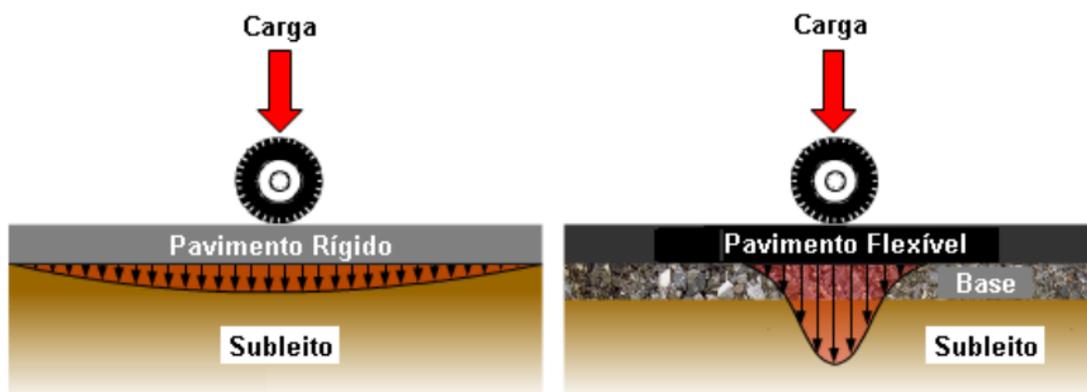


Figura 2 – Comportamento do pavimento frente a compressão do tráfego de caminhões. FONTE: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/metodos-de-pavimentacao> (Acesso em 24/08/2018).

d) Segundo Ribeiro (2017), o pavimento flexível é composto por camadas com diferentes denominações e funções (Figura 3). A primeira camada superior é conhecida como de revestimento ou capa de rolamento, e é considerada a camada com materiais mais nobres. Uma vez que ela recebe diretamente a ação do tráfego, tem a função de melhorar a superfície de rolamento e de resistir ao desgaste, aumentando a durabilidade. A base é a camada destinada a receber e distribuir os esforços oriundos do tráfego, e sobre a qual se constrói o revestimento. A sub-base só é indicada quando não for aconselhável construir a base diretamente sobre a regularização ou reforço do subleito. Esse, que pode ser a quinta camada, é o terreno de fundação do pavimento. É formada por uma camada de espessura constante e, para alguns pesquisadores, quando construída acima da regularização do subleito, possui características técnicas inferiores ao material usado na camada que lhe for superior, mas superiores às do material do subleito. A regularização do subleito possui espessura irregular e é destinada a conformar o subleito com o projeto, de forma transversal e longitudinal.

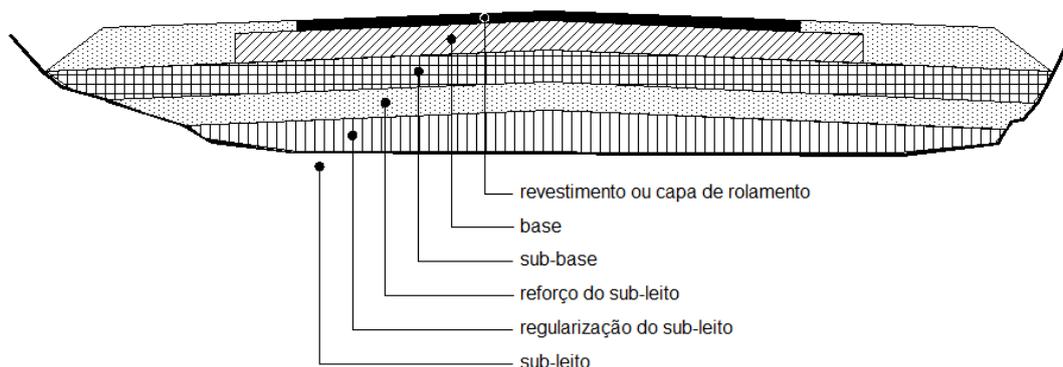


Figura 3 – Esquema das camadas de um pavimento. FONTE: Faleiros, 2005, p. 4

- e) Os defeitos mais comuns nos pavimentos flexíveis estão normalmente associados ao emprego de técnicas executivas e materiais inadequados, aliados à ausência de uma manutenção rotineira requerida por esse tipo de estrutura. Segundo Ribeiro (2017), as principais patologias deste tipo de pavimento podem ser classificadas como defeitos de superfícies, degradações superficiais ou deformações. Importante salientar que a terminologia dos defeitos catalogados pela norma brasileira DNIT 005 (2003) são: fendas (F); afundamentos (A); corrugação e ondulações transversais (O); exsudação (EX); desgaste ou desagregação (D); panela ou buraco (P); e remendos (R). De acordo com os resultados da nossa vistoria, os problemas encontrados são do tipo fendas na forma de fissuras e trincas.
- f) Do ponto de vista geológico e geotécnico, o problema de fissuras no pavimento asfáltico está vinculado à associação entre o excesso e a frequência de carga em trânsito a aspectos básicos de resistência do solo. É possível que o material terroso utilizado como substrato para o pavimento apresente pouca coesão. Essencialmente, tais materiais podem ser constituídos principalmente por saprólitos de rochas metamórficas e alguns latossolos ricos em ferro (antigos Latossolos ferríferos), misturados com minérios supergênicos, principalmente itabiritos friáveis xistosos. Esse cenário pode conferir instabilidade ao maciço terroso, principalmente quando submetido a um processo de carga excessiva, como é o presente caso. Isso pode ainda estar associado ao substrato rochoso da base da rodovia eventualmente composto por rochas metamórficas dobradas e falhadas, por vezes bastante alteradas, representadas principalmente por itabiritos e quartzitos, integrantes de um conjunto de rochas meta-vulcano-sedimentares que constituem a litologia dominante do Quadrilátero Ferrífero (QF).
- g) O tráfego de veículos é uma fonte de vibração com ondas que chegam nas fundações das edificações adjacentes. Caso as edificações estejam localizadas lindeiras à via, o seu impacto é maior, podendo comprometer a integridade da estrutura. Esta situação é ainda mais crítica quando encontramos edificações que foram autoconstruídas, sem projeto prévio e sem cálculo estrutural. Por outro lado, a maioria das edificações apresentam fundação rasa que é muito vulnerável a qualquer movimento nas camadas superficiais de terra.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O município de Acaiaca vem sofrendo as consequências de todas as atividades de recuperação que até hoje estão sendo realizadas no município de Barra Longa, uma vez que a rodovia LMG 829, principal via de acesso à cidade de Acaiaca, é também o principal e o mais rápido acesso à cidade de Barra Longa. Esta situação acarreta intensa circulação de caminhões e máquinas pesadas, inclusive a sua permanência, estacionadas em vias locais

devido à estadia temporária no município, de alguns operários trabalhando nas obras de recuperação.

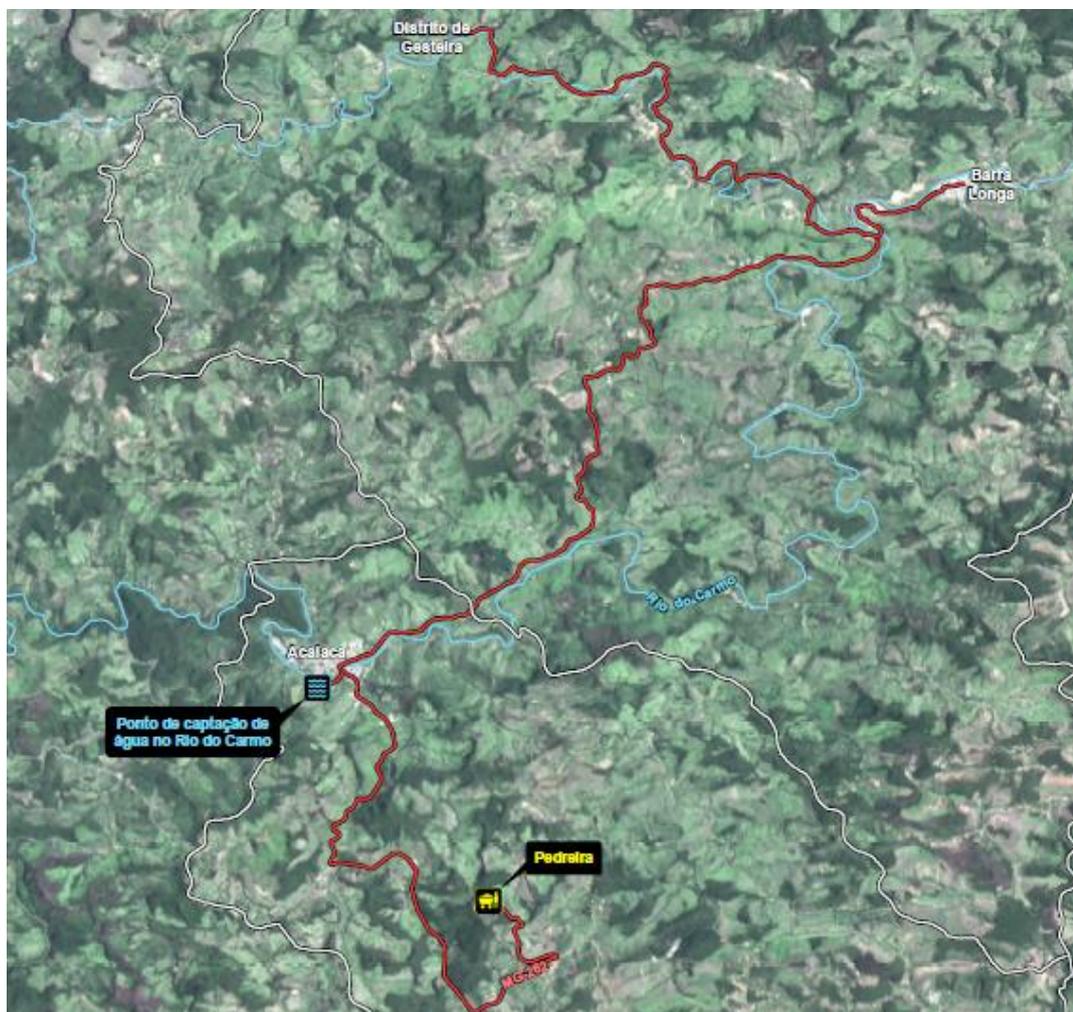


Figura 4 – Localização das áreas de apoio para a realização das obras de recuperação do centro de Barra Longa (Pedreira e captação de água) - (Figura 2 do anexo).

Em Barra Longa, a limpeza das vias e das edificações após o desastre foi realizada com o auxílio de caminhões pipa que captavam água do Rio do Carmo, no município de Acaiaca, cerca de 19 km de distância do local atingido pela lama. Além disso, as obras de recuperação de áreas de preservação permanente (APP's), dentre as quais incluem enrocamentos e execução de muros de gabião, contavam com uso de blocos de rochas oriundos de uma pedreira próxima à cidade de Acaiaca.

Estas duas atividades de apoio para viabilizar a recuperação do Município de Barra Longa constituem a principal causa dos problemas encontrados no Município de Acaiaca: (a) a captação de água do Rio do Carmo para limpeza da lama em Barra longa e (b) a extração de pedras na Pedreira Acaiaca para execução de muros de arrimo e enrocamentos em Barra Longa e seu transporte.

a) Captação de água no rio do Carmo – Logo após o rompimento da Barragem de Fundão, a empresa Vale montou um sistema de captação de água composto por bomba, gerador e tubulação para alimentar 2 caminhões pipa (Portal de Notícias de Paraupébas) que durante 3 meses transportaram água para o Município de Barra Longa. Estes caminhões têm capacidade média de 20m³ o que significa uma sobrecarga de 20 toneladas sobre uma rua local calçada com blocos intertravados. Em reunião realizada em 15/08/2018 na Prefeitura de Acaiaca, com a presença do Prefeito Luis Carlos Faustino, do Chefe de Gabinete e Secretário de Administração Wvaldo Camilo Gomes e do Coordenador de Defesa Civil de Acaiaca Cristiano Abdo de Souza, foi informado que entre dezembro de 2015 e março de 2016, aproximadamente 1.000 caminhões pipa circularam durante dias e noites pelas ruas de Acaiaca. A Figura 5 explicita a localização do ponto de captação de água. Está situado no final da Rua Bandeirantes, onde se localizam 10 casas que apresentam trincas (Figura 6). Pressupõe-se que a maioria destas casas apresenta fundações rasas que associadas à sua localização sem recuos frontais aumenta a sua vulnerabilidade a qualquer sobrecarga e vibração.



Figura 5 – Edificações danificadas próximo ao ponto de captação de água no rio do Carmo (Figura 3 do anexo).



Figura 6 - Edificações danificadas localizadas na Rua Bandeirantes (Figura 4 do anexo)

b) Extração de pedras na Pedreira Acaiaca – A pedreira localizada próxima à cidade de Acaiaca, foi local de retirada de blocos de rochas que foram utilizadas no enrocamento dos cursos d'água em Barra Longa. Os blocos de rocha eram transportados em caminhões com capacidade de 20 toneladas, com cerca de 400m² de pedra. Ao considerar toda a orla do rio no centro de Barra Longa, tem-se aproximadamente 8 km de orla, o que significa a necessidade de aproximadamente 20 caminhões. Segundo informações do Prefeito, este fluxo intenso de maquinário e caminhões pesados danificou a pavimentação de algumas ruas da cidade, que não foram projetadas para receberem cargas excessivas. Além disso, alguns moradores relataram o surgimento de trincas e fissuras em seus imóveis, em decorrência do trânsito destes veículos na Rua São Gonçalo (Figura 7). Os membros da prefeitura ainda expuseram o fato de que o excesso de carga dos veículos que transitavam por Acaiaca, com destino a Barra Longa, fez estourar parte da tubulação de esgotamento sanitário e drenagem pluvial da Rua São Gonçalo (Figura 8), e que o recurso gasto para a reparação deste dano foi inteiramente pago pelo município.



Figura 7 - Edificações danificadas localizadas na Rua São Gonçalo (Figura 5 do anexo)



Figura 8 – Pavimentação danificada na Rua São Gonçalo e na Rua Padre José Esperidião (Figura 6 do anexo)

Na visita a campo realizada no dia 15/08/2018 em Acaiaca, verificou-se que algumas edificações possuem trincas e fissuras, podendo estar com suas estruturas físicas abaladas, principalmente nos imóveis localizados na Rua Bandeirantes, única via de acesso ao ponto de captação de água. Nesta rua, todos os imóveis que fazem fundos para o curso d'água (Rio do Carmo) apresentam algum tipo de patologia (trincas/fissuras), que muito provavelmente pode estar associada à grande circulação de caminhões pesados no local, em decorrência do percurso que os caminhões pipa faziam, do ponto de captação de água até a cidade de Barra Longa. Com isso, as edificações identificadas com os números de 1 a 10 (Figura 4 do anexo), de fato deveriam ser incluídas no escopo das obras da Fundação Renova, como itens a serem reformados, dentro das tratativas do PG010 (Programa de

Recuperação das Demais Infraestruturas Impactadas), considerando as consequências do trabalho de reparação desenvolvido no município de Barra Longa.

Com relação as demais edificações, identificadas com os números de 11 a 17 (Figura 4 do anexo), localizadas ao longo da Rua São Gonçalo, não é possível afirmar se as trincas e fissuras observadas nestes imóveis e relatadas pelos proprietários à Prefeitura de Acaiaca, estão associadas à circulação de veículos pesados pelas ruas da cidade, uma vez que os problemas que estas edificações apresentam não são comuns a todos os outros imóveis localizados na Rua São Gonçalo.

4. RECOMENDAÇÕES

- a) Considerando que a Fundação Renova já tomou as medidas cabíveis para recuperação do pavimento da estrada vicinal LMG829 Acaiaca-Barra Longa, tendo procedido à recuperação do pavimento asfáltico em todos os pontos apontados pela Prefeitura;
- b) Considerando que a obra de reassentamento de Gesteira irá intensificar novamente o trânsito de caminhões e maquinário nesta mesma estrada e que esta circulação irá perdurar por no mínimo 12 meses;
- c) Considerando que as residências lindeiras à estrada LMG829 poderão novamente sofrer recalques frente à sobrecarga dos caminhões que por ali circularão;
- d) Considerando que a estrada vicinal LMG829 é a conexão mais rápida entre Mariana e Barra Longa e que a outra alternativa envolve um percurso muito mais longo com trechos sinuosos e íngremes com pista em terra passando por Furquim e Paracatu de Baixo (Figura 9);

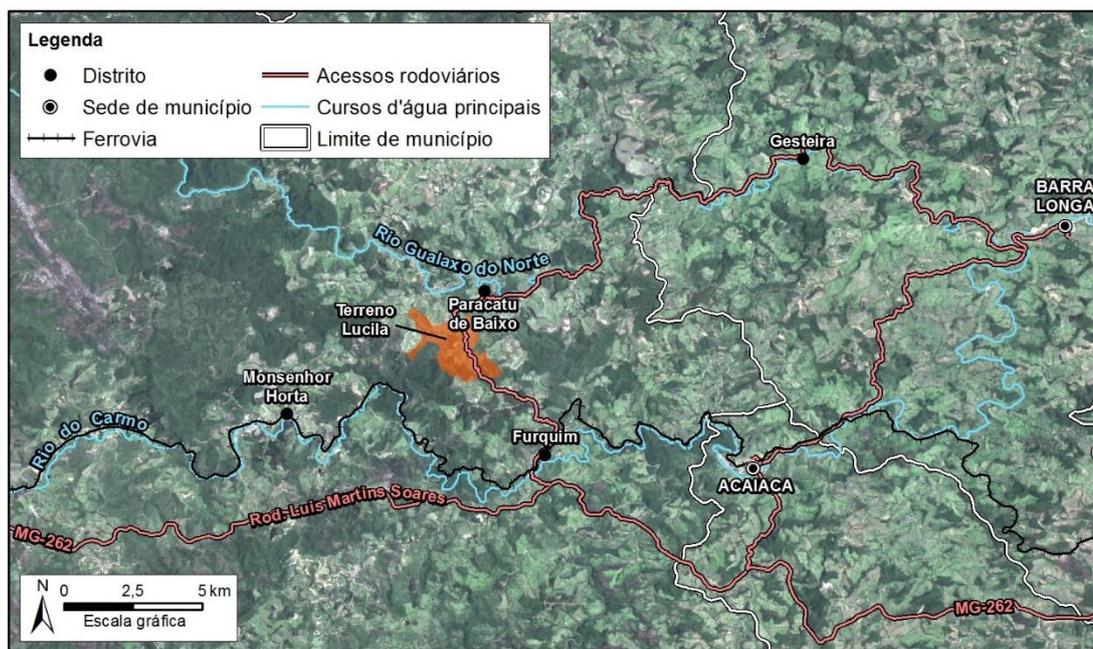


Figura 9 – Caminho alternativo Furquim/Barra Longa

Recomendamos que:

- e) todas as casas localizadas na rua Bandeirantes sejam inventariadas e inseridas no PG-10 para ter seus reparos viabilizados o quanto antes;
- f) todas as edificações lindeiras à estrada vicinal LMG829 – Acaiaca/ Barra Longa sejam inventariadas e monitoradas durante o período da obra de reassentamento de Gesteira, com o objetivo de monitorar eventuais recalques e abalos às suas estruturas;
- g) a ponte sobre o rio do Carmo seja monitorada, verificando eventuais recalques da estrutura principal;
- h) qualquer fissura ou trinca identificadas no pavimento do sistema viário utilizado como passagem de caminhões e maquinário seja imediatamente reparada para evitar o comprometimento das suas camadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FALEIROS, L. M. Estradas: pavimento. Franca/SP, USP – Curso de Engenharia Civil, Notas de aula, Jul/2005, 39p.

RIBEIRO, Thiago Pinheiro. **Estudo Descritivo das Principais Patologias em Pavimento Flexível**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 04. Ano 02, Vol. 01. pp 733-754, Julho de 2017. ISSN:2448-0959

ANEXO

Figura 1 – Localização do município de Acaiaca/MG

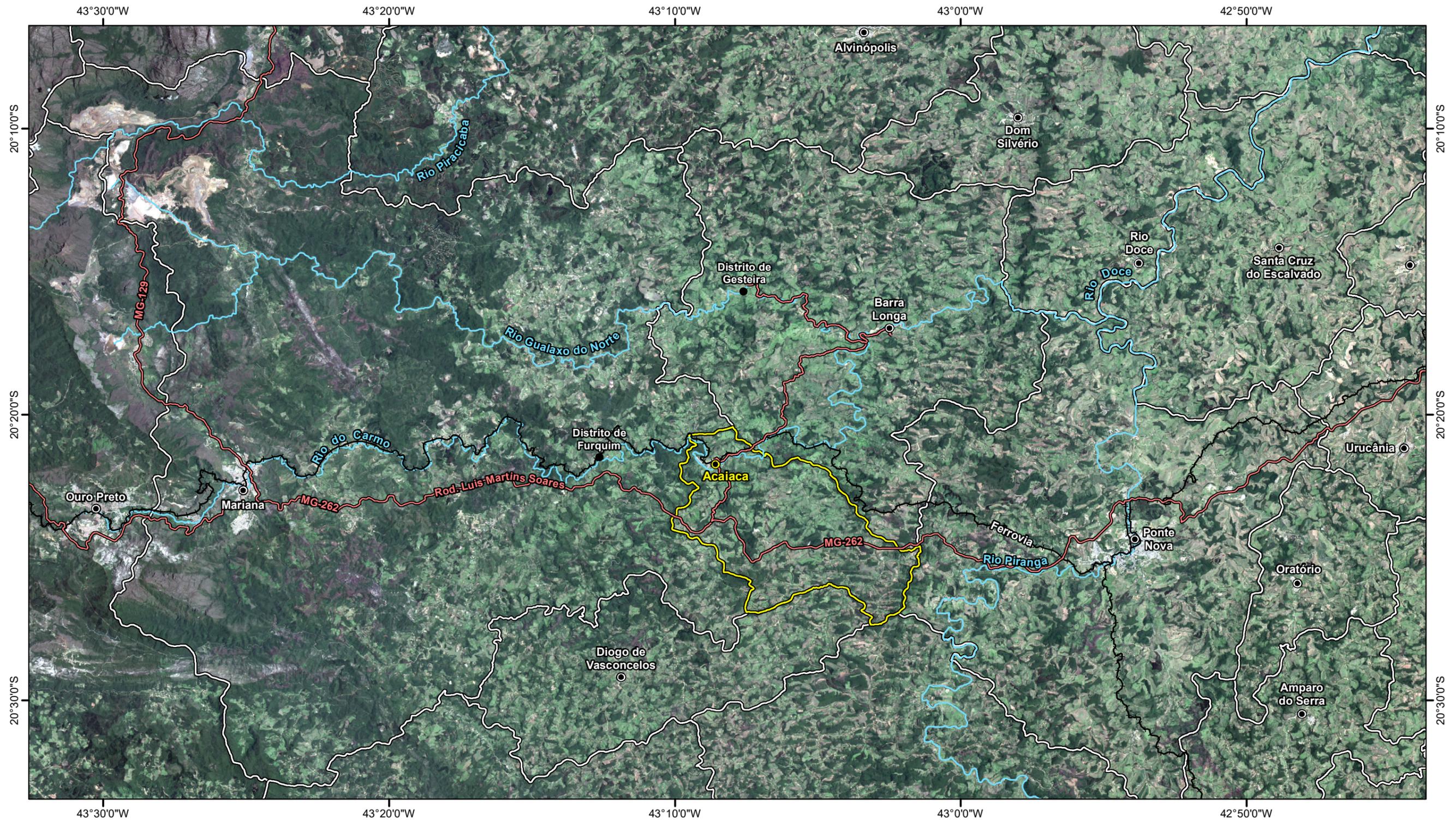
Figura 2 – Localização da pedreira e do ponto de captação de água no Rio do Carmo, município de Acaiaca/MG

Figura 3 – Detalhe da área urbana de Acaiaca/MG, com identificação das estruturas danificadas

Figura 4 – Edificações danificadas, indicadas no mapa constante na Figura 3

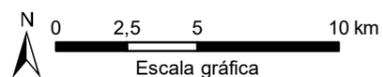
Figura 5 – Edificações danificadas, indicadas no mapa constante na Figura 3

Figura 6 – Estruturas danificadas, indicadas no mapa constante na Figura 3



Legenda

- Cursos d'água principais
- Acessos rodoviários principais
- + + + Ferrovia
- Sede do município de Acaiaca/MG
- Limite do município de Acaiaca/MG
- Limite de município
- Distrito



Escala numérica: 1:250.000
 Sistema de Coordenadas Geográficas - GCS
 Datum horizontal: SIRGAS-2000
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
 USGS/NASA; Sistema Orbital Landsat-8, cena 217/074,
 composição 4R3G2B+PAN, resolução de 15m, jan/2018.



Estudo / Tipo de Licença / Processo:

PARECER TÉCNICO
 ACAIACA/MG

Projeto:

SAMARCO FASE II

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

ACAIACA/MG

Título:

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ACAIACA/MG

Nº Desenho:

Figura 01

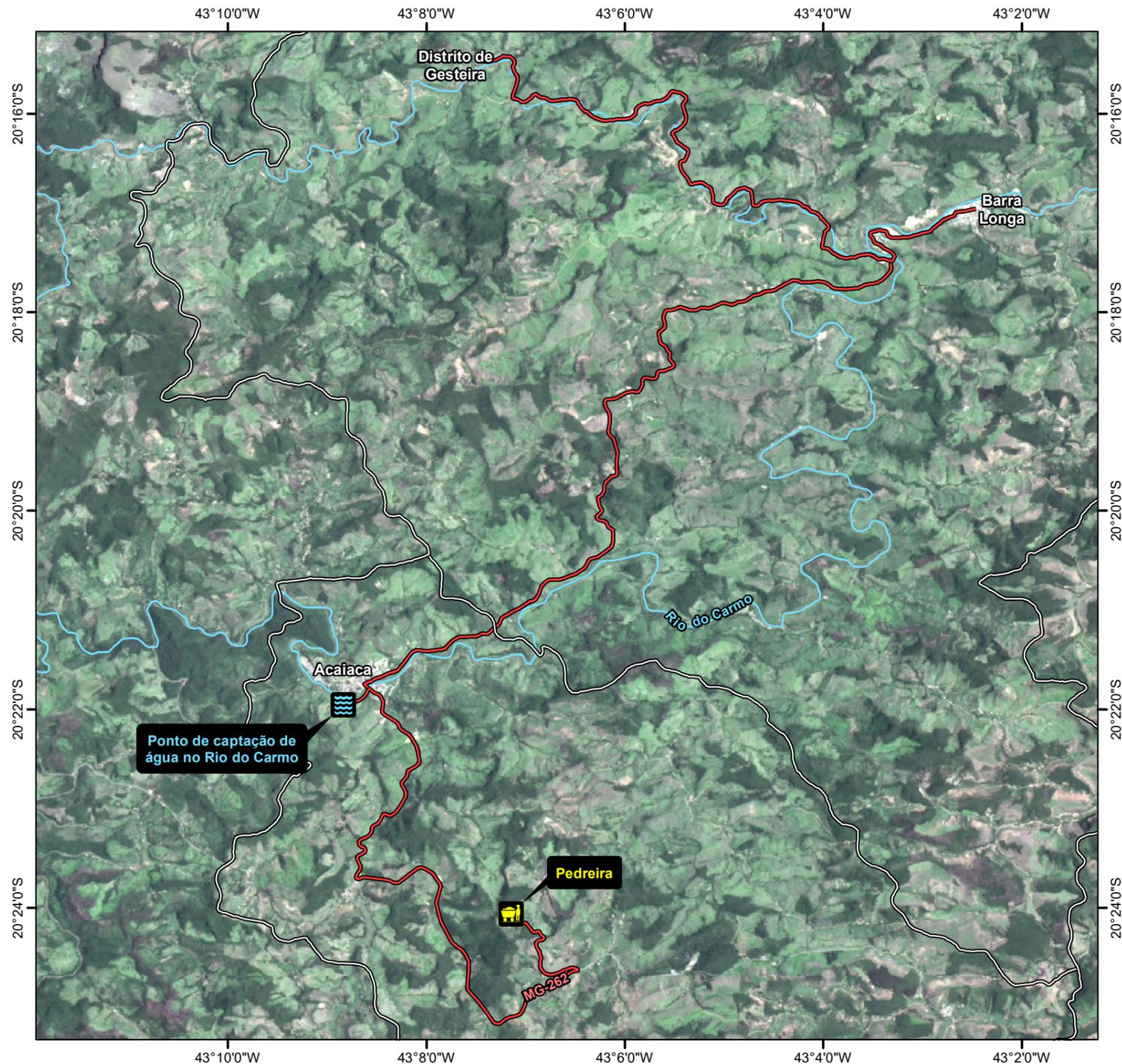
Escala: 1:250.000

Tamanho: A3

Data: 04/09/2018

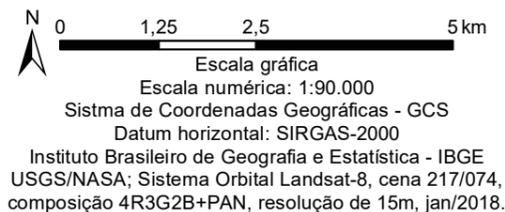
Versão: R02

LOCALIZAÇÃO DA PEDREIRA, DO PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA NO RIO DO CARMO E ACESSOS RODOVIÁRIOS

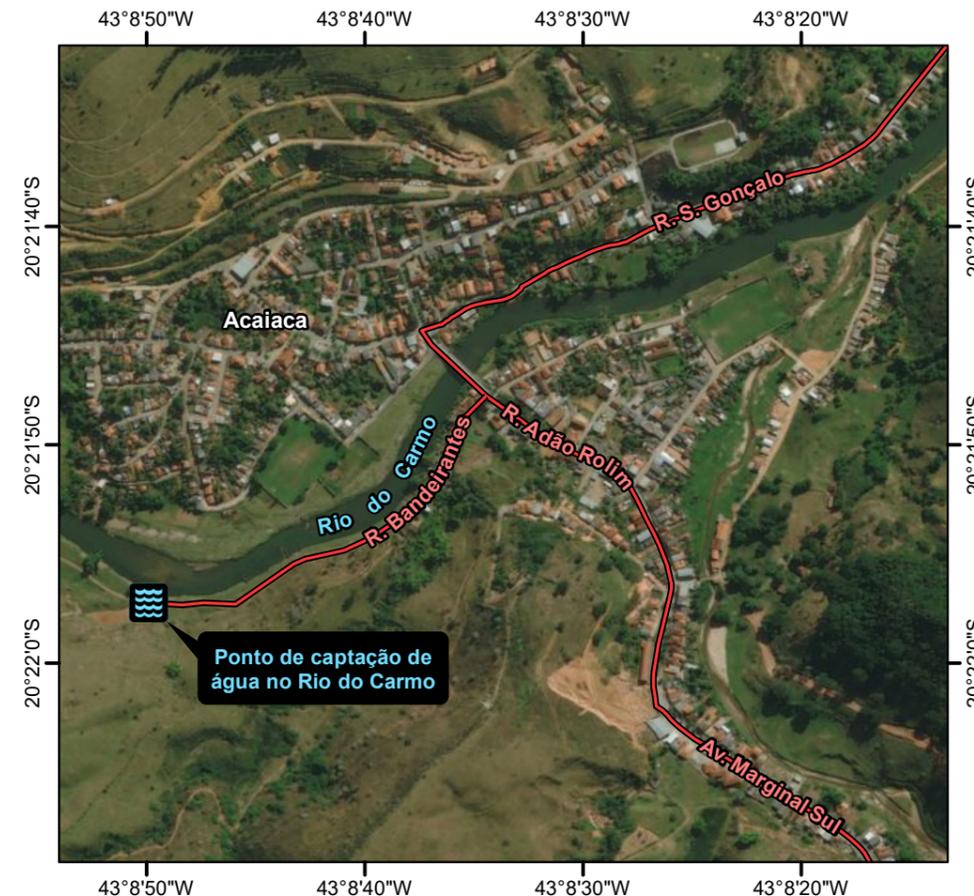


Legenda

- Ponto de captação de água no Rio do Carmo (Acaiaca/MG)
- Pedreira (Acaiaca/MG)
- Acessos até a sede de Barra Longa/MG e Distrito de Gesteira
- Cursos d'água principais
- Limite de município

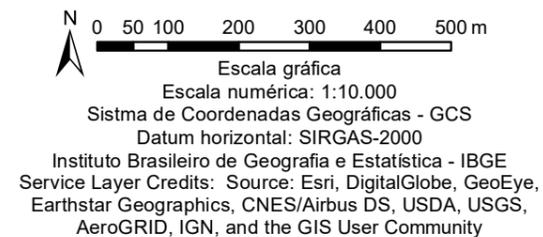


DETALHE DO PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA EM ACAIACA/MG



Legenda

- Ponto de captação de água no Rio do Carmo (Acaiaca/MG)
- Acesso até Barra Longa/MG



Estudo / Tipo de Licença / Processo:

PARECER TÉCNICO
 ACAIACA/MG

Projeto:

SAMARCO FASE II

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

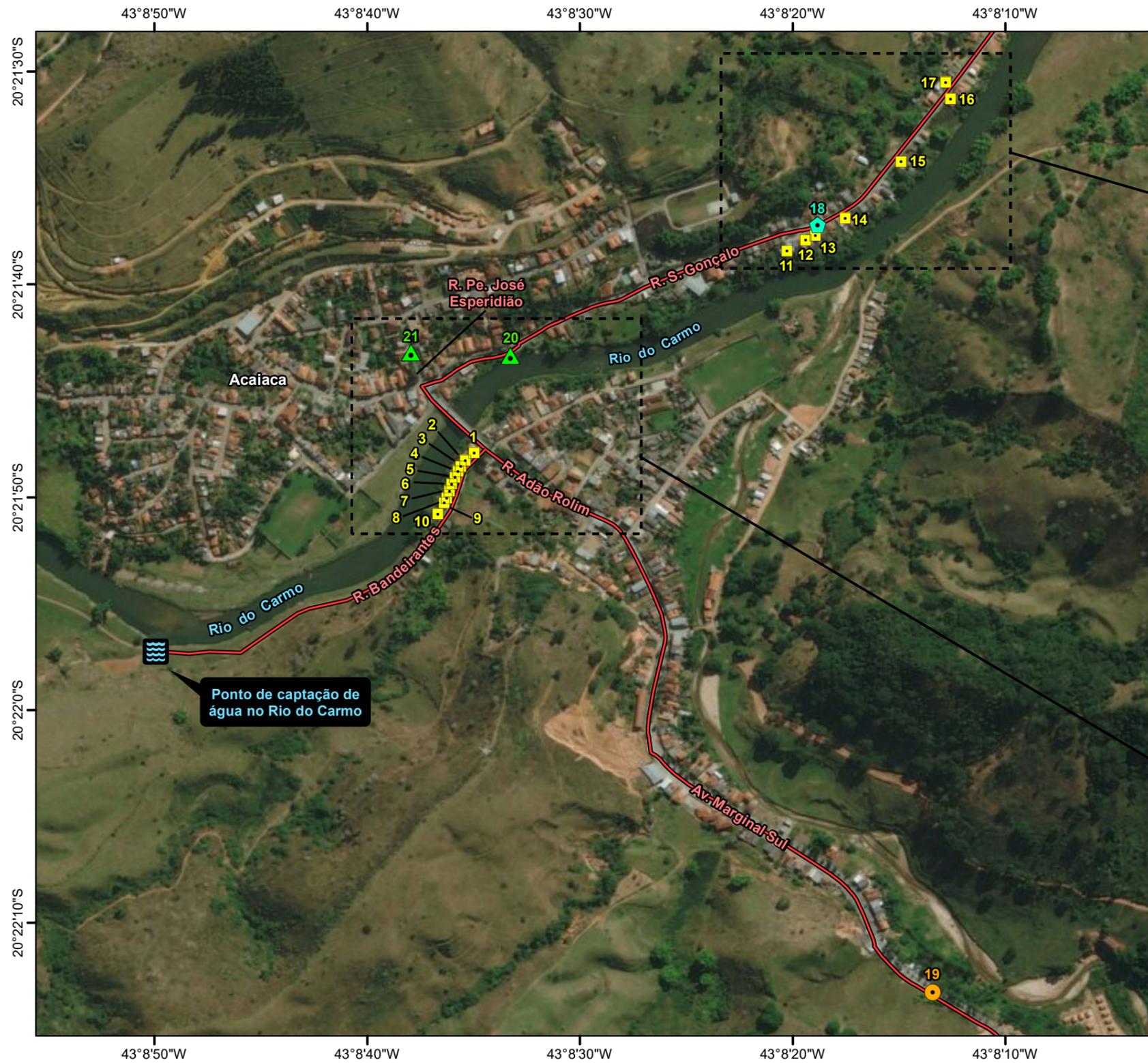
Localidade (município / UGRHI):

ACAIACA/MG

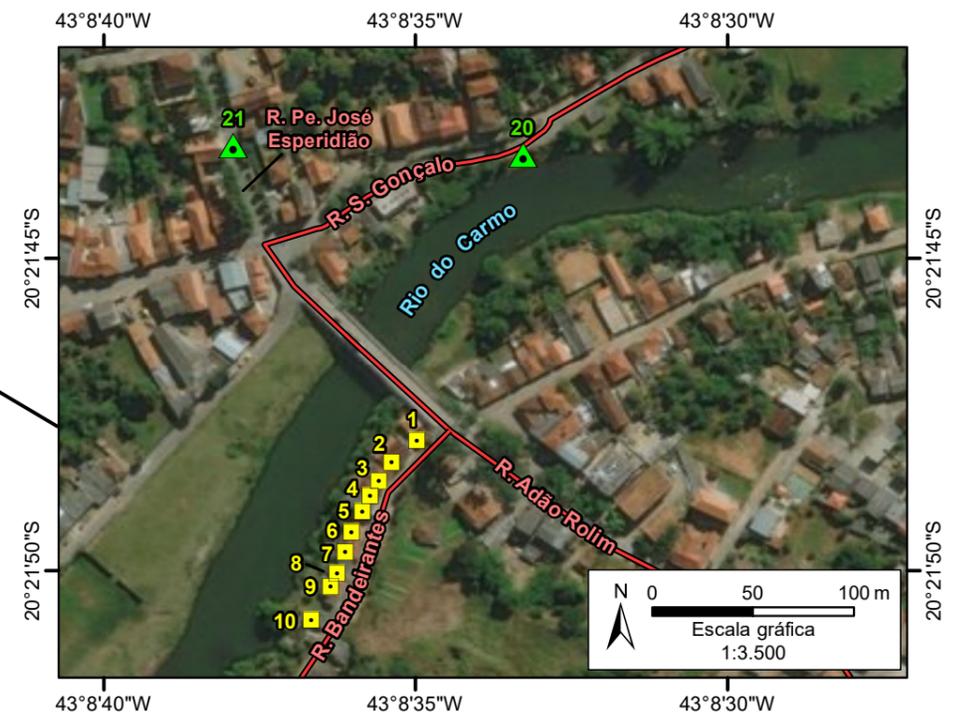
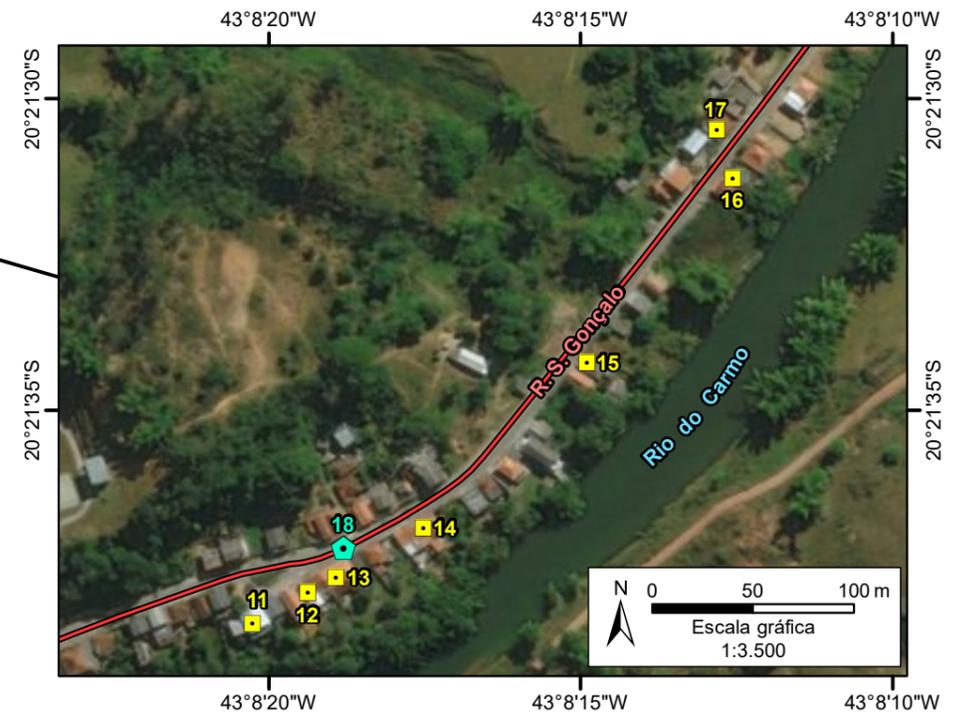
Título: LOCALIZAÇÃO DA PEDREIRA E DO PONTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA NO RIO DO CARMO, MUNICÍPIO DE ACAIACA/MG

Nº Desenho:
 Figura 02

Escala: Indicada | Tamanho: A3 | Data: 23/08/2018 | Versão: R01



ÁREAS EM DETALHE

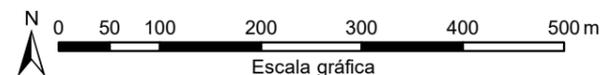


Legenda

-  Ponto de captação de água no Rio do Carmo (Acaiaca/MG)
-  Acesso até Barra Longa/MG

Estruturas danificadas

-  Edificação danificada
-  Calçada danificada
-  Pavimentação danificada
-  Rede de esgotamento danificada



Escala gráfica
Escala numérica: 1:7.000
Sistema de Coordenadas Geográficas - GCS
Datum horizontal: SIRGAS-2000
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Service Layer Credits: Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye,
Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS,
AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



Estudo / Tipo de Licença / Processo:

PARECER TÉCNICO
ACAIIACA/MG

Projeto:

SAMARCO FASE II

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

ACAIIACA/MG

Título: DETALHE DA ÁREA URBANA DE ACAIIACA/MG, COM IDENTIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DANIFICADAS

Nº Desenho:
Figura 03

Escala: Indicada

Tamanho: A3

Data: 23/08/2018

Versão: R01

EDIFICAÇÕES DANIFICADAS:



Rua Bandeirantes: Edificações danificadas - pontos 1 (direita) e 2 (esquerda)



Rua Bandeirantes: Edificações danificadas - pontos 3 (direita) e 4 (esquerda)



Rua Bandeirantes: Edificação danificada - ponto 5



Rua Bandeirantes: Edificação danificada - ponto 6 (foto à esquerda) - detalhe para uma das trincas identificadas no imóvel



Rua Bandeirantes: Edificação danificada - ponto 7



Rua Bandeirantes: Edificações danificadas - pontos 8 (direita) e 9 (esquerda)



Rua Bandeirantes: Edificação danificada - ponto 10



Estudo / Tipo de Licença / Processo:

PARECER TÉCNICO
ACAIACA/MG

Projeto:

SAMARCO FASE II

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

ACAIACA/MG

Título:

EDIFICAÇÕES DANIFICADAS, INDICADAS NO MAPA
CONSTANTE NA FIGURA 03

Nº Desenho:

Figura 04

Escala:

Tamanho: A3

Data: 23/08/2018

Versão: R00

EDIFICAÇÕES DANIFICADAS:



RAMBOLL

Estudo / Tipo de Licença / Processo:

PARECER TÉCNICO
ACAIACA/MG

Projeto:

SAMARCO FASE II

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

ACAIACA/MG

Título:

EDIFICAÇÕES DANIFICADAS, INDICADAS NO MAPA
CONSTANTE NA FIGURA 03

Nº Desenho:

Figura 05

Escala:

Tamanho: A3

Data: 23/08/2018

Versão: R00

PAVIMENTAÇÃO DANIFICADA:

REDE DE ESGOTO DANIFICADA:



Rua São Gonçalo: Rede de esgoto danificada - ponto 18



Rua São Gonçalo: Rede de esgoto danificada - ponto 18

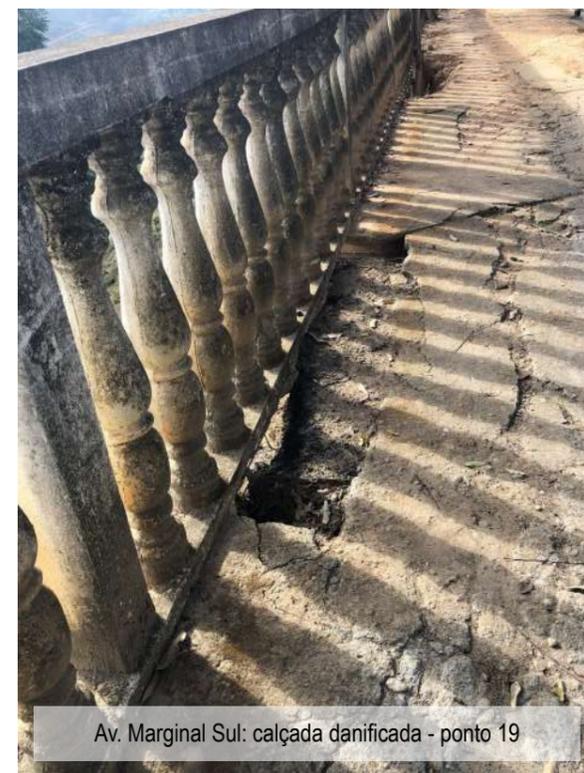


Rua São Gonçalo: pavimentação danificada - ponto 20

CALÇADA DANIFICADA:



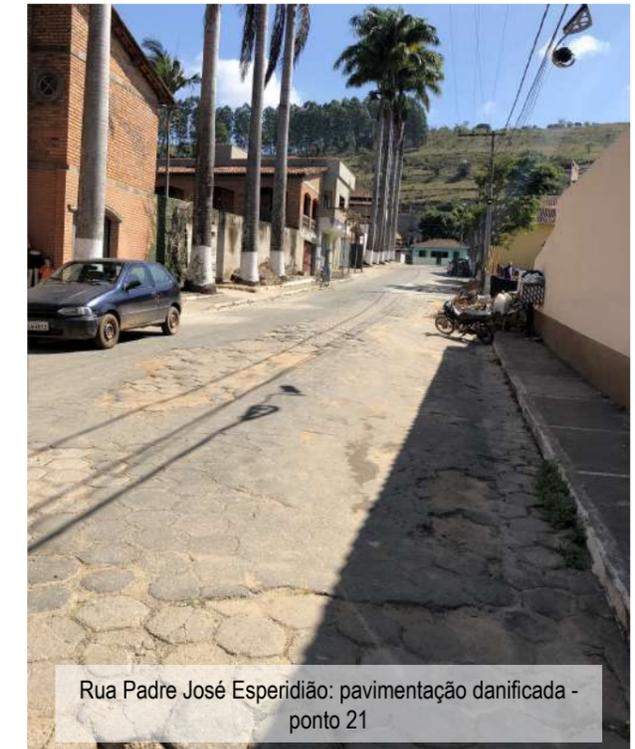
Av. Marginal Sul: calçada danificada - ponto 19



Av. Marginal Sul: calçada danificada - ponto 19



Av. Marginal Sul: calçada danificada - ponto 19



Rua Padre José Esperidião: pavimentação danificada - ponto 21



Estudo / Tipo de Licença / Processo:

PARECER TÉCNICO
ACAIACA/MG

Projeto:

SAMARCO FASE II

Cliente / Empreendedor:

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF

Localidade (município / UGRHI):

ACAIACA/MG

Título:

ESTRUTURAS DANIFICADAS, INDICADAS NO MAPA
CONSTANTE NA FIGURA 03

Nº Desenho:

Figura 06

Escala:

Tamanho: A3

Data: 23/08/2018

Versão: R00