

Belo Horizonte, 17 de novembro de 2006.

À

Dra. Zani Cajueiro Tobias de Souza
Procuradoria da República em Minas Gerais

Ao

Dr. Bruno Nominato de Oliveira
Procuradoria da República Minas Gerais

Prezados Procuradores,

Encaminhamos aos senhores o documento anexo intitulado “*Relatório técnico sobre a qualidade da água do Rio Jequitinhonha em trechos à jusante da Usina de Irapé, municípios de Coronel Murta e Virgem da Lapa*”. Trata-se de uma análise comparativa de determinados parâmetros de qualidade da água que elaboramos em atendimento à demanda da Comissão dos Atingidos pela Barragem de Murta. A Comissão vem se mostrando apreensiva quanto aos diversos problemas que os moradores das comunidades rurais localizadas às margens do rio Jequitinhonha enfrentam desde o início da instalação da Usina de Irapé. Dentre eles, destaca-se: ocorrência de coceira e irritações na pele daqueles que utilizam a água do rio para banhos diários; mau cheiro da água; gosto de ferrugem; impossibilidade de lavar roupas no rio em virtude das manchas avermelhadas provocadas pela água; corrosão das bombas de captação de água; recusa dos animais em beber a água do rio, além do temor quanto aos possíveis problemas de saúde ocasionados pela má qualidade da água.

Ressaltamos que a referida análise revela graves alterações nos parâmetros de qualidade da água, confirmando as informações fornecidas pelos moradores. Nesse sentido, consideramos urgente a adoção de medidas mitigatórias, que permitam o restabelecimento da reprodução social das famílias na região.

Atenciosamente,

Prof^a Dr^a Andréa Zhouri
Coordenadora do GESTA
Departamento de Sociologia e Antropologia – UFMG
Av. Antônio Carlos, 6627
Campus Pampulha – Belo Horizonte
Cep. 31270-901
Tel. 31-34996301

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA E ANTROPOLOGIA

**RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO
JEQUITINHONHA EM TRECHOS À JUSANTE DA USINA DE IRAPÉ,
MUNICÍPIOS DE CORONEL MURTA E VIRGEM DA LAPA**

PROJETO DE EXTENSÃO: CIDADANIA E JUSTIÇA AMBIENTAL: ASSESSORIA À
PARTICIPAÇÃO POPULAR EM PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E
DESENVOLVIMENTO LOCAL

Realização: GESTA – Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais

Coordenação: Prof^ª. Dr^ª. Andréa Zhouri (SOA/FAFICH/UFMG)

Belo Horizonte, novembro de 2006

EQUIPE DO GESTA:

- Prof.^a Andréa Luiza Moukhaiber Zhouri (PhD em Sociologia)
- Prof. Klemens Augustinus Laschefski (PhD em Geografia)
- Cláudia de Almeida Sampaio (Mestre em Geografia)
- Marcos Cristiano Zucarelli (Mestre em Sociologia)
- Wendell Fischer Teixeira Assis (Mestre em Sociologia)
- Daya Gloor Vellasco (Licenciada em Biologia)
- Felipe Vianna Mourão Almeida (Licenciado em Biologia)
- Anabelle Santos Lages (Bacharel em Direito)
- Karina Fernandes de Abreu (Graduanda em Direito)
- Priscila Luiza da Silva (Graduanda em Geografia)

1. Introdução

Entre os meses de janeiro e setembro de 2006, a equipe do Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais - GESTA/UFMG - esteve em trechos à jusante da usina de Irapé, nos municípios de Coronel Murta e Virgem da Lapa. No âmbito do projeto “Cidadania e Justiça Ambiental: Assessoria à participação popular em processos de licenciamento ambiental de barragens em Minas Gerais e Desenvolvimento Local” foram efetuadas pesquisas e assessoria junto às comunidades rurais localizadas às margens do rio Jequitinhonha.

Durante a realização do trabalho de campo, os moradores relataram alterações de extrema gravidade no que tange à qualidade das águas do rio Jequitinhonha. Dentre os problemas vivenciados pelas comunidades, desde a fase de enchimento do reservatório da usina, destacam-se: ocorrência de coceira e irritações na pele daqueles que utilizam a água do rio para banhos diários; mau cheiro da água; gosto de ferrugem; impossibilidade de lavar roupas no rio em virtude das manchas avermelhadas provocadas pela água; corrosão das bombas de captação de água; recusa dos animais em beber a água do rio, além do temor quanto aos possíveis problemas de saúde ocasionados pela má qualidade da água.

As comunidades ribeirinhas associaram estas modificações aos períodos de enchimento do reservatório e início da operação da usina de Irapé. Tais suspeitas surgiram porque em 2005 foi concedida a licença de operação da hidrelétrica de Irapé com o início do enchimento do reservatório e sua inauguração em Julho/2006. Desde então foi observado pelas comunidades que o gado já não bebia a água do rio e que a mesma, retirada para seus reservatórios particulares, apresentava mau cheiro e material decantado no fundo das caixas d’água.

Em virtude dessas informações e demandas dos moradores, em maio/2006 a equipe do GESTA coletou amostras de água do rio Jequitinhonha, nas proximidades da comunidade de Marimbondo, para avaliar possíveis modificações na sua qualidade. O local em questão fica nas proximidades do ponto de coleta do IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas) denominado JE007: Virgem da Lapa/Berilo. Posteriormente, a amostra foi entregue no laboratório da COPASA/Salinas para as análises laboratoriais.

De posse dos resultados foi feita uma análise comparativa de alguns parâmetros de qualidade da água no período de seca. Para tanto, utilizou-se a amostra coletada pelo GESTA em maio/2006 e a média dos meses de julho e outubro de 1998 a 2005, obtidos a partir da série histórica do IGAM - pontos JE007 (Virgem da Lapa/Berilo) e JE011 (Coronel Murta). Tais pontos distam do eixo de Irapé, respectivamente, 21 km e 44 km. Já o ponto de coleta pelo GESTA está, aproximadamente, 19 km do barramento (figura 1).

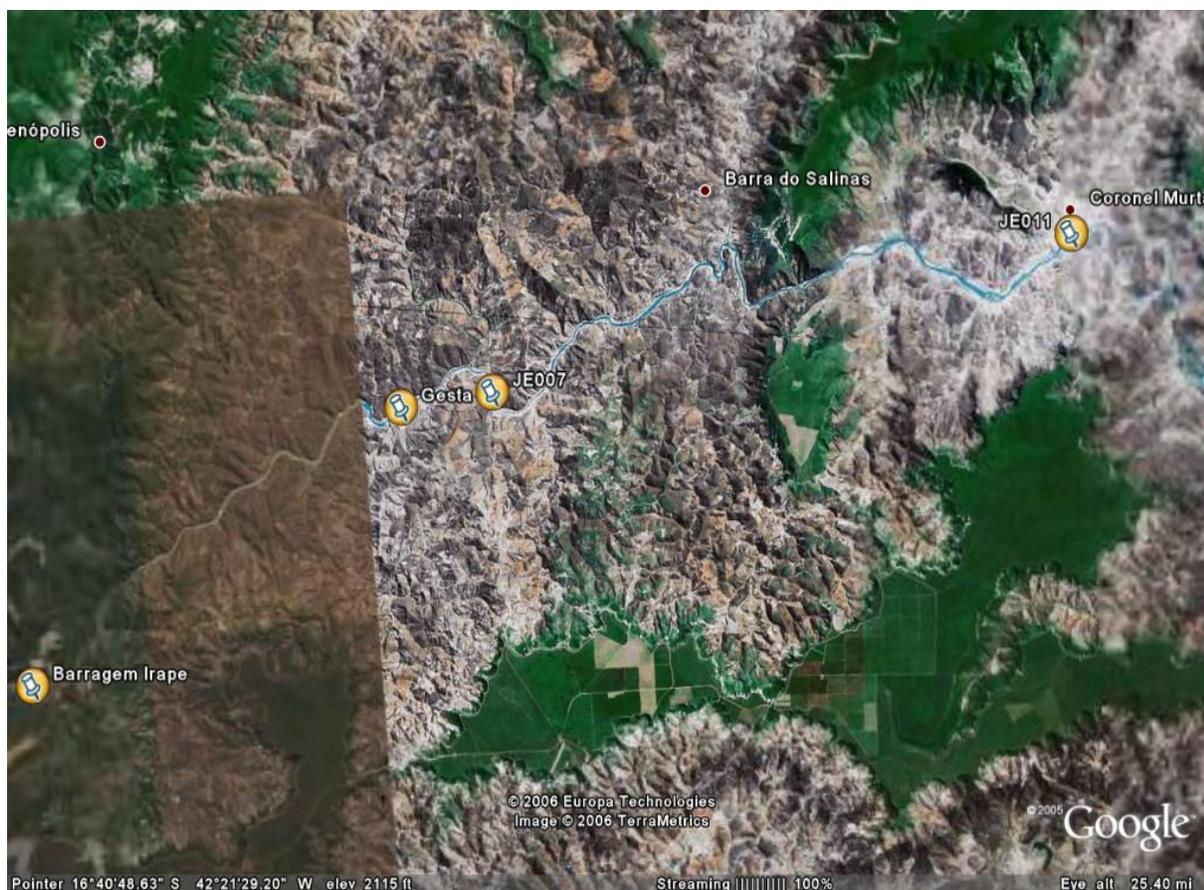


Figura 1: Localização da barragem de Irapé e dos pontos amostrais do IGAM e do GESTA.

(Fonte: Google Earth, acesso em 27/out/2006)

A análise comparativa entre a amostra coletada pelo GESTA e os dados do IGAM objetiva revelar as diversas alterações nos parâmetros de qualidade da água no rio Jequitinhonha, validando as queixas relatadas, sobretudo pelas comunidades de Pianos e Marimbondo.

Na tabela 1 é demonstrada a ocorrência de algumas alterações na qualidade da água no ponto de coleta do GESTA e do IGAM – JE007. Inclusive, observa-se a ultrapassagem do limite máximo estipulado pela Resolução CONAMA 357/2005 na amostra coletada pelo GESTA para cor, nitrato, ferro solúvel, manganês e DBO.

Tabela 1: Análise comparativa da qualidade da água do rio Jequitinhonha nos meses de seca do ponto amostral do GESTA com o ponto mais próximo do IGAM – JE007.

	IGAM JE007 ⁺									VMP [*]	GESTA ¹
ANO/DATA	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Média		mai/06
pH (lab)			6,89	7,43	6,89	7,50	7,05	6,90	7,11	6 a 9	6,20
Turbidez (UNT)	181,00	78,20	142,55	43,75	45,60	17,50	15,48	11,75	66,98	100	14,00
Cor (mg Pt/L)	150,00	5,00	55,00	30,00	65,00	57,50	83,50	99,00	68,13	≤ 75	80,00

Sulfatos (mg/L SO ₄)	2,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	2,00	3,00	1,62	250	4,90
Fosfato Total mg/L P - amb. intermediário	0,10	0,06	0,04	0,02	0,05	0,04	0,03	0,01	0,04	0,05	0,002
N amoniacal (mg/L N)	0,10	0,15	0,10	0,20	0,15	0,10	0,15	0,10	0,13	3,7	0,26
Nitrato (mg/L N)	0,12	0,21	0,11	0,10	0,23	0,18	0,10	0,12	0,15	10	50,20
Nitrito (mg/L N)	0,030	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,006	1	0,002
Ferro Sol (mg/L Fe)	0,40	0,05	0,06	0,14	0,09	0,14	0,14	0,22	0,16	0,3	0,93
Manganês (mg/L Mn)	0,12	0,05	0,06	0,04	0,05	0,04	0,09	0,07	0,07	0,1	0,45
OD (mg/L O ₂)	7,75	7,35	8,25	7,85	7,15	7,85	7,90	7,65	7,72	> 5	5,70
DBO (mg/L O ₂)	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,13	≤ 5	46,60
DQO	7,00	5,00	10,50	5,00	5,00	7,00	5,00	9,00	6,69		79,20
Coli Totais (coli/100 ml)	245	145	175	155	110	45	71	26	121	≤ 1000	100
Coli Fecais (coli/100 ml)	100,0	90,0	36,5	51,5	36,5	26,5	16,0	2,0	44,9	≤ 1000	36,0

⁺ Ponto de Coleta: JE007-Virgem da Lapa/Berilo. Parâmetros médios anuais entre julho e outubro.

* Valor Máximo Permitido de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005.

¹ Ponto de coleta: Virgem da Lapa/ Marimbondo.

Os parâmetros de qualidade da água também foram analisados individualmente e representados em gráficos que contemplam os pontos JE007 (IGAM), JE011 (IGAM) e o do GESTA. Pode ser observado que para a maioria dos parâmetros existe uma nítida alteração entre os valores de maio de 2006 e os dados do histórico.

2. Parâmetros:

2.1. pH

A amostra GESTA apresenta pH 6,2, sendo o menor valor desde 2000. Este valor indica que está ocorrendo uma acidificação das águas locais. Embora o pH esteja no intervalo aceito e em conformidade com o estabelecido na resolução CONAMA 357/2005, a acidez da água pode ocasionar morte de alguns organismos aquáticos, irritação na pele e nos olhos e provocar ferrugem nos equipamentos de captação da água. Fatos estes vivenciados pela população.

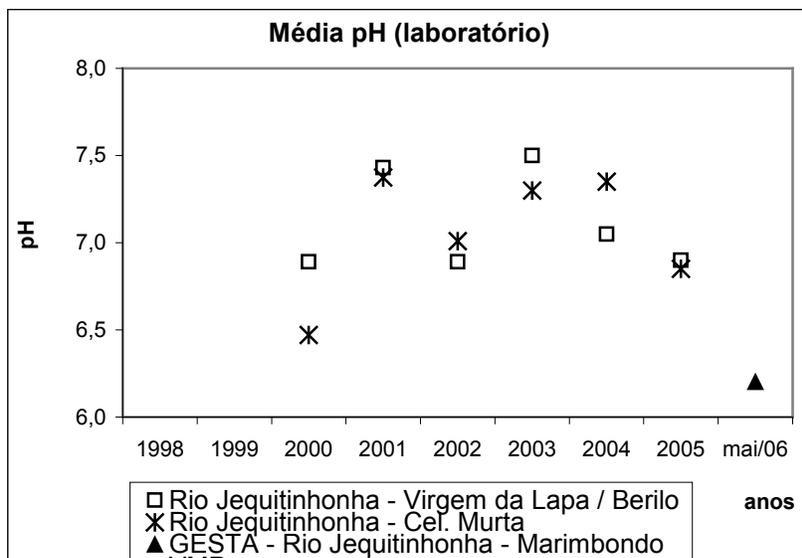


Gráfico 1: Valores de pH no período de estiagem

Outra amostra da água, coletada no mesmo ponto, no Rio Jequitinhonha, na região de Marimbondo a pedido do vereador de Virgem da Lapa Nardélio Gaspar, em julho/2006, e analisada pela COPASA/Salinas obteve um pH 6,0. Tal fato reafirma a tendência de acidificação das águas na região. Assim sendo, constata-se que o pH continua alterado e com tendência à diminuição.

2.2. DBO, DQO e OD

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade utilizada de oxigênio dissolvido (OD) na água nos processos bioquímicos dos organismos aquáticos de forma lenta e contínua. É necessária para o metabolismo dos organismos aeróbicos e na oxidação aeróbica da matéria orgânica contida na água, sendo inversamente proporcional ao OD.

A Demanda Química de Oxigênio (DQO) é a quantidade total de oxigênio necessária para a oxidação da matéria orgânica e de vários elementos por um oxidante energético, em meio ácido. O aumento do valor de DQO num corpo d'água pode ocorrer através da relação direta do aumento do fosfato, sulfato, ferro solúvel, manganês, nitrito, N amoniacal e matéria orgânica existentes. Isso se dá em razão das ligações químicas que podem ocorrer entre estes elementos e o oxigênio.

O gráfico 2 demonstra um grande aumento da utilização do oxigênio dissolvido nos processos bioquímicos. A DBO saiu de uma média histórica de 2,13mg/L O₂ para 46,6 mg/L O₂, aumento de 2.187,8%. Tal valor ultrapassa em muito o aceito pela resolução CONAMA 357/2005, art. 15, VI e V, a qual determina que o limite máximo de DBO é 5 mg/L O₂. O alto valor de DBO impede a manutenção dos processos metabólicos, e assim é capaz de provocar a diminuição da atividade biológica e, futuramente, a mortandade dos seres aquáticos.

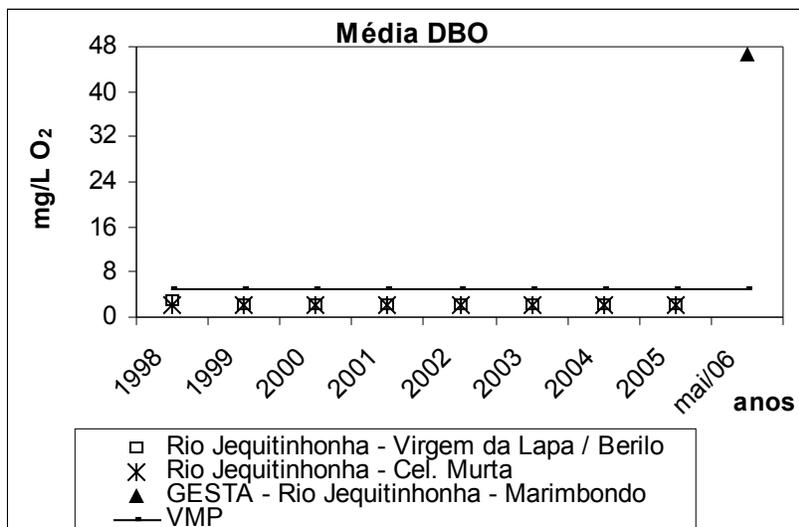


Gráfico 2: Valores de DBO no período de estiagem¹.

No gráfico 3 é verificado um considerável aumento da média histórica da DQO, de 6,69 mg/L O₂ para o valor de 79,2 mg/L O₂. Tal valor indica baixo teor de oxigênio na água, prejudicando igualmente a vida aquática.

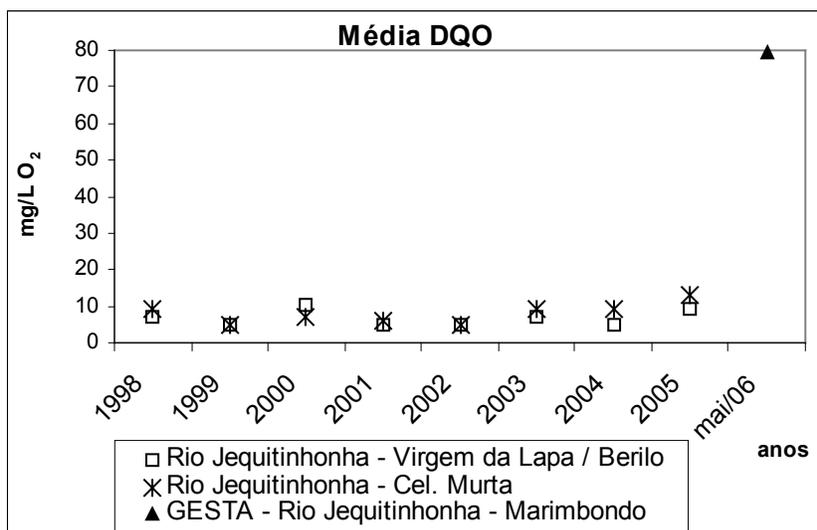


Gráfico 3: Valores de DQO no período de estiagem.

O Oxigênio Dissolvido (OD) é a medida da capacidade da água para sustentar organismos aquáticos, revelando a possibilidade da manutenção da vida dos organismos aeróbios. É o principal parâmetro demonstrativo da atividade biológica representada pela DBO e dos processos químicos representados pela DQO. Os resultados de DBO e DQO demonstram o consumo crescente do oxigênio nos processos biológicos e químicos, conseqüentemente

¹ A linha contínua deste e demais gráficos, quando aparece, remete ao VMP, valor máximo permitido. Contudo, ressalta-se que nem todos os parâmetros apresentam este valor definido.

resultando na diminuição do OD. A resolução CONAMA 357/2005, art. 15, VI e V, estabelece que o limite mínimo de OD deve ser 5 mg/L O₂. Dessa forma, o gráfico 4 mostra que, em mai/06, o OD foi de 5,7 mg/L O₂, valor bem próximo do limite permitido e o menor desde 1998. Se essa tendência permanecer até atingir valores menores que 5mg/L, o ambiente não será propício à vida aquática, levando à mortandade generalizada.

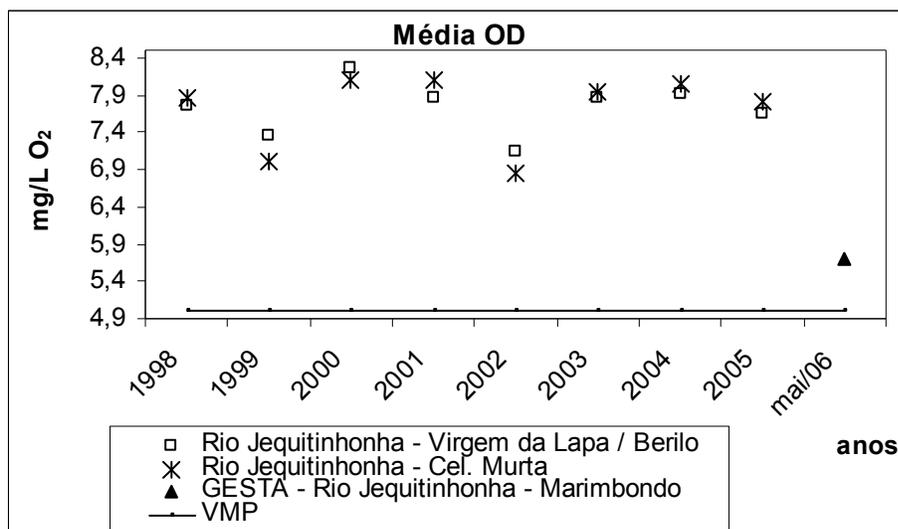


Gráfico 4: Valores de OD no período de estiagem.

Podemos dizer que a queda do OD é proveniente do acentuado aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e da Demanda Química de Oxigênio (DQO). Tanto o OD como a DBO e a DQO estão com valores além dos limites pré-estabelecidos, indicando problemas graves na qualidade da água.

2.3. Elementos Químicos- nitrato, sulfatos, ferro solúvel e manganês

Muitos dos elementos químicos presentes na água são, normalmente, oriundos da dissolução das partículas do solo ou dos insumos agrícolas nele presentes. Aparentemente, as mudanças aquáticas resultantes do enchimento do reservatório mobilizaram os elementos químicos do solo, solubilizando-os e promovendo a elevação de sua concentração no recurso hídrico, como é possível observar abaixo. Geralmente, estes elementos proporcionam à água mau cheiro, gosto ruim e uma cor indesejável, além disso, quando é utilizada para a lavagem de roupas, podem provocar manchas nos tecidos. Os gráficos demonstram clara tendência de aumento do nitrato, sulfatos, ferro solúvel e manganês no ano de 2006, com alguns elementos ultrapassando os limites máximos, confirmando, assim, as queixas da comunidade.

A partir da análise do Nitrato (gráfico 5), pode-se observar uma acentuada elevação do nitrato na água, cujas concentrações aumentaram cerca de 350 vezes. De acordo com o art. 14, II, da resolução CONAMA 357/2005, o valor máximo permitido (VMP) para o nitrato é de 10 mg/L N e o valor auferido foi de 50,2 mg/L N. Valor este que ultrapassa até mesmo a concentração

tolerada para os rios de classe 3 ². O nitrato apresenta grande risco a saúde humana, pois provoca degeneração das hemoglobinas, capaz de ocasionar nos adultos a doença sanguínea denominada metahemoglobinemia e nos fetos em formação a síndrome do bebê azul. Conclui-se que este parâmetro demonstra risco grave para a saúde, podendo ocasionar até mesmo a morte.

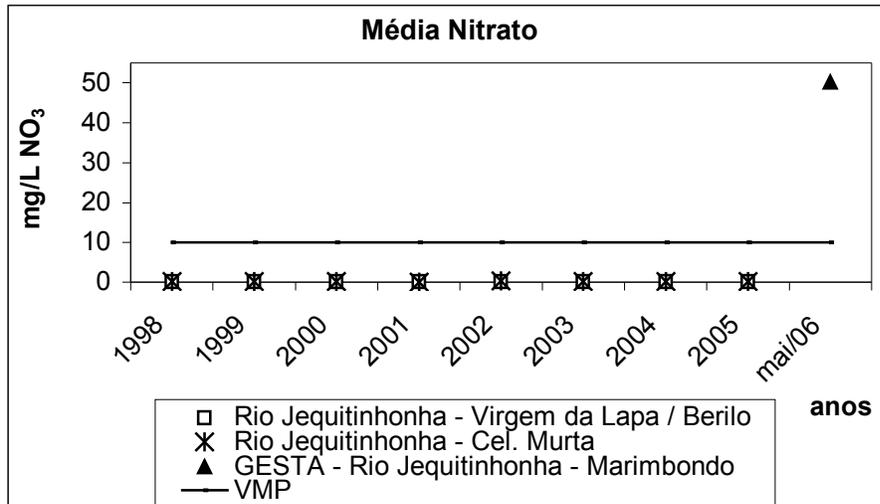


Gráfico 5: Valores de Nitrato no período de estiagem.

O Nitrogênio amoniacal (ou N amoniacal) sinaliza poluição atual. Acredita-se que após o enchimento do reservatório, ocorreu a solubilização da amônia presente nos antigos solos marginais do rio, no qual existiam imensas áreas agricultáveis e de pecuária. O teor de N amoniacal aumentou de uma média histórica de 0,13 mg/L N para 0,26 mg/L N (gráfico 6). Apesar do valor ainda se encontrar abaixo dos limites previstos, para pH abaixo ou semelhante a 7,5 (como é o caso da região), na resolução CONAMA 357/2005, art. 14, II, vale ressaltar que a amônia é uma das formas químicas que pode se transformar em nitrato e a possível tendência de seu acréscimo põe em risco maior a saúde das comunidades.

O teor de sulfatos chegou ao patamar de 4,9 mg/L SO₄ (gráfico 7) representando um aumento de 2 vezes nos valores médios de 2005. Apesar deste parâmetro não apresentar, atualmente, nenhum risco à saúde humana ou animal, nota-se uma nítida tendência de acréscimo em sua concentração na região pesquisada.

² O Rio Jequitinhonha é classificado como classe 2 pelos padrões do CONAMA

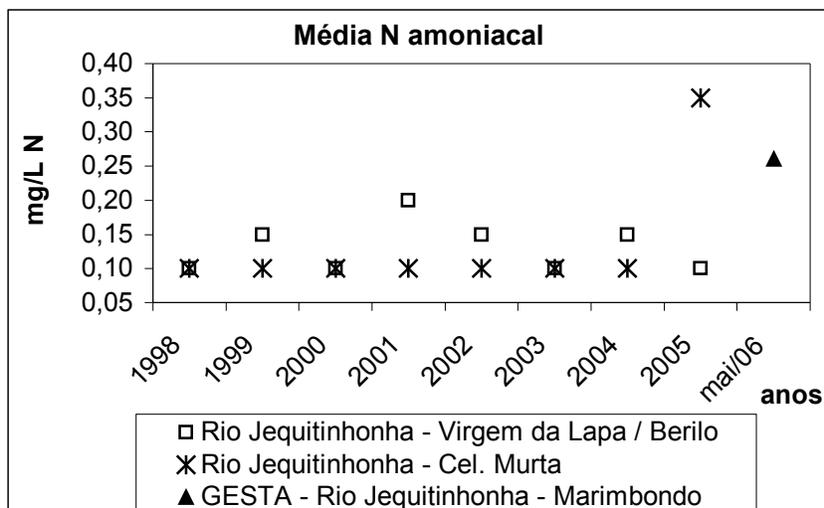


Gráfico 6: Valores de N amoniacal no período de estiagem.

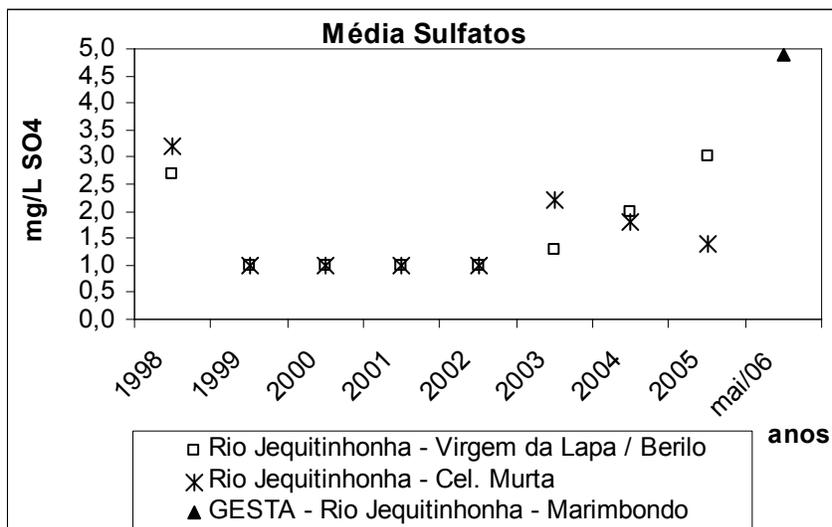


Gráfico 7: Valores de Sulfatos no período de estiagem.

De acordo com a resolução CONAMA 357/2005, art. 14, II, o limite aceitável para consumo humano (VMP) de ferro solúvel é de 0,3 mg/L Fe (gráfico 8). Contudo, ocorre na região um aumento de 6 vezes em relação a média histórica, totalizando uma concentração de aproximadamente 0,9 mg/L Fe. O ferro pode afetar as características organolépticas da água, colorindo-a e provocando rejeição pelo consumidor. Há também indícios de que sais solúveis de ferro são irritantes para a pele e para o trato gastrointestinal quando ingeridos (NIOSH, 1996 apud LIMA & PEDROZO, 2001). Outra pesquisa nos Estados Unidos levantou a hipótese de que a ingestão de ferro aumenta o risco de câncer no intestino, principalmente em mulheres (FREITAS et al 2002). Além disso, o aumento da concentração de ferro permite o desenvolvimento de bactérias ferro-dependentes, as quais podem conferir o odor fétido a água e provocar o entupimento e a ferrugem das canalizações d'água, como foi informado pela comunidade ao GESTA.

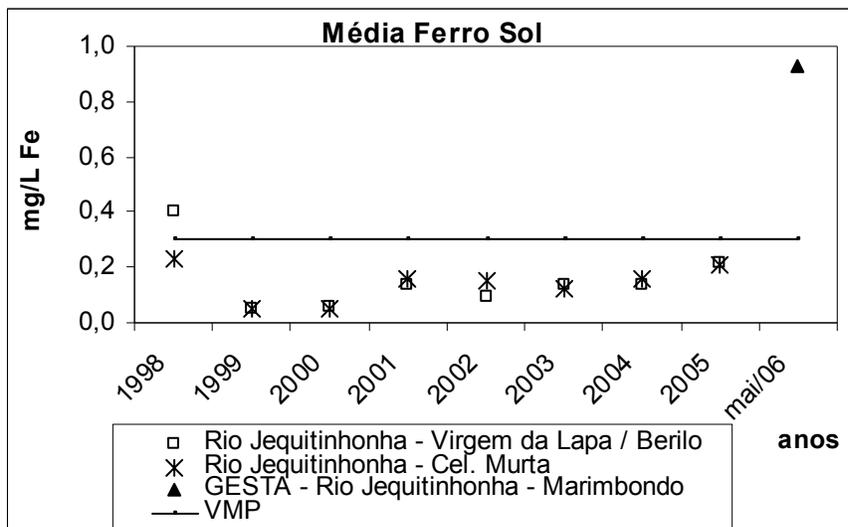


Gráfico 8: Valores de Ferro solúvel no período de estiagem.

A presença de manganês em quantidades excessivas é indesejável em mananciais de abastecimento público devido a seu efeito no sabor e aparecimento de manchas nas roupas lavadas (CETESB, 2006). O transporte do manganês é favorecido, principalmente, pelas variações de pH. Estudos demonstram que esse metal circula na forma livre em meio ácido, enquanto que em níveis médios de pH é precipitado, resultando num aumento de manganês no sedimento. A resolução CONAMA 357/2005, art. 14, II, menciona que o limite aceitável para consumo humano (VMP) do manganês é de 0,1 mg/L Mn (gráfico 9) e o teor de manganês na região aumentou 7 vezes em relação à média histórica do IGAM, ficando em torno de 0,45 mg/L Mn. Segundo a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, SP), as concentrações de manganês em águas superficiais naturais, normalmente, ficam em torno de 0,2 mg/L ou menos (CETESB, 2006).

A ingestão do metal pode ocorrer através da dessedentação dos animais ou da irrigação dos produtos hortifrutigranjeiros como folhas, grãos, cereais, frutas, ovos leites e derivados. A concentração desse metal pode causar risco à saúde humana. Com exposição freqüente ao manganês, o indivíduo pode apresentar a manganemia. Estudos associam a ingestão de água contaminada com níveis de 0,08-2,3 mg/L Mn com o desenvolvimento de sintomas neurológicos característicos do mal de Parkinson. Metemoglobinemia, hipermanganemia e danos hepáticos e renais podem ser resultantes de absorção sistêmica (WHO, 1999 apud MARTINS & LIMA, 2001). Após exposições crônicas, os principais órgãos-alvo primários são pulmões e cérebro. Além desses, outros efeitos crônicos seriam a proliferação de células do linfonodo e possíveis mutações no DNA dos linfócitos (BARCELOUX, 1999 apud MARTINS & LIMA, 2001).

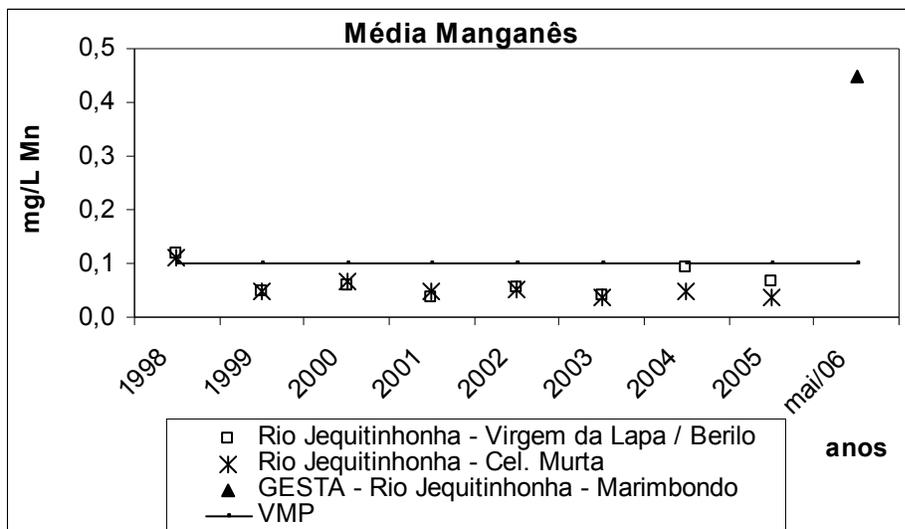


Gráfico 9: Valores de Manganês no período de estiagem.

3. Conclusão

Conclui-se que as alterações nos parâmetros de qualidade da água confirmam as informações fornecidas pelas comunidades, que tradicionalmente utilizam a água do rio Jequitinhonha para consumo humano, irrigação de hortaliças, cerealíferas e de frutíferas, culturas de forrageiras, dessedentação de animais, pesca e lazer. É preciso ressaltar que os relatos dos moradores apontam a permanência da má qualidade da água, ao contrário do que informa a superintendente da barragem de Irapé, em carta enviada ao vereador Nardélio Ferreira Gaspar em 17.07.2006. Nesta carta, a superintendente assegura que o aumento da vazão na fase de operação do empreendimento restabeleceria as condições da água do Jequitinhonha anteriores à etapa de formação do reservatório. Em setembro de 2006, durante trabalho de campo GESTA, os relatos sobre as condições da água ainda apresentavam as mesmas reclamações, embora a usina de Irapé já estivesse entrado em fase de operação.

Somado às informações locais descritas, gostaríamos de frisar que de acordo com a resolução CONAMA 357/2005, art. 4, III, as águas de classe 2 como foi enquadrado o rio Jequitinhonha deveriam ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

Neste estudo verificamos que isto já não é possível, pois existem riscos sanitários. Além disso, a conceituação do efeito tóxico agudo e crônico, no art. 2³, se aplica aos resultados dos parâmetros de nitrato e manganês. Isto é, o teor de nitrato e manganês apresenta efeito tóxico agudo e crônico a saúde dos animais e das pessoas da região.

A alteração de qualidade da água à jusante de barragens já é um problema conhecido, podendo ser de duração incerta e bastante longa (dependendo da causa da alteração). No caso de decomposição de matéria orgânica, essas alterações podem durar muitas décadas ou até séculos, em especial em regiões tropicais.

Nesse sentido, é urgente a adoção de medidas mitigatórias que permitam o restabelecimento da reprodução social dessas famílias na região. Cabe ao representante da barragem de Irapé – CEMIG – como empresa impactante e responsável pela mitigação ambiental, o ônus da prova e as ações mitigadoras. Solicita-se, então, que a responsável pela barragem de Irapé:

- providencie, urgentemente, abastecimento de água potável e com qualidade, com prazo indefinido, às comunidades atingidas pela alteração da qualidade de água do rio;
- faça tratamento convencional da água como previsto na resolução ou instale cisternas de captação de água de chuva⁴ para as comunidades atingidas;
- faça levantamento da existência de algas no reservatório;
- faça análises periódicas para acompanhar e controlar a qualidade da água nas localidades a jusante;
- faça monitoramento e controle preventivo nos postos de saúde da região;
- abra pequenas represas para uso do gado; e
- elabore e execute um plano de recuperação das nascentes que permita a revitalização dos córregos locais.

3. Referência Bibliográfica

[ANVISA] Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Legislação. **Portaria nº 33/1998**; DF; Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>. Acesso em: 28 out 2006.

[CETESB] COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL; **Informações ambientais**. SP; Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp#topo>>. Acesso em: 28 out 2006.

³ As definições que conceitualizam o efeito tóxico agudo e crônico são:

XVII - efeito tóxico agudo: efeito deletério aos organismos vivos causado por agentes físicos ou químicos, usualmente letalidade ou alguma outra manifestação que a antecede, em um curto período de exposição;

XVIII - efeito tóxico crônico: efeito deletério aos organismos vivos causado por agentes físicos ou químicos que afetam uma ou várias funções biológicas dos organismos, tais como a reprodução, o crescimento e o comportamento, em um período de exposição que pode abranger a totalidade de seu ciclo de vida ou parte dele; Resolução CONAMA 357/2005

⁴ Vale lembrar que as cisternas de captação de água da chuva possuem uma capacidade de armazenamento limitada. Portanto, consideramos que o ideal seria que as cisternas fossem uma alternativa complementar às outras sugeridas.

FREITAS , Valéria P.S., BRÍGIDO Berenice M, BADOLATO Maria Irene C, ALABURDA Janete. **Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas.** Freitas, V. P.S. et al Rev. Inst. Adolfo Lutz. 61(1):51-58, 2002

LIMA Irene Videira & PEDROZO, M.F.M.. **Ecotoxicologia do ferro e seus compostos.** Série Cadernos de Referência Ambiental, V.4. Centro de Recursos Ambientais-CRA. Salvador, 2001. p. 112. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br/v3/busca/index.cfm?criterio=ecotoxicologia%20ferro>> Acesso em: 28 out 2006.

MARTINS, Isarita & LIMA Irene Videira. **Ecotoxicologia do manganês e seus compostos.** Série Cadernos de Referência Ambiental, V.7. Centro de Recursos Ambientais-CRA. Salvador, 2001. p. 53. Disponível em: < <http://www.seia.ba.gov.br/v3/busca/index.cfm?criterio=ecotoxicologia%20manganês>>. Acesso em: 25 out 2006.

[MMA] Ministério do Meio Ambiente; **Resolução CONAMA 357/2005.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2005>>. Acesso em: 15 out 2006.

Elaborado por:

GESTA - Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais

Coordenação: Prof^a. Dr^a. Andréa Zhouri (SOA/FAFICH/UFMG)

Belo Horizonte, 17 de novembro de 2006.