

---

**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, 03 de fevereiro de 2019 às 19:00h.

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 próxima a ponte da BR 262. Analisando os dados, verifica-se que ocorreu um aumento de turbidez de cerca de 80% de ontem para hoje. Entretanto os valores de turbidez encontrados são baixos e sugerem que a pluma 2 está perdendo intensidade da mesma forma que a pluma 1, atingindo valores próximos a normalidade do rio para um período seco.

Ressalta-se que está sendo considerado um período seco nas análises, pois não ocorrem acumulados de precipitação expressivos na região desde o dia 02/01/2019.

---

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
<b>Barragem Feijão</b>	0	
<b>Chegada ao rio Paraopeba</b>	7	25/01/2019 13:00h
<b>Ponte da BR-262</b>	51	27/01/2019 às 10:00h
<b>UTE Igarapé</b>	53	27/01/2019 entre 15:00h e 15:30h
<b>Ponte Nova do Paraopeba</b>	57	28/01/2019 de madrugada
<b>Ponto (-19.873980, -44.352018) Florestal</b>	70	28/01/2019 à tarde
<b>Faz. MG-060 (-19.693160, -44.495373) São José da Varginha</b>	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>
<b>Barragem Feijão</b>	0	
<b>Mário Campos ( -20.053101, -44.196752)</b>	29	31/01/2019 de madrugada
<b>Ponte BR-381 (-20.039229, -44.25636)</b>	40	01/02/2019 de madrugada
<b>Ponte BR 262</b>	51	03/02/2019

Parceria:



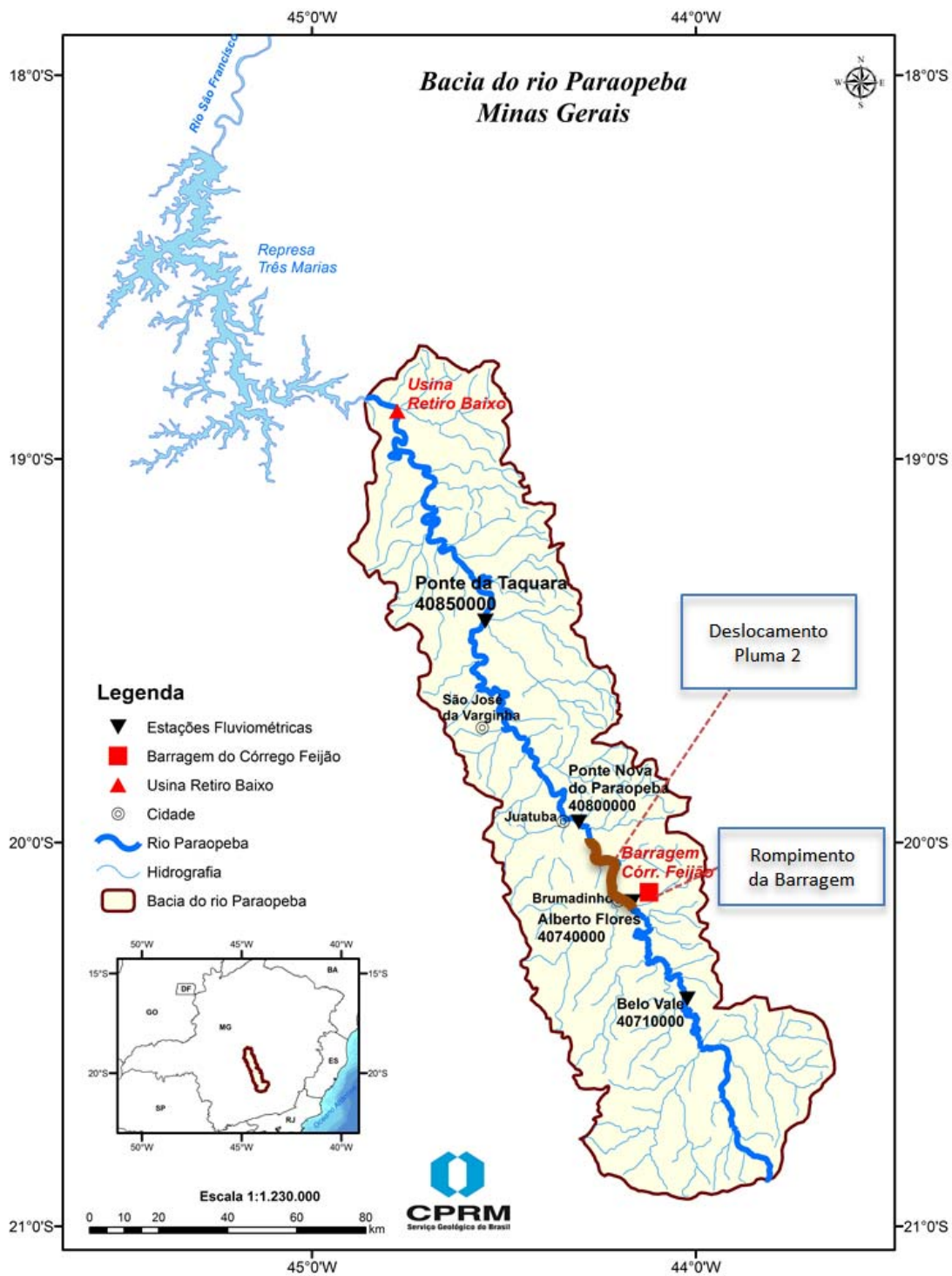


Figura 1 - Deslocamento da pluma 2 ao longo do rio Paraopeba

## 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.

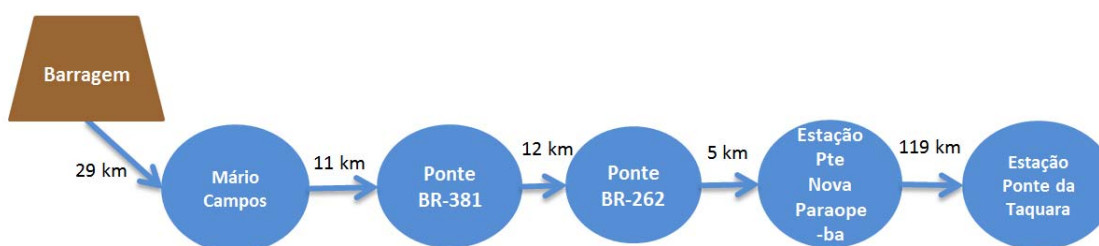


Figura 2- Pontos de monitoramento de qualidade da água

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

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 10:51	26,9	7,17	88	6,94	>3000
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	27,0	7,31	94	7,19	2451
2/2/19 14:21	30,1	7,40	92,7	7,10	1856
3/2/19 9:30	27,2	7,49	95	7,04	1514
3/2/19 14:05	31,2	7,80	103	6,94	1252
3/2/19 16:02	30,9	7,80	103	6,95	1008

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 14:10	29,5	6,36	121	6,91	248
2/2/19 15:15	30,2	6,86	122	6,63	176
3/2/19 11:20	29,5	7,19	119	6,82	150
3/2/19 13:30	30,6	6,98	121	6,63	113
3/2/19 14:40	31,2	7,04	122	6,69	99,7

Parceria:



Tabela 5 - Dados do ponto de monitoramento da Ponte BR 262.

Ponte BR-262 (km52 – coordenadas -19.972993, -44.276923)					
Data/hora	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	Turbidez (NTU)
26/1/19 16:20	23,8	6,91	-	7,17	19
26/1/19 18:10	24,2	6,76	102	6,12	15
27/1/19 9:05	26,0	6,84	94	5,96	21
27/1/19 12:05	28,3	6,76	98	5,98	35
27/1/19 15:20	28,7	6,55	114	6,21	59
27/1/19 18:20	27,5	6,56	115	6,29	226
1/2/19 9:15	27,5	6,84	131	5,97	37
2/2/19 8:40	28,0	6,76	127	5,78	18
2/2/19 14:45	31,3	6,51	122	6,31	22
2/2/19 17:15	31,5	6,74	128	6,35	23
3/2/19 8:20	28,3	6,77	123	5,68	26
3/2/19 12:50	30,8	7,13	124	6,14	37

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

Estação Ponte Nova do Paraopeba (km57 - coordenadas -19.949444, -44.305833)					
Data/hora	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	Turbidez (NTU)
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
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	28,3	7,25	131	6,23	47,2
31/1/19 17:00	28,6	7,20	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	29,1	7,27	132	6,2	45,3
1/2/19 15:00	29,2	7,27	131	6,23	43,3
1/2/19 16:00	29,2	7,23	132	6,22	41,3
1/2/19 17:00	29,1	7,25	134	6,21	40,1

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>
2/2/19 10:00	27,9	7,23	135	6,18	32,4
2/2/19 13:30	29,1	7,22	131	6,31	32,9
2/2/19 17:00	29,3	7,21	137	6,18	35,6
3/2/19 9:00	28,0	7,33	129	6,03	35,0
3/2/19 11:00	28,7	7,27	119	6,14	31,0

Tabela 7 - 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	29,0	7,3	119	7,61	11,4
2/2/19 12:00	29,0	7,3	109	7,61	12,2
2/2/19 15:00	30,3	7,5	122	5,29	14,5
3/2/19 11:00	29,6	7,34	119	6,83	21,3
3/2/19 12:00	29,7	7,34	120	6,83	21,7
3/2/19 14:00	30,1	7,38	121	7,23	22,3
3/2/19 15:00	30,5	7,51	122	7,33	23,8

Parceria:





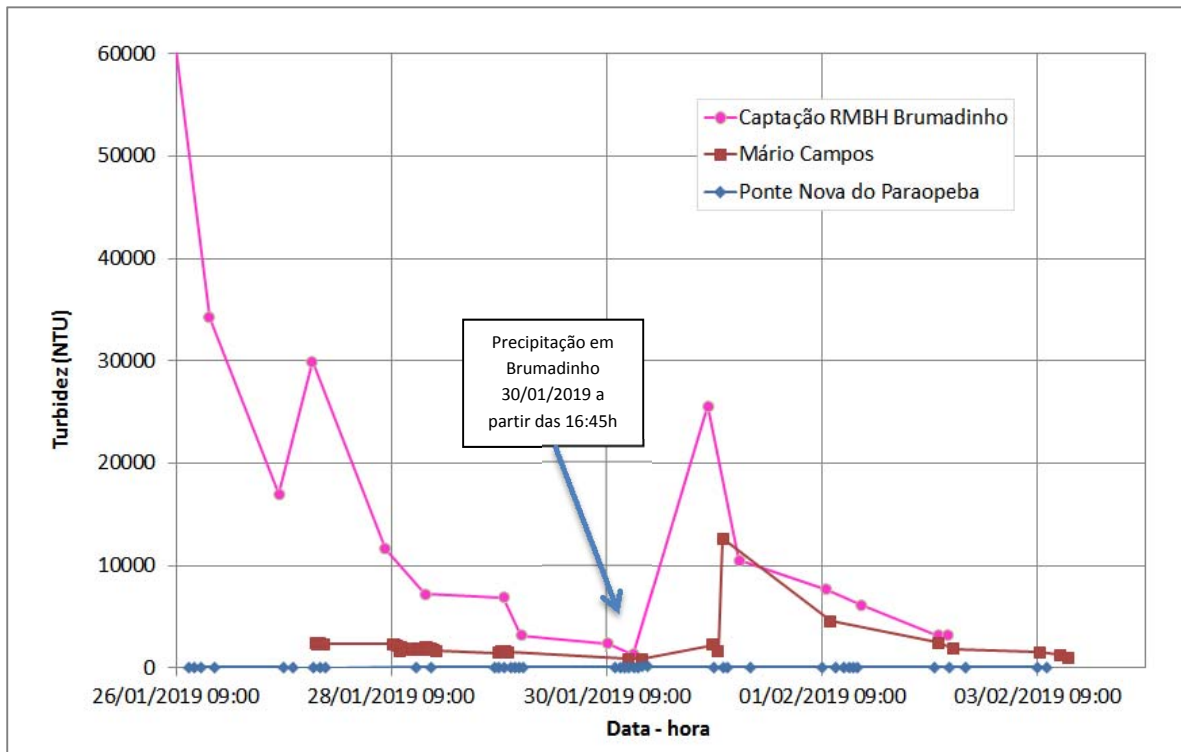


Gráfico 1 – Variação da turbidez nos pontos Captação RMBH Brumadinho Mário Campos e Ponte Nova do Paraopeba.

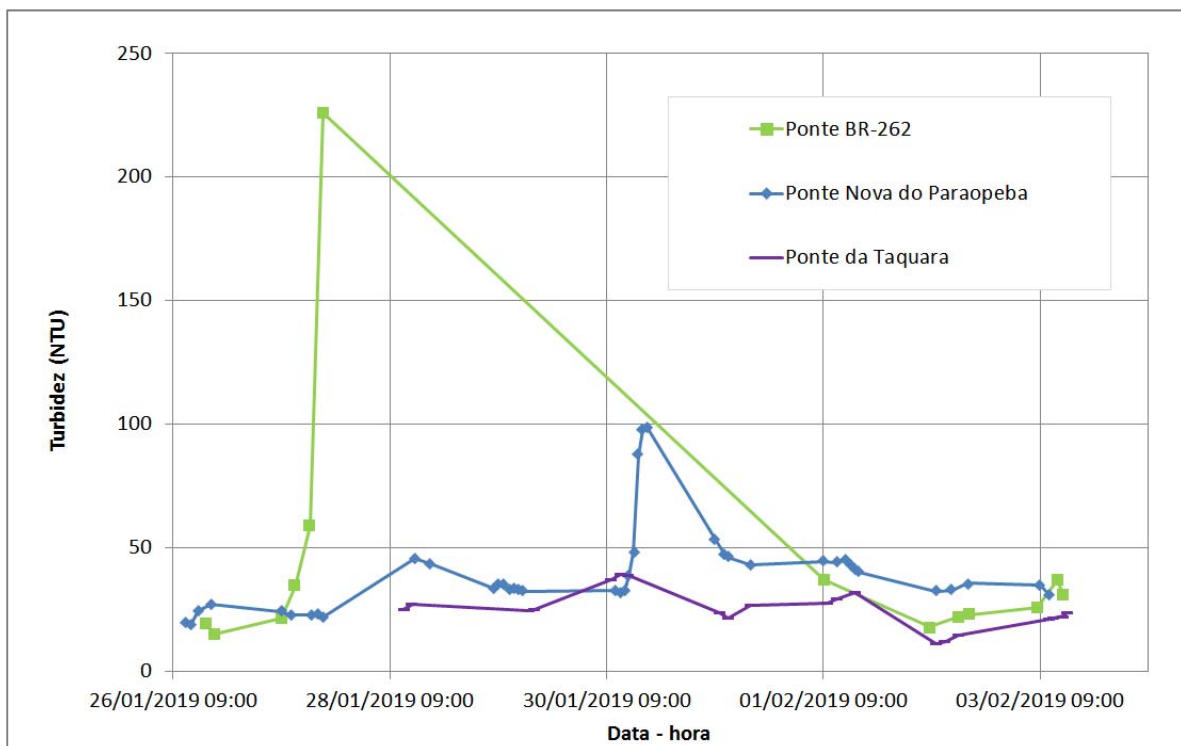


Gráfico 2 – Variação da turbidez nos pontos Ponte BR- 262, Ponte Nova do Paraopeba e Ponte da Taquara.

Parceria:





### **3. Previsão**

A primeira pluma atingiu valores de turbidez medidos dentro da normalidade para o rio Paraopeba. Mantidas as condições atuais, sem chuvas, devem continuar ocorrendo 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:



**Rede**  
Hidrometeorológica  
Nacional



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



Instituto Mineiro de Gestão das Águas

