

# O DESASTRE DE MARIANA

REUNIÃO CNRH  
09DEZEMBRO2015

## DESASTRE DE MARIANA

1. O EVENTO
2. RESPOSTA / ATUAÇÃO DA ANA
  - a) Segurança de barragens
  - b) Presença em campo e articulação com o CBH Doce
  - c) Alerta aos municípios sobre a passagem da lama
  - d) Alternativas de abastecimento de água
  - e) Acompanhamento com ONS da operação de usinas hidrelétricas
  - f) Monitoramento da qualidade da água
  - g) Participação em GTI na Casa Civil e Reuniões no Congresso
3. AS HIDRELÉTRICAS NO RIO DOCE
4. QUALIDADE DAS ÁGUAS
5. PERSPECTIVAS



## •O EVENTO



AREAS AFFECTED BY DAMS (CULAPSE, SAMARCO MINING COMPANY) - BENTO RODRIGUES DISTRICT, MARIANA CITY, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL - NOV 5TH 2015



## Barragem Fundão

## Barragem Santarém

**Bento Rodrigues**

## Barragem Germano

© Blackwell Science Inc. 2001



© 2000 Blackwell Science Ltd  
Journal of Internal Medicine 247: 355–362  
Correspondence: Dr M. J. Griffin, Department of  
Physiology, University of Leicester, LE1 7RH, UK.  
E-mail: m.j.griffin@le.ac.uk

James C. Smith, Director  
 National University, Englewood,  
 Colorado 80110  
 Telephone: 303/733-1100  
 Fax: 303/733-1101  
 E-mail: jcs@nu.edu

**Journal of Interpersonal Violence**  
30(12) 2101-2115  
© The Author(s) 2015  
Reprints and permissions:  
sagepub.com/journalsPermissions.nav  
DOI: 10.1177/0886260515592101  
jiv.sagepub.com

## A ÁREA DA BARRAGEM ROMPIDA



## RESERVATÓRIO DE SANTARÉM



## CONDIÇÕES IMEDIATAMENTE A JUSANTE DAS BARRAGENS







# A RESPOSTA/ A ATUAÇÃO DA ANA

CENAD/SEDEC: Coordenação da resposta do governo federal, em articulação com defesa civil estadual



#### ATUAÇÃO DA ANA

Segurança das barragens

Articulação com Comitê de Bacia

Alerta aos municípios sobre chegada da lama

Alternativas de abastecimento de água

Articulação ONS: operação de UHEs

Monitoramento da qualidade da água



#### ENTIDADES ENVOLVIDAS

DNPM

ANEEL

ONS

CPRM

IBAMA

IGAM  
CBH/DOCE

## a) Segurança de barragens

- **Lei 12334/2010:** competência do DNPM para fiscalizar segurança de barragens
- **Portaria ANA 297/2014: protocolo de atuação em caso de emergência**
- Ofício ao DNPM: solicita informações sobre barragem rompida
- Ofício à ANEEL: solicita informações sobre UHE Candonga
- **Contato direto com CENAD/SEDEC:** coordenação da resposta ao acidente em nível federal, em articulação com defesa civil estadual
- Reposta do DNPM:
  - Risco iminente de rompimento das demais barragens e plano de intervenções emergenciais
  - Comunicação imediata ao CENAD / SEDEC
  - *Ausência de plano de contingência, de aviso/alerta, obras para contenção do fluxo de sedimentos e tempo longo de execução*

## b) Presença em campo e articulação com Comitê de Bacia

- Equipes percorrendo a bacia para avaliar condições e acompanhar trabalhos em andamento
- Contato direto com usuários de água e entidades locais
- Levantamento da situação real do rio, do abastecimento e de alternativas
- Reuniões com o Ibama, ICMBio, MI/SEDEC, órgãos estaduais, etc



Fig. 3. Aspeto do rio São João na parte da montanha

Fig. 4. Rio São João, próximo à Foz, com um pequeno barragem



Fig. 5. Aspeto da barragem de São João



Fig. 6. Lagoa do São João - Ribeirão São João

- Comunicado aos usuários e população,
- emitido pela ANA em 07/11;

COMUNICADO DOMESTICO DO DOCE

[illegible]

- [illegible]

ANDREW MALCOLM DE ADAMI

WISCONSIN MADISON, WISCONSIN

- **Interlocução com atores da bacia / usuários, poder público, CBH-Doce, CTGEC e órgãos estaduais**



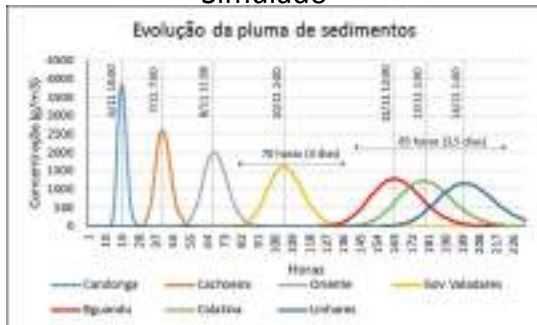
- Reunião da Câmara Técnica de Eventos Críticos 12/11 e à comitiva da União na reunião do CBH-Doce em 01/12



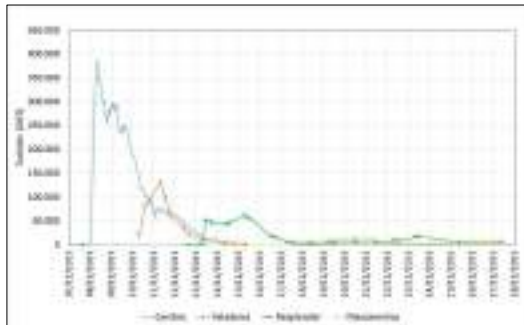


## c) Alerta aos municípios sobre passagem da lama

Simulado



Observado

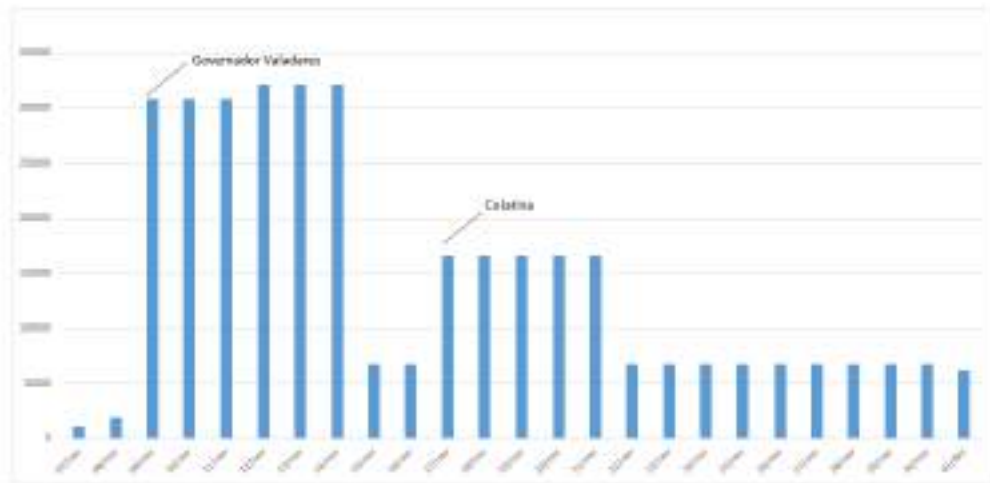


- Alertas enviados por e-mail para todas as prefeituras e serviços de água registrados no CNARH
- Recomendação de suspensão das captações, dias antes da chegada da lama

## d) Alternativas de abastecimento de água

| Local            | UF | População (2015) | Demanda (L/s) | Capacidade do Sistema (L/s) | Dependência do Rio Doce como manancial de abastecimento | Situação da captação em 11/11/15 (14h)                        | Disponibilidade estimada (L/s)                                    | Alternativas de abastecimento                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|----|------------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ipatinga         | MG | 253.163          | 700           | 1000                        | Não. Poço de aluvião no rio Piracicaba.                 | Normal                                                        | 300 (já fornece água para GValadares)                             | N/A                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ipaba            | MG | 14.295           | 36            | 25                          | Não. Córrego Água Limpa.                                | Normal                                                        | 0                                                                 | N/A                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Naque            | MG | 5.887            | 15            | 28                          | Não. Rio Santo Antonio.                                 | Normal                                                        | 13 (já fornece para Alpercata e distritos)                        | N/A                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Periquito        | MG | 6.024            | 15            | 15                          | Não. Córrego Tavares.                                   | Normal                                                        | 0                                                                 | N/A                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Alpercata        | MG | 5.382            | 14            | 18                          | Total                                                   | Paralisada                                                    | N/A                                                               | Recebendo água de Naque (caminhão-pipa)                                                                                                                                                                                                                        |
| Gov. Valadares   | MG | 256.075          | 708           | 1237                        | Total                                                   | Paralisada                                                    | N/A                                                               | Documento anexo*                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tumiritinga      | MG | 4.155            | 10            | 12                          | Total                                                   | Normalizada por meio de poço tubular profundo                 | N/A                                                               | Poço tubular                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Galliléia        | MG | 5.509            | 14            | 20                          | Total                                                   | Ainda não impactada pela onda de lama                         | N/A                                                               | Caminhão-pipa                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Conselheiro Pena | MG | 17.954           | 45            | 70                          | Não                                                     | Normal                                                        | 25                                                                | N/A                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Resplendor       | MG | 13.195           | 33            | 56                          | Total                                                   | Expectativa de normalização por meio de poço tubular          | N/A                                                               | Poço tubular                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Itueta           | MG | 4.217            | 10            | 14                          | Total                                                   | Expectativa de normalização por meio de poço tubular          | N/A                                                               | Poço tubular                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Aimorés          | MG | 20.138           | 51            | 57                          | Parcial (apenas distritos)                              | Normal para a sede, mas 6 distritos com captações paralisadas | 6 (previsão de atendimento aos distritos impactados do município) | N/A                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Baixo Guandu     | ES | 24.268           | 61            | 95                          | Total                                                   | Ainda não impactada pela onda de lama                         | N/A                                                               | Caminhão-pipa                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Colatina         | ES | 102.150          | 283           | 620                         | Total                                                   | Ainda não impactada pela onda de lama                         | N/A                                                               | 1. Caminhão-pipa água tratada e bruta (mananciais próximos com disponibilidade hídrica); 2. Adaptação da captação com poço no aluvião; 3. Rio Sta Maria do Doce, em caso de aumento da disponibilidade hídrica em função de chuvas previstas nos próximos dias |
| Linhares         | ES | 115.452          | 319           | 390                         | Parcial (apenas distrito)                               | Ainda não impactada pela onda de lama                         | 71                                                                | N/A                                                                                                                                                                                                                                                            |

- Evolução da população desatendida, dependente de sistemas com captação no rio Doce



- Apoio às ações de resposta SAAE/GV/CENAD relativas ao abastecimento de água;



- Apoio às ações de resposta SANEAR/Colatina/CENAD relativas ao abastecimento de água



## • Acompanhamento dos Sistemas de Abastecimento de Água

| Município                              | População Urbana | Paralisação | Retomada | Observação                                                                  |
|----------------------------------------|------------------|-------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aimorés (Distritos)</b>             | 19700            |             |          | Paralisação somente em pequenos distritos                                   |
| <b>Alpercata</b>                       | 5660             | 08/nov      | 01/dez   | Retomado o abastecimento parcial (Era Nova ainda não).                      |
| <b>Belo Oriente (Cachoeira Escura)</b> | 11000            | 07/nov      |          | Cachoeira Escura tem usado água bruta do rio Santo Antônio - Caminhos-pipa. |
| <b>Conselheiro Pena</b>                | 17601            |             |          | Captação já havia sido alterada por causa de cianobactérias.                |
| <b>Governador Valadares</b>            | 253300           | 09/nov      | 15/nov   | Paralisação na área urbana e distrito de São Vitor                          |
| <b>Resplendor</b>                      | 12832            | 12/nov      |          | Paralisação na área urbana. Decisão judicial impede uso do Doce.            |
| <b>Tumiritinga</b>                     | 4323             | 09/nov      |          | Uso de poços profundos.                                                     |
| <b>Galiléia</b>                        | 5692             | 09/nov      |          | Uso de poços profundos.                                                     |
| <b>Periquito (Pedra Corrida)</b>       | 2407             | 08/nov      | 01/dez   |                                                                             |
| <b>Itueta</b>                          | 3299             | 09/nov      |          | Captação de água bruta no rio Manhuaçu                                      |
| <b>Baixo Guandu</b>                    | 22512            | 09/nov      |          | Captação de água bruta alterada para o rio Guandu.                          |
| <b>Colatina</b>                        | 98395            | 17/nov      |          | Abastecimento retomado.                                                     |
| <b>Linhares</b>                        | 121567           |             |          | Não abastece com água do Doce, mas da lagoa Juparanã.                       |

## e) Acompanhamento com ONS da operação das usinas hidrelétricas

- *Teleconferências diárias* sobre a operação das usinas
- Informações sobre operação, segurança das barragens, vazões, passagem da pluma de sedimentos e qualidade da água



## f) Monitoramento da qualidade da água

- Plano de monitoramento especial em articulação com CPRM



1ª. Campanha  
De 14 a 23 NOV2015  
13 pontos de amostragem

Amostras de água  
submetidas a ensaios de  
determinação da  
concentração de ânions e  
metais dissolvidos

Amostras de sedimento de  
fundosubmetidas a ensaios

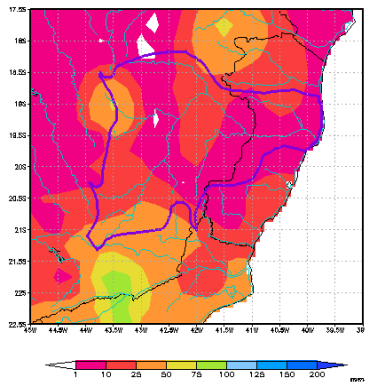
2ª. Campanha  
A partir de 24NOV2015  
7 pontos



## Página sobre o Rio Doce no site da ANA com informações sobre a situação do rio

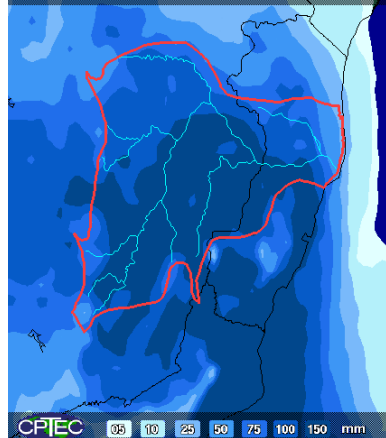
C P T E C - I N P E

Precipitação acumulada na bacia do rio Doce (mm) - 26/11 a 30/11



Monitoramento da qualidade  
Previsões meteorológicas para 5 dias  
Precipitação acumulada em 5 dias

Previsão de chuva entre os dias 01/12 e 05/12



Fonte: CPTEC - INPE

## **g) Participação em GTI na Casa Civil e Reuniões com os Governadores e no Congresso**

- **ANA integra Comitê de Gestão e Monitoramento do Desastre Mariana coordenado pela Casa Civil**
- **Reuniões com os Governadores de MG (11/11) e ES (12/11)**
- **Reuniões no Congresso Nacional**
  - **18/11 – Câmara dos Deputados**
  - **24/11 – Senado Federal**
  - **09/12 – Senado Federal**

# AS HIDRELÉTRICAS

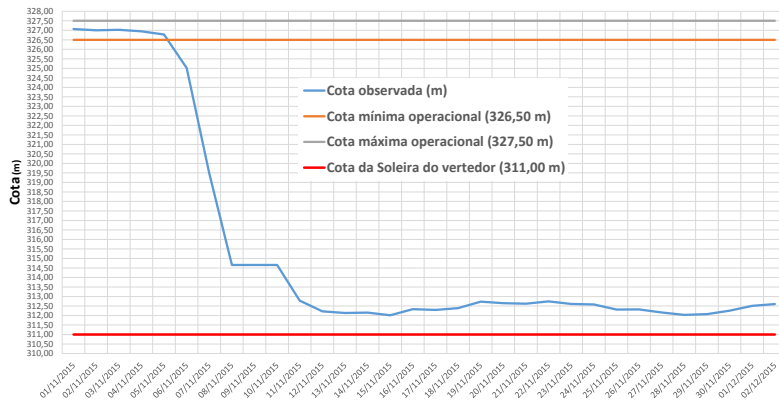


Desde o rompimento da barragem Fundão da Samarco, a ANA está acompanhando as condições de operação das usinas hidrelétricas da bacia do rio Doce em articulação com o ONS e os agentes responsáveis pela operação das usinas.

**No Doce  
811 MW**



## UHE CANDONGA

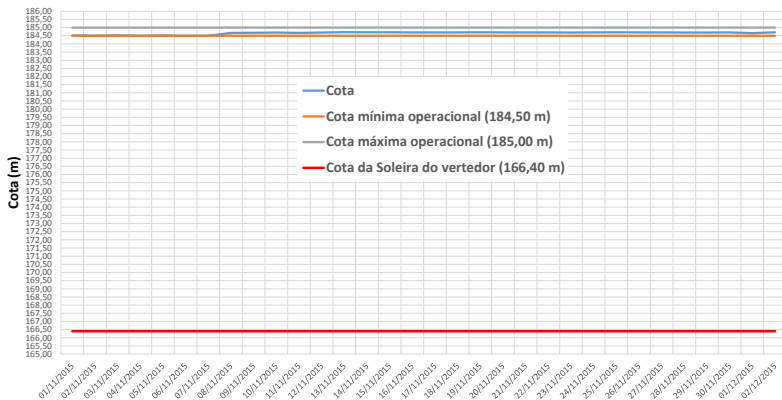


## UHE CANDONGA



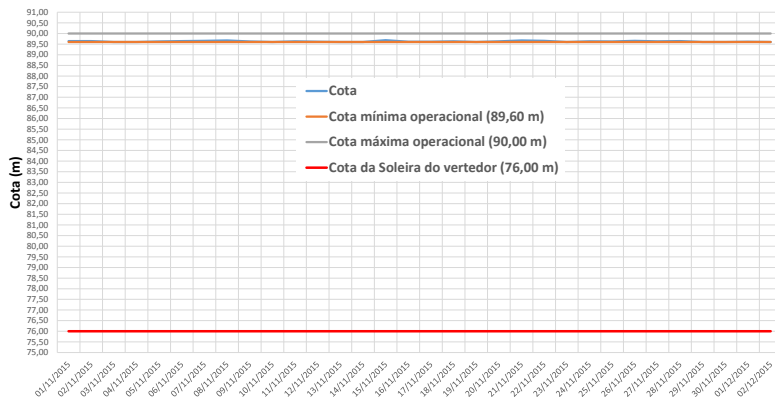
**9,1 milhões de m<sup>3</sup> retidos  
no reservatório**

## UHE BAGUARI





## UHE AIMORES



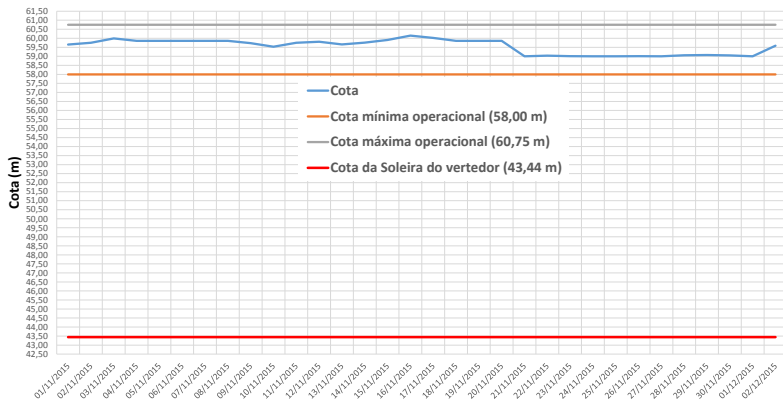
## **UHE AIMORÉS**



## UHE AIMORÉS

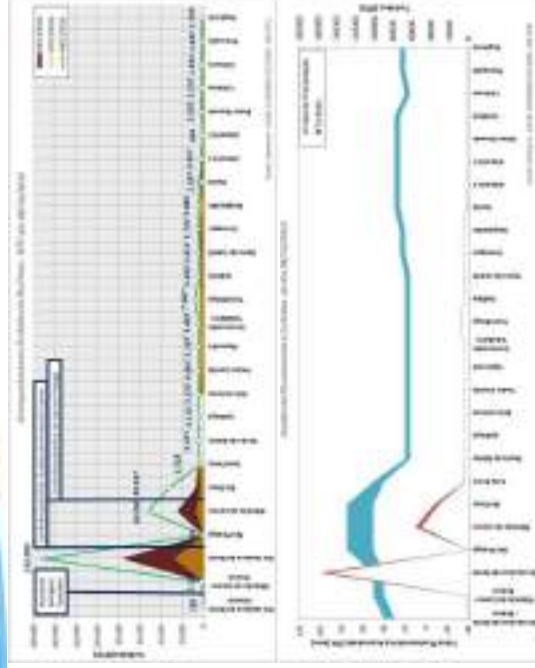


## UHE MASCARENHAS





# Qualidade da Água do Rio Doce

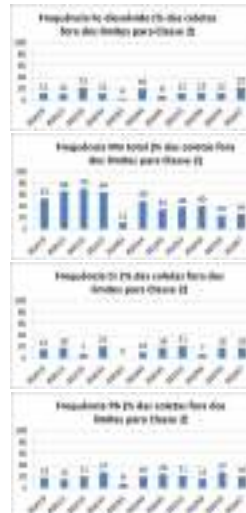


## QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA DO RIO DOCE

- Dados atualizados: 1997 - 2014



- Ni, As e Cu ultrapassaram a classe, respectivamente, em 3%, 6% e 6% dos resultados no máximo (este percentual sempre no RD019 - Rio Doce a montante da foz do rio Casca)



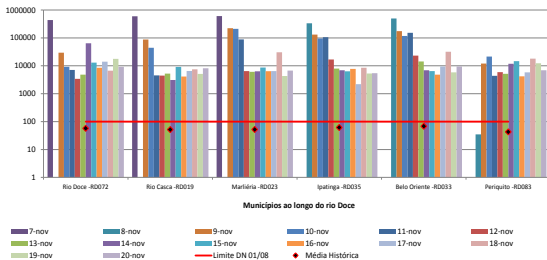


- Ocorrência de metais  
acima dos limites para  
classe 2 CONAMA



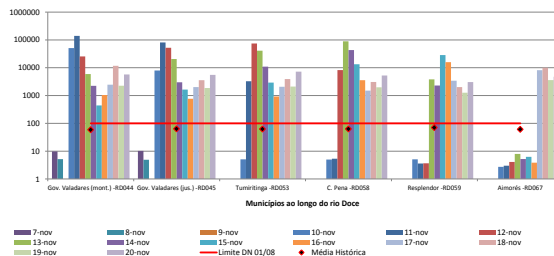
\* dados de metais disponíveis somente para a porção mineira da bacia

**Turbidez (NTU) no Rio Doce - monitoramento diário**

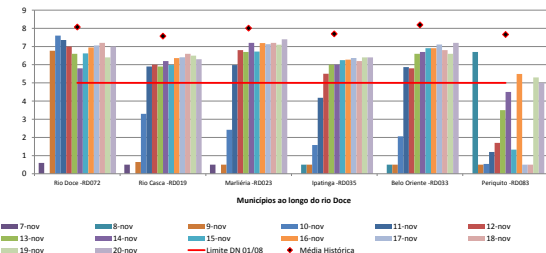


Fonte: IGAM 2015

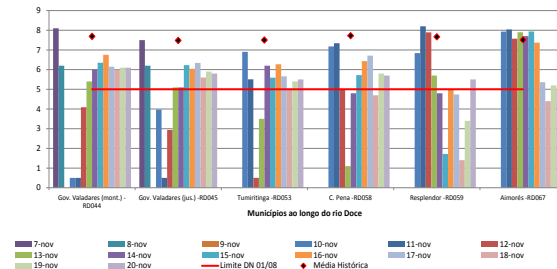
**Turbidez (NTU) no Rio Doce - monitoramento diário**



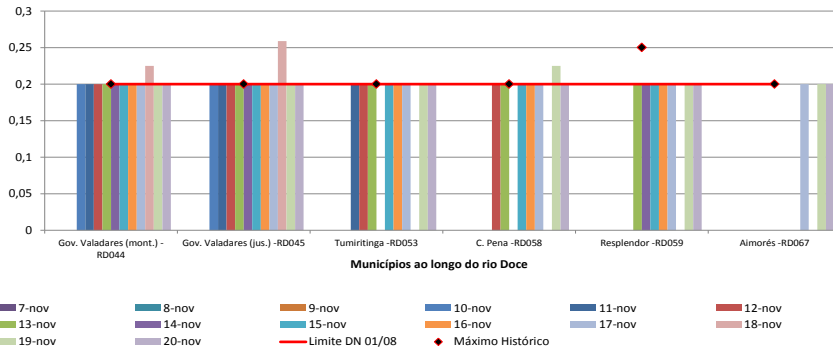
### Oxigênio dissolvido (mg/L) no Rio Doce - monitoramento diário



### Oxigênio dissolvido (mg/L) no Rio Doce - monitoramento diário



## Mercúrio total (µg/L) no Rio Doce - monitoramento diário





Perspectivas:

## Questões Referenciais e Objetivos

| QUESTÃO REFERENCIAL                                                      | SITUAÇÃO ATUAL E TENDENCIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. Qualidade da água – Enquadramento</b>                              | A qualidade da água não respeita a expectativa de enquadramento. Esta situação deve permanecer em um cenário sem uma gestão integrada dos recursos hídricos.                                                                                                                                                                                                                | Melhoria gradativa da qualidade da água nos trechos mais críticos<br>Atendimento ao Enquadramento                                                                                                                                                 |
| <b>II. Disponibilidade de água - balanços hídricos</b>                   | Observado déficit nos balanços hídricos em determinados trechos de rios, segundo as simulações realizadas, que indicam uma situação de maior restrição no cenário futuro sem gestão.<br>Demandas de irrigação elevadas na porção inferior da bacia, sem base de informações consistente                                                                                     | Atingar um cenário onde não ocorram déficits hídricos. Nesta situação, haveria o atendimento pleno dos usos consuntivos.<br>Eliminar, reduzir ou gerenciar as situações de conflito de uso, durante todo o ano, predominando os usos mais nobres. |
| <b>III. Suscetibilidade a enchentes</b>                                  | Ocorrência freqüente de enchentes /inundações em zonas urbanas, ao longo do curso do rio Doce e de alguns afluentes, sendo previsíveis maiores impactos no cenário sem gestão.                                                                                                                                                                                              | Redução de danos quando da ocorrência de enchentes                                                                                                                                                                                                |
| <b>IV. Universalização do saneamento</b>                                 | Sub-bacias com indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário ou coleta de resíduos sólidos abaixo da média estadual, com a tendência de manutenção do quadro a médio prazo.                                                                                                                                                                                   | Aumento dos indicadores de saneamento ambiental até o atingimento da média Estadual                                                                                                                                                               |
| <b>V. Incremento de áreas legalmente protegidas</b>                      | O total das áreas sob proteção legal, na forma de UCs corresponde a 1,5% da área total da Bacia.<br>Algumas bacias afluentes não possuem unidades de conservação integral<br>As APP's, principalmente matas ciliares, encontram-se bastante alteradas pelo uso antrópico. O número de UCs pode sofrer elevação, mas de forma desordenada na situação sem gestão.            | Atingar o valor de 10% de áreas sob proteção formal, com pelo menos uma unidade de conservação de proteção integral em cada bacia afluente<br>Instituir uma ação consistente de recomposição de APP na área da bacia                              |
| <b>VI. Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos</b> | Dos instrumentos previstos na legislação – plano de bacia, enquadramento, outorga, cobrança, sistema de informações, apenas a outorga está implementada, parcialmente, e o Plano de Bacia e o Enquadramento estão sendo implementados. Sem uma gestão efetiva, esta situação de baixa velocidade de implantação do sistema de gestão de recursos hídricos deve ser mantida. | Implementação de todos os Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos (plano de bacia, enquadramento, outorga, cobrança, sistema de informações)                                                                                                 |
| <b>VII. Implementação das ações do PIRH Doce</b>                         | A implementação do PIRH Doce exigirá uma estrutura gerencial capaz de integrar diversas ações distintas, estabelecendo procedimentos de planejamento constantes e eficazes. Na situação sem uma gestão integrada, não há ambiente propício para a realização do PIRH.                                                                                                       | Estabelecer uma estrutura organizacional (material, recursos humanos e de procedimentos) que dê suporte ao gerenciamento das ações do PIRH Doce                                                                                                   |

## Aporte financeiro da ANA para ações de gestão na Bacia

1. Aditivo, ainda em 2015, ao Contrato de Gestão com o Ibio AGB Doce, prevendo aporte de R\$ 11 MILHÕES;
2. As ações/estudos propostos servirão para orientar intervenções e investimentos de maior vulto, relacionados com os temas tratados.
3. Linhas principais de ação com os recursos repassados:

*GESTÃO DE RISCO:* estudos para concepção de um sistema de previsão de eventos críticos na Bacia do rio Doce contemplando a preocupação com a ocorrência de desastres.

*SEGURANÇA HÍDRICA:* estudos de atualização do ATLAS Brasil – Abastecimento Urbano de Água para a Bacia do rio Doce, visando conferir maior segurança hídrica aos sistemas de produção de água dos núcleos urbanos.

*MODELAGEM:* elaboração de estudos modelagem hidrológica, hidráulica, hidrossedimentológica e de ruptura de barragem na bacia do rio Doce, considerando os impactos decorrentes do rompimento da barragem de rejeitos da Samarco, em Mariana/MG.

*PROGRAMAS DO PIRH:* ampliação de programas já previstos no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – PIRH Doce e nos planos de ações de recursos hídricos – PARHs, que contribuam para o enfrentamento dos impactos decorrentes do desastre.

Obrigado!

Ney Maranhão  
Diretor da Área de Hidrologia – AH / ANA

ney.maranhao@ana.gov.br | (+55) (61) 2109–5630

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



[www.twitter.com/anagovbr](https://www.twitter.com/anagovbr)



[www.facebook.com/anagovbr](https://www.facebook.com/anagovbr)



[www.youtube.com/anagovbr](https://www.youtube.com/anagovbr)