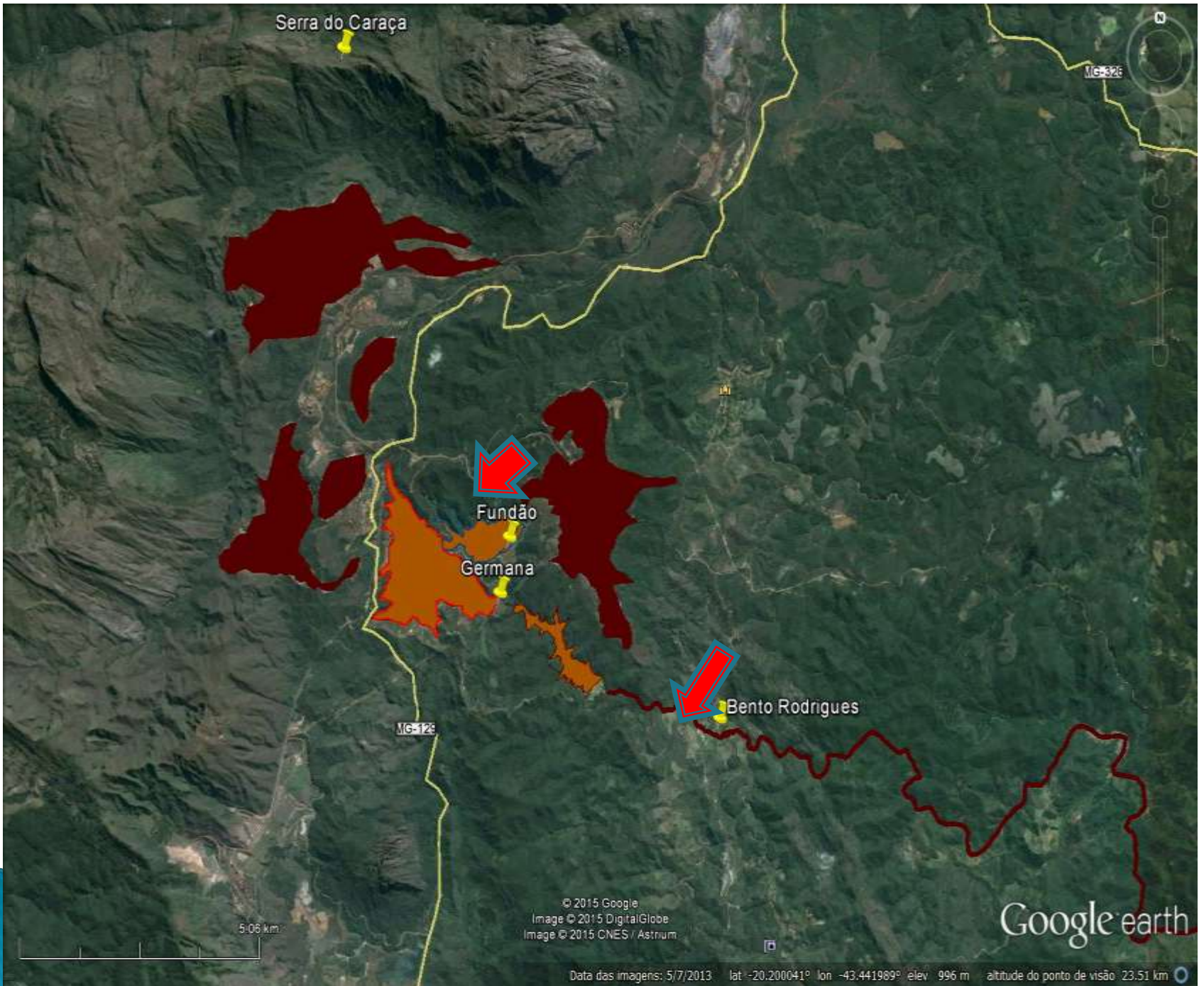


# Monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Doce pós-rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana/MG

**Palestrante: Regina Pimenta Assunção**  
**Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas**  
**Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas**

**Belo Horizonte, junho de 2016**



Serra do Caraça

MG-126



Fundão

Germana



Bento Rodrigues

MG-126

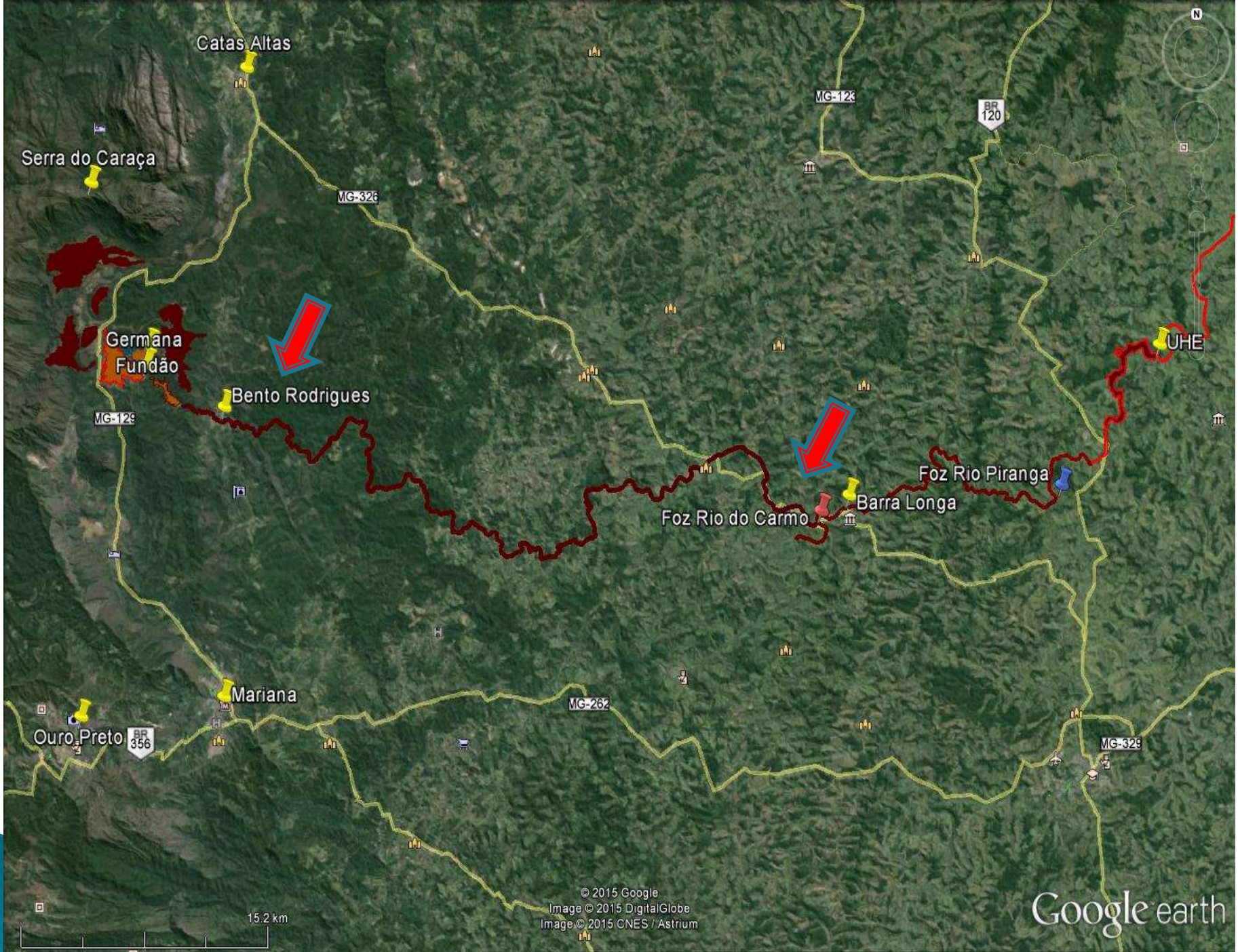
5.06 km

© 2015 Google  
Image © 2015 DigitalGlobe  
Image © 2015 CNES / Astrium

Google earth

Data das imagens: 5/7/2013 lat -20.200041° lon -43.441989° elev 996 m altitude do ponto de visão 23.51 km





Catas Altas

Serra do Caraça

MG-326

MG-126

BR 120

Germana Fundão

Bento Rodrigues

MG-129

Foz Rio Piranga

Foz Rio do Carmo

Barra Longa

UHE

Mariana

MG-262

Ouro Preto

BR 356

MG-329

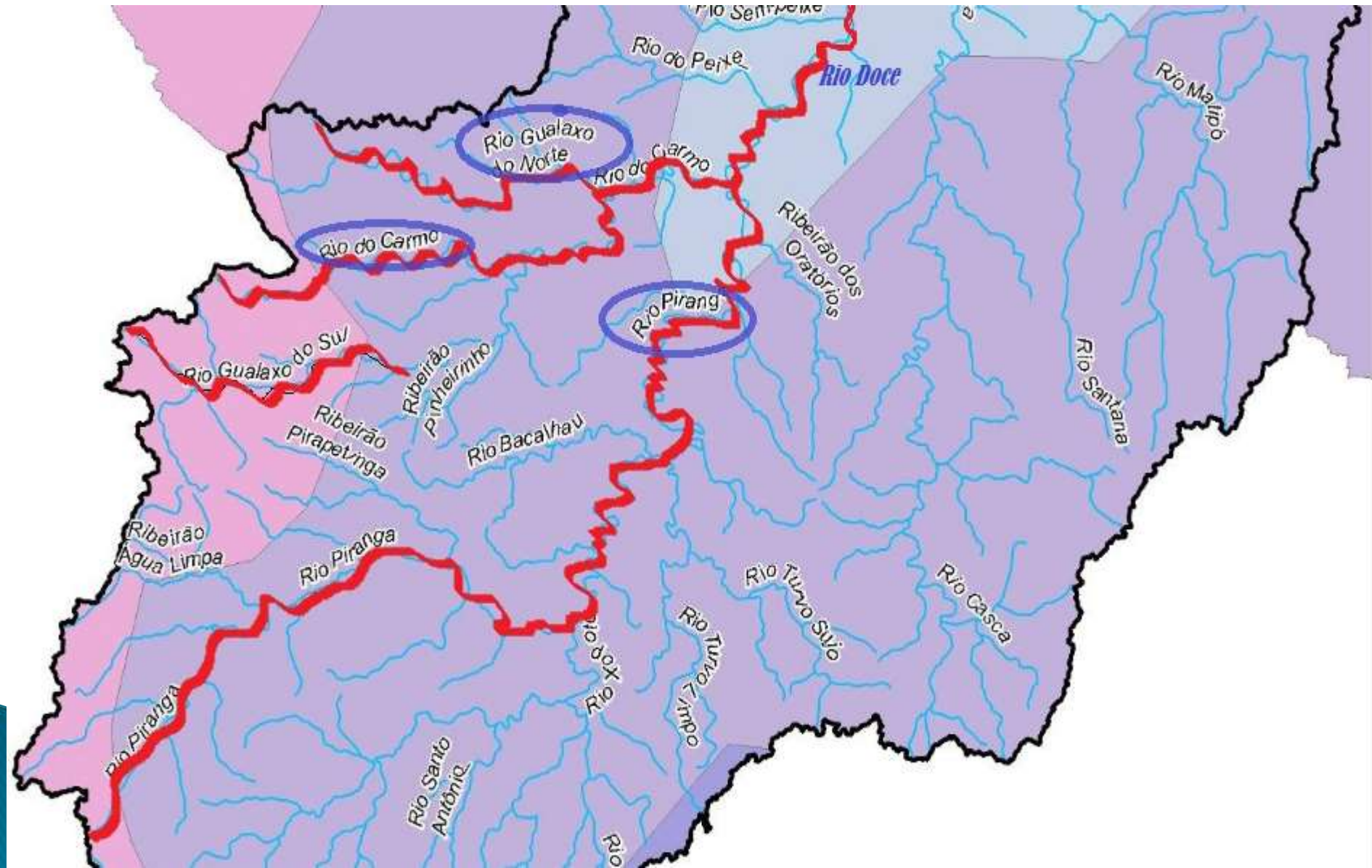
© 2015 Google  
Image © 2015 DigitalGlobe  
Image © 2015 CNES / Astrium

Google earth

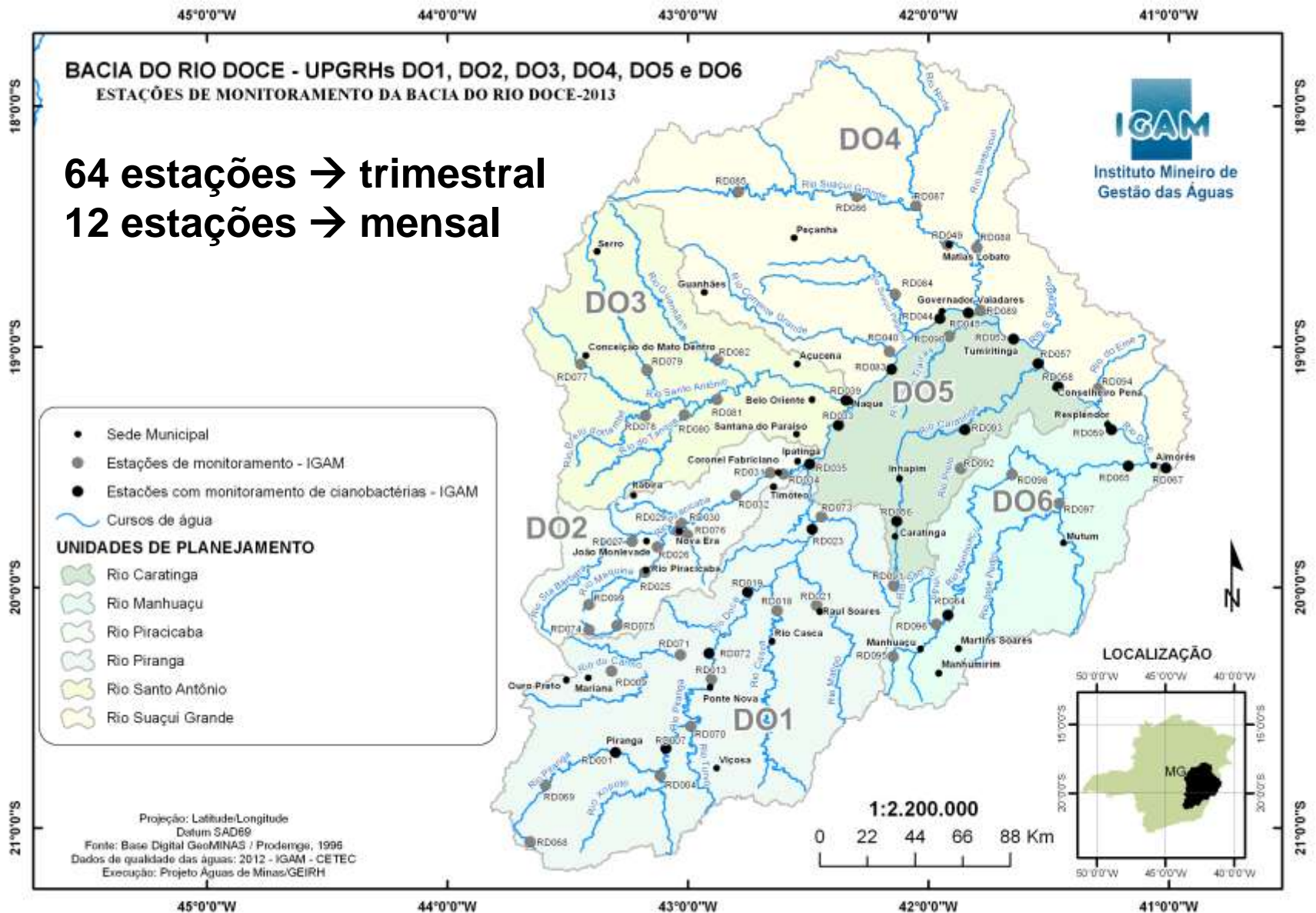
Data das imagens: 6/27/2015 lat -20.271991° lon -43.178717° elev 510 m altitude do ponto de visão 67.51 km



# Encontro dos rios do CARMO e PIRANGA formam o RIO DOCE



# Bacia do Rio Doce



# Monitoramento Emergencial

05 de novembro → Rompimento da barragem de Fundão

06 de novembro → Deslocamento da equipe de campo

elaboração do plano de monitoramento emergencial da qualidade das águas dos principais corpos de água afetados pelo desastre

07 de novembro → Primeiras coletas

# Plano de Monitoramento Emergencial

## Descrição das 14 estações de monitoramento avaliadas no rio Doce

Código	Descrição	Data do início da coleta diária
RD011	Rio Gualaxo do Norte próximo de sua foz no rio do Carmo	25/11/2015
RD071	Rio do Carmo em BARRA LONGA	21/11/2015
RD072	Rio Doce no município de RIO DOCE	07/11/2015
RD019	Rio Doce entre os municípios de RIO CASCA (MG) e SÃO DOMINGOS DO PRATA	07/11/2015
RD023	Rio Doce entre os municípios de MARLIÉRIA e PINGO-D'ÁGUA	07/11/2015
RD035	Rio Doce no município de IPATINGA	08/11/2015
RD033	Rio Doce no município de BELO ORIENTE	08/11/2015
RD083	Rio Doce logo a jusante do município de PERIQUITO	08/11/2015
RD044	Rio Doce na cidade de GOVERNADOR VALADARES	07/11/2015
RD045	Rio Doce a jusante da cidade de GOVERNADOR VALADARES	07/11/2015
RD053	Rio Doce no município de TUMIRITINGA	10/11/2015
RD058	Rio Doce no município de CONSELHEIRO PENA	10/11/2015
RD059	Rio Doce no município de RESPLENDOR	10/11/2015
RD067	Rio Doce no município de AIMORÉS	10/11/2015

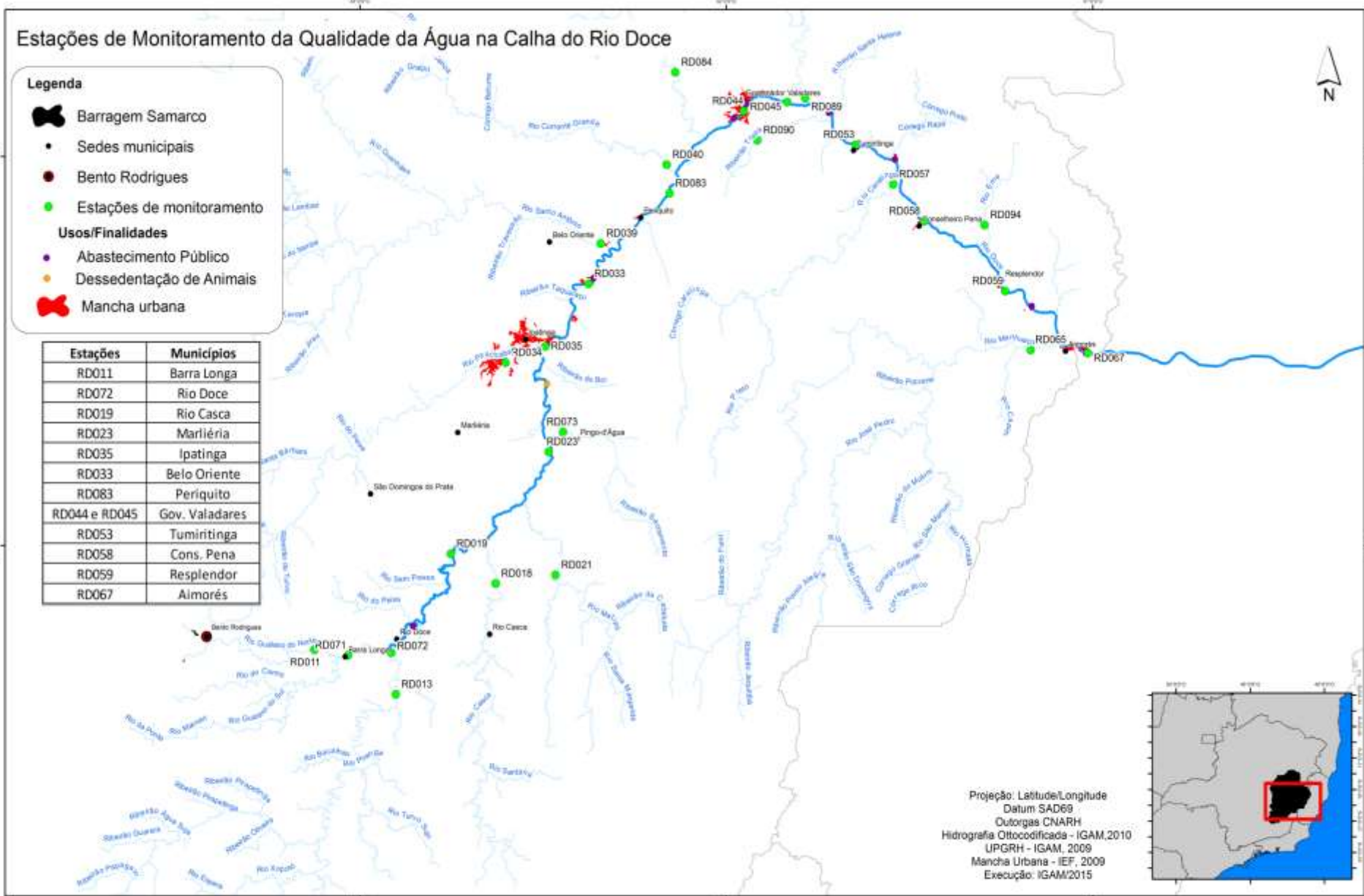


# Estações de Monitoramento da Qualidade da Água na Calha do Rio Doce

## Legenda

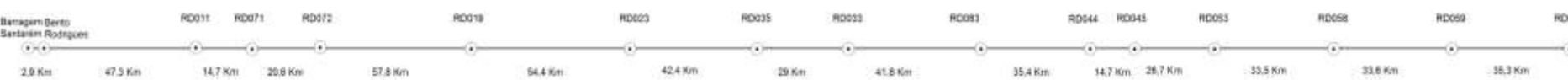
-  Barragem Samarco
-  Sedes municipais
-  Bento Rodrigues
-  Estações de monitoramento
- Usos/Finalidades**
-  Abastecimento Público
-  Dessesentação de Animais
-  Mancha urbana

Estações	Municípios
RD011	Barra Longa
RD072	Rio Doce
RD019	Rio Casca
RD023	Mariéira
RD035	Ipatinga
RD033	Belo Oriente
RD083	Periquito
RD044 e RD045	Gov. Valadares
RD053	Tumiritinga
RD058	Cons. Pena
RD059	Resplendor
RD067	Almorés



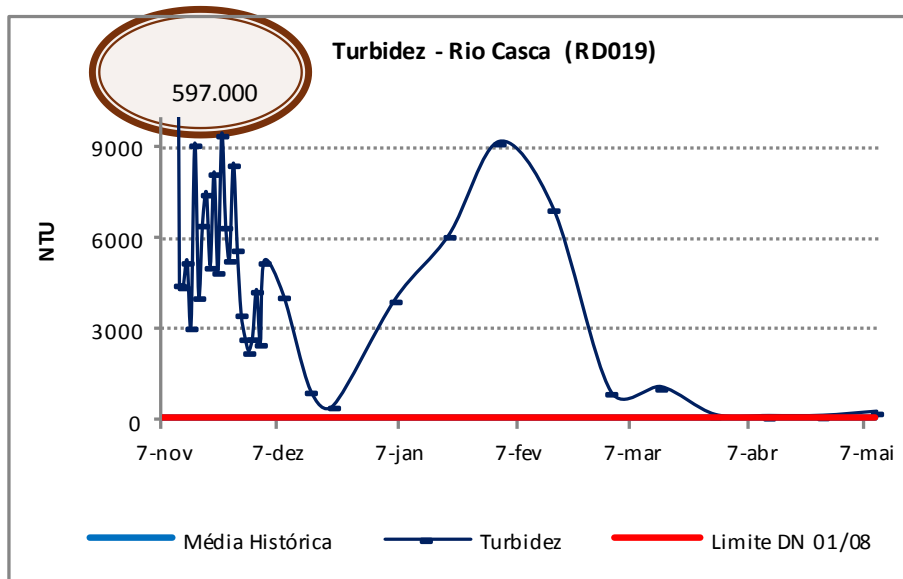
Projeção: Latitude/Longitude  
 Datum: SAD69  
 Outorgas: CNARH  
 Hidrografia: Ottocodificada - IGAM, 2010  
 UPRH - IGAM, 2009  
 Mancha Urbana - IEF, 2009  
 Execução: IGAM/2015

## Distância entres as estações de monitoramento





# Turbidez (100 NTU)



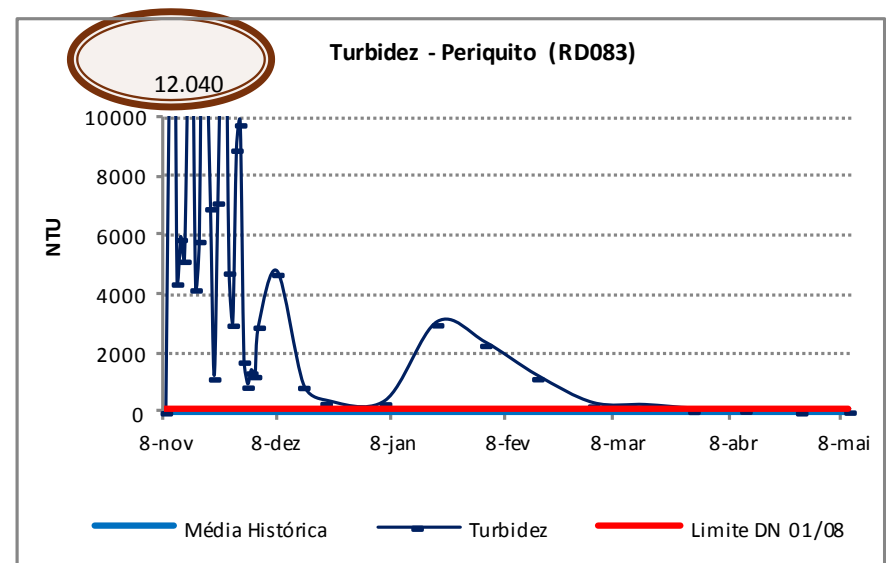
Vem apresentando queda gradativa ao longo dos dias, após o início do monitoramento emergencial.

Em maio os resultados próximos ao local do evento apresentam um valor máximo de 306 NTU no município de Rio Casca. Em Ribeirão do Carmo o valor esteve em 81,4 NTU.

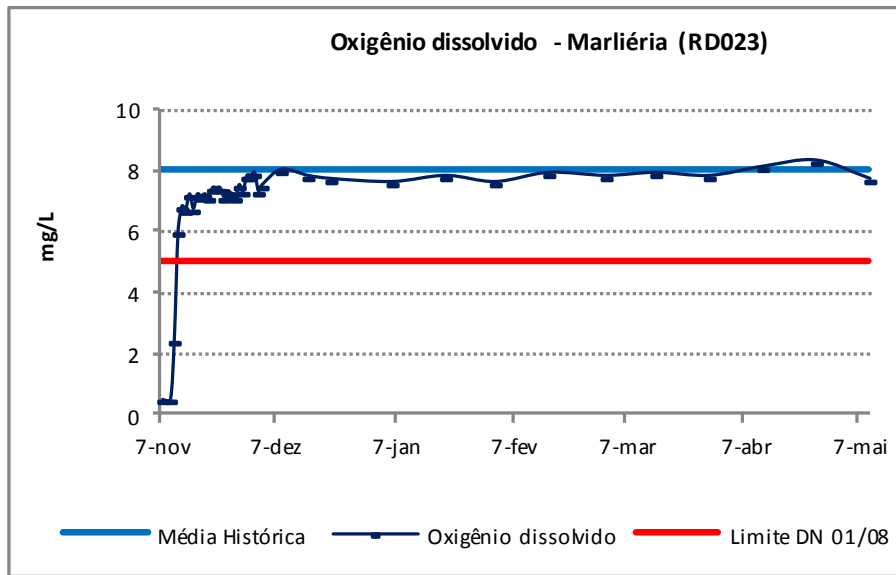
Elevação nos meses de jan e fev possivelmente pelo aumento das chuvas.

Pontos a jusante de Periquito, o impacto da chegada da lama foi inferior, quando comparado com os trechos de montante.

Em maio os valores de Periquito a Aimorés oscilaram de 57,9 a 62 NTU.



# Oxigênio dissolvido (<5 mg/L)

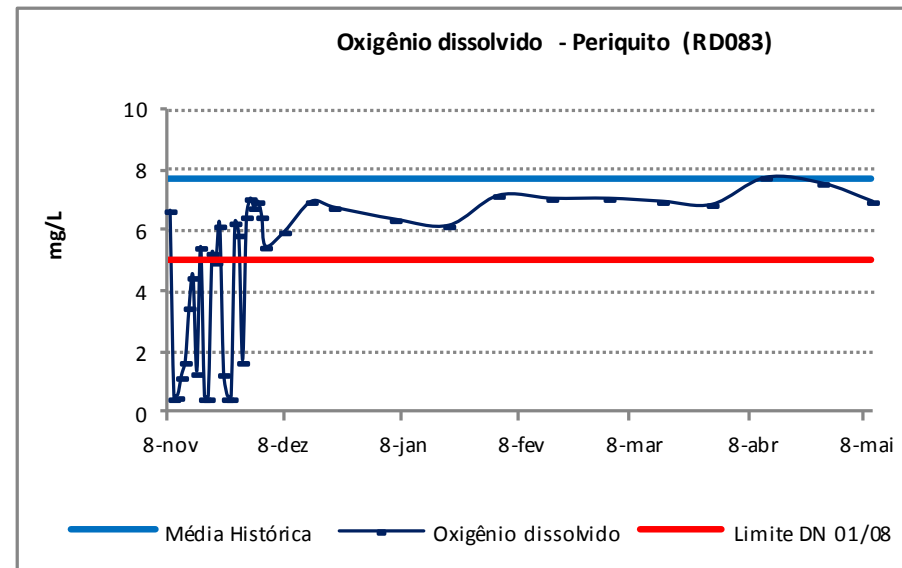


Apresentou aumento gradativo ao longo dos dias.

A partir da passagem da pluma de rejeitos os valores se encontram dentro do limite legal e próximos à média da série histórica para a maioria das estações de monitoramento.

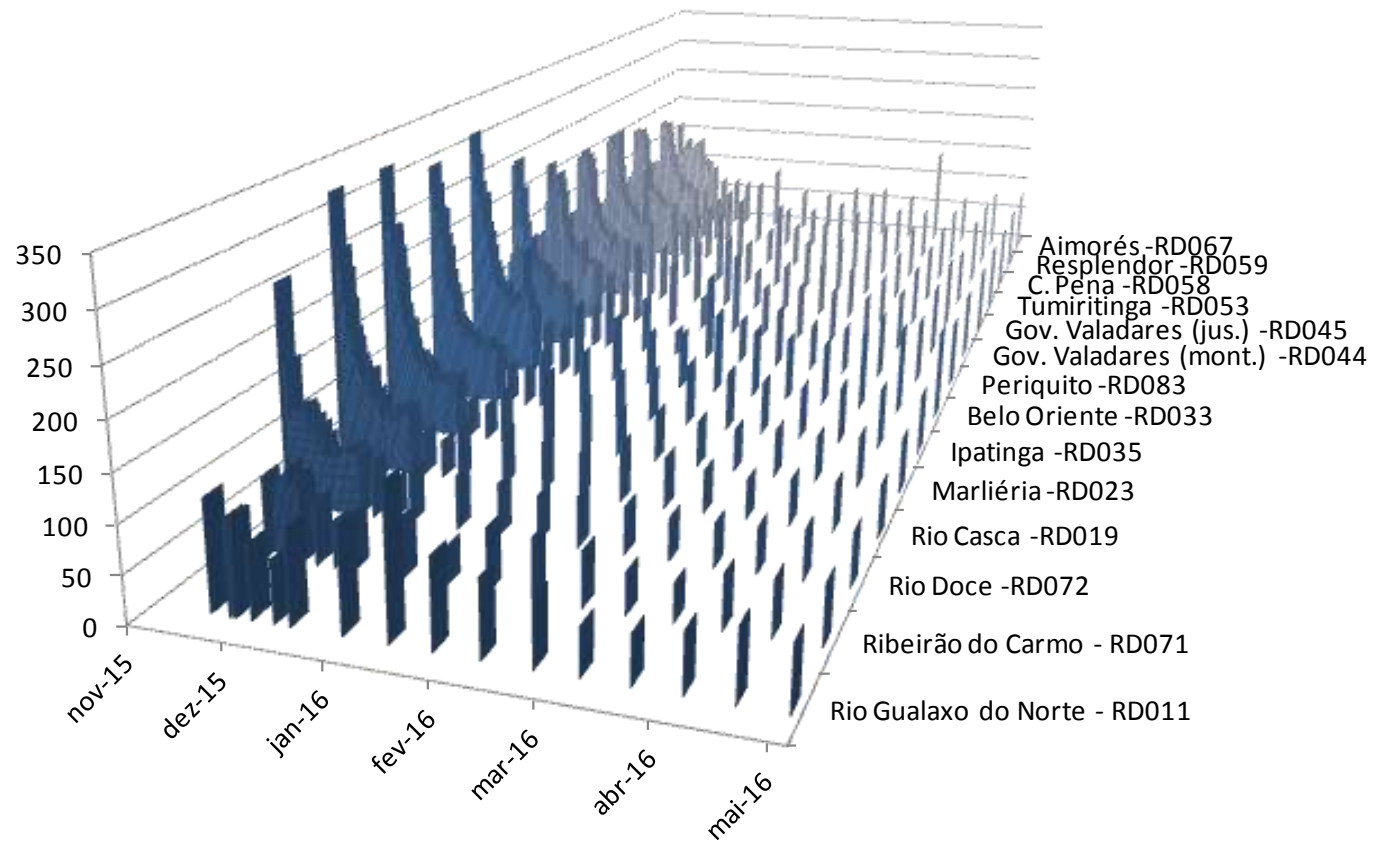
RD083 → oscilações nos valores de OD (entre 0,54 e 7,1 mg/L O<sub>2</sub>).

Essa estação apresenta características de ambiente lântico por estar localizada logo a montante da represa de Baguari, o que dificulta a aeração das águas e pode explicar os valores encontrados. Em maio no município de Aimorés o valor chegou a 6,6 mg/L O<sub>2</sub>.



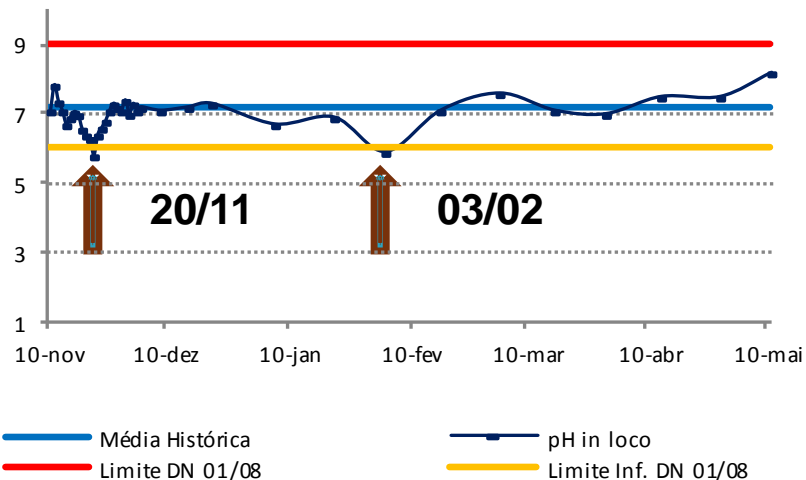


# Condutividade elétrica *in loco*

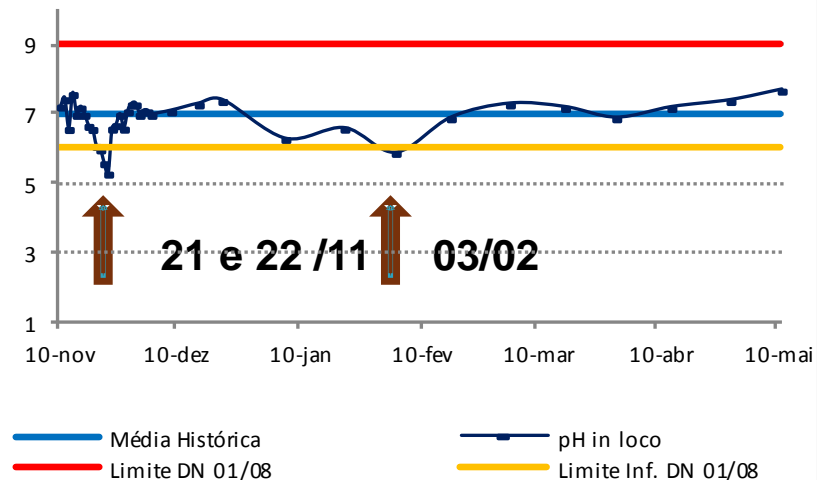


# pH *in loco* (6 a 9)

pH in loco - Resplendor (RD059)



pH in loco - Aimorés (RD067)



Apresentaram valores dentro da normalidade (ausência de violação dos limites estabelecidos na legislação). Em maio os valores variaram entre 7,3 e 8,2.

Exceções

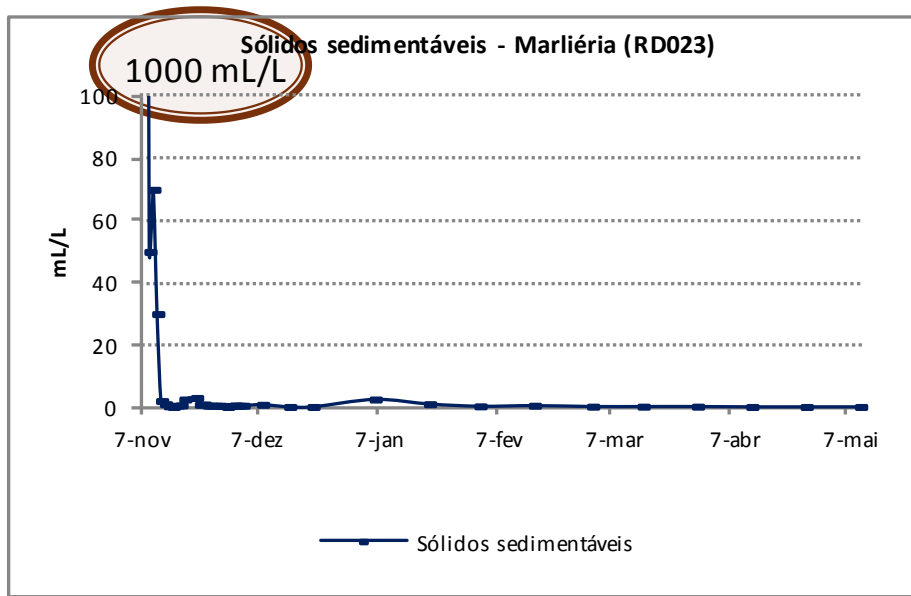
RD059 (5,8 e 5,9)

RD067 (5,6 – 5,3 e 5,9)

Valores ótimos para a manutenção da vida aquática  
Baixo potencial de solubilização de metais.



# Sólidos sedimentáveis



Marliéria (RD023)

Ipatinga (RD035)

Belo Oriente (RD033)

1.000 mL/L

Revolvimento do material do fundo do rio, disponibilizando para a coluna d'água esse material depositado ao longo de centenas de anos no leito do rio.

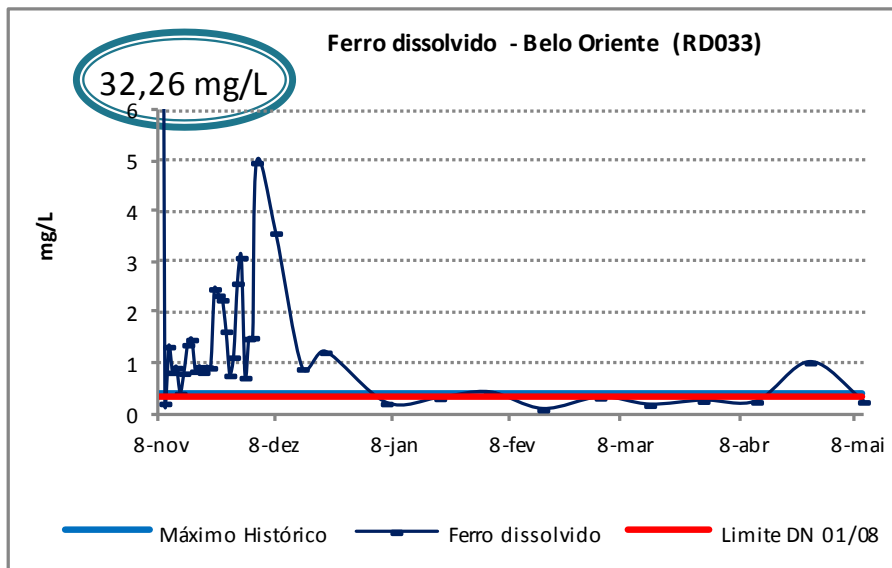
Nos meses de janeiro a maio os valores de sólidos sedimentáveis variaram entre o valor de 5 mL/L (Gov. Valadares – janeiro) a < 0,1 mL/L (abaixo de limite de detecção).

# Ferro dissolvido (0,3 mg/L)

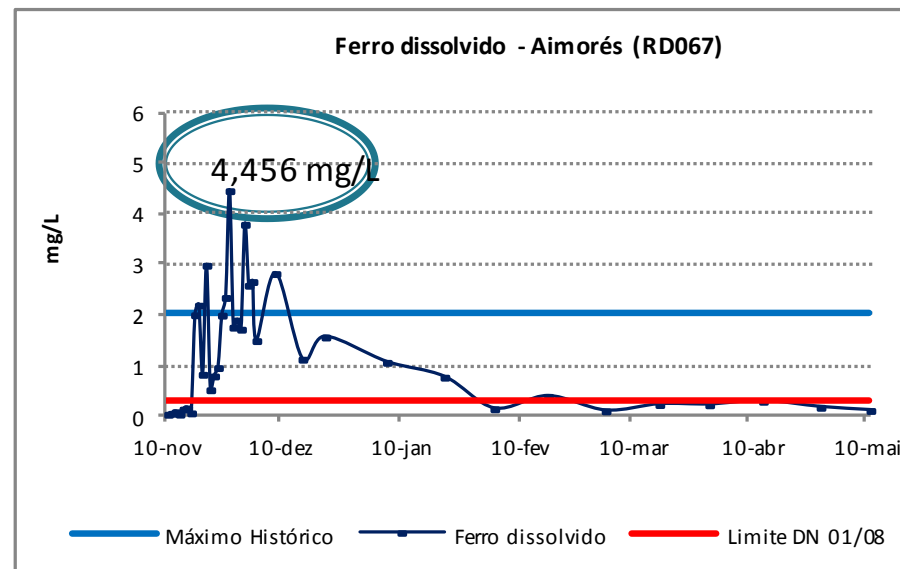
No trecho entre Rio Doce e Belo Oriente



Em maio os valores neste trecho variam de 0,454 a 0,256 mg/L Fe.

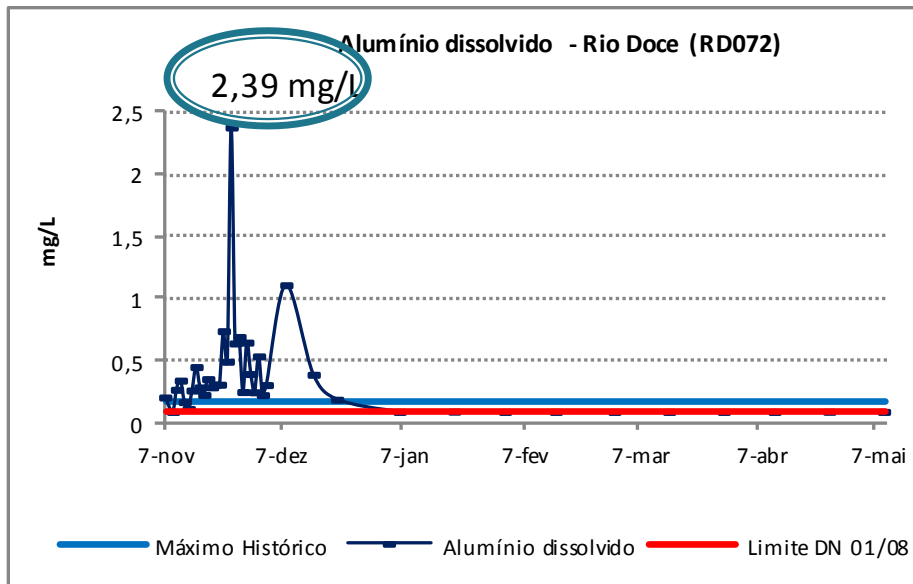


Nas últimas análises, os valores para a maioria das estações, estão abaixo do limite legal. Em Aimorés o valor esteve em 0,104 mg/L Fe.





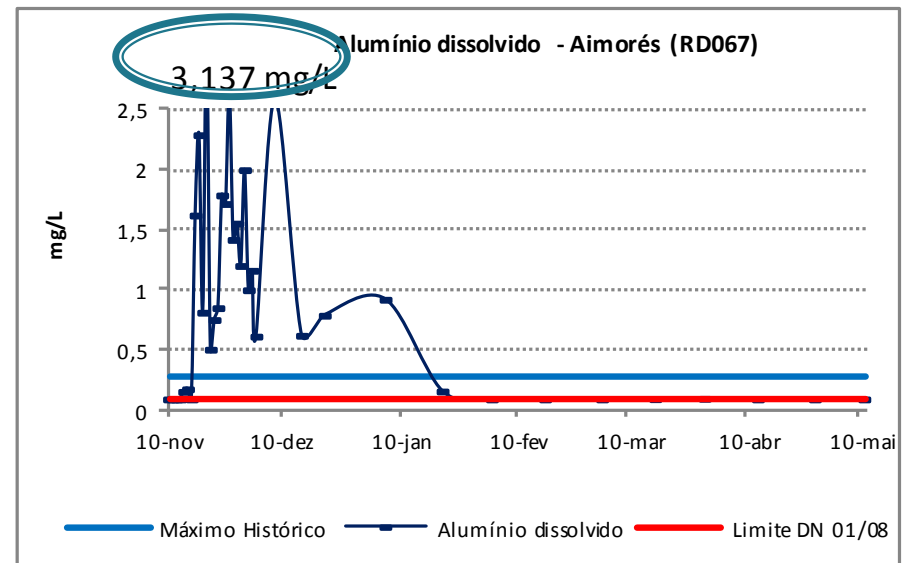
# Alumínio dissolvido (0,1 mg/L)



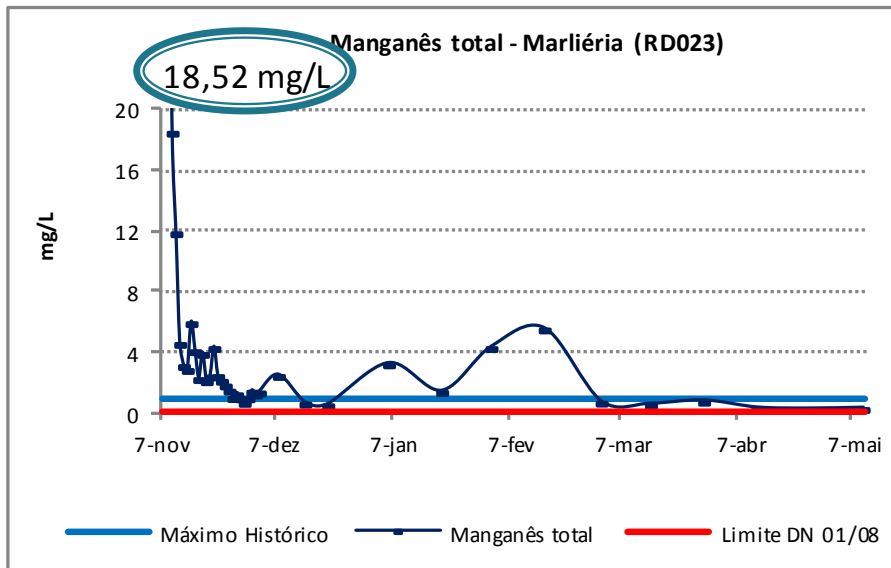
Vem ocorrendo queda gradativa dos valores desde o início do monitoramento.

Em maio, os valores estão abaixo do valor de detecção para todas as estações de amostragem (<0,1 mg/L Al).

Após oscilações os valores de alumínio dissolvido permanecem abaixo do limite legal e da serie histórica do Igam.



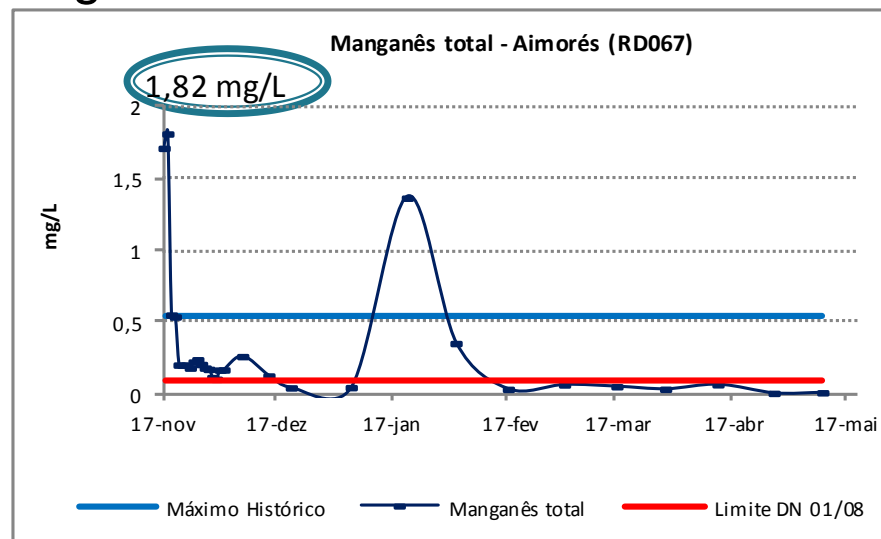
# Manganês total (0,1 mg/L)



Entre Tumiritinga e Aimorés, os resultados de manganês após oscilação de janeiro ficaram abaixo do máximo obtido na série histórica do Igam e abaixo do limite legal. Em maio o valor em Aimorés ficou em 0,0181 mg/L.

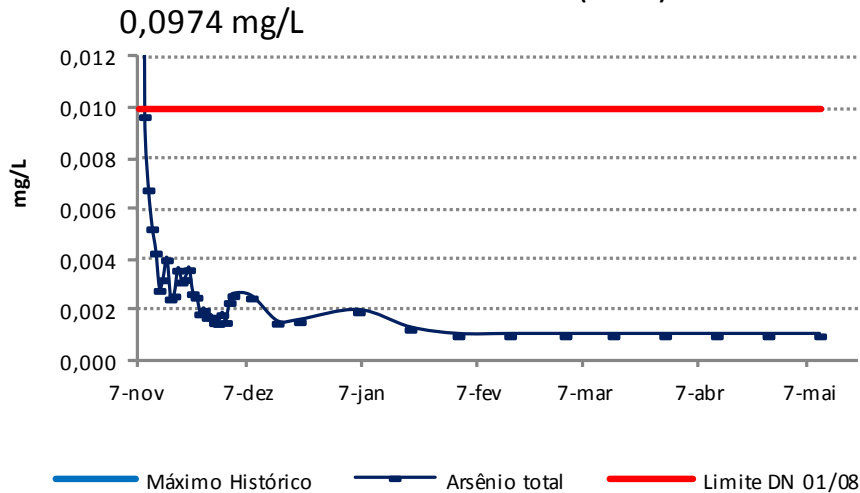
Nas últimas análises todas as estações até Gov. Valadares, apresentam valores acima do limite de classe 2 e próximo do máximo da série histórica. Exceto na estação RD044 a montante de Gov. Valadares com valor de 0,0586 mg/L.

Em Marliéria o valor chegou a 0,298 mg/L.

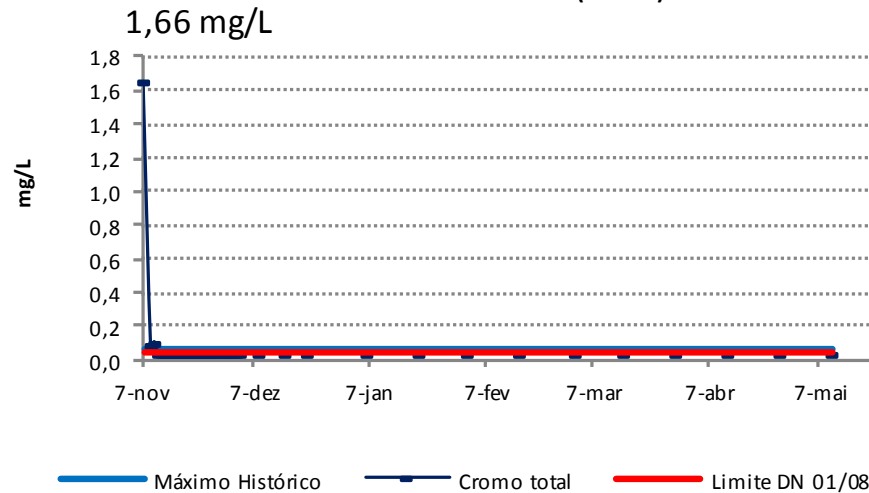


# Arsênio (0,01 mg/L), Cromo (0,05 mg/L) e Cádmio totais (0,001 mg/L)

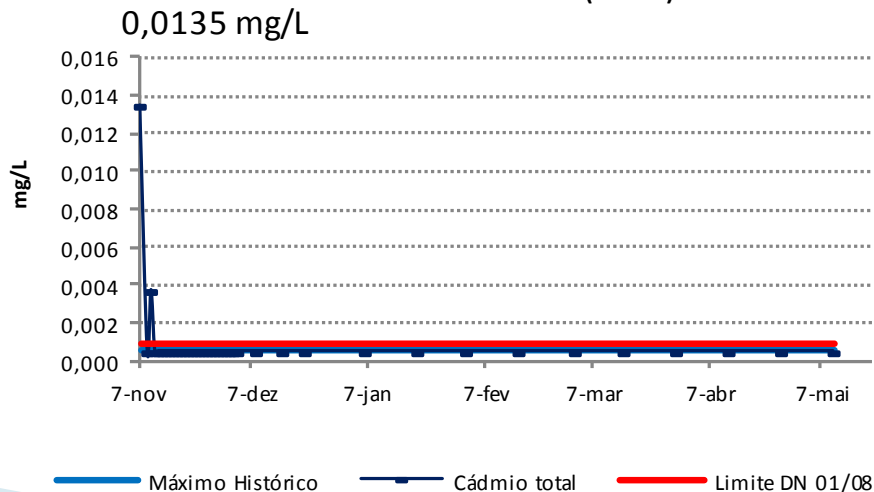
Arsênio total - Marliéria (RD023)



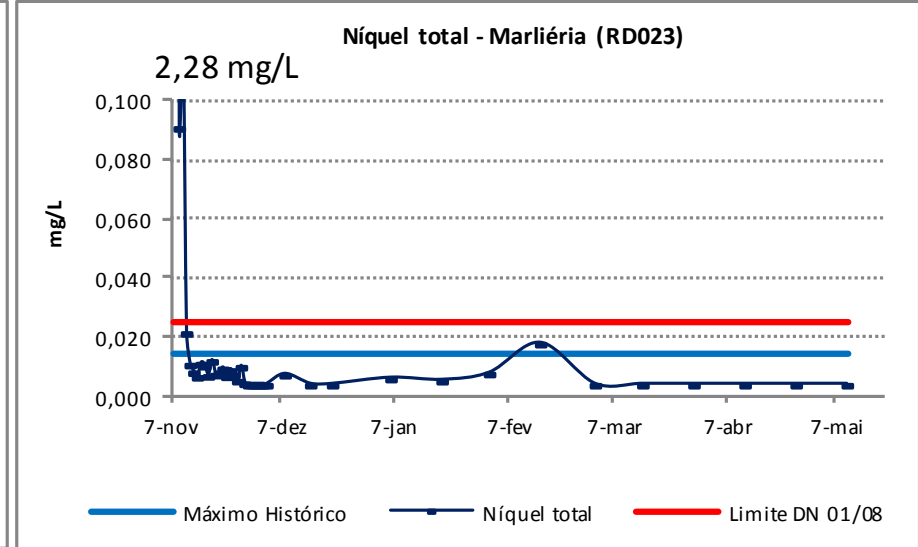
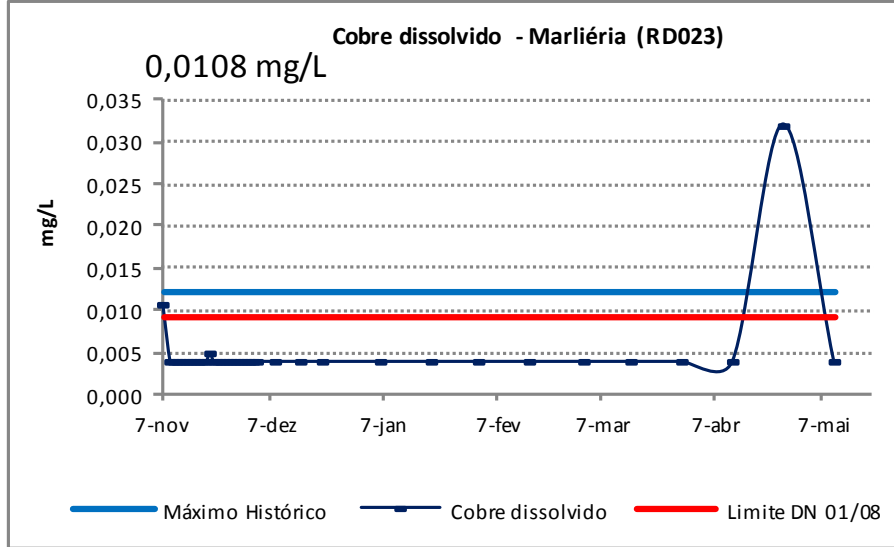
Cromo total - Marliéria (RD023)



Cádmio total - Marliéria (RD023)



# Cobre dissolvido (0,009 mg/L) e Níquel total (0,025mg/L)



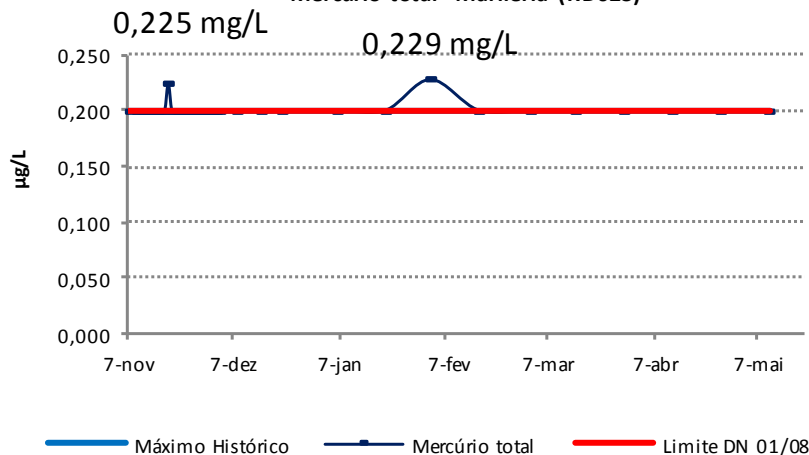
Para o Cobre dissolvido, em abril, houve violações do limite legal nos municípios de Marliéria (0,0321 mg/L), Ipatinga (0,217 mg/L), Periquito (0,108 mg/L) e Tumiritinga (0,231 mg/L). Fenômeno pode estar associado a carga difusa da região.

Arsênio, cádmio, cromo, níquel e mercúrio: observou-se que ocorreram violações dos respectivos limites de classe somente na data em que o pico da pluma de rejeito alcançava os pontos de coleta e nos dias consecutivos à passagem da pluma de rejeitos os valores apresentavam diminuição apresentando-se em conformidade com o limite de classe e abaixo do máximo da série histórica do Igam.

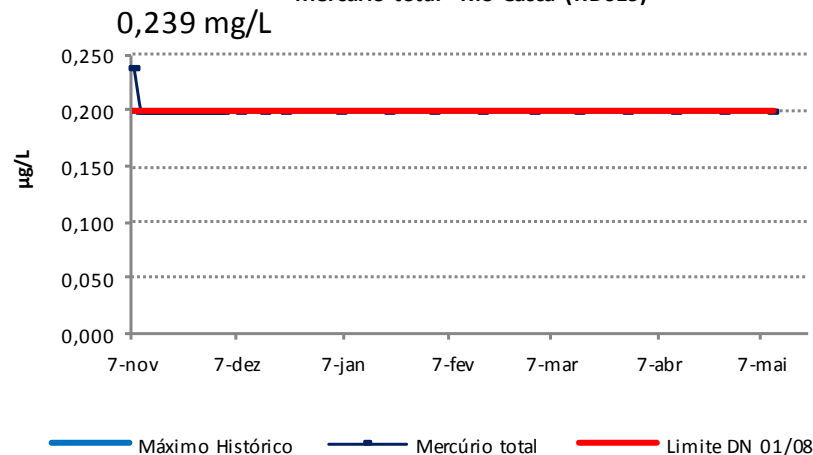


# Mercúrio total (0,2mg/L)

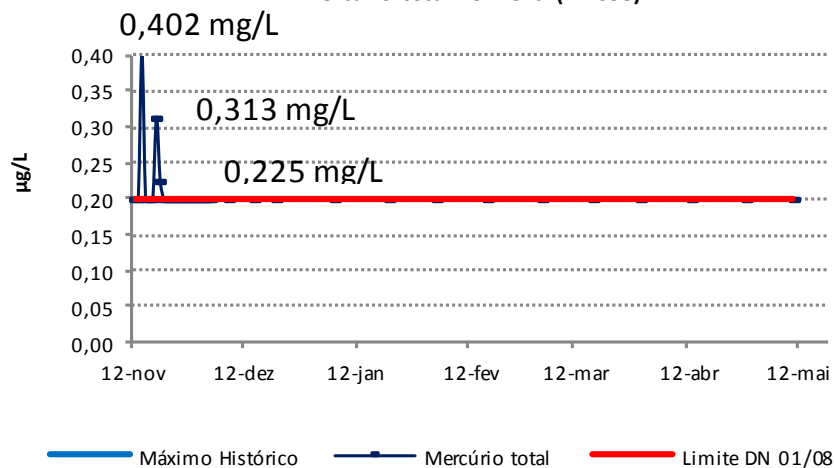
Mercúrio total - Marliéria (RD023)



Mercúrio total - Rio Casca (RD019)



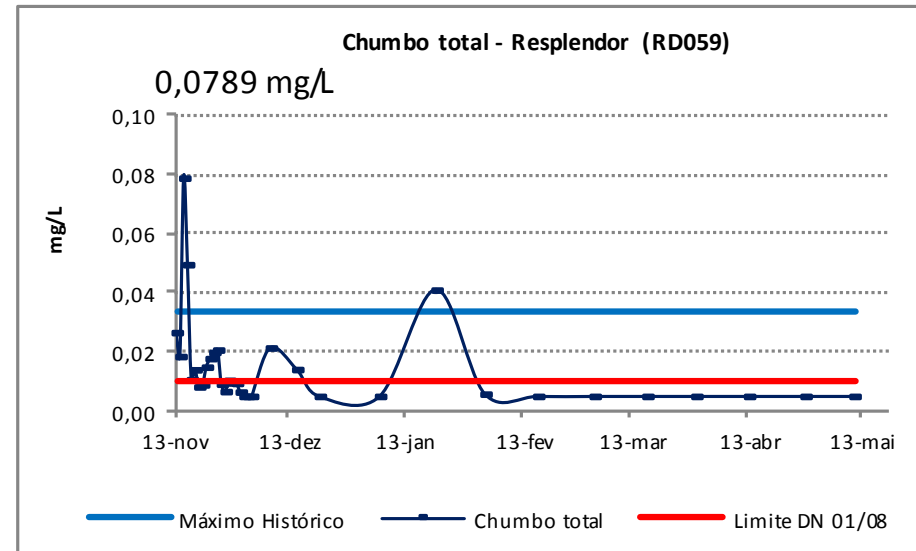
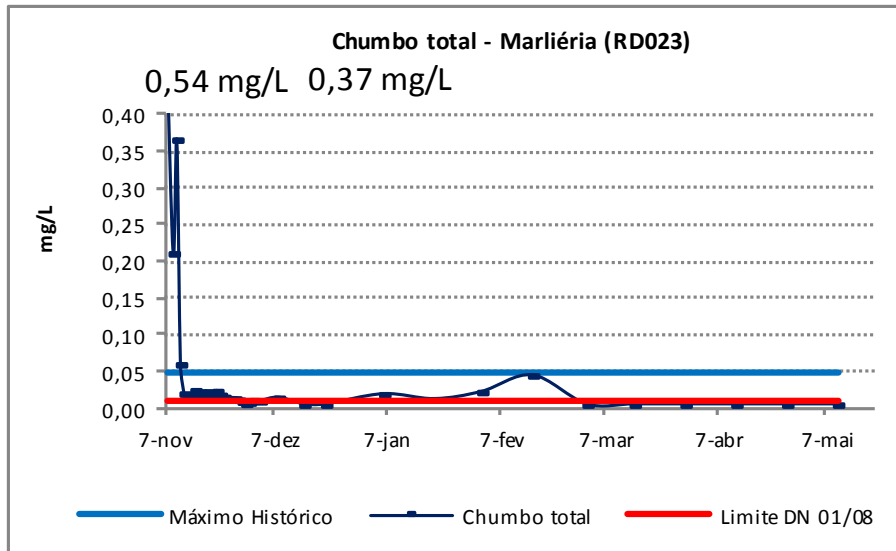
Mercúrio total - C. Pena (RD058)



Violações, pontuais, somente nas estações de monitoramento localizadas nos municípios de Marliéria(RD023), Rio Casca (RD019), e Conselheiro Pena (RD058).

Nos dias consecutivos os valores de mercúrio estiveram abaixo do limite de quantificação do método em toda a porção mineira do rio Doce.

# Chumbo total (0,01 mg/L)

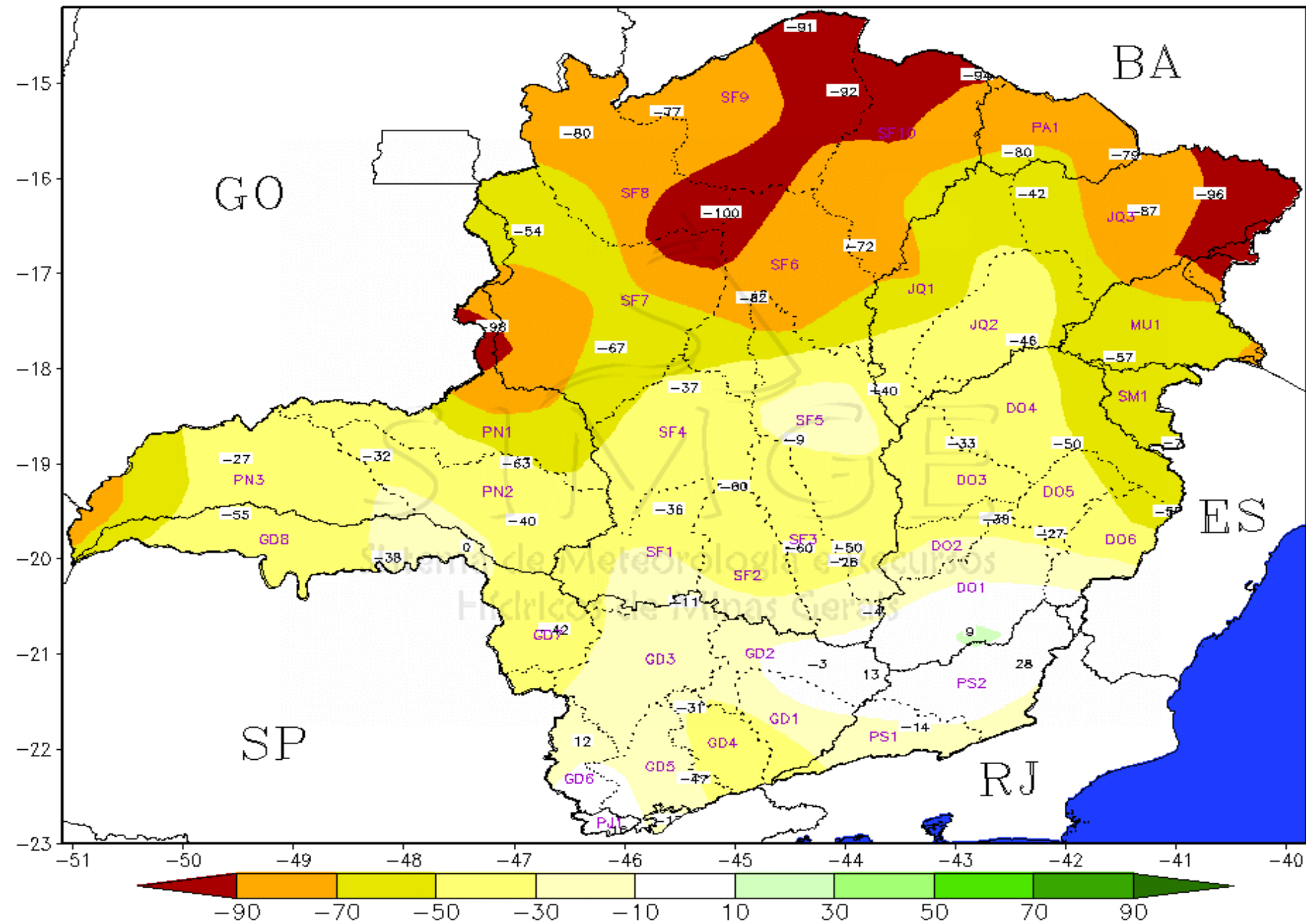


Nas últimas análises, todas as estações estão abaixo do limite de detecção (<0,005 mg/L), exceto no município de Rio Casca 0,0112 mg/L.

Variável com anomalias de precipitação em  
porcentagem em relação da média climatológica –  
referência de 30 anos – 1960 a 1991

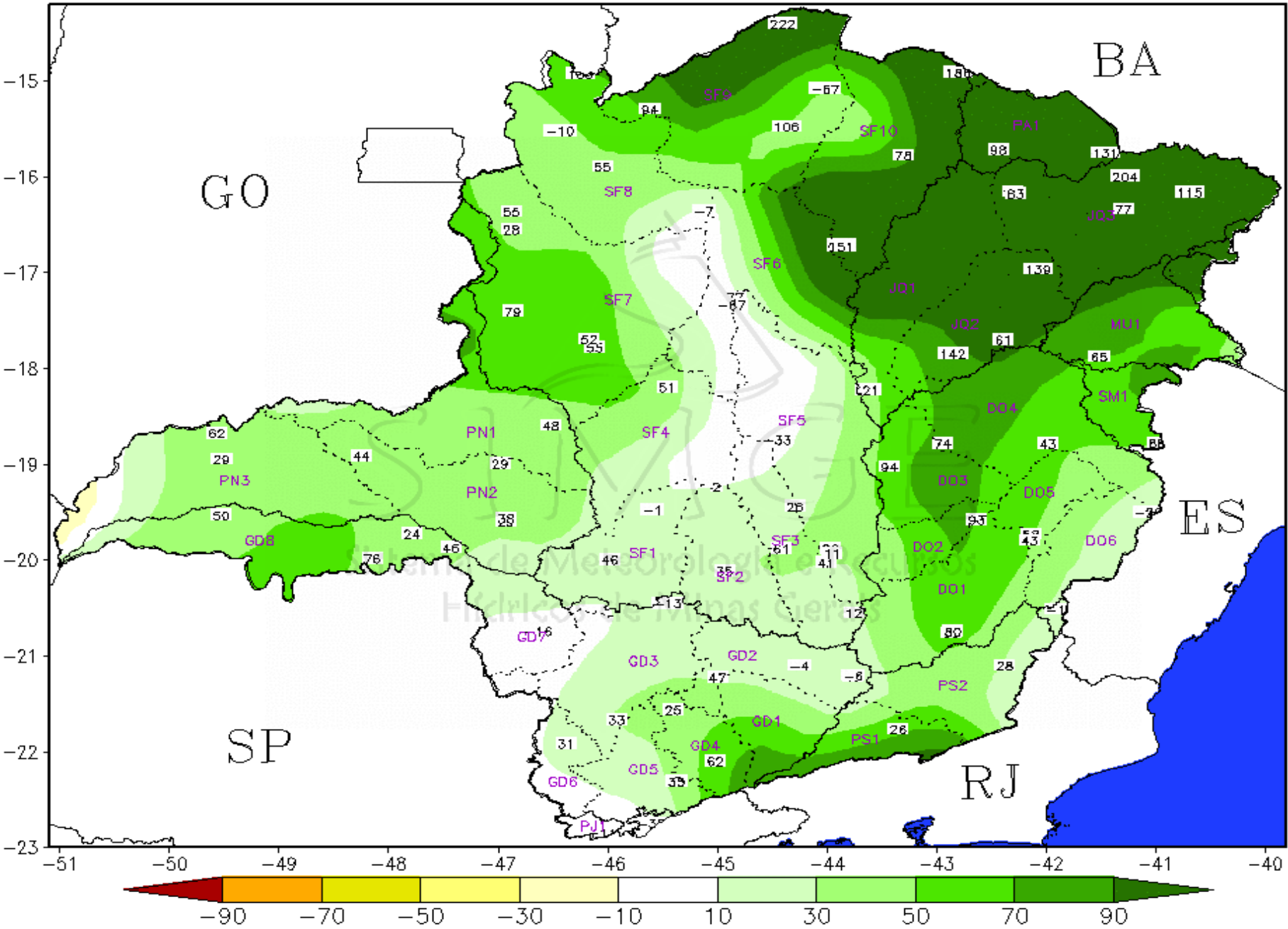
**Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos- GMHEC**

# Anomalia de Chuva Dezembro 2015

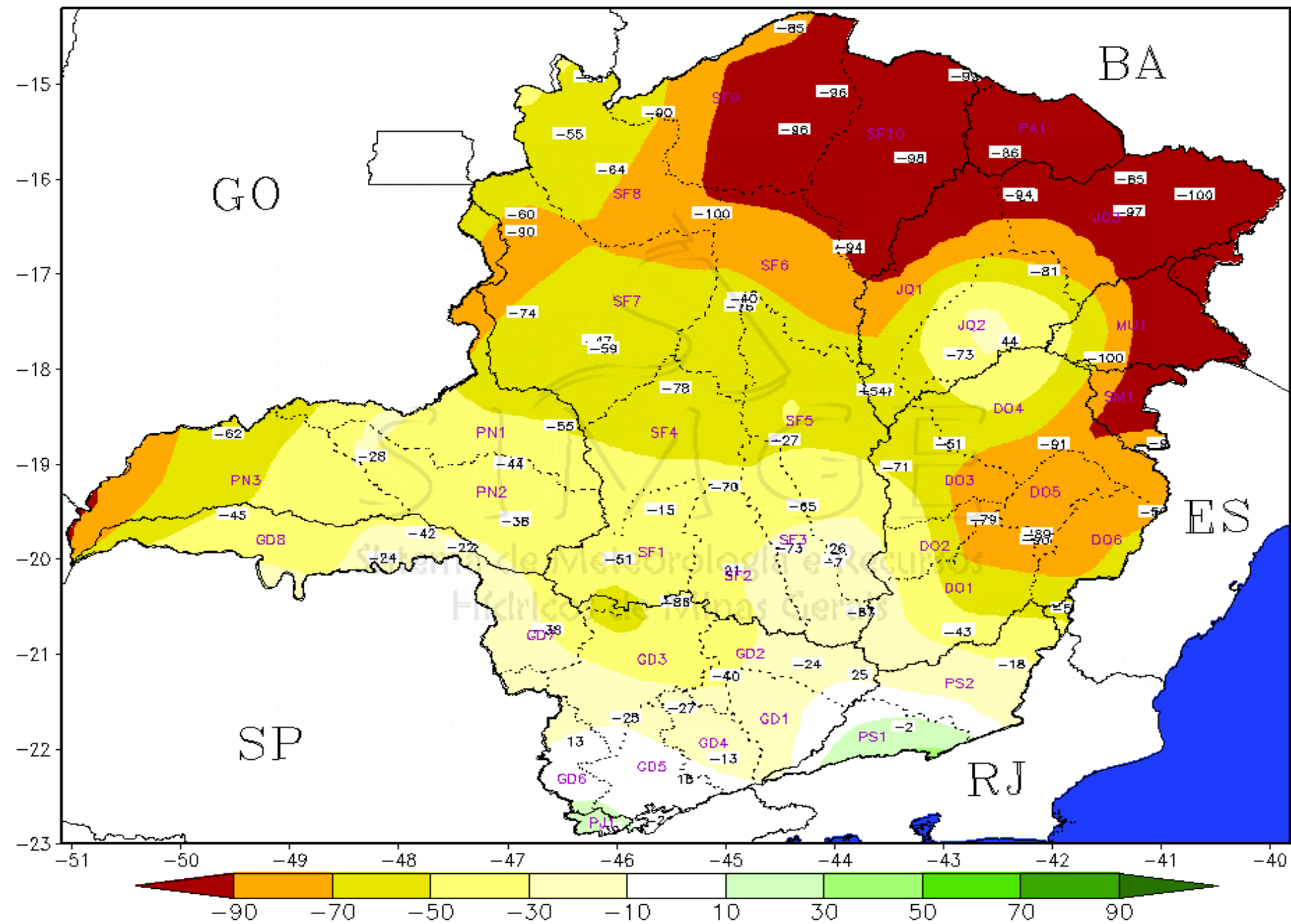




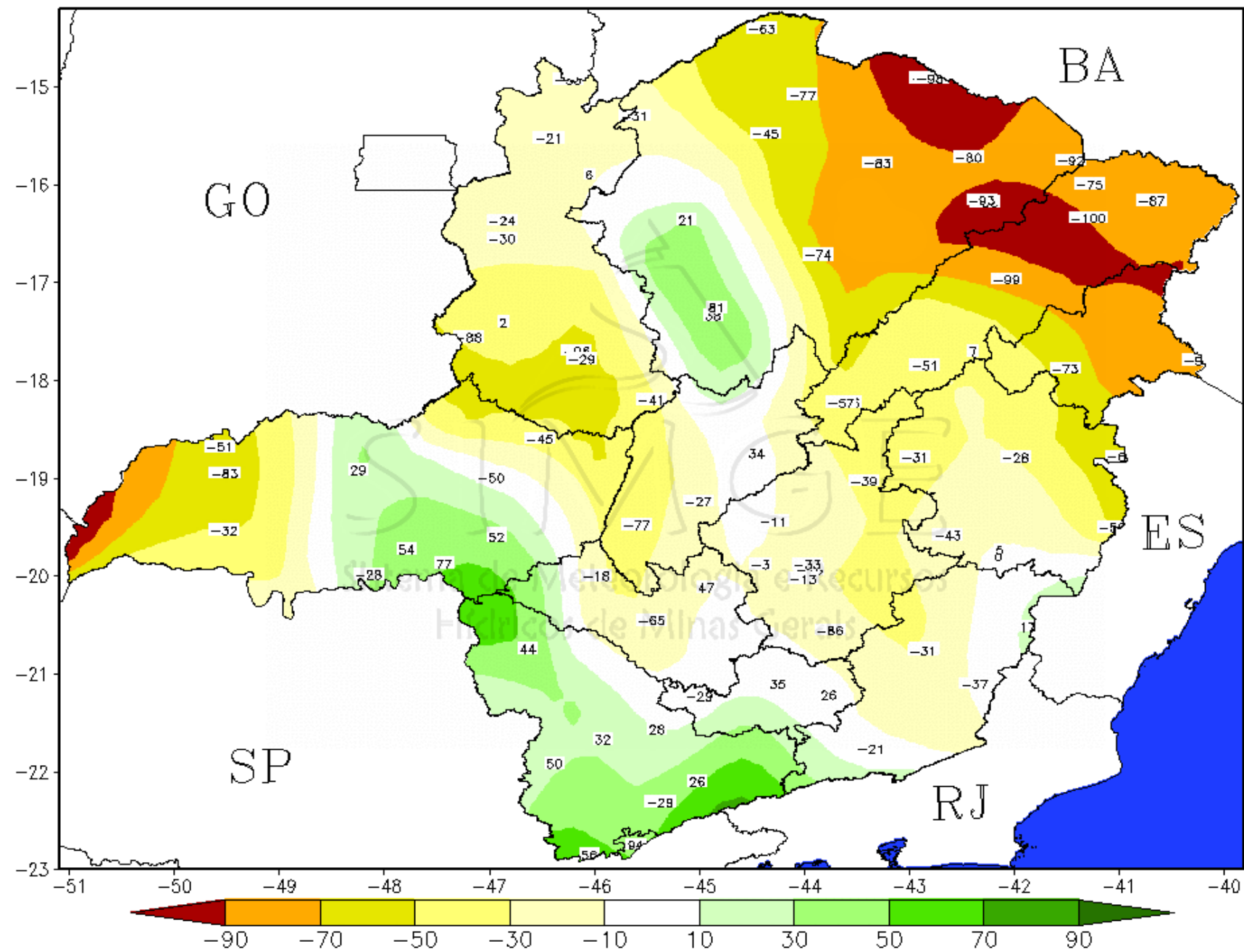
# Anomalia de Chuva Janeiro 2016



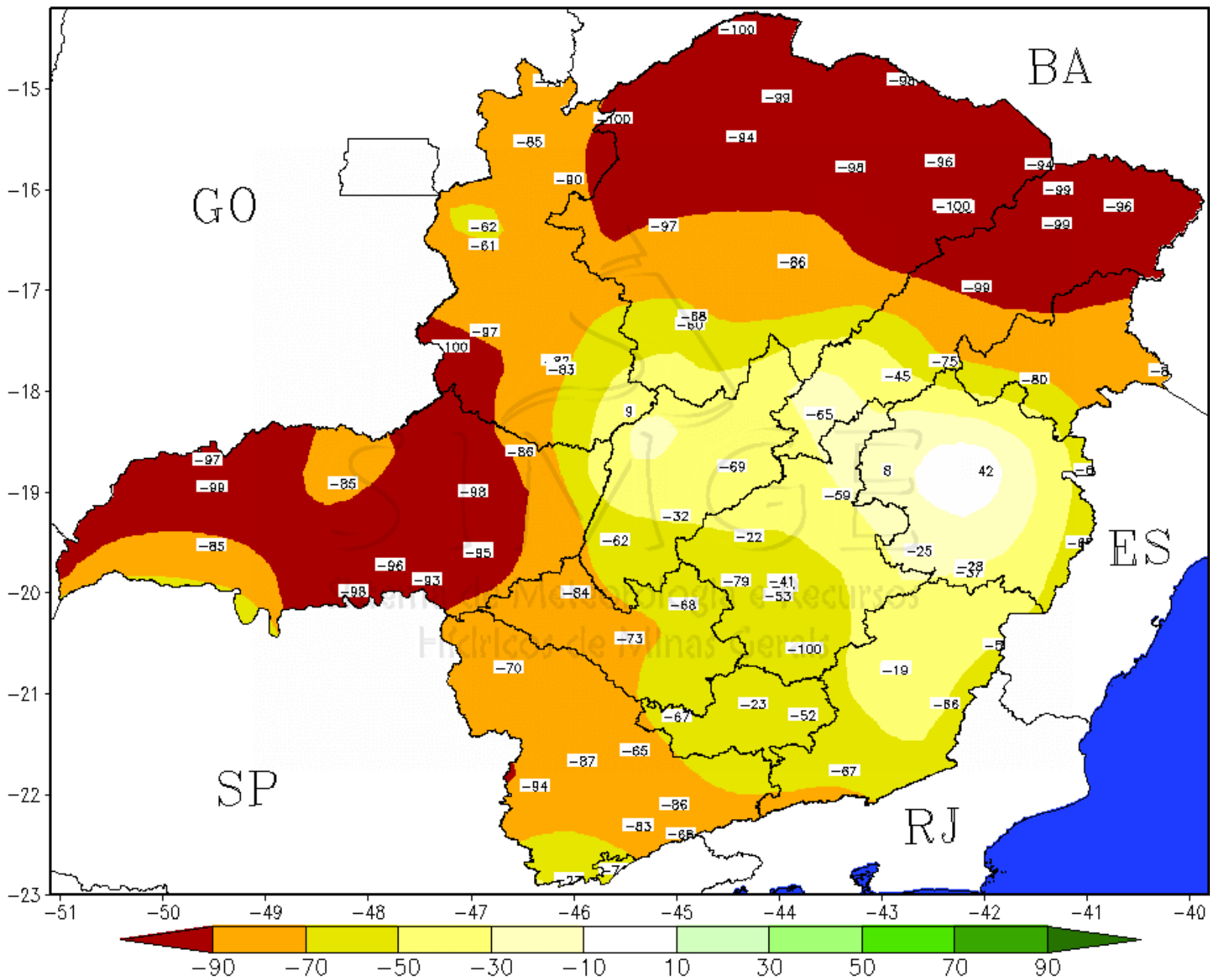
# Anomalia de Chuva Fevereiro 2016



# Anomalia de Chuva Marco 2016



# Anomalia de Chuva Abril 2016







## Conclusão







Vem ocorrendo redução gradativa dos resultados, apresentando algumas pequenas oscilações quando comparadas com o início do monitoramento emergencial.

Desta forma, o monitoramento emergencial dos parâmetros avaliados nos 14 pontos de coleta passou a ser quinzenal a partir do dia 4 de janeiro de 2016.

As coletas de sedimentos passaram de semanais para mensais, desde o dia 22 de novembro.

# Divulgação das Informações

Foram elaborados 6 informativos diários a partir do dia 14 de novembro  
Para encaminhamento a diversas entidades

 <p>Governo do Estado de Minas Gerais Sistema Estadual de Meio Ambiente Instituto Mineiro de Gestão das Águas Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas</p>	 <p>Governo do Estado de Minas Gerais Sistema Estadual de Meio Ambiente Instituto Mineiro de Gestão das Águas Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas</p>	 <p>Governo do Estado de Minas Gerais Sistema Estadual de Meio Ambiente Instituto Mineiro de Gestão das Águas Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas</p>	 <p>Governo do Estado de Minas Gerais Sistema Estadual de Meio Ambiente Instituto Mineiro de Gestão das Águas Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas</p>	 <p>Governo do Estado de Minas Gerais Sistema Estadual de Meio Ambiente Instituto Mineiro de Gestão das Águas Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas</p>	 <p>Governo do Estado de Minas Gerais Sistema Estadual de Meio Ambiente Instituto Mineiro de Gestão das Águas Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas</p>
<p>Informativo diário das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Doce, após ruptura da barragem da Samarco no distrito de Bento Rodrigues – Mariana/MG</p>	<p>Informativo diário dos parâmetros de qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Doce, após ruptura da barragem da Samarco no distrito de Bento Rodrigues – Mariana/MG</p>	<p>Informativo diário dos parâmetros de qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Doce, após ruptura da barragem da Samarco no distrito de Bento Rodrigues – Mariana/MG</p>	<p>Informativo diário dos parâmetros de qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Doce, após ruptura da barragem da Samarco no distrito de Bento Rodrigues – Mariana/MG</p>	<p>Informativo diário dos parâmetros de qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Doce, após ruptura da barragem da Samarco no distrito de Bento Rodrigues – Mariana/MG</p>	<p>Informativo diário dos parâmetros de qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Doce, após ruptura da barragem da Samarco no distrito de Bento Rodrigues – Mariana/MG</p>
<p><i>Informativo nº: 1</i></p>	<p><i>Informativo nº:2</i></p>	<p><i>Informativo nº:3</i></p>	<p><i>Informativo nº:4</i></p>	<p><i>Informativo nº:5</i></p>	<p><i>Informativo nº: 6</i></p>
					<p>19 de novembro de 2015</p>

# Divulgação das Informações

Foram elaborados 5 relatórios de qualidade das águas e disponibilizados no site do Igam e no Portal InfoHidro.

**InfoHidro**  
Informações sobre Recursos Hídricos

**Início** | Gestão das águas | Meteorologia | Unidades

## 2º Relatório de Gestão dos Recursos Hídricos Gerais

O documento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas se apresenta a evolução da gestão e da situação dos recursos hídricos do ano de 2013. O 2º relatório apresenta, também, nesta edição, informações por Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, qualidade e instrumentos de gestão. Clique na imagem para acessar o relatório.

[Leia o texto completo](#)

portal  
meioambiente.mg

INÍCIO | AJUDA | DÚVIDAS | MAPA DO SITE | FALE CONOSCO

Navegação Rápida: ---- selecione ----

Buscar:

SEMAD | IEF | **IGAM** | FEAM

Acessibilidade:

Você está em: Início

- Página Inicial
- Institucional
- Serviços Igam
- Programa e Ação de Governo
- Transparência
- Denúncia
- Fhidro
- Fiscalização
- Gestão das Águas
- Mapoteca
- Legislação
- Projetos e Programas

### [Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Rio Doce no Estado de Minas Gerais](#)

Relatório de 20 de Maio de 2016

Relatório de 01 de Fevereiro de 2016

Relatório de 15 de Dezembro de 2015

Relatório de 30 de Novembro de 2015

Relatório de 17 de Novembro de 2015

### Relatório Técnico de Acompanhamento Águas do Rio Doce

# Equipe técnica

## **Diretora Geral**

Maria de Fátima Chagas Dias Coelho

## **Diretor de Planejamento e Regulação**

Márley Caetano de Mendonça

## **Gerente de Monitoramento de Qualidade das Águas**

Katiane Cristina de Brito Almeida

## **Equipe Técnica**

Ana Paula Dias Pena, graduanda em Engenharia Ambiental

Carolina Cristiane Pinto, Engenheira Química

Felipe Silva Marcondes, Estatístico

Flávio Henrique da Rocha Fonseca, graduando em Geologia

Isadora de Pinho Tavares, Geóloga

Mariana Elissa Vieira de Souza, Geógrafa

Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixão, Geóloga

Matheus Duarte Santos, Geógrafo

Regina Márcia Pimenta Assunção, Bióloga

Sérgio Pimenta Costa, Biólogo

Valdete de Souza Oliveira Mattos, Tecnóloga em Recursos Hídricos e Irrigação

Vanessa Kelly Saraiva, Química



OBRIGADA!

# **EXPEDIÇÃO RIO DOCE - DIAS 11 E 12 DE FEVEREIRO DE 2016**



## Vale próximo a Fundão construção do dique S3

Chuvas destruíram primeira tentativa de construção do dique que deverá ter 10 metros de altura – trabalho lento e meticuloso para conter o rejeito que ainda transborda para o rio próximo a Bento Rodrigues































DIQUE S3 em 19/03/2016





Ao lado a vida tenta continuar...





# Seguindo o rio Gualaxo do Norte após Bento Rodrigues ...









# Tentativa de plantio com gramíneas e leguminosas para conter erosão do rejeito nas margens do rio





# Tentativas de contenção do rejeito em 19/03/2016





















Plantio em 19/03/2016

