

---

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM**  
**DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL - DHT**  
**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE - SUREG/BH**

# **Boletim de monitoramento compartilhado do rio Paraopeba**

## **Ruptura da Barragem do Complexo do Feijão em Brumadinho - MG**

Belo Horizonte, 02 de fevereiro de 2019 às 18:00h.

Prezados Senhores,

Devido ao rompimento da barragem em Brumadinho-MG estamos realizando o monitoramento da pluma de sedimentos ao longo do rio Paraopeba. O monitoramento está sendo realizado por equipes de campo em pontos de interesse ao longo do curso d'água.

Na calha do rio Paraopeba existem estações da Rede Hidrometeorológica Nacional operadas pela CPRM em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA). Também atuam em parceria neste trabalho de monitoramento: a ANA, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA).

### **1. Situação Atual**

Na Tabela 1 e 2 são apresentados os horários de chegada das plumas de sedimentos. A identificação da chegada da mesma é realizada de maneira visual (alteração da cor da água) bem como com o aumento dos valores de turbidez medidos *in loco*.

Conforme Sperling (2005) “a turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva a mesma”.

A frente da pluma 1, como já exposto em boletins anteriores, está com valores de turbidez baixos, próximos a valores encontrados no rio Paraopeba antes da passagem da mesma. Estes valores de turbidez são considerados normais para um período seco.

A frente da pluma 2, encontra-se entre os pontos da ponte BR 381 (40km) e a ponte da BR 262 (51 km). Esta está se movimentando lentamente, com uma velocidade inferior a 0,3km/h.

Analisando os dados apresentados nas Tabelas de 03 a 06 e observando os Gráficos 01 e 02, verifica-se que em todos os pontos monitorados, ocorreu uma diminuição nos valores medidos de turbidez, evidenciando que tanto a pluma 1 como a pluma 2 estão perdendo intensidade.

---

Parceria:



A ocorrência de chuvas naturalmente acarreta a elevação da turbidez nos cursos d'água devido ao carreamento de partículas de solo para o leito dos rios. Portanto, caso ocorram chuvas neste período e considerando a presença de rejeitos na área do rompimento, bem como nas calhas do córrego Ferro-Carvão (conhecido como Córrego do Feijão) e do rio Paraopeba, pode haver uma elevação dos níveis de turbidez. O efeito da precipitação pode ser visto no Gráfico 01.

Tabela 1 - Horário aproximado de chegada da pluma gerada em decorrência da ruptura da barragem de rejeito.

| Local  | Distância (km) | Horário aproximado da chegada da Pluma |
|--|----------------|--|
| Barragem Feijão  | 0              |  |
| Chegada ao rio Paraopeba                                     | 7              | 25/01/2019 13:00h                      |
| Ponte da BR-262  | 51             | 27/01/2019 às 10:00h                   |
| UTE Igarapé  | 53             | 27/01/2019 entre 15:00h e 15:30h       |
| Ponte Nova do Paraopeba                                      | 57             | 28/01/2019 de madrugada                |
| Ponto (-19.873980, -44.352018)<br>Florestal                  | 70             | 28/01/2019 à tarde                     |
| Faz. MG-060 (-19.693160, -44.495373)<br>São José da Varginha | 98             | 30/01/2019 de manhã                    |

Tabela 2 - Horário aproximado de chegada da pluma 2, gerada em decorrência de chuvas ocorridas após o rompimento da barragem de rejeito.

| Local                                  | Distância (km) | Horário aproximado da chegada da <u>Pluma 2</u> |
|--|----------------|---|
| Barragem Feijão                        | 0              |   |
| Mário Campos ( -20.053101, -44.196752) | 29             | 31/01/2019 de madrugada                         |
| Ponte BR-381 (-20.039229, -44.25636)   | 40             | 01/02/2019 de madrugada                         |
| Entre a Ponte BR-381 e Ponte BR 262    | 40 a 51        | 02/02/2019                                      |

Parceria:



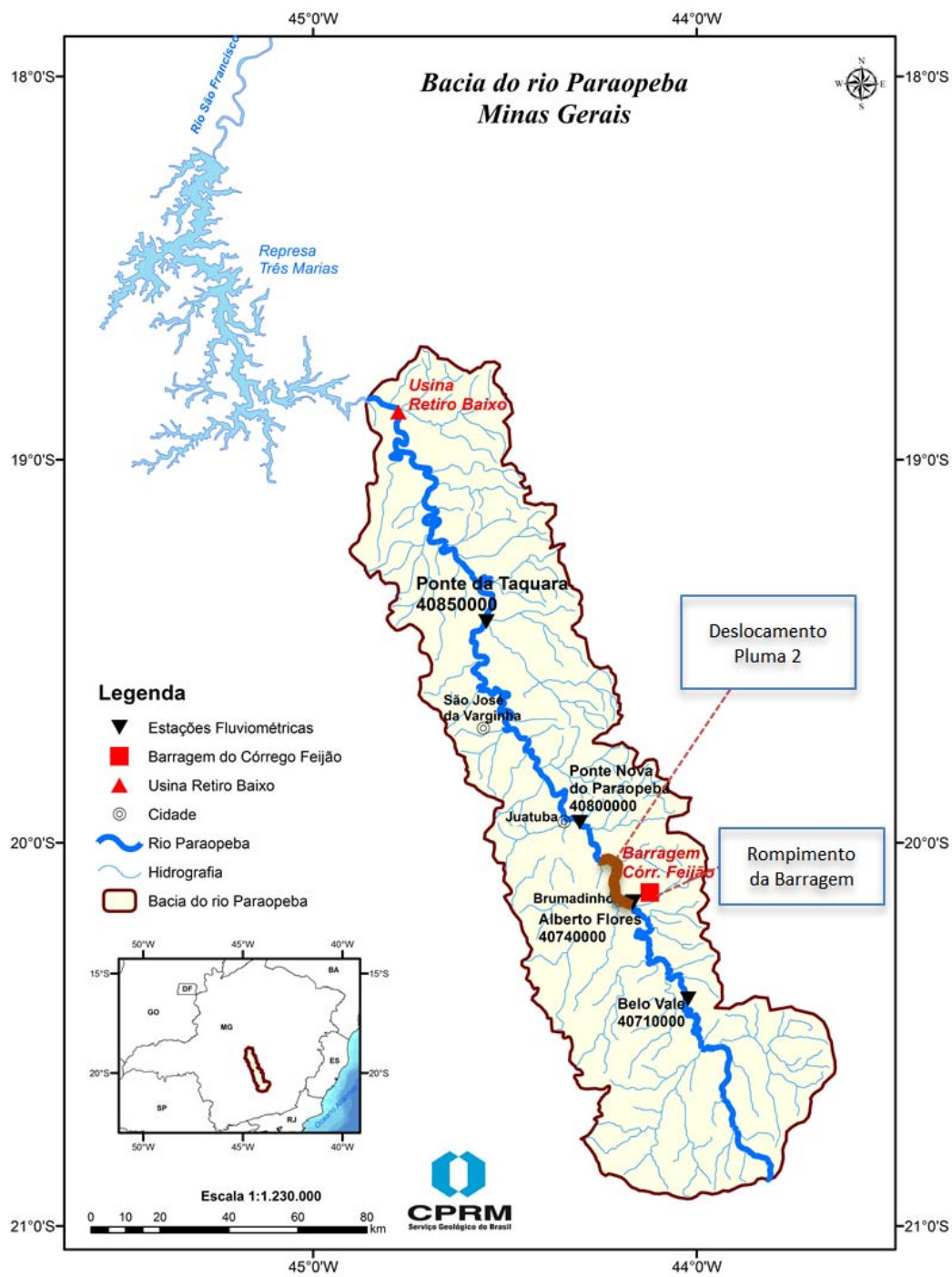


Figura 1 - Deslocamento da pluma 2 ao longo do rio Paraopeba

## 2. Monitoramento de qualidade da água

Desde o dia 26/01 estão sendo coletadas e analisadas amostras de água do Rio Paraopeba. A figura a seguir apresenta os pontos de monitoramento de qualidade da água para os quais serão apresentados os dados obtidos.

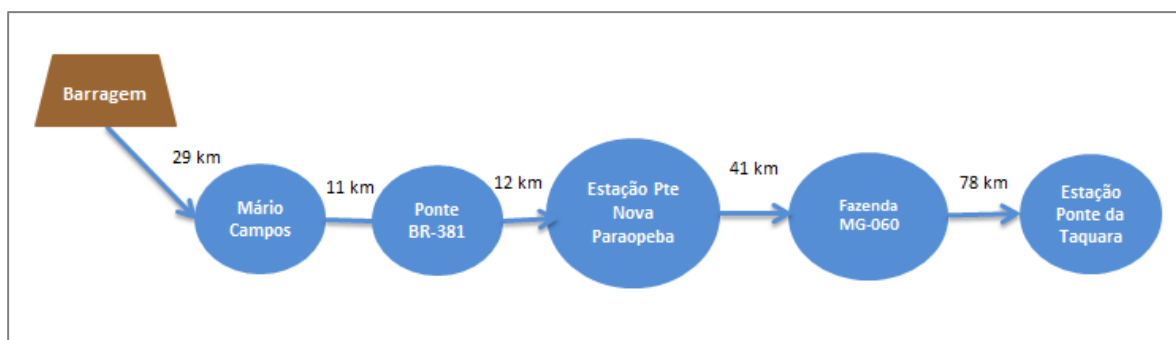


Figura 2- Pontos de monitoramento de qualidade da água

Os parâmetros que estão sendo monitorados *in loco*, com equipamentos automáticos, são: temperatura, pH, condutividade, oxigênio dissolvido (OD) e turbidez. Os mesmos seguem apresentados nas tabelas abaixo. Os resultados obtidos são **dados brutos sujeitos a alterações**. Para referência informamos que a turbidez acima de 2500 NTU dificulta o tratamento em estações de tratamento de água convencionais (ETA).

Tabela 3 - Dados do ponto de monitoramento de Mário Campos.

| Mário Campos (km29 – coordenadas -20.053101, -44.196752) |                  |      |                       |           |                |
|--|------------------|------|-----------------------|-----------|----------------|
| Data/hora  | Temperatura (°C) | pH   | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 26/1/19 11:50  | -                | -    | -                     | -         | 548            |
| 26/1/19 15:24  | -                | -    | -                     | -         | 2041           |
| 27/1/19 9:00   | -                | 7,16 | 91                    | 7,23      | 2061           |
| 27/1/19 12:00  | -                | -    | -                     | -         | 2381           |
| 27/1/19 15:40  | 27,6             | 6,98 | 92                    | 7,24      | 2346           |
| 27/1/19 18:10  | 26,9             | 7,01 | 91                    | 7,15      | 2333           |
| 28/1/19 9:20   | 25,5             | 7,21 | 92                    | 7,48      | 2291           |
| 28/1/19 11:50  | 26,0             | 7,27 | 88                    | 7,46      | 1917           |
| 28/1/19 15:00  | 27,1             | 7,41 | 89                    | 7,41      | 1757           |
| 28/1/19 19:00  | 26,3             | 7,10 | 90                    | 7,40      | 1672           |
| 29/1/19 9:00   | 26,0             | 7,30 | 91                    | 7,40      | 1464           |
| 29/1/19 11:05  | 27,0             | 7,40 | 91                    | 7,40      | 1522           |
| 30/1/19 14:00  | 27,2             | 7,08 | 93                    | 7,17      | 854            |
| 30/1/19 17:00  | 27,4             | 7,05 | 94                    | 7,16      | 861            |
| 31/1/19 11:00  | -                | -    | -                     | -         | >3000          |
| 1/2/19 10:51   | 26,9             | 7,17 | 88                    | 6,94      | >3000          |

Parceria:



| <b>Mário Campos (km29 – coordenadas -20.053101, -44.196752)</b> |                         |           |                              |                  |                       |
|---|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| <b>Data/hora</b>  | <b>Temperatura (°C)</b> | <b>pH</b> | <b>Condutividade (µS/cm)</b> | <b>OD (mg/L)</b> | <b>Turbidez (NTU)</b> |
| 1/2/19 15:00  | -                       | 7,82      | 127                          | 6,45             | >3000                 |
| 1/2/19 17:21  | -                       | 7,48      | 110                          | 6,25             | >3000                 |
| 2/2/19 11:00  | 27,01                   | 7,31      | 94                           | 7,19             | 2451                  |

Tabela 4 - Dados do ponto de monitoramento da Ponte BR 381.

| <b>Ponte BR-381 (km40, coordenadas -20.039229, -44.25636)</b> |                         |           |                              |                  |                       |
|---|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| <b>Data/hora</b>  | <b>Temperatura (°C)</b> | <b>pH</b> | <b>Condutividade (µS/cm)</b> | <b>OD (mg/L)</b> | <b>Turbidez (NTU)</b> |
| 26/1/19 14:40   | 27,8                    | 6,88      | 98                           | 6,50             | 50,1                  |
| 26/1/19 17:10   | 27,5                    | 6,9       | 92                           | 6,55             | 45,7                  |
| 27/1/19 9:20  | 26,0                    | 6,70      | 108                          | 7,03             | >3000                 |
| 27/1/19 10:25   | 26,4                    | 6,70      | 107                          | 7,06             | >3000                 |
| 27/1/19 11:15   | 26,5                    | 0,00      | 106                          | 7,06             | >3000                 |
| 27/1/19 12:20   | 26,8                    | 6,61      | 105                          | 7,06             | >3000                 |
| 27/1/19 15:15   | 27,9                    | 6,64      | 104                          | 6,96             | 2875                  |
| 27/1/19 16:20   | 27,9                    | 6,59      | 104                          | 6,96             | 2770                  |
| 27/1/19 17:20   | 27,8                    | 6,61      | 104                          | 7,00             | 2602                  |
| 27/1/19 18:10   | 27,6                    | 6,57      | 104                          | 7,01             | 2902                  |
| 31/1/19 16:00   | 31,6                    | 7,45      | 106                          | 6,55             | 88,0                  |
| 1/2/19 8:00   | 26,3                    | 6,51      | 128                          | 6,47             | 1302                  |
| 1/2/19 18:00  | 28,8                    | 6,83      | 123                          | 6,35             | 780                   |
| 2/2/19 11:40  | 30,2                    | 6,95      | 127                          | 6,75             | 352                   |
| 2/2/19 11:45  | 28,8                    | 6,39      | 120                          | 6,88             | 143                   |
| 2/2/19 14:10  | 29,54                   | 6,36      | 121                          | 6,91             | 248                   |
| 2/2/19 15:15  | 30,2                    | 6,86      | 122                          | 6,63             | 176                   |

Tabela 5 - Dados do ponto de monitoramento da estação Ponte Nova do Paraopeba.

| <b>Estação Ponte Nova do Paraopeba (km57 - coordenadas -19.949444 , -44.305833)</b> |                         |           |                              |                  |                       |
|---|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| <b>Data/hora</b>  | <b>Temperatura (°C)</b> | <b>pH</b> | <b>Condutividade (µS/cm)</b> | <b>OD (mg/L)</b> | <b>Turbidez (NTU)</b> |
| 26/1/19 12:00   | 28,5                    | 6,87      | 270                          | 5,33             | 19,7                  |
| 26/1/19 17:30   | 27,8                    | 6,87      | 117                          | 6,31             | 27,2                  |
| 27/1/19 9:00  | 26,5                    | 6,85      | 129                          | 6,39             | 24,1                  |
| 27/1/19 11:00   | 26,8                    | 6,76      | 118                          | 6,63             | 22,8                  |
| 27/1/19 15:45   | 27,5                    | 6,79      | 111                          | 6,62             | 22,7                  |
| 27/1/19 18:15   | 27,3                    | 6,73      | 117                          | 6,48             | 22,2                  |
| 28/1/19 14:30   | 27,9                    | 6,80      | 140                          | 6,53             | 45,6                  |
| 28/1/19 18:00   | 27,7                    | 7,16      | 144                          | 6,52             | 43,6                  |
| 29/1/19 8:00  | 26,8                    | 6,71      | 143                          | 6,54             | 33,8                  |

Parceria:



| <b>Estação Ponte Nova do Paraopeba (km57 - coordenadas -19.949444 , -44.305833)</b> |                         |           |                              |                  |                       |
|---|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| <b>Data/hora</b>  | <b>Temperatura (°C)</b> | <b>pH</b> | <b>Condutividade (µS/cm)</b> | <b>OD (mg/L)</b> | <b>Turbidez (NTU)</b> |
| 29/1/19 10:00   | 27,1                    | 6,69      | 142                          | 6,59             | 35,6                  |
| 29/1/19 12:30   | 27,9                    | 6,71      | 140                          | 6,72             | 33,6                  |
| 30/1/19 12:00   | 27,8                    | 6,61      | 150                          | 6,50             | 32,2                  |
| 30/1/19 18:00   | 27,7                    | 6,71      | 150                          | 5,86             | 98,7                  |
| 31/1/19 9:00  | 27,7                    | 7,23      | 137                          | 6,21             | 48,3                  |
| 31/1/19 12:00   | 28,31                   | 7,25      | 131                          | 6,23             | 47,2                  |
| 31/1/19 17:00   | 28,57                   | 7,2       | 128                          | 6,19             | 43,2                  |
| 1/2/19 9:00   | 27,7                    | 7,27      | 131                          | 6,08             | 44,6                  |
| 1/2/19 12:00  | 28,7                    | 7,02      | 133                          | 6,20             | 44,0                  |
| 1/2/19 14:00  | 29,13                   | 7,27      | 132                          | 6,2              | 45,3                  |
| 1/2/19 15:00  | 29,19                   | 7,27      | 131                          | 6,23             | 43,3                  |
| 1/2/19 16:00  | 29,15                   | 7,23      | 132                          | 6,22             | 41,3                  |
| 1/2/19 17:00  | 29,09                   | 7,25      | 134                          | 6,21             | 40,1                  |
| 2/2/19 10:00  | 27,86                   | 7,23      | 135                          | 6,18             | 32,4                  |

Tabela 6 - Dados do ponto de monitoramento da estação Ponte de Taquara.

| <b>Ponte da Taquara (km176 - coordenadas -19.422777, -44.54833)</b> |                         |           |                              |                  |                       |
|---|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| <b>Data/hora</b>  | <b>Temperatura (°C)</b> | <b>pH</b> | <b>Condutividade (µS/cm)</b> | <b>OD (mg/L)</b> | <b>Turbidez (NTU)</b> |
| 28/1/19 12:00   | 26,3                    | 7,09      | 105                          | 7,53             | 24,9                  |
| 28/1/19 14:00   | 26,9                    | 7,11      | 106                          | 7,44             | 27,0                  |
| 29/1/19 16:00   | 29,3                    | 7,2       | 114                          | 7,80             | 24,6                  |
| 29/1/19 17:00   | 29,3                    | 7,3       | 114                          | 7,80             | 24,9                  |
| 30/1/19 10:00   | 28,4                    | 7,22      | 120                          | 7,46             | 37,1                  |
| 30/1/19 12:00   | 28,7                    | 7,24      | 120                          | 7,53             | 39,1                  |
| 30/1/19 14:00   | 29,1                    | 7,22      | 122                          | 7,51             | 38,9                  |
| 31/1/19 10:00   | 28,7                    | 7,22      | 118                          | 7,33             | 23,9                  |
| 31/1/19 12:00   | 28,8                    | 7,24      | 118                          | 7,30             | 21,6                  |
| 31/1/19 17:00   | 30,7                    | 7,42      | 122                          | 7,56             | 26,7                  |
| 1/2/19 10:00  | 27,9                    | 7,23      | 119                          | 7,51             | 27,8                  |
| 1/2/19 12:00  | 28,9                    | 7,21      | 120                          | 7,51             | 29,4                  |
| 1/2/19 16:00  | 29,1                    | 7,25      | 120                          | 7,49             | 31,8                  |
| 2/2/19 10:00  | 28,98                   | 7,3       | 119                          | 7,61             | 11,4                  |
| 2/2/19 12:00  | 29,08                   | 7,3       | 108                          | 7,61             | 12,2                  |

Parceria:



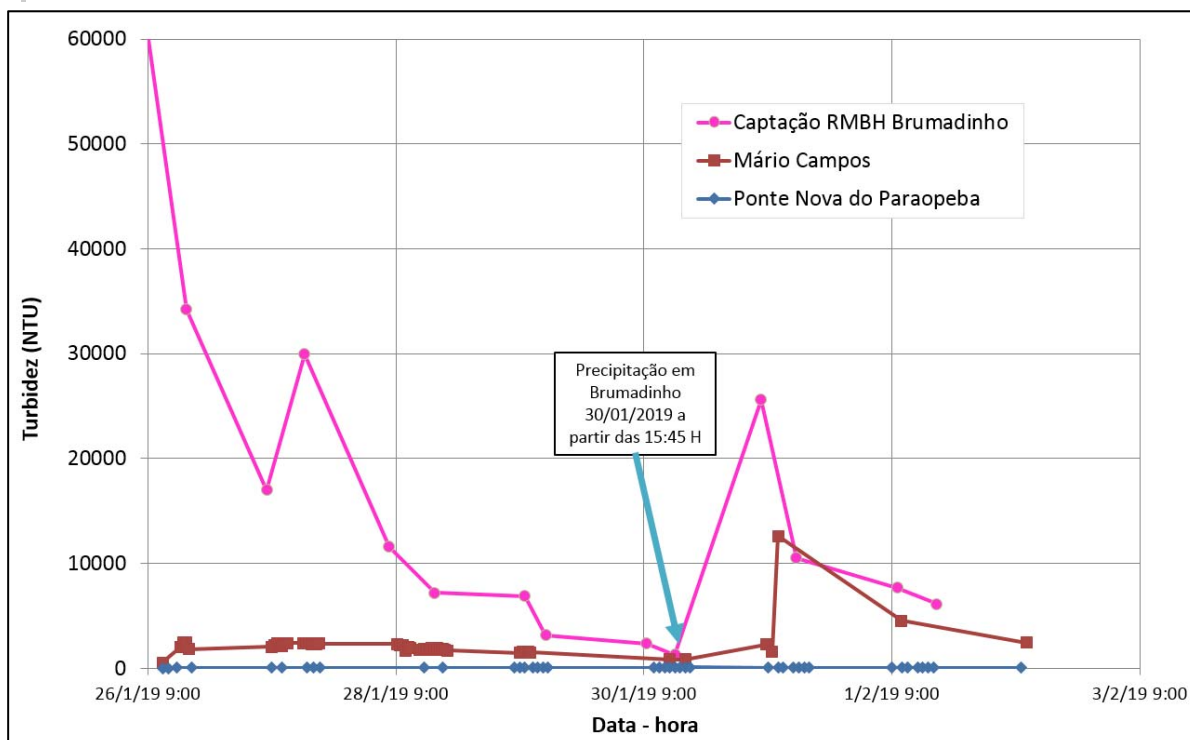


Gráfico 1 – Variação da turbidez nos pontos Captação RMBH Brumadinho Mário Campos e Ponte Nova do Paraopeba.

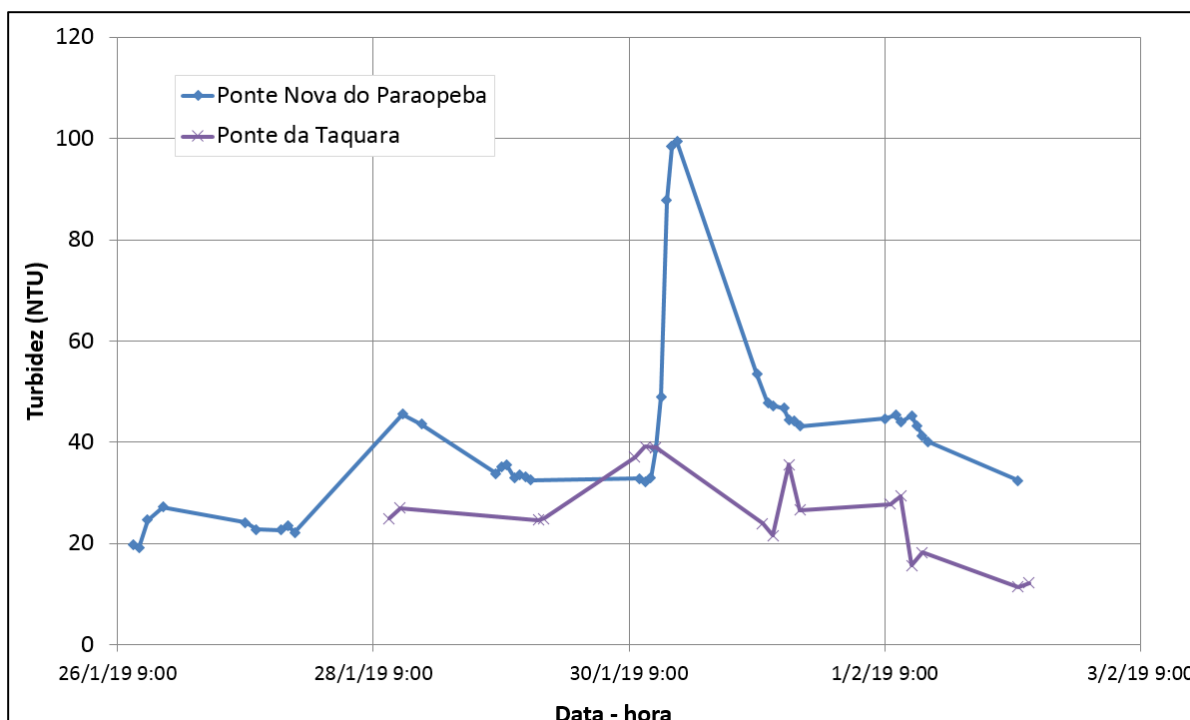


Gráfico 1 – Variação da turbidez nos pontos Ponte Nova do Paraopeba e Ponte da Taquara.

Parceria:





### **3. Previsão**

A primeira pluma atingiu valores de turbidez medidos dentro da normalidade para o rio Paraopeba. Porém, em trechos mais a jusante do rio, após a estação de Ponte Nova do Paraopeba, podem ocorrer deposições de parte da carga de sedimentos em suspensão.

A pluma 2 está sendo monitorada e a expectativa é que esta continue se comportando da mesma forma que pluma 1, diminuindo a concentração ao longo do percurso e que as partículas em suspensão sedimentem no leito do rio.

Caso ocorram chuvas no período, podem ocorrer mudanças no cenário. Abaixo seguem os links com as previsões de tempo para Brumadinho-MG, realizadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE).

Previsão do tempo INMET:

<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/verProximosDias&code=3109006>

Previsão do tempo CPTEC/INPE:

<https://www.cptec.inpe.br/previsao-tempo/mg/brumadinho>

Atenciosamente,

**Artur Matos**

**Eber José de Andrade Pinto**

**Fernando Silva Rego**

**Luana Kessia Martins**

**Marlon Marque Coutinho**

Engenheiro (a) Hidrólogo (a)

Pesquisador(a) em Geociências

Superintendência de Belo Horizonte

Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM

[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)

#### **Referências bibliográficas**

- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 2005. 240 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 1).

Parceria:

