

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, 05 de março 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), conforme pode ser visualizado na Figura 1. 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).

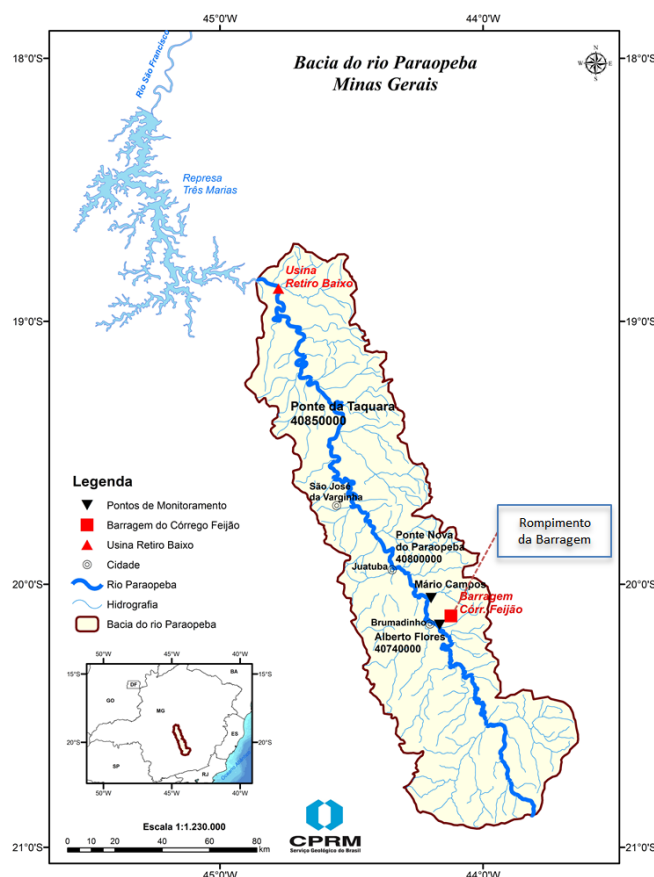


Figura 1 - Mapa da Bacia do rio Paraopeba e estações fluviométricas da Rede Hidrometeorológica Nacional

Parceria:



2. Monitoramento de qualidade da água

Desde o dia 26/01 estão sendo coletadas e analisadas amostras de água do Rio Paraopeba. A Figura 4 apresenta os pontos de monitoramento de qualidade da água fixos monitorados pela CPRM. Há também pontos extras de monitoramento que são definidos conforme necessidade para acompanhamento da pluma de sedimentos, mas podem ser descontinuados a qualquer momento.

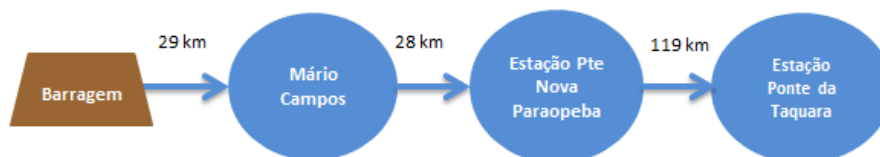


Figura 2- Pontos de monitoramento de qualidade da água

Os parâmetros que estão sendo monitorados in loco, com equipamentos automáticos, são: temperatura, pH, condutividade, oxigênio dissolvido (OD) e turbidez. Os resultados obtidos com o monitoramento estão apresentados na íntegra nas tabelas do Apêndice 2 para cada ponto monitorado.

Para o parâmetro turbidez, que é utilizado como indicador do deslocamento dos rejeitos ao longo do rio Paraopeba nestes boletins, são apresentados gráficos para os principais pontos monitorados. O ponto ‘Captação RMBH Brumadinho’ está localizado a montante do ponto de Mário Campos, sendo os dados apresentados no gráfico obtidos pela COPASA.

Nos gráficos 2 e 3 são apresentados os resultados de turbidez obtidos em campo e as médias e máximas históricas das estações operadas pela CPRM/ANA para o período chuvoso.

Ressalta-se que os resultados obtidos para os parâmetros e aqui apresentados 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).

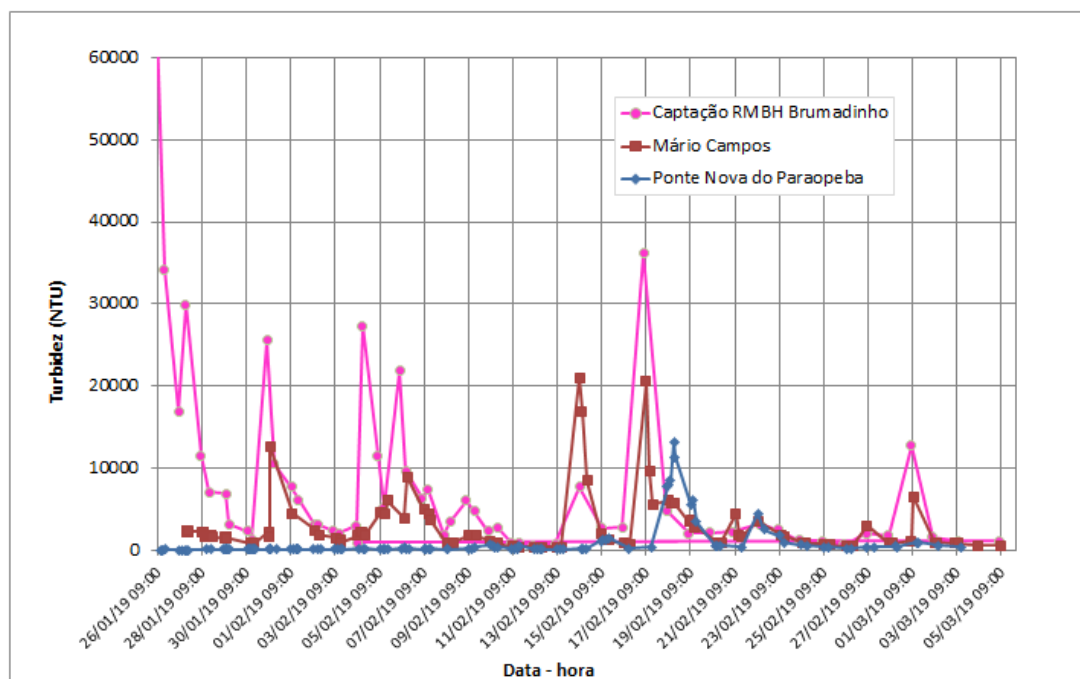


Gráfico 1 – Turbidez nos pontos Captação RMBH Brumadinho, Mário Campos e Ponte Nova do Paraopeba.

Parceria:



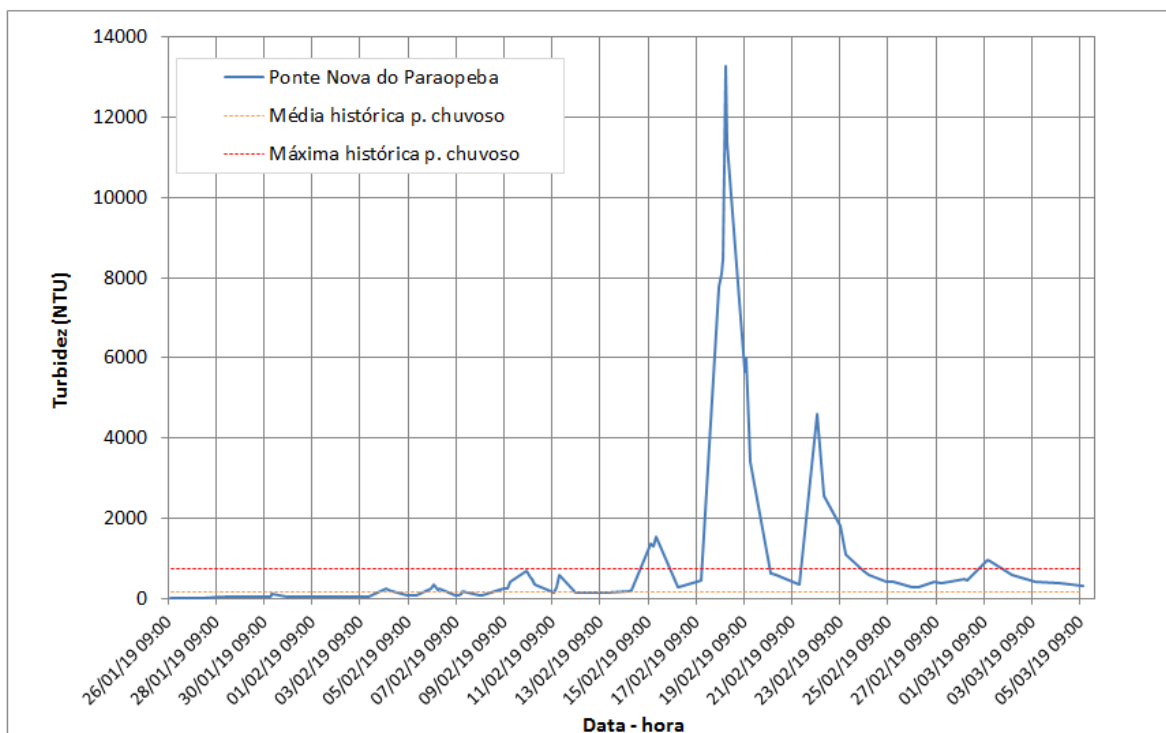


Gráfico 2 – Turbidez em Ponte Nova do Paraopeba e valores históricos do período chuvoso.

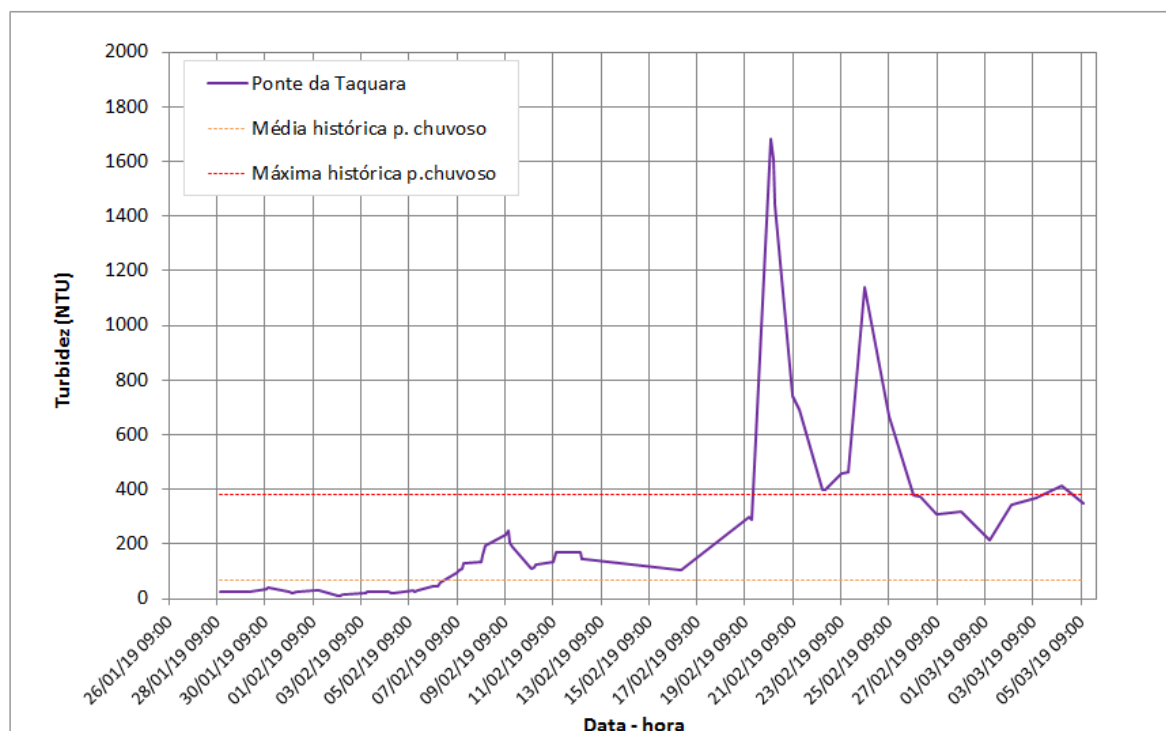


Gráfico 3 – Turbidez em Ponte da Taquara e valores históricos do período chuvoso

Parceria:



3. Acompanhamento das vazões

Em decorrência das chuvas observou-se variação das vazões ao longo do rio Paraopeba; assim, para entender melhor o transporte de sedimentos ao longo do curso d'água, foram analisados os dados de vazões. No Gráfico 4 estão apresentados os fluviogramas das estações Ponte Nova do Paraopeba e Ponte da Taquara.

Em consequência das chuvas observadas no período de 13 a 21/02, as vazões, tanto em Ponte Nova do Paraopeba quanto em Ponte da Taquara apresentaram um aumento significativo, tendo sido verificadas duas elevações de vazão mais expressivas. Desde o dia do rompimento da barragem, o pico máximo em Ponte Nova do Paraopeba foi de 155,9 m³/s observado em 18/02 às 21:00h e 159,6 m³/s observado em 22/02 às 10:00h; em Ponte da Taquara os picos foram de 186,3m³/s e 184,2 m³/s observados nos dias 20/02 às 07:00h e 23/02 às 17:00h, respectivamente. Desde então vinham sendo observadas reduções das vazões nessas estações; contudo, a partir do dia 27/02, em decorrência das chuvas observadas na região desde o dia 26/02, as vazões dessas duas estações oscilaram, chegando entre os dia 01/03 e 02/03 no valor em torno 100 m³/s em Ponte Nova do Paraopeba e no dia 03/03 no valor de 148 m³/s em Ponte da Taquara.

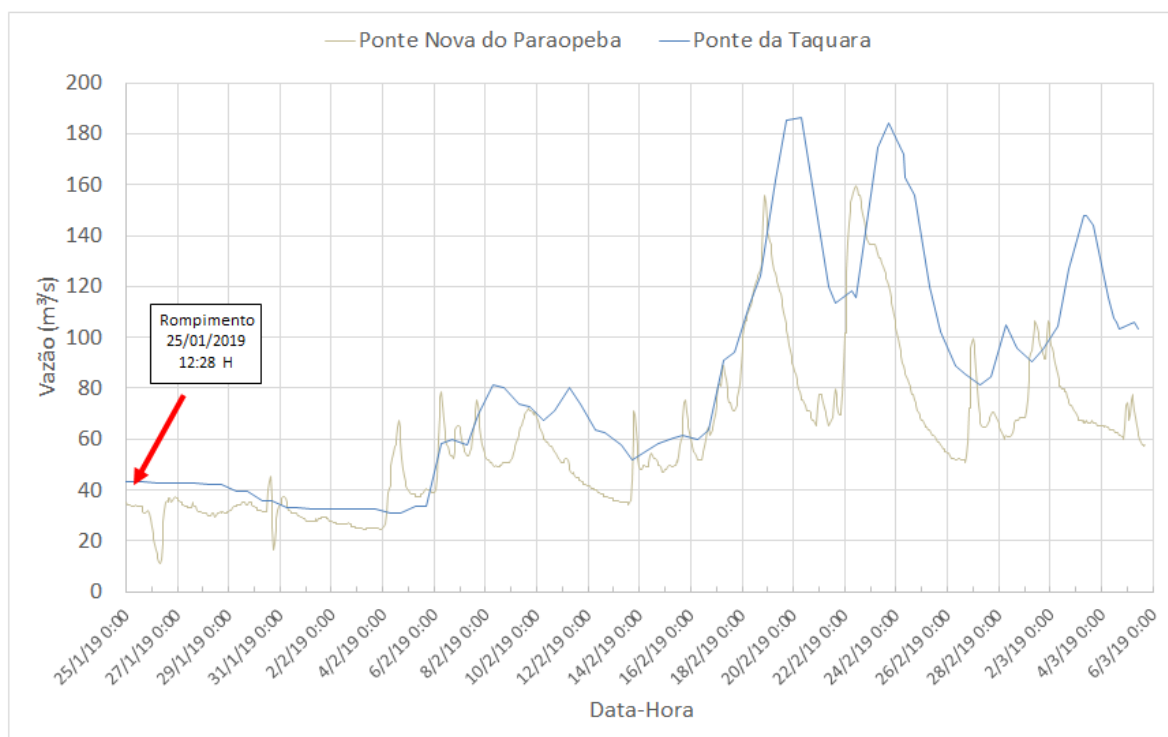


Gráfico 4 – Fluviograma das estações Ponte Nova do Paraopeba e Ponte da Taquara

Parceria:



4. Previsão

Com a ocorrência das chuvas na região do córrego Ferro-Carvão (conhecido como córrego do Feijão) ou até mesmo em afluentes do rio Paraopeba, é esperada a ocorrência de pulsos de elevação de turbidez, que podem inclusive se sobrepor, e vão se propagando e dissipando a jusante. Isso ocorre devido ao transporte de sedimentos oriundos da barragem (provenientes da área afetada e depositados no leito do rio), além da contribuição natural da área de drenagem. Neste cenário de chuvas, torna-se inviável a identificação de diferentes plumas de turbidez.

Considerando o parâmetro turbidez medido in loco, que é o indicador utilizado nestes boletins como referência, no dia 20/02/2019 foi possível identificar uma maior concentração de sedimentos oriundos da barragem (acima de 1000NTU) até uma distância de aproximadamente 176km. No ponto Montante de Retiro Baixo, a 271km do local do acidente, foi verificada uma elevação da turbidez ao longo do dia 25/02, atingindo cerca de 900NTU.

Caso ocorram chuvas nos próximos dias é esperada uma elevação nos níveis de turbidez no rio Paraopeba.

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

Breno Guerreiro

Elizabeth G. Davis

Fernando Silva Rego

Luana Kessia L. A. Martins

Maria Letícia R. Alves

Marlon Marques Coutinho

Engenheiro(a) Hidrólogo(a)

Pesquisador(a) em Geociências

Superintendência de Belo Horizonte

Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM

www.cprm.gov.br

Parceria:



Apêndice 1 – Tabelas de eventos de chuva

Tabela 1 – Precipitações registradas nas estações automáticas (mm)

| Dados da estação | Código | 2043005 | 2044079 | 40680000 | 40740000 | 40800001 | 1944031 |
|--|------------|----------------------|---------------|---------------------|----------------|-------------------------|--------------------|
| | Nome | Conselheiro Lafaiete | Lagoa Dourada | Entre Rios de Minas | Alberto Flores | Ponte Nova do Paraopeba | Ponte da Taquara** |
| | Latitude | -20,665 | -20,665 | -20,914 | -20,157 | -19,948 | -19,423 |
| | Longitude | -43,778 | -43,778 | -44,067 | -44,167 | -44,307 | -44,548 |
| Precipitações Registradas nas estações automáticas) mm | 13/02/2019 | 4,4 | 17,0 | 69,6 | 11,6 | 1,6 | 0,0 |
| | 14/02/2019 | 1,2 | 0,6 | 0,2 | 0,4 | 0,0 | 8,2 |
| | 15/02/2019 | 0,6 | 0,0 | 0,2 | 7,2 | 12,2 | 1,5 |
| | 16/02/2019 | 31,4 | 66,2 | 21,8 | 29,4 | 32,8 | 8,0 |
| | 17/02/2019 | 13,8 | 7,0 | 21,8 | 23,8 | 16,0 | 30,0 |
| | 18/02/2019 | 2,2 | 2,8 | 1,2 | 3,6 | 1,4 | 19,6 |
| | 19/02/2019 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 4,4 | 0,2 | 40,5 |
| | 20/02/2019 | 24,8 | 31,0 | 19,4 | 18,6 | 12,0 | 24,8 |
| | 21/02/2019 | 4,2 | 24,6 | 25,4 | 14,2 | 8,4 | 4,2 |
| | 22/02/2019 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 8,8 | 0,0 | 0,0 |
| | 23/02/2019 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| | 24/02/2019 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 25/02/2019 | 19,2 | 0,6 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 26/02/2019 | 4,8 | 35,6 | 8,2 | 42,2 | 9,8 | 0,0 |
| | 27/02/2019 | 0,6 | 6,6 | 0,8 | 0,4 | 0,2 | 30,0 |
| | 28/02/2019 | 0,0 | 4,4 | 8,2 | 28,4 | 6,8 | 0,0 |
| | 01/03/2019 | 10,6 | 15,0 | 12,0 | 41,4 | 24,0 | 3,4 |
| | 02/03/2019 | 6,0 | 3,0 | 1,8 | 0,6 | 0,8 | 7,3 |
| | 03/03/2019 | 0,0 | 1,6 | 12,8 | 0,0 | 2,6 | 0,0 |
| | 04/03/2019 | 0,4 | 2,8 | 0,2 | 1 | 0,6 | 0,7 |
| 05/03/2019* | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 1,6 | |

*dados acumulados até 17:45.

**estação convencional

Parceria:



Apêndice 2 – Tabelas de monitoramento de qualidade da água

Tabela 2 - 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) |
| 26/01/2019 11:50 | 27,6 | 7,24 | 83 | 6,46 | 548 |
| 26/01/2019 15:24 | 27,1 | 6,67 | 114 | 6,57 | 2041 |
| 27/01/2019 09:00 | 25,0 | 7,16 | 91 | 7,23 | 2061 |
| 27/01/2019 12:00 | 27,6 | 7,14 | 89,9 | 7,29 | 2381 |
| 27/01/2019 15:40 | 27,6 | 6,98 | 92 | 7,24 | 2346 |
| 27/01/2019 18:10 | 26,9 | 7,01 | 91 | 7,15 | 2333 |
| 28/01/2019 09:20 | 25,5 | 7,21 | 92 | 7,48 | 2291 |
| 28/01/2019 11:50 | 26,0 | 7,27 | 88 | 7,46 | 1917 |
| 28/01/2019 15:00 | 27,1 | 7,41 | 89 | 7,41 | 1757 |
| 28/01/2019 19:00 | 26,3 | 7,10 | 90 | 7,40 | 1672 |
| 29/01/2019 09:00 | 26,0 | 7,30 | 91 | 7,40 | 1464 |
| 29/01/2019 11:05 | 27,0 | 7,40 | 91 | 7,40 | 1522 |
| 30/01/2019 14:00 | 27,2 | 7,08 | 93 | 7,17 | 854 |
| 30/01/2019 17:00 | 27,4 | 7,05 | 94 | 7,16 | 861 |
| 31/01/2019 11:00 | - | - | - | - | >10000 |
| 01/02/2019 10:51 | 26,9 | 7,17 | 88 | 6,94 | 3000 a 10000 |
| 01/02/2019 15:00 | - | 7,82 | 127 | 6,45 | 3000 a 10000 |
| 01/02/2019 17:21 | - | 7,48 | 110 | 6,25 | 3000 a 10000 |
| 02/02/2019 11:00 | 27,0 | 7,31 | 94 | 7,19 | 2451 |
| 02/02/2019 14:21 | 30,1 | 7,40 | 93 | 7,1 | 1856 |
| 03/02/2019 09:30 | 27,2 | 7,49 | 95 | 7,04 | 1514 |
| 03/02/2019 14:05 | 31,2 | 7,80 | 103 | 6,94 | 1252 |
| 03/02/2019 16:02 | 30,9 | 7,80 | 103 | 6,95 | 1008 |
| 04/02/2019 09:20 | 23,0 | 7,39 | 89 | 7,39 | 1788 |
| 04/02/2019 12:01 | 23,2 | 6,93 | 77 | 7,65 | 2281 |
| 04/02/2019 14:55 | 26,2 | 7,49 | 85 | 7,19 | 2185 |
| 04/02/2019 16:50 | 25,6 | 7,74 | 85 | 7,35 | 1836 |
| 05/02/2019 09:45 | 26,1 | 7,38 | 88 | 7,34 | 3000 a 10000 |
| 05/02/2019 15:31 | 28,0 | 7,08 | 91 | 7,32 | 3000 a 10000 |
| 05/02/2019 17:33 | 29,5 | 7,61 | 96 | 7,06 | 3000 a 10000 |
| 06/02/2019 11:45 | 25,2 | 7,27 | 83 | 7,81 | 3000 a 10000 |
| 06/02/2019 14:50 | 25,6 | 7,28 | 85 | 7,75 | 3000 a 10000 |
| 07/02/2019 09:00 | 24,9 | 7,41 | 86 | 7,99 | 3000 a 10000 |
| 07/02/2019 13:47 | 25,1 | 7,43 | 89 | 8,04 | 3000 a 10000 |
| 07/02/2019 15:45 | 25,4 | 7,43 | 89 | 8,02 | 3000 a 10000 |
| 08/02/2019 10:00 | 24,3 | 7,47 | 71 | - | 890 |

Parceria:



| Mário Campos (km29 – coordenadas -20.053101, -44.196752) | | | | | |
|--|------------------|------|-----------------------|-----------|----------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 08/02/2019 11:45 | 24,7 | 7,46 | 71 | - | 804 |
| 08/02/2019 16:00 | 25,8 | 7,46 | 73 | - | 1050 |
| 09/02/2019 09:10 | 25,3 | 7,36 | 79 | - | 1758 |
| 09/02/2019 17:00 | 26,4 | 7,34 | 89 | 7,88 | 1735 |
| 10/02/2019 09:10 | 25,3 | 7,44 | 76 | 7,99 | 1108 |
| 10/02/2019 15:50 | 26,7 | 7,33 | 68 | 7,96 | 820 |
| 11/02/2019 08:45 | 25,5 | 7,48 | 65 | 7,97 | 507 |
| 11/02/2019 11:37 | 26,0 | 7,47 | 66 | 7,95 | 473 |
| 11/02/2019 14:15 | 26,8 | 7,48 | 68 | 7,93 | 450 |
| 11/02/2019 16:30 | 27,3 | 7,49 | 70 | 7,84 | 429 |
| 12/02/2019 08:42 | 26,0 | 7,20 | 68 | 7,30 | 408 |
| 12/02/2019 11:22 | 26,4 | 7,28 | 69 | 7,30 | 412 |
| 12/02/2019 13:53 | 27,1 | 7,26 | 71 | 7,24 | 395 |
| 12/02/2019 16:00 | 27,7 | 7,29 | 73 | 7,18 | 386 |
| 13/02/2019 08:42 | 26,4 | 7,31 | 82 | 7,21 | 383 |
| 13/02/2019 11:23 | 26,8 | 7,34 | 85 | 7,25 | 366 |
| 13/02/2019 13:46 | 27,4 | 7,32 | 88 | 7,26 | 371 |
| 14/02/2019 08:42 | 25,4 | 6,57 | 106 | 6,81 | >10000 |
| 14/02/2019 11:48 | 25,0 | 6,78 | 72 | 7,15 | >10000 |
| 14/02/2019 16:38 | 26,7 | 6,96 | 74 | 7,23 | 3000 a 10000 |
| 15/02/2019 08:30 | 25,0 | 7,25 | 74 | 7,44 | 2098 |
| 15/02/2019 12:09 | 25,6 | 7,19 | 75 | 7,49 | 1368 |
| 15/02/2019 16:00 | 25,6 | 7,18 | 72 | 7,49 | 1279 |
| 16/02/2019 08:52 | 24,4 | 7,22 | 74 | 7,61 | 835 |
| 16/02/2019 13:26 | 24,4 | 7,25 | 72 | 7,66 | 655 |
| 16/02/2019 15:13 | 24,7 | 7,25 | 72 | 7,63 | 700 |
| 17/02/2019 08:26 | 23,3 | 6,63 | 82 | 7,43 | >10000 |
| 17/02/2019 13:20 | 23,7 | 6,97 | 67 | 7,70 | 3000 a 10000 |
| 17/02/2019 16:30 | 24,0 | 7,07 | 66 | 7,70 | 3000 a 10000 |
| 18/02/2019 09:27 | 23,1 | 7,04 | 64 | 7,81 | 3000 a 10000 |
| 18/02/2019 12:00 | 23,3 | 7,04 | 65 | 7,82 | 3000 a 10000 |
| 19/02/2019 08:00 | 23,2 | 7,13 | 54 | 7,81 | 3000 a 10000 |
| 19/02/2019 10:00 | 23,3 | 7,06 | 54 | 7,85 | 3000 a 10000 |
| 19/02/2019 13:10 | 23,9 | 7,07 | 54 | 7,84 | 2916 |
| 20/02/2019 15:00 | 25,5 | 7,21 | 58 | 7,62 | 1048 |
| 20/02/2019 18:00 | 25,7 | 7,11 | 58 | 7,55 | 1032 |
| 21/02/2019 10:00 | 25,2 | 7,37 | 60 | 7,39 | 3000 a 10000 |
| 21/02/2019 13:26 | 25,3 | 7,48 | 62 | 7,35 | 1811 |
| 21/02/2019 16:20 | 25,3 | 7,27 | 65 | 7,32 | 1659 |

Parceria:



| Mário Campos (km29 – coordenadas -20.053101, -44.196752) | | | | | |
|---|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 22/02/2019 10:15 | 23,3 | 6,74 | 48 | 7,56 | 3000 a 10000 |
| 22/02/2019 13:20 | 23,9 | 6,73 | 48 | 7,54 | 2928 |
| 22/02/2019 16:20 | 24,3 | 6,60 | 46 | 7,54 | 2650 |
| 23/02/2019 09:35 | 23,3 | 6,89 | 50 | 7,56 | 1946 |
| 23/02/2019 14:50 | 25,1 | 6,08 | 51 | 7,41 | 1702 |
| 24/02/2019 09:30 | 24,9 | 6,72 | 50 | 7,42 | 915 |
| 24/02/2019 13:50 | 25,5 | 6,81 | 51 | 7,41 | 867 |
| 25/02/2019 09:20 | 25,4 | 6,69 | 56 | 7,30 | 746 |
| 25/02/2019 14:38 | 26,9 | 6,82 | 56 | 7,25 | 678 |
| 26/02/2019 10:30 | 26,2 | 6,83 | 64 | 7,25 | 501 |
| 26/02/2019 15:00 | 27,3 | 7,00 | 63 | 7,19 | 526 |
| 27/02/2019 08:30 | 25,7 | 6,88 | 65 | 7,24 | 2997 |
| 27/02/2019 13:40 | 27,0 | 6,87 | 65 | 7,25 | 1038 |
| 28/02/2019 07:45 | 25,8 | 7,00 | 65 | 7,24 | 892 |
| 28/02/2019 11:00 | 25,9 | 7,07 | 65 | 7,26 | 908 |
| 01/03/2019 08:00 | 24,4 | 6,93 | 61 | 7,2 | 1227 |
| 01/03/2019 10:00 | 24,2 | 6,74 | 65 | 7,06 | 3000 a 10000 |
| 02/03/2019 08:30 | 24,8 | 6,98 | 60 | 7,46 | 950 |
| 02/03/2019 10:30 | 24,9 | 7,12 | 60 | 7,45 | 913 |
| 03/03/2019 07:30 | 24,5 | 7,08 | 59 | 7,49 | 837 |
| 03/03/2019 10:00 | 24,7 | 7,25 | 63 | 7,47 | 794 |
| 04/03/2019 07:30 | 24,9 | 7,12 | 64 | 7,46 | 613 |
| 05/03/2019 07:30 | 24,6 | 7,22 | 67 | 7,5 | 609 |

Tabela 3 - Dados do ponto de monitoramento da estação Ponte Nova do Paraopeba.

| Estação Ponte Nova do Paraopeba – Munic. de Juatuba (km57 - coordenadas -19.949444, -44.305833) | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 26/01/2019 12:00 | 28,5 | 6,87 | 270 | 5,33 | 20 |
| 26/01/2019 17:30 | 27,8 | 6,87 | 117 | 6,31 | 27 |
| 27/01/2019 09:00 | 26,5 | 6,85 | 129 | 6,39 | 24 |
| 27/01/2019 11:00 | 26,8 | 6,76 | 118 | 6,63 | 23 |
| 27/01/2019 15:45 | 27,5 | 6,79 | 111 | 6,62 | 23 |
| 27/01/2019 18:15 | 27,3 | 6,73 | 117 | 6,48 | 22 |
| 28/01/2019 14:30 | 27,9 | 6,80 | 140 | 6,53 | 46 |
| 28/01/2019 18:00 | 27,7 | 7,16 | 144 | 6,52 | 44 |
| 29/01/2019 08:00 | 26,8 | 6,71 | 143 | 6,54 | 34 |
| 29/01/2019 10:00 | 27,1 | 6,69 | 142 | 6,59 | 36 |
| 29/01/2019 12:30 | 27,9 | 6,71 | 140 | 6,72 | 34 |
| 30/01/2019 12:00 | 27,8 | 6,61 | 150 | 6,50 | 32 |

Parceria:



| Estação Ponte Nova do Paraopeba – Munic. de Juatuba (km57 - coordenadas -19.949444, -44.305833) | | | | | |
|---|------------------|------|-----------------------|-----------|----------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 30/01/2019 18:00 | 27,7 | 6,71 | 150 | 5,86 | 99 |
| 31/01/2019 09:00 | 27,7 | 7,23 | 137 | 6,21 | 48 |
| 31/01/2019 12:00 | 28,3 | 7,25 | 131 | 6,23 | 47 |
| 31/01/2019 17:00 | 28,6 | 7,20 | 128 | 6,19 | 43 |
| 01/02/2019 09:00 | 27,7 | 7,27 | 131 | 6,08 | 45 |
| 01/02/2019 12:00 | 28,7 | 7,02 | 133 | 6,20 | 44 |
| 01/02/2019 14:00 | 29,1 | 7,27 | 132 | 6,20 | 45 |
| 01/02/2019 15:00 | 29,2 | 7,27 | 131 | 6,23 | 43 |
| 01/02/2019 16:00 | 29,2 | 7,23 | 132 | 6,22 | 41 |
| 01/02/2019 17:00 | 29,1 | 7,25 | 134 | 6,21 | 40 |
| 02/02/2019 10:00 | 27,9 | 7,23 | 135 | 6,18 | 32 |
| 02/02/2019 13:30 | 29,1 | 7,22 | 131 | 6,31 | 33 |
| 02/02/2019 17:00 | 29,3 | 7,21 | 137 | 6,18 | 36 |
| 03/02/2019 09:00 | 28,0 | 7,33 | 129 | 6,03 | 35 |
| 03/02/2019 11:00 | 28,7 | 7,27 | 119 | 6,14 | 31 |
| 03/02/2019 13:30 | 29,4 | 7,30 | 134 | 6,19 | 30 |
| 03/02/2019 16:45 | 29,7 | 7,19 | 146 | 5,94 | 30 |
| 04/02/2019 11:00 | 27,0 | 7,28 | 160 | 5,47 | 246 |
| 04/02/2019 16:00 | 27,1 | 7,19 | 120 | 6,36 | 190 |
| 04/02/2019 17:30 | 27,2 | 7,17 | 126 | 6,20 | 169 |
| 05/02/2019 09:00 | 26,5 | 7,37 | 112 | 6,15 | 76 |
| 05/02/2019 12:00 | 26,5 | 7,36 | 111 | 6,26 | 93 |
| 05/02/2019 14:30 | 26,8 | 6,95 | 114 | 6,27 | 93 |
| 05/02/2019 17:00 | 26,7 | 6,92 | 113 | 6,28 | 86 |
| 06/02/2019 08:30 | 26,8 | 7,30 | 140 | 6,57 | 233 |
| 06/02/2019 11:00 | 26,9 | 7,24 | 134 | 6,66 | 361 |
| 06/02/2019 14:30 | 25,6 | 7,07 | 112 | 6,55 | 211 |
| 06/02/2019 16:30 | 25,5 | 7,00 | 105 | 6,50 | 246 |
| 07/02/2019 09:00 | 24,8 | 7,22 | 107 | 6,99 | 80 |
| 07/02/2019 11:30 | 25,0 | 7,12 | 107 | 7,01 | 86 |
| 07/02/2019 14:00 | 25,2 | 7,25 | 178 | 6,72 | 104 |
| 07/02/2019 16:00 | 25,0 | 7,21 | 132 | 6,61 | 189 |
| 08/02/2019 09:00 | 24,9 | 7,31 | 114 | 7,09 | 92 |
| 08/02/2019 11:00 | 25,4 | 7,29 | 115 | 7,03 | 76 |
| 09/02/2019 09:00 | 25,3 | 7,30 | 110 | 7,01 | 237 |
| 09/02/2019 12:00 | 25,8 | 7,28 | 105 | 7,15 | 242 |
| 09/02/2019 15:30 | 26,3 | 7,32 | 104 | 7,18 | 429 |
| 10/02/2019 07:45 | 26,0 | 7,30 | 106 | 7,13 | 693 |
| 10/02/2019 11:20 | 26,3 | 7,35 | 100 | 7,16 | 528 |

Parceria:



| Estação Ponte Nova do Paraopeba – Munic. de Juatuba (km57 - coordenadas -19.949444, -44.305833) | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 10/02/2019 13:30 | 26,5 | 7,36 | 111 | 7,16 | 474 |
| 10/02/2019 15:30 | 26,7 | 7,37 | 108 | 7,11 | 360 |
| 11/02/2019 07:45 | 26,5 | 7,29 | 93 | 7,01 | 176 |
| 11/02/2019 10:40 | 26,7 | 7,34 | 92 | 6,99 | 154 |
| 11/02/2019 13:00 | 27,0 | 7,31 | 97 | 6,83 | 284 |
| 11/02/2019 16:10 | 27,1 | 7,27 | 93 | 6,84 | 588 |
| 12/02/2019 08:20 | 26,9 | 7,12 | 92 | 6,82 | 154 |
| 12/02/2019 11:35 | 27,5 | 7,11 | 90 | 6,84 | 153 |
| 12/02/2019 14:00 | 27,5 | 7,13 | 91 | 6,86 | 155 |
| 12/02/2019 16:00 | 27,7 | 7,13 | 93 | 6,79 | 141 |
| 13/02/2019 08:30 | 27,1 | 7,25 | 107 | 6,60 | 131 |
| 13/02/2019 11:15 | 27,4 | 7,03 | 103 | 6,66 | 132 |
| 13/02/2019 15:20 | 27,7 | 7,04 | 104 | 6,59 | 131 |
| 14/02/2019 10:30 | 26,3 | 7,20 | 100 | 6,63 | 192 |
| 14/02/2019 13:20 | 26,7 | 7,13 | 106 | 6,61 | 197 |
| 14/02/2019 16:10 | 26,8 | 7,08 | 106 | 6,53 | 217 |
| 15/02/2019 08:20 | 25,6 | 7,04 | 109 | 7,22 | 1204 |
| 15/02/2019 11:10 | 25,9 | 7,13 | 108 | 7,24 | 1385 |
| 15/02/2019 14:00 | 26,1 | 7,29 | 107 | 7,19 | 1306 |
| 15/02/2019 16:30 | 26,5 | 7,31 | 104 | 7,16 | 1534 |
| 16/02/2019 14:45 | 25,1 | 7,33 | 117 | 7,16 | 283 |
| 17/02/2019 14:15 | 24,3 | 7,32 | 108 | 7,36 | 446 |
| 18/02/2019 08:20 | 23,7 | 7,33 | 92,27 | 7,37 | 3000 a 10000 |
| 18/02/2019 10:00 | 23,7 | 7,24 | 89,93 | 7,48 | 3000 a 10000 |
| 18/02/2019 11:30 | 27,4 | 7,14 | 90 | 7,46 | 3000 a 10000 |
| 18/02/2019 14:55 | 25,23 | 7,25 | 85,43 | 7,50 | >10000 |
| 18/02/2019 16:20 | 24,67 | 7,31 | 81,17 | 7,65 | >10000 |
| 19/02/2019 09:15 | 23,7 | 7,26 | 90 | 7,57 | 3000 a 10000 |
| 19/02/2019 11:50 | 24,1 | 7,18 | 86 | 7,41 | 3000 a 10000 |
| 19/02/2019 15:00 | 24,52 | 7,20 | 83,5 | 7,37 | 3000 a 10000 |
| 20/02/2019 11:30 | 24,91 | 7,16 | 82,0 | 7,36 | 625 |
| 20/02/2019 13:30 | 25,1 | 7,09 | 81,37 | 7,32 | 637 |
| 20/02/2019 17:00 | 25,4 | 7,07 | 81,76 | 7,25 | 586 |
| 21/02/2019 16:50 | 25,1 | 7,22 | 105 | 7,06 | 367 |
| 22/02/2019 10:15 | 24,7 | 7,01 | 75 | 7,68 | 3000 a 10000 |
| 22/02/2019 13:06 | 24,9 | 7,15 | 74 | 7,65 | 3000 a 10000 |
| 22/02/2019 16:30 | 24,9 | 6,96 | 66 | 7,55 | 2578 |
| 23/02/2019 09:05 | 24,1 | 6,77 | 70 | 7,66 | 1819 |
| 23/02/2019 14:10 | 25,0 | 7,02 | 71 | 7,55 | 1090 |

Parceria:



| Estação Ponte Nova do Paraopeba – Munic. de Juatuba (km57 - coordenadas -19.949444, -44.305833) | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 24/02/2019 08:20 | 25,0 | 7,14 | 73 | 7,53 | 707 |
| 24/02/2019 14:10 | 25,6 | 7,11 | 72 | 7,52 | 593 |
| 25/02/2019 08:20 | 25,5 | 7,06 | 77 | 7,42 | 413 |
| 25/02/2019 14:25 | 26,5 | 6,96 | 79 | 7,42 | 413 |
| 26/02/2019 09:43 | 26,7 | 7,20 | 80 | 7,25 | 270 |
| 26/02/2019 14:30 | 27,3 | 7,15 | 82 | 7,22 | 283 |
| 27/02/2019 07:40 | 25,8 | 7,16 | 85 | 6,91 | 424 |
| 27/02/2019 14:30 | 26,9 | 7,01 | 84 | 7,14 | 369 |
| 28/02/2019 13:10 | 26,7 | 6,87 | 96 | 7,05 | 497 |
| 28/02/2019 16:00 | 26,8 | 7,14 | 95 | 7,02 | 464 |
| 01/03/2019 12:30 | 25,3 | 7,29 | 83 | 6,87 | 974 |
| 01/03/2019 16:00 | 25,6 | 7,23 | 80 | 7,29 | 920 |
| 02/03/2019 13:10 | 25,1 | 6,89 | 85 | 7,26 | 606 |
| 03/03/2019 13:00 | 25,1 | 6,69 | 82 | 7,36 | 434 |
| 04/03/2019 12:30 | 25,4 | 7,05 | 85 | 7,35 | 391 |
| 05/03/2019 11:30 | 25,0 | 7,01 | 82 | 7,35 | 302 |

Tabela 4 - Dados do ponto de monitoramento da estação Ponte da Taquara.

| Ponte da Taquara – Município de Paraopeba (km176 - coordenadas -19.422777, -44.548333) | | | | | |
|---|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 28/01/2019 12:00 | 26,3 | 7,09 | 105 | 7,53 | 25 |
| 28/01/2019 14:00 | 26,9 | 7,11 | 106 | 7,44 | 27 |
| 29/01/2019 16:00 | 29,3 | 7,20 | 114 | 7,80 | 25 |
| 29/01/2019 17:00 | 29,3 | 7,30 | 114 | 7,80 | 25 |
| 30/01/2019 10:00 | 28,4 | 7,22 | 120 | 7,46 | 37 |
| 30/01/2019 12:00 | 28,7 | 7,24 | 120 | 7,53 | 39 |
| 30/01/2019 14:00 | 29,1 | 7,22 | 122 | 7,51 | 39 |
| 31/01/2019 10:00 | 28,7 | 7,22 | 118 | 7,33 | 24 |
| 31/01/2019 12:00 | 28,8 | 7,24 | 118 | 7,30 | 22 |
| 31/01/2019 17:00 | 30,7 | 7,42 | 122 | 7,56 | 27 |
| 01/02/2019 10:00 | 27,9 | 7,23 | 119 | 7,51 | 28 |
| 01/02/2019 12:00 | 28,9 | 7,21 | 120 | 7,51 | 29 |
| 01/02/2019 16:00 | 29,1 | 7,25 | 120 | 7,49 | 32 |
| 02/02/2019 10:00 | 29,0 | 7,30 | 119 | 7,61 | 11 |
| 02/02/2019 12:00 | 29,0 | 7,30 | 109 | 7,61 | 12 |
| 02/02/2019 15:00 | 30,3 | 7,50 | 122 | 5,29 | 15 |
| 03/02/2019 11:00 | 29,6 | 7,34 | 119 | 6,83 | 21 |
| 03/02/2019 12:00 | 29,7 | 7,34 | 120 | 6,83 | 22 |
| 03/02/2019 14:00 | 30,1 | 7,38 | 121 | 7,23 | 22 |

Parceria:



| Ponte da Taquara – Município de Paraopeba (km176 - coordenadas -19.422777, -44.54833) | | | | | |
|---|------------------|------|-----------------------|-----------|----------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 03/02/2019 15:00 | 30,5 | 7,51 | 122 | 7,33 | 24 |
| 04/02/2019 13:00 | 29,3 | 7,35 | 122 | 6,76 | 26 |
| 04/02/2019 15:00 | 29,4 | 7,40 | 121 | 6,91 | 19 |
| 04/02/2019 17:00 | 29,6 | 7,46 | 121 | 7,02 | 19 |
| 05/02/2019 13:00 | 29,4 | 7,33 | 122 | 6,63 | 28 |
| 05/02/2019 15:00 | 30,1 | 7,46 | 126 | 6,98 | 25 |
| 05/02/2019 17:00 | 30,3 | 7,43 | 129 | 6,91 | 31 |
| 06/02/2019 09:00 | 27,2 | 7,16 | 120 | 6,08 | 43 |
| 06/02/2019 11:00 | 27,2 | 7,19 | 120 | 6,14 | 45 |
| 06/02/2019 14:00 | 28,0 | 7,17 | 120 | 6,25 | 44 |
| 06/02/2019 16:00 | 28,4 | 7,13 | 119 | 6,23 | 58 |
| 07/02/2019 09:00 | 26,3 | 7,03 | 118 | 5,62 | 93 |
| 07/02/2019 11:00 | 26,2 | 7,04 | 108 | 5,86 | 104 |
| 07/02/2019 14:00 | 26,2 | 7,06 | 103 | 6,06 | 110 |
| 07/02/2019 16:00 | 26,5 | 7,03 | 103 | 6,08 | 129 |
| 08/02/2019 09:00 | 25,4 | - | 107 | 6,00 | 137 |
| 08/02/2019 11:00 | 25,6 | - | 110 | 6,02 | 157 |
| 08/02/2019 14:00 | 27,2 | - | 119 | 5,89 | 196 |
| 09/02/2019 10:00 | 25,9 | - | 95 | 6,10 | 235 |
| 09/02/2019 12:00 | 26,2 | - | 95 | 6,11 | 250 |
| 09/02/2019 14:00 | 27,1 | 7,02 | 96 | 6,08 | 206 |
| 09/02/2019 16:00 | 27,5 | 7,01 | 96 | 6,09 | 188 |
| 10/02/2019 10:00 | 26,9 | 6,97 | 115 | 5,65 | 114 |
| 10/02/2019 12:00 | 27,2 | 7,01 | 112 | 5,71 | 107 |
| 10/02/2019 14:00 | 28,2 | 7,02 | 105 | 5,92 | 115 |
| 10/02/2019 16:00 | 28,5 | 7,00 | 103 | 5,96 | 127 |
| 11/02/2019 10:00 | 27,4 | 7,29 | 114 | 6,07 | 134 |
| 11/02/2019 12:00 | 27,6 | 7,17 | 115 | 6,16 | 168 |
| 12/02/2019 11:00 | 27,6 | 7,35 | 102 | 6,21 | 168 |
| 12/02/2019 12:30 | 27,6 | 7,23 | 103 | 6,18 | 169 |
| 12/02/2019 14:00 | 28,7 | 7,20 | 108 | 6,04 | 145 |
| 12/02/2019 16:00 | 28,7 | 7,20 | 108 | 6,04 | 146 |
| 16/02/2019 17:20 | 26,9 | 7,50 | 131 | 5,92 | 104 |
| 19/02/2019 13:00 | 25,4 | 7,18 | 90 | 6,34 | 296 |
| 19/02/2019 16:00 | 25,7 | 7,16 | 92 | 6,38 | 290 |
| 20/02/2019 11:00 | 25,7 | 7,17 | 81 | 6,83 | 1682* |
| 20/02/2019 15:30 | 26,1 | 7,19 | 86 | 6,55 | 1444 |
| 21/02/2019 09:00 | 25,7 | 7,39 | 87 | 6,84 | 739 |
| 21/02/2019 12:30 | 25,8 | 7,31 | 86 | 6,79 | 711 |

Parceria:



| Ponte da Taquara – Município de Paraopeba (km176 - coordenadas -19.422777, -44.54833) | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 21/02/2019 15:00 | 25,8 | 7,32 | 85 | 6,79 | 694 |
| 22/02/2019 14:10 | 26,4 | 7,30 | 81 | 6,60 | 400 |
| 22/02/2019 17:52 | 26,4 | 7,30 | 81 | 6,46 | 400 |
| 23/02/2019 09:00 | 25,9 | 7,29 | 87 | 6,60 | 456 |
| 23/02/2019 16:00 | 26,4 | 7,31 | 94 | 6,11 | 462 |
| 24/02/2019 09:00 | 26,0 | 7,29 | 77 | 6,74 | 1140 |
| 25/02/2019 09:00 | 26,0 | 7,10 | 76 | 6,89 | 668 |
| 26/02/2019 09:00 | 26,7 | 7,20 | 79 | 6,85 | 380 |
| 26/02/2019 16:00 | 28,6 | 7,15 | 83 | 6,49 | 373 |
| 27/02/2019 09:00 | 26,8 | 7,42 | 79 | 6,60 | 310 |
| 27/02/2019 16:00 | 28,8 | 7,30 | 83 | 6,81 | 290 |
| 28/02/2019 09:00 | 26,8 | 7,12 | 78 | 29,57 | 317 |
| 01/03/2019 13:00 | 27,5 | 7,17 | 97 | 6,04 | 214 |
| 02/03/2019 11:30 | 26,6 | 7,29 | 88 | 6,52 | 345 |
| 03/03/2019 11:40 | 25,9 | 7,50 | 92 | 5,89 | 368 |
| 04/03/2019 13:10 | 26,3 | 7,21 | 80 | 6,80 | 411 |
| 05/03/2019 11:05 | 26,2 | 7,31 | 86 | 6,95 | 350 |

*dado retificado

Tabela 5 -Dados do ponto de monitoramento da Ponte MG-420

| Ponte MG-420 – Município de Pompéu (km239 - coordenadas -19.1729° e -44.701°) | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 21/02/2019 14:00 | 25,7 | 7,89 | 87,2 | 6,65 | 722 |
| 22/02/2019 14:00 | 26,9 | 6,83 | 95,4 | 7,14 | 466 |
| 23/02/2019 10:54 | 26,5 | 7,38 | 89,3 | 6,64 | 363 |
| 24/02/2019 10:15 | 26,9 | 7,34 | 94,5 | 6,29 | 416 |
| 24/02/2019 16:22 | 27,6 | 7,27 | 98,1 | 6,98 | 404 |
| 25/02/2019 09:31 | 27,1 | 7,3 | 82,3 | 6,51 | 713 |

Tabela 6 -Dados do ponto de monitoramento Montante de Retiro Baixo

| Montante de Retiro Baixo – Município de Pompéu (km271 - coordenadas -19.0124° e -44. 7388°) | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------|-----------------------|
| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
| 23/02/2019 11:59 | 28,4 | 7,41 | 96,6 | 7,04 | 315 |
| 23/02/2019 14:31 | 28,3 | 7,35 | 89,1 | 6,68 | 298 |
| 23/02/2019 15:45 | 29,6 | 7,35 | 91,4 | 6,80 | 340 |
| 24/02/2019 10:15 | 26,9 | 7,34 | 94,5 | 6,29 | 416 |
| 24/02/2019 11:10 | 27,8 | 7,43 | 94,2 | 7,21 | 432 |
| 24/02/2019 13:30 | 28,8 | 7,35 | 90,8 | 7,05 | 417 |
| 24/02/2019 15:10 | 28,6 | 7,37 | 90,5 | 7,11 | 440 |
| 25/02/2019 10:34 | 27,49 | 7,29 | 90 | 6,87 | 469 |

Parceria:



Montante de Retiro Baixo – Município de Pompéu (km271 - coordenadas -19.0124° e -44. 7388°)

| Data/hora | Temperatura (°C) | pH | Condutividade (µS/cm) | OD (mg/L) | Turbidez (NTU) |
|------------------|------------------|------|-----------------------|-----------|----------------|
| 25/02/2019 11:25 | 27,74 | 7,31 | 91,8 | 6,56 | 476 |
| 25/02/2019 13:01 | 29,0 | 7,36 | 92,7 | 6,77 | 574 |
| 25/02/2019 17:52 | 28,7 | 7,20 | 88,7 | 6,99 | 901 |
| 26/02/2019 08:50 | 27,3 | 7,25 | 77,3 | 7,17 | 699 |
| 26/02/2019 16:01 | 28,8 | 7,30 | 80,7 | 7,06 | 593 |
| 28/02/2019 09:05 | 27,7 | 7,25 | 87,8 | 7,13 | 251 |
| 01/03/2019 09:30 | 27,3 | 7,81 | 83,1 | 7,31 | 253 |
| 02/03/2019 08:40 | 26,7 | 7,55 | 80,3 | 7,32 | 172 |
| 03/03/2019 08:20 | 26,8 | 7,37 | 99,4 | 7,31 | 171 |
| 04/03/2019 10:25 | 26,8 | 7,51 | 93 | 7,32 | 264 |
| 05/03/2019 10:10 | 26,1 | 7,32 | 87,4 | 7,02 | 289 |

Parceria:

