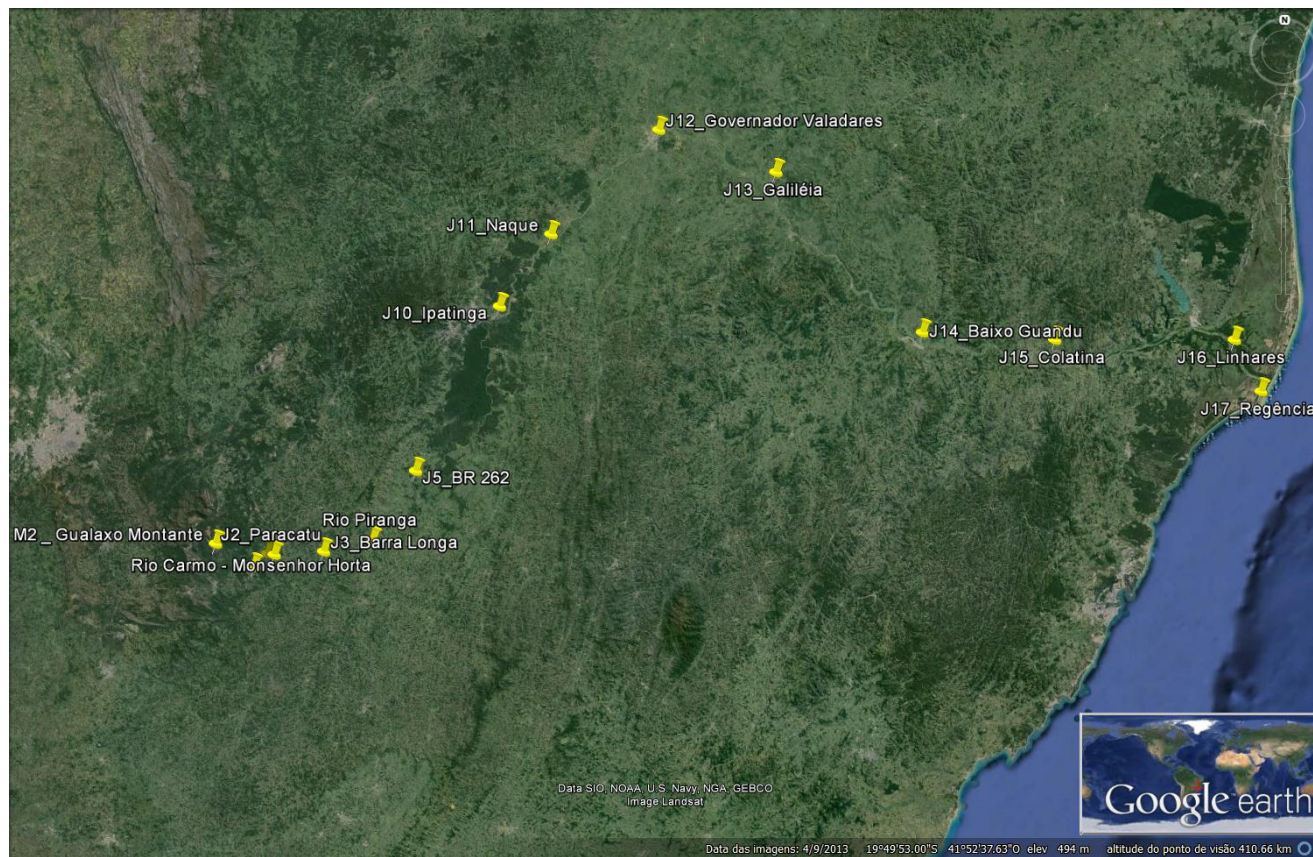


Relatório Parcial Expedição Rio Doce

Pontos de Coleta Previamente Fixados pelos colaboradores da UFscar



Pontos em que a expedição da UnB participou do processo de coleta de água e sedimento entre os dias 04/12/15 a 08/12/15:

1)M2 Rio Gualaxo do Norte à montante do despejo em Bento Rodrigues; **2)** Rio do Carmo na Cidade de Monsenhor Horta; **3)** Rio Gualaxo do Norte J1 na cidade de Paracatu de Baixo; **4)** J3 na cidade de Barra Longa; **5)** J4 Encontro do Rio do Carmo com Rio Gualaxo do Norte na cidade de Rio Doce; **6)** J4 Afluente que não foi atingido que desagua no Rio Doce próximo ao ponto J4 Encontro; **7)** Rio Doce próximo à BR-262 imediatamente antes do Rio entrar na Reserva Ecológica do Rio Doce; **8)** J10 ponto próximo à cidade de Ipatinga; **9)** J11 ponto no distrito de Naque; **10)** J11 ponto na cidade de Governador Valadares.

Demais pontos foram coletados pela Equipe da UFscar e as amostras de água e uma porção de sedimento será encaminhado para determinação de metais.

Conservação e coleta das amostras para análise de metais

Água para determinação de metais: De cada ponto de coleta, após as análises in situ realizadas pela sonda, amostrou-se cerca de 10 L de água. Desta amostragem, 50 mL foi alíquotado em tubo cônico de 50mL que foi preservado com HNO₃ subdestilado para determinação de metais totais. Uma segunda alíquota do mesmo ponto foi filtrada com membrana de 0,45 µm e posteriormente acidificada com HNO₃ para determinação de metais dissolvidos.

Sedimento para análise de metais: Os sedimentos foram amostrados com o auxílio de uma draga de Petersen e posteriormente cerca de 50g foi particionado para posterior determinação de metais.

Resultados Parciais (coleta feita entre os dias 04 e 07 de Dezembro de 2015)

Pontos de Coleta	Alumínio Dissolvido		Arsênio Total		Ferro Dissolvido		Manganês Total		Selênio Total	
	Valor Encontrado	CONAMA 357	Valor Encontrado	CONAMA 357	Valor Encontrado	CONAMA 357	Valor Encontrado	CONAMA 357	Valor Encontrado	CONAMA 357
M2 BENTO RODRIGUES	0,030±0,001	0,1 mg/L	0,018±0,001	0,01 mg/L	0,046±0,001	0,3 mg/L	0,410±0,001	0,1 mg/L	0,014	0,01 mg/L
MONSENHOR HORTA	0,004±0,001		0,040±0,002		0,042±0,006		1,94±0,02		0,012	
RIO GUALAXO DO NORTE (PARACATU DE BAIXO)	0,006±0,001		0,050±0,01		0,037±0,006		5,29±0,02		Não detectado	
J3-BARRA LONGA	0,042±0,001		0,110±0,001		0,038±0,009		0,96±0,01		Não detectado	
J4 ENCONTRO	0,011±0,002		Não detectado		0,103±0,001		2,65		Não detectado	
J4 AFLUENTE	0,022±0,009		Não detectado		0,067±0,001		0,053		Não detectado	
BR-262	0,005±0,003		Não detectado		0,071±0,007		1,536		Não detectado	
IPATINGA	0,026±0,018		Não detectado		0,079±0,005		2,65		Não detectado	
NAQUE	0,009±0,001		Não detectado		0,043±0,004		1,49		Não detectado	
GOVERNADOR VALADARES	0,015±0,001		0,040±0,001		0,141±0,007		0,923		Não detectado	

PONTOS DE COLETA	CÁDMIO TOTAL		CHUMBO TOTAL		LÍTIO TOTAL		NÍQUEL TOTAL		ZINCO TOTAL	
	Valor Encontrado	CONAMA 357	Valor Encontrado	CONAMA 357	Valor Encontrado	CONAMA 357	Valor Encontrado	CONAMA 357	Valor Encontrado	CONAMA 357
M2 BENTO RODRIGUES	0,001	0,001 mg/L	0,004	0,01 mg/L	Não detectado	2,5 mg/L	0,020±0,009	0,025 mg/L	0,05±0,02	0,18 mg/L
MONSENHOR HORTA	0,002		Não detectado		Não detectado		0,020±0,001		0,02	
RIO GUALAXO DO NORTE	Não detectado		0,029		Não detectado		0,014±0,006		0,002	
J3-BARRA LONGA	Não detectado		Não detectado		Não detectado		0,020±0,002		0,005	
J4 ENCONTRO GUALAXO E CARMO CIDADE RIO DOCE	Não detectado		0,016		Não detectado		0,015		0,043	
J4 AFLUENTE	Não detectado		Não detectado		Não detectado		0,008		0,031	
BR-262	Não detectado		0,01		Não detectado		0,015		0,067	
IPATINGA	Não detectado		0,004		Não detectado		0,012		0,071	
NAQUE	Não detectado		Não detectado		Não detectado		0,015		0,011	
Governador Valadares	Não detectado		Não detectado		Não detectado		0,007		0,164	

Conclusões Parciais:

- O elemento químico Manganês (Mn) está acima do preconizado pela legislação CONAMA 357 desde a montante do rejeito (i.e. pontos não afetado pelo rompimento da barragem), embora tenha a concentração significativamente aumentada à jusante do rejeito (i.e. pontos que receberam o rejeito do acidente do dia 05 de novembro).
- O elemento químico Arsênio (As) está acima do preconizado pela legislação CONAMA 357 desde a montante do rejeito (i.e. pontos não afetado pelo rompimento da barragem), embora tenha a concentração significativamente aumentada à jusante do rejeito (i.e. pontos que receberam o rejeito do acidente do dia 05 de

novembro) até o ponto J3 na cidade de Barra Longa, nos pontos subsequentes a concentração de arsênio foi não detectada pelo método e instrumentação analítica utilizada nestas análises. Em Governador Valadares a concentração de arsênio voltou a estar elevada estando 4 vezes acima do permitido.

- O elemento químico Chumbo (Pb) está acima do preconizado pela legislação CONAMA 357 nos pontos Rio Gualaxo do Norte na cidade de Paracatu de Baixo e em J4 na cidade de Rio Doce. Estes pontos localizam-se à jusante do rejeito.
- Os parâmetros alumínio dissolvido, ferro dissolvido, selênio total, cádmio total, lítio total, níquel total e zinco total estão em conformidade com a legislação CONAMA 357.
- As quantificações dos elementos químicos: Antimônio (Sb), Bário (Ba), Cálcio (Ca), Césio (Cs), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Magnésio (Mg), Mercúrio (Hg), Rubídio (Rb), Prata (Ag), Estrôncio (Sr), Urânio (U) e Vanádio (V) serão disponibilizadas brevemente.
- Ensaio de validação utilizando as técnicas ICP-MS e GF AAS serão disponibilizados até o Relatório Final.

Observação:

Mesmo não tendo padrão de legislação comparativa, os metais Ferro (Fe) e Alumínio (Al) estão em concentrações extremamente altas em todos os pontos de coleta afetados pela lama de rejeito proveniente do rompimento da barragem do Fundão ocorrido no dia 05 de dezembro. Estes valores aumentados podem causar impactos em médio e longo prazo, visto que a biodisponibilidade destes elementos pode aumentar ou diminuir com o passar do tempo (em meses, anos ou décadas) e desta forma o monitoramento periódico deve ser efetuado a fim de acompanhar este processo.

PONTOS DE COLETA	FERRO TOTAL Valor Encontrado	ALUMINIO TOTAL Valor Encontrado	MANGANÊS TOTAL Valor Encontrado
M2 BENTO RODRIGUES	0,43±0,02	0,15±0,02	0,410±0,001
MONSENHOR HORTA	3,71±0,06	1,55±0,15	1,94±0,02
RIO GUALAXO DO NORTE	62,93±9,73	10,97±1,49	5,29±0,05
J3	15,83±0,04	4,58±0,39	0,96±0,01
J4 ENCONTRO	39,84*	8,43*	2,65*
J4 AFLUENTE	2,95*	0,43*	0,05*
BR-262	34,14*	7,97*	1,53*
IPATINGA	54,78*	13,09*	2,65*
NAQUE	37,34*	9,60*	1,49*
Governador Valadares	27,98*	8,42*	0,92*

*Valores parciais obtidos com uma replicata de análise

Água captada e tratada Rio Doce – Coleta preliminar feita em Governador Valadares – MG

Critérios de Potabilidade

MINISTÉRIO DA SAÚDE: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 dispõe, dentre outros parâmetros, sobre valores máximos permitidos (VMP) para elementos químicos em água potável

Pontos de Coleta	Manganês		Ferro		Arsênio		Cádmio		Chumbo	
	Valor Encontrado (mg/L)	VMP (mg/L)	Valor Encontrado (mg/L)	VMP (mg/L)	Valor Encontrado (mg/L)	VMP (mg/L)	Valor Encontrado (mg/L)	VMP (mg/L)	Valor Encontrado (mg/L)	VMP (mg/L)
AGUA POTÁVEL GV	0,031	0,1	0,203	0,3	0,04	0,01	Não detectado	0,005	Não detectado	0,01

Pontos de Coleta	Níquel		Selenio		Aluminio		Zinco	
	Valor Encontrado (mg/L)	VMP (mg/L)	Valor Encontrado (mg/L)	VMP (mg/L)	Valor Encontrado (mg/L)	VMP (mg/L)	Valor Encontrado (mg/L)	VMP (mg/L)
AGUA POTÁVEL GV	0,007	0,07	0,056	0,01	0,122	0,2	0,164	5,0

Conclusões Parciais:

- O elemento químico Arsênio (As) está fora do critério de potabilidade estipulado pela portaria 2914/11, estando 4 vezes acima do tolerável.
- Os elementos químicos Mn, Fe, Cd, Pb, Ni, Se, Al e Zn estão em conformidade com a Portaria 2914/11.
- As quantificações dos elementos químicos: Antimônio (Sb), Bário (Ba), Cálcio (Ca), Césio (Cs), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Magnésio (Mg), Mercúrio (Hg), Rubídio (Rb), Prata (Ag), Estrôncio (Sr), Urânio (U) e Vanádio (V) serão disponibilizadas brevemente.
- Ensaio de validação utilizando as técnicas ICP-MS e GF AAS serão disponibilizados até o Relatório Final.

Técnica analítica utilizada.

ICP-OES – Espectrometria de emissão atômica com plasma indutivamente acoplado

Analito	Linha de Emissão Utilizada	Coefficiente de Correlação Linear das curvas analíticas (r)
Lítio (Li)	670,784	0,999062
Manganês (Mn)	257,61	0,999924
Zinco (Zn)	206,2	0,999636
Arsênio (As)	193,696	0,999075
Cádmio (Cd)	228,802	0,999759
Chumbo (Pb)	220,353	0,999421
Selênio (Se)	196,026	0,999477
Ferro (Fe)	238,204	0,999603
Alumínio (Al)	396,153	0,999862
Níquel (Ni)	231,604	0,999441

Pesquisadores envolvidos nas coletas:

Prof. Dr. André Cordeiro Alves dos Santos (UFSCAR – Sorocaba)

Profa. Dra. Eliane Pintor de Arruda (UFSCAR – Sorocaba)

Dra. Flávia Bottino (UFSCAR – São Carlos)

Profa. Dra. Vivian da Silva Santos (UnB – Ceilândia)

Natália Carvalho Guimarães (UnB – Darcy Ribeiro)

Jennifer Oliveira Freira (UnB – Ceilândia)

Déborah Araújo Moraes (UnB – Ceilândia)

Pesquisadores envolvidos nas quantificações de metais (análise parcial):

Profa. Dra. Vivian da Silva Santos (UnB – Ceilândia)

Prof. Dr. Juliano Alexandre Chacker (UnB – Ceilândia)

Prof. Dr. Marcelo Henrique Sousa (UnB – Ceilândia)

Déborah Araújo Moraes (UnB – Ceilândia)

Mirella Giovana Oliveira da Silva (UnB – Ceilândia)