

TELEMETRIA E TELESSUPERVISÃO NA DEFESA CIVIL DE MARIANA



Veja como a Defesa Civil de Mariana passou a acompanhar, em tempo real, o nível dos córregos e a chuva na sede e nos distritos, utilizando os equipamentos do Sistema **ControlFlex**.

INTRODUÇÃO

Mariana, na região central de Minas Gerais, é cortada pelo Ribeirão do Carmo e por uma série de córregos que atravessam a sede e os distritos — Cachoeira do Brumado, Passagem de Mariana, Padre Viegas, entre outros. No período chuvoso, esses cursos d'água respondem em poucas horas à chuva concentrada nas cabeceiras, e as pontes que ligam bairros e distritos são os primeiros pontos a ficar sob risco.

Diante desse cenário, a Defesa Civil de Mariana buscou uma forma de conhecer o comportamento de cada córrego enquanto a chuva acontece — e não apenas depois — para orientar a população, interditar travessias e acionar as equipes com antecedência.



Figura 1: Estação de monitoramento na Ponte Cachoeira do Brumado, com placa solar e antena de rádio.

O DESAFIO

A Defesa Civil de Mariana precisava de dados precisos e em tempo real sobre o nível dos córregos e o volume de chuva em pontos distribuídos por todo o município — inclusive em distritos distantes da sede, onde a cobertura de telefonia celular é irregular. Essas informações seriam a base para decisões estratégicas, para o acionamento de medidas preventivas e para o alerta à população.

Havia ainda uma particularidade: a bacia não respeita a divisa de município. Duas das pontes de interesse ficam no território de Ouro Preto, a montante da cidade, e precisavam entrar na mesma rede de monitoramento.

NOSSA SOLUÇÃO

Diante desse contexto, a Flex Telecom, especializada em telemetria, telecontrole e telessupervisão, projetou e implantou, em 2026, um sistema de monitoramento hidrometeorológico sob medida: **15 estações instaladas em pontes e córregos da sede e dos distritos**, repetidoras de rádio nos pontos altos do município e uma central de recepção na sede da Defesa Civil, com o supervisor do Sistema ControlFlex.

Cada estação mede o nível do curso d'água e a precipitação, e transmite as leituras por rede de rádio própria, sem depender de operadora de telefonia. Na central, a equipe acompanha todas as estações em uma única tela, com alarme por cota de risco definido ponto a ponto.

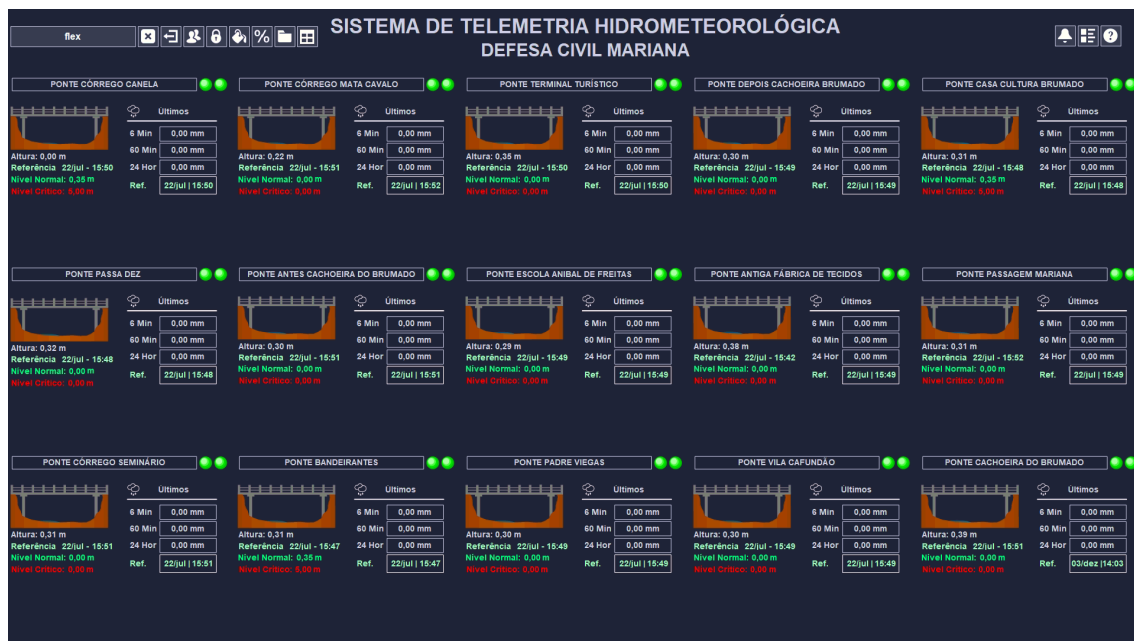


Figura 2: Tela de monitoramento do sistema — Sistema de Telemetria Hidrometeorológica da Defesa Civil de Mariana.



Figura 3: Antena de recepção da central, instalada na sede da Defesa Civil de Mariana.



Figura 4: Estação de monitoramento instalada em ponte, na zona rural do município.

COMO FUNCIONA

O sistema de telemetria e telessupervisão integra uma rede de estações instaladas nas pontes e nos pontos críticos dos cursos d'água, que se comunicam via radiofrequência com a central da Defesa Civil. Cada estação é autônoma: alimentação por placa solar com bateria, painel de telemetria com os módulos ControlFlex e antena de rádio.

Em cada ponto são monitorados:

- **Nível do curso d'água**, com sensor instalado na ponte e leitura contínua;
- **Precipitação**, por pluviômetro, com acumulados em períodos configuráveis (15 min, 60 min, 24 h);
- **Obstrução do pluviômetro**, autodiagnóstico que avisa quando o equipamento precisa de limpeza;
- **Presença**, proteção contra violação do painel;
- **Tensão da bateria**, para garantir a autonomia da estação.

As leituras chegam à central em tempo real. Quando o nível ultrapassa a cota de risco definida com a equipe da Defesa Civil, a estação fica em vermelho na tela e o alarme dispara. O sistema informa e registra; a decisão de alertar a população continua sendo da equipe.



Figura 5: Estação de monitoramento hidrometeorológico — placa solar, pluviômetro, painel e antena.



Figura 6: Estação na Ponte Mata Cavallo, sobre o córrego — o sensor de nível fica na estrutura da ponte, voltado para a lâmina d'água.



Figura 7: Painel de telemetria com os equipamentos ControlFlex.

COMUNICAÇÃO POR RÁDIO PRÓPRIA

A comunicação é parte do sistema, não um serviço contratado à parte. As estações transmitem por rádio em banda estreita, em frequência licenciada para o município, e repetidoras instaladas nos pontos altos — Pico da Cartuxa e Cachoeira do Brumado — levam o sinal dos distritos até a central. Não há chip, plano de dados ou franquia por estação, e a rede continua operando quando a telefonia celular cai — justamente nos momentos em que mais se precisa dela.



Figura 8: Repetidora de rádio na Cachoeira do Brumado, com placa solar.

PONTOS MONITORADOS

As 15 estações cobrem a sede, os distritos e duas pontes no território de Ouro Preto, monitoradas pela Defesa Civil de Mariana:

Córrego do Canela

Córrego Seminário

Mata Cavalo

Terminal Turístico

Padre Viegas

Bandeirantes

Cachoeira do Brumado (3)

Escola Aníbal de Freitas

Passagem de Mariana

Vila Cafundão

Casa de Cultura do Brumado

Antiga Fábrica de Tecidos (OP)

Passa Dez (OP)



Figura 9: Estação na Ponte Terminal Turístico, área urbana.



Figura 10: Estação na Ponte Vila Cafundão.

DADOS QUE VIRAM DECISÃO

Além do supervisório em tempo real, todo o histórico das estações alimenta um painel de indicadores (Dashboard BI) acessível pela web. A Defesa Civil consulta os eventos de chuva e de cheia, compara bacias, acompanha a tendência de nível de cada córrego e gera relatórios — de qualquer lugar, sem depender da sala de controle.

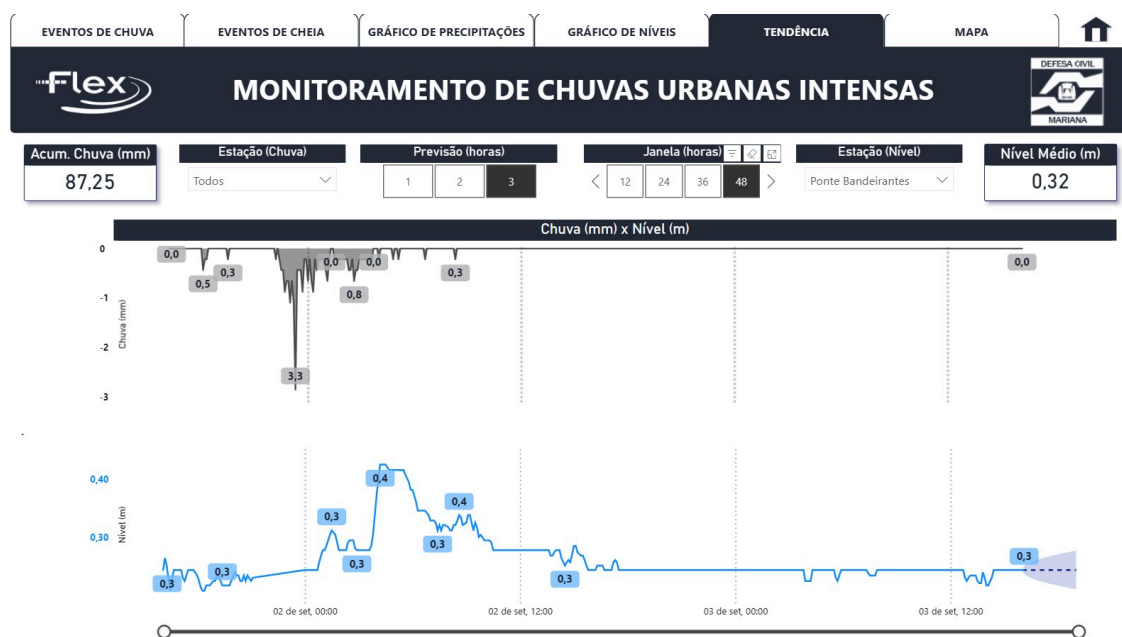


Figura 11: Dashboard BI da Defesa Civil de Mariana — aba Tendência: chuva acumulada x nível do córrego na Ponte Bandeirantes, com projeção para as próximas horas.

- **Eventos de chuva e de cheia:** cada episódio registrado com data, estação, acumulado e nível máximo — o histórico completo do município em poucos cliques.
- **Tendência e previsão:** chuva x nível por estação em janelas de 12 a 48 h, com projeção do nível para as próximas 1, 2 ou 3 horas.
- **Relatórios com inteligência artificial:** o resumo de cada chuva — o que choveu, onde, quanto o córrego subiu e quais alertas foram emitidos — gerado com apoio de IA, pronto para a prestação de contas.

BENEFÍCIOS E RESULTADOS

Com o sistema em operação, a Defesa Civil de Mariana passou a contar com dados precisos e atualizados sobre as condições hidrológicas da sede e dos distritos. Os principais benefícios e resultados incluem:

- **Monitoramento contínuo e preciso:** nível dos córregos e chuva acumulada 24 horas por dia, em todos os pontos críticos, sem depender de deslocamento de equipe.
- **Prevenção e resposta rápida:** alarme automático ao atingir a cota de risco em cada ponte, permitindo antecipar a interdição de travessias e o alerta à população antes que a água chegue.
- **Tomada de decisão informada:** evacuar, interditar ou acompanhar — decisões estratégicas com números reais, não com estimativas.
- **Cobertura de sede e distritos:** uma única rede de rádio própria leva à central as leituras de pontos distantes, inclusive das pontes situadas em Ouro Preto, a montante da cidade.
- **Histórico e prestação de contas:** base de dados confiável para planos de contingência, estudos hidrológicos e relatórios de eventos, com acesso por perfil de usuário.
- **Comunicação independente:** rede de rádio exclusiva do município, que opera mesmo com queda de energia e de telefonia, sem mensalidade de operadora.

CONCLUSÃO

O trabalho realizado pela Flex Telecom em parceria com a Defesa Civil de Mariana mostra como a telemetria e a telessupervisão — a mesma tecnologia aplicada há mais de 27 anos ao saneamento — podem ser colocadas a serviço da proteção da população. Com equipamentos, software e comunicação desenvolvidos pela própria Flex, em Minas Gerais, o município passou a enxergar seus córregos em tempo real e a decidir com base em dados.

Estamos comprometidos em continuar colaborando com órgãos governamentais e entidades locais para desenvolver soluções que contribuam efetivamente para a prevenção de desastres naturais e a preservação do bem-estar comunitário.

Flex Telecomunicações LTDA

Alameda Alvarenga Peixoto, 395 – Quinta dos Inconfidentes
CEP: 35.457-310 – Itabirito – MG – Brasil
(31) 99982-2910