
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, 01 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 são apresentados os horários de chegada da pluma 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”.

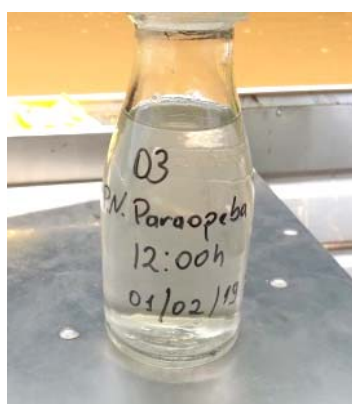
A frente da pluma, como já exposto em boletins anteriores, está com valores de turbidez baixos, próximos a valores encontrados no rio Paraopeba antes da passagem da pluma. Estes valores de turbidez são considerados normais para um período seco. Pode-se observar na figura abaixo as diferenças visuais nos 3 pontos de monitoramento fixos (Ponto de Mário Campos, Ponto estação Ponte Nova do Paraopeba e Ponto da estação Ponte da Taquara).

Parceria:





Amostra de água do rio Paraopeba em Mario Campos dia 01/02/2019 as 09:30h.
(29 km da Barragem) Foto: Bárbara Cordeiro



Amostra de água do rio Paraopeba na estação Ponte Nova do Paraopeba dia 01/02/2019 as 12:00h.
(57 km da Barragem) Foto: Robinson Marinho



Amostra de água do rio Paraopeba na estação Ponte da Taquara dia 01/02/2019 as 11:00h.
(176 km da Barragem) Foto: Gustavo Cruz

Parceria:



Porém, após a chuva ocorrida no dia 30/01/19, foi observado um aumento de turbidez e a formação de uma segunda pluma. Esta pluma (chamada aqui de pluma 2) está com a sua frente localizada a jusante da BR 381 onde foram observados valores altos de turbidez.

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) Florestal	70	28/01/2019 à tarde
Faz. MG-060 (-19.693160, -44.495373) São José da Varginha	98	30/01/2019 de manhã

Tabela 2: H Horário aproximado de chegada da pluma 2 gerada em decorrência da ruptura 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

Parceria:



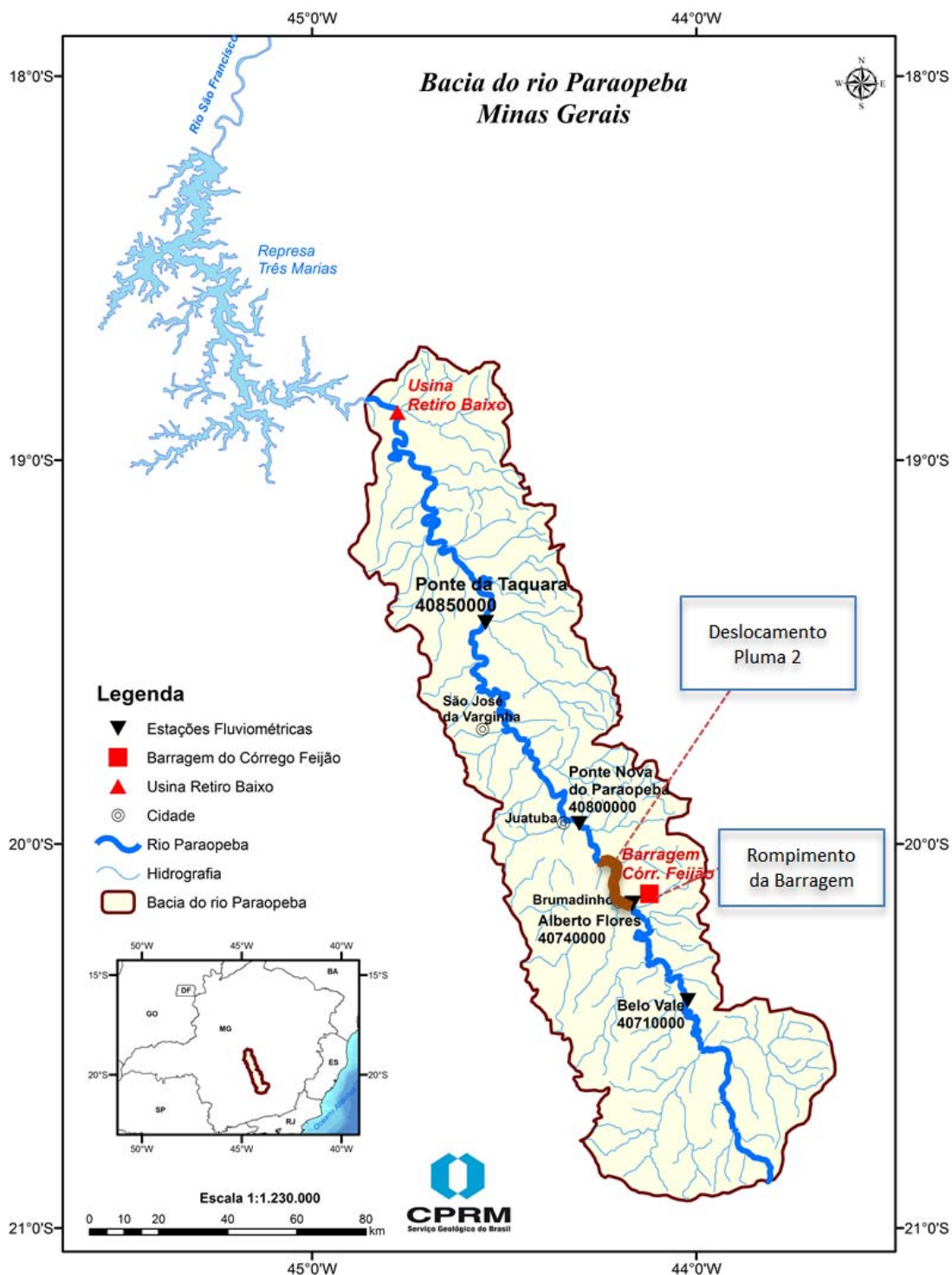


Figura 1 - Deslocamento da pluma 2 ao longo do rio Paraopeba

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, se chover, com a presença de rejeitos na área do rompimento, assim como nas calhas do córrego do córrego Ferro-

Parceria:



Carvão (conhecido como Córrego do Feijão) e do rio Paraopeba pode ocorrer uma elevação da turbidez ainda mais intensa.

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.

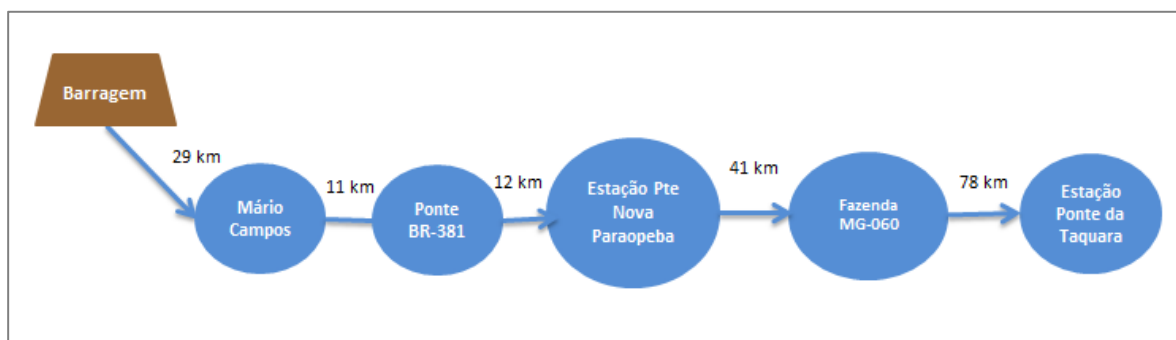


Figura 1 – Pontos de monitoramento de qualidade da água

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).

No primeiro ponto monitorado, Mário Campos, os valores de turbidez se mantiveram acima de 3000 NTU no dia de hoje.

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

Parceria:

Mário Campos (km29 – coordenadas -20.053101, -44.196752)					
Data/hora	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	Turbidez (NTU)
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	88,4	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

No ponto Ponte BR-381, localizado a 11km a jusante do ponto Mário Campos. Foi averiguada uma elevação da turbidez pela manhã (1302NTU), provavelmente correspondente a passagem da pluma averiguada em Mário Campos.

Ponte BR-381 (km40, coordenadas -20.039229, -44.25636)					
Data/hora	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	Turbidez (NTU)
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

Visando averiguar se a elevação de turbidez aconteceu a jusante ao longo do dia foi monitorado um ponto 4 km a montante da Ponte BR-262, sendo obtidos valores em torno de 145NTU.

No ponto da estação Ponte Nova do Paraopeba os valores de turbidez monitorados permaneceram em torno de 44NTU.

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

Parceria:



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 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	28,31	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

Foi monitorado um ponto 6km a montante da ponte da MG-238 sobre o rio Paraopeba, sendo observada uma turbidez ao longo do dia entre 29 a 43 NTU, portanto compreendida na faixa de valores normais esperados.

Da mesma forma na Estação Ponte da Taquara não foi observada nenhuma variação significativa da turbidez que indique a passagem da pluma.

Ponte da Taquara (km176 - coordenadas -19.422777, -44.54833)					
Data/hora	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	Turbidez (NTU)
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

Parceria:



O Gráfico 1 a seguir ilustra a variação da turbidez ao longo do tempo nos pontos Mário Campos, Ponte Nova do Paraopeba e Ponte da Taquara. Averigua-se um aumento da turbidez no ponto Mário Campos. Nas estações Ponte Nova do Paraopeba e Ponte da Taquara os valores de turbidez não apresentaram alterações significativas até o momento.

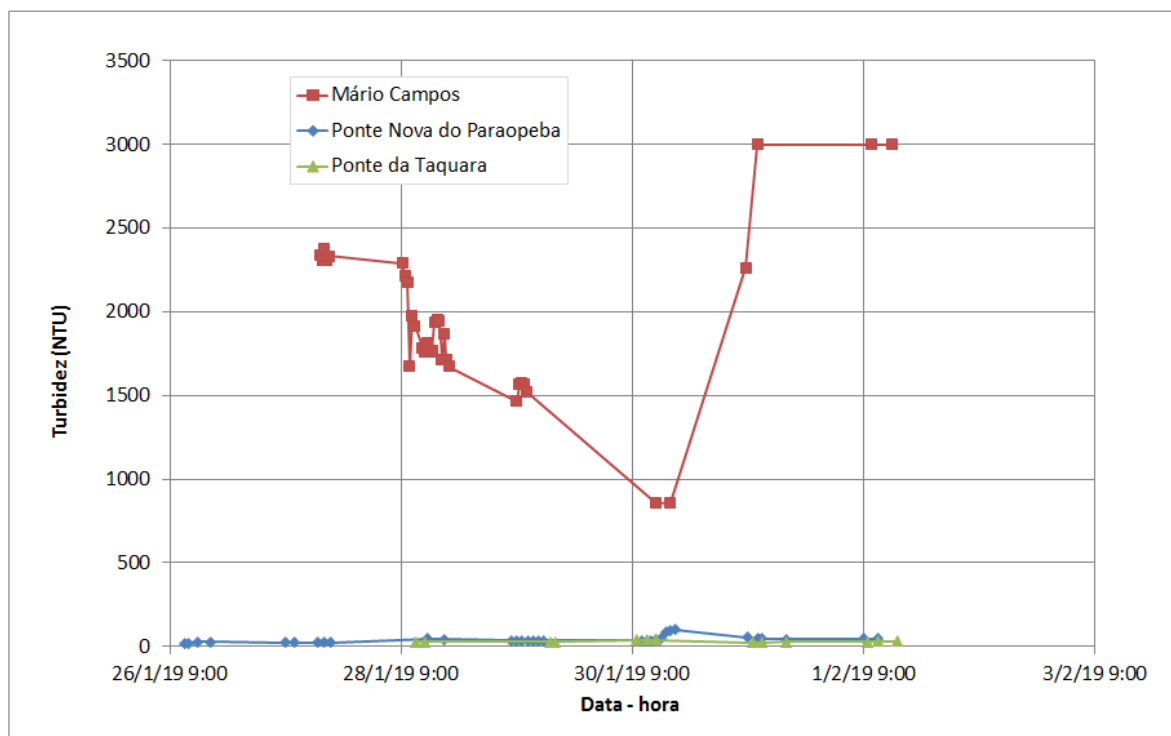


Gráfico 1 – Variação da turbidez nos pontos Mário Campos, Ponte Nova do Paraopeba e Ponte da Taquara

Parceria:



3. Previsão

Como relatado no item 1, 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 se comporte da mesma forma que pluma 1, diminuindo a concentração ao longo do percurso e que as partículas sedimentem no leito do rio.

Caso ocorram chuvas no período, podem ocorrer mudanças no cenário.

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

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:

