

1
2 **ATA DA 3ª REUNIÃO ORDINÁRIA DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO**
3 **RIO ARAÇUAÍ CBH JQ2**

4
5 **JENIPAPO DE MINAS**

6
7 **3ª reunião ordinária, realizada em 29 de Maio de 2019.**
8

9 Aos vinte e nove dias do ano de 2019 na cidade de Jenipapo de Minas ocorreu a 3ª
10 Reunião Ordinária do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Araçuaí – CBH JQ2.

11 Após a abertura oficial coordenada pela Srta. Bruna de Souza Otoni, foi realizada a
12 reapresentação da pauta e logo após passou-se a palavra aos Prefeitos e
13 representante dos Vereadores que compuseram a mesa. Posteriormente a Srta. Bruna
14 solicitou breve apresentação dos conselheiros presentes. Foi convidada a vir a frente
15 apresentar sobre o projeto lara, a Sra. Adna Figueiró, que via slide explanou sobre a
16 fase de criação e status atual do Projeto lara, que no momento conta com um viveiro
17 de mudas já montado aguardando o funcionamento. A palavra foi dada ao Padre
18 Vander que falou sobre a necessidade de políticas públicas adequadas para viabilizar
19 a realização de ações ambientais como o caso do Projeto lara, recém apresentado.
20 Bruna parabenizou ambos pelo empenho e a palavra aos presentes. A conselheira
21 Izabel representante da UFVJM, deixou o questionamento sobre: como está ocorrendo
22 a assistência técnica no suporte a projetos de recuperação de recursos naturais. A
23 Adna respondeu que no início do projeto houve o suporte de muitos parceiros, entre
24 eles a prefeitura e EMATER. Posteriormente houve dificuldades financeiras que
25 levaram a pausa no projeto, mas que já está voltando às atividades com ajuda de uma
26 empresa, cujo nome não foi mencionado no momento. Acrescentou uma sugestão dos
27 alunos em relação ao aterramento das fontes de água provenientes das construções
28 de residências na comunidade. O representante do CREA-MG, Josias Gomes Ribeiro
29 Filho, considerou que o projeto lara possa ser piloto neste segmento e motivar outras
30 instituições e população a apoiar projetos desta natureza. Bruna agradeceu a
31 apresentação e participação dos presentes. Bruna colocou em votação a deliberação
32 da solicitação da assistência aos órgãos estaduais, municipais e regionais (IEF,
33 EMATER, Prefeituras Municipais, CODEMA), que podem dar assistência técnica ao
34 Projeto lara, e para que possam serem cobrados pelo comitê. Esta então, foi aprovada
35 por todos. A professora Izabel apresentou o Relatório Técnico (anexo) solicitado pela
36 Prefeitura Municipal de Jenipapo de Minas, intitulado “Análise Preliminar do Rio
37 Setúbal em Jenipapo de Minas-MG”, elaborado por alunos e professores da
38 Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus do
39 Mucuri, do Instituto de Ciências, Engenharia e Tecnologia (ICET), em Teófilo Otoni-
40 MG. Destacou que o objetivo do relatório foi realizar a análise preliminar, bem como
41 levantar as possíveis causas e soluções para o problema de turbidez da água, relatado
42 pela prefeitura e sociedade. De acordo com a professora, foram realizados: o
43 diagnóstico rápido da composição da paisagem; análise física do solo; análise física e
44 química da água; e a identificação dos fatores que podem estar contribuindo para o
45 problema e, definição de ações para a correção. Segundo a mesma, os resultados
46 apontam que: as condições da ausência de cobertura vegetal, o relevo acentuado e
47 as condições de degradação do solo, propiciaram o aumento do escoamento
48 superficial, conseqüentemente intensificação dos processos erosivos. Em função do
49 alto teor de partículas de menores dimensões do solo e do escoamento superficial

50 evidenciado, o problema pode estar no tempo e quantidade de deposição das
51 partículas finas do solo carreadas ao curso d'água. A turbidez e a concentração de
52 sólidos são superiores no lago da barragem quando comparados ao ponto de coleta
53 dentro do rio Setúbal, podendo assim afirmar que essa característica turva e barrenta
54 não é originária do rio represado. Conclui-se que são necessárias atuações em duas
55 frentes principais de ações corretivas: o controle dos processos erosivos e o
56 tratamento da água. Mas cabe ressaltar que outras análises devem ser realizadas para
57 um diagnóstico mais preciso, e a definição das melhores práticas e tecnologias de
58 ações corretivas imediatas. Tais ações podem ser incentivadas com a efetivação do
59 programa de recomposição de matas e manutenção; fortalecimento das instituições;
60 fiscalização; programa de educação ambiental, proposto nos relatórios apresentados
61 pela empresa responsável pela construção do empreendimento. Durante a
62 apresentação foi feita a contribuição do Vereador Stenio Guedes em relação a medida
63 compensatória de 95 mil mudas no entrono da barragem além disso, houve ainda
64 plantio de espécies forrageiras. Durante o período de desenvolvimento destas
65 espécies ocorreu o aparecimento de gado que provavelmente foi posto no local por
66 membros da população local. Houve a contribuição do Vereador Domingos Ramalho
67 da cidade de Araçuaí, que explanou que na época da construção da barragem a
68 empresa contratada não era apta para tal, por se tratar de uma empresa especializada
69 na construção de estradas. Disse ainda que antes da construção da barragem a água
70 do rio Setúbal era límpida e transparente. Em resposta, o prefeito da cidade de
71 Jenipapo de Minas, Carlos José de Jesus Sena, disse que assim como todos se
72 preocupa com a questão do rio Setúbal. Questão esta que provém de data anterior ao
73 período de seu mandato. Falou sobre um caminho mais viável para a resolução
74 problema que poderia ser a união de todos atores sociais em prol do rio Setúbal.
75 Retornando a apresentação, a Professora Izabel deixou uma reflexão sobre a ainda
76 recente discussão sobre as questões ambientais, os cursos voltados a área ambiental
77 ainda relativamente novas. Que devemos todos nos unir em prol da correta gestão e
78 manutenção do meio ambiente. Bruna agradeceu a apresentação da Professora Izabel
79 e passou para as considerações dos conselheiros presentes. O representante do
80 CREA-MG Josias Gomes Ribeiro Filho, parabenizou pelo estudo anteriormente
81 apresentado e sugeriu a criação de um grupo de trabalho para tratar e dialogar sobre
82 a situação do córrego Setúbal com apoio das instituições de ensino a este Comitê. O
83 Conselheiro da cidade de Turmalina Vanderley Alves dos Santos, se manifestou sobre
84 sua alegria em ver tanto empenho relacionado as questões ambientais. E falou
85 brevemente sobre as atividades de cercamento de nascentes na cidade de Turmalina.
86 O conselheiro da cidade de Araçuaí, Marco Antônio lembrou a responsabilidade da
87 população e do comitê sobre a gestão dos recursos naturais. A conselheira da cidade
88 de Felício dos Santos Simone Aparecida Alves Pinheiro, falou sobre a fragmentação
89 das ações e fez proposição de mobilização de todos prefeitos para brigar pelo Rio
90 Araçuaí, evitando as disputas políticas durante este processo. Sugeriu que o comitê
91 faça uma reunião convidando os prefeitos a participarem desta luta. O prefeito da
92 cidade de Badaró, Adelino Pinheiro de Sousa fez uso da palavra e sugeriu a tentativa
93 de o comitê solicitar verba estadual para trabalhar as ações no Rio Araçuaí, uma vez
94 que apenas com verba municipal torna-se inviável a execução de ações. Como
95 deliberações, foi sugerido a criação de um grupo de trabalho, solicitação do apoio do
96 comitê a cobrança de ações das empresas responsáveis (SEAPA, Prefeitura, Empresa
97 responsável pela implantação do empreendimento, CREA, Órgão Licenciador). Bem o
98 incentivo as atividades de revitalização da microbacia da área do empreendimento.

99 Estas foram aprovadas por todos. Bruna abriu a palavra à assembleia convidando o
100 Presidente da Câmara de Vereadores de Araçuaí, Demário Vieira Batista, que falou
101 sobre a importância de não haver disputas políticas nas questões do Rio Araçuaí, e
102 parabenizou pela reunião. Bruna convidou Marcia de Souza Ramalho agente de saúde
103 da cidade de Francisco Badaró, juntamente com o representante da comunidade rural
104 falaram sobre a importância da preservação das nascentes ao invés de se investir
105 tanto na construção de barragens. Falaram ainda sobre as dificuldades ainda maiores
106 daqueles que residem na zona rural que sofrem com qualidade da água do Rio
107 Setúbal. Por fim questionou se o poder público está se preocupando com a saúde da
108 população rural, que vem sofrendo inclusive por mortes causadas por doenças
109 provenientes da má qualidade dos rios, como Esquistossomose. Na sequência, Bruna
110 apresentou resultado preliminar sobre processo que corre em sigilo, referente a
111 qualidade de água utilizada pelos moradores próximo da barragem do Setúbal, e que
112 o Comitê continua acompanhando o andamento do referido processo. Bruna convidou
113 Sr. Leonardo Teixeira representante do CREA, que falou sobre a necessidade de
114 realizar ações corretivas no ato de seus acontecimentos, a fim de otimizar os
115 resultados em relação a Bacia do Rio Araçuaí. Falou ainda sobre o empenho do CREA
116 no esclarecimento e possível responsabilização dos profissionais envolvidos em
117 situações como as apresentadas e ainda tragédias ambientais como a do rompimento
118 da barragem do Fundão na região de Mariana. Por fim, parabenizou e desejou sorte a
119 este comitê no andamento de suas atividades. Fez uso da palavra, o cidadão
120 jenipapense Anderson, que se dirigiu ao conselheiro Vilson José de Amorim,
121 representante da COPASA perguntando: o porquê da criação de uma empresa
122 irresponsável como a COPANOR que vem sendo omissa na oferta do serviço prestado
123 e sendo alvo de tantas denúncias. O conselheiro Vilson José de Amorim, e
124 representante da COPASA respondeu inicialmente que não pode falar em nome da
125 COPANOR, mas que é uma empresa subsidiária da COPASA. Sobre insatisfações da
126 população em relação aos serviços prestados pela COPASA, foi respondido que a
127 população tem a qualquer momento o direito de reivindicar esclarecimentos. Bruna
128 informou que haverá audiência pública para discutir a qualidade dos serviços
129 prestados pela COPANOR e convidou a população a se fazerem presentes. Após o
130 retorno do horário de almoço, O Sr. Marcos Vinícius Luiz, Técnico da SMMA de
131 Araçuaí realizou a leitura da ata da 2ª Reunião ordinária do comitê de bacia
132 hidrográfica do rio Araçuaí – CBH JQ2 realizada no dia vinte e um de fevereiro de
133 2019. Após a leitura da referida ata, a palavra foi passada à Conselheira Fabiana para
134 comentar sobre os assuntos relatados na ata recém lida. Fabiana falou sobre a
135 preocupação da sua região mesmo tendo um cenário muito diferente de outros que
136 compõem a bacia do rio Araçuaí. Bruna falou sobre o apoio do comitê às comunidades
137 que compõem a Bacia hidrográfica do Rio Araçuaí, e manifestou que se sintam
138 abraçados pelo comitê pedindo que também o abracem. A presidente Bruna passou a
139 palavra a Professora Izabel para comentar sobre o Projeto de pesquisa de interesse
140 do comitê do CBH JQ2, a ser orientado por ela. A professora relatou que o objetivo do
141 trabalho, a ser realizado por dois alunos do Curso de Ciência e Tecnologia, é avaliar
142 a atuação do comitê desde a sua criação, evidenciando as ações e os desafios.
143 Defendeu ainda da relevância do trabalho em auxiliar o trabalho do referido comitê
144 como fonte de informação aos conselheiros e elaboração dos planos de trabalhos, ao
145 longo da sua implementação. A professora finalizou sua fala citando como exemplo a
146 realização de um trabalho semelhante no ano de 2017, na Bacia Hidrográfica do
147 Afluentes Mineiros do Rio Mucuri, que tem ajudado a melhorar a atuação do Comitê

148 da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Mucuri (CBH MU) em sua nova
149 gestão. Bruna colocou como ponto, a aprovação do Edital e brindes do Concurso de
150 criação da logomarca do CBH JQ2. A professora Izabel fez uma breve explanação
151 sobre o objetivo do concurso e suas possíveis metodologias. Bruna solicitou aos
152 representantes de prefeituras presentes que encaminhassem ao comitê os endereços
153 de e-mail das escolas de cada município. Sobre o prazo de inscrição foi decidido que
154 a definição das datas será após o retorno das aulas na UFVJM, 2º semestre de 2019,
155 e a resposta dos usuários sobre a doação dos brindes, que serão solicitados para dar
156 continuidade do concurso e finalização do Edital aprovado pelos conselheiros.
157 Deliberações sobre a falta de participação de alguns municípios, Fabiana sugeriu uma
158 abordagem em nível de consórcio incluindo a participação dos vereadores. Os
159 detalhes ficaram para ser definidos dentro do GT. Bruna manifestou sua indignação,
160 por causa do não quórum por parte dos conselheiros, uma vez que foram feitos dois
161 contatos com todos os conselheiros e a maioria confirmou presença, e mais uma vez
162 não se fizeram presentes. E por fim, Informou sobre as próximas reuniões do comitê.
163 Bruna declarou o fim da pauta de deliberações do CBH JQ2 agendada para o dia e
164 agradeceu a presença dos conselheiros.

165

166

167

APROVAÇÃO DA ATA

168



169

170

171

Bruna de Souza Otoni

172

Presidente do CBHJQ2

173



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



Relatório Técnico

**Análise Preliminar da Barragem do Rio Setúbal em Jenipapo
de Minas - MG**

Equipe Técnica

Prof. Dr. Elton Santos Franco

Prof.^a Msc. Izabel Cristina Marques

Prof. Dr. Jairo Lisboa Rodrigues

Prof. Dr. Rafael Alvarenga Almeida

Teófilo Otoni-MG

Abril de 2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



1. INTRODUÇÃO

A Barragem de Setúbal, constitui-se de obra iniciada pelo Governo de Minas Gerais, por meio do levantamento da locação de possíveis barramentos de contenção e acumulação de água, realizado pela CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais no Vale do Jequitinhonha e Vale do Mucuri, consideradas regiões de extrema carência de oferta de água (FUNARBE, 2005)

O empreendimento teve sua gerência e coordenação do projeto sob a responsabilidade da FUNDAÇÃO RURAL MINEIRA, Colonização e Desenvolvimento Agrário – RURALMINAS. E a intenção era proporcionar, dentre outros benefícios, quando concluído, o aumento da oferta de água no Rio Jequitinhonha, do qual o Rio Setúbal é contribuinte direto, promovendo a viabilidade da instalação de diversos outros Projetos de Irrigação propostos para a região, através de estudos já realizados pelo PLANVALE (FUNARBE, 2005)

No entanto, após dois anos de inauguração da barragem, a água começou a modificar sua coloração com tonalidade definida como “amarelo tijolo” ou caracterizada como “barrenta”. Após oito anos não houve o retorno da água límpida no espelho d’água do barramento, mesmo no período de extrema seca, que não há nenhuma chance de lixiviação.

A situação é tão complexa que a concessionária responsável pelo abastecimento público de água no local, a COPANOR - Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A, não consegue atender os valores aceitáveis em relação a turbidez da água, inviabilizando seu tratamento, sendo alvo inclusive de ação do Ministério Público.

Atualmente população local sofre com a falta de água potável, que pode gerar impactos negativos a qualidade de vida, em especial a saúde. E única medida até o momento implementada, foi o cancelamento do pagamento da taxa de abastecimento público de água.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



Neste contexto, torna-se fundamental a análise preliminar da situação atual do empreendimento, e das possíveis causas do problema acima apresentado. Sendo importante para tomada de decisões, e definição de prováveis alternativas de solução ou mitigação do impacto negativo em questão.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Realizar a análise preliminar da Barragem do Rio Setúbal em Jenipapo de Minas - MG. Bem como levantar as possíveis causas do problema relatado de turbidez da água.

2.2. Específicos

- Realizar o diagnóstico rápido da composição da paisagem;
- Realizar a análise física do solo;
- Realizar a análise física e química da água;
- Identificar os fatores que podem estar contribuindo para o problema e, a partir daí, definir ações para a correção.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



3. METODOLOGIA

3.1. Localização e caracterização do objeto de análise

O município de Jenipapo de Minas encontra-se localizado na região nordeste do estado de Minas Gerais, inserido na microrregião de Capelinha, a aproximadamente 550 km de Belo Horizonte (RIBEIRO et al, 2005). Emancipado no ano de 1997 possui uma população de aproximadamente 7.645 habitantes (IBGE, 2018).

A barragem de Setúbal está localizada no município de Jenipapo de Minas, tendo como coordenadas geográficas aproximadas os valores de 17°10'00'' de latitude norte e 42° 5'02'' de latitude oeste. O local do barramento situa-se próximo ao limite dos municípios de Jenipapo de Minas e Chapada do Norte, logo a jusante da confluência do ribeirão dos Bolas com o rio Setúbal.

De acordo com Martins et al, (2017) “a barragem de Setúbal foi concluída no ano de 2010, tendo uma área de aproximadamente 980 ha de inundação e capacidade de acumulação no nível d’água máximo de 130.404.756,94 m³ e nível d’água mínimo de 22.782.245,40 m³. As cotas da soleira do vertedor é 417 m e da tomada de água é de 397 m, enquanto a descarga regularizada é de 6,5 m³ s⁻¹”.

As principais atividades agropecuárias desenvolvidas em Jenipapo de Minas são o milho, a cana-de-açúcar e o feijão, sendo que a produtividade média, para a maior parte dos produtos encontra-se aquém das médias estaduais. Em relação aos efetivos pecuários, os números encontrados demonstram que a atividade é ainda muito incipiente no município (FUNERBE, 2005).

O clima é classificado como sendo de semi-árido/semi-úmido com cerca de quatro a seis meses de seca no ano. A vegetação é bastante heterogênea apresentando espécies típicas de mata seca e uma variada diversidade de ambientes vegetais. A mata apresenta características



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



de floresta estacional decídua e pode ser classificada como “Mata Seca arbórea”, uma fitofisionomia da Caatinga, devido a sua florística. Há a inserção de transição entre este bioma e o cerrado (RIBEIRO et al, 2005).

Figura 01: Mapa de localização do município de Jenipapo de Minas no Estado de Minas Gerais

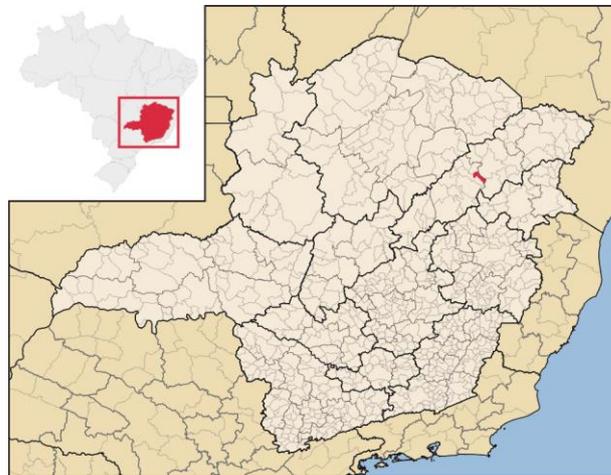
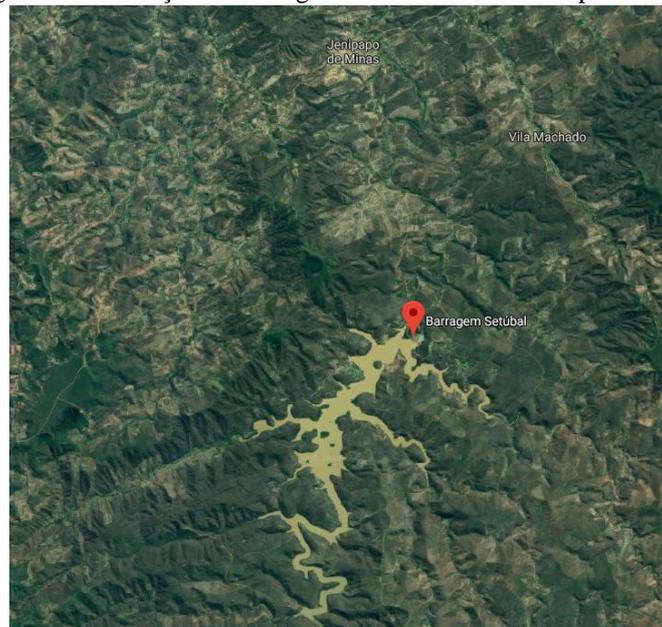


Figura 02: Imagem de localização da Barragem de Setúbal no Município de Jenipapo de Minas.



Fonte: Google Earth Pro (2019)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



3.2. Observação “in loco”

Visando atender a uma demanda apresentada pela Prefeitura Municipal, docentes e discentes do Instituto de Ciência, Engenharia e Tecnologia (ICET) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus do Mucuri, de Teófilo Otoni-MG, iniciaram estudos na busca de possíveis constatações das causas do problema da água, por resultados preliminares, para definição de prováveis medidas de controle.

Inicialmente foi feita uma análise histórica do início do alagamento da barragem até o ano de alterações detectadas na coloração da água, ou seja, entre 2008 e 2016. Para tanto, utilizou-se a base de dados disponível no software Google Earth Pro.

No dia 20 de novembro de 2018 foi realizada uma visita “*in loco*”, a Barragem de Setúbal, em Jenipapo de Minas, onde procedeu-se uma análise exploratória do local impactado, por meio da inspeção ao entorno do empreendimento e no espelho d'água. Em todo o processo de análise em campo foram feitos registros fotográficos.

Realizou-se o diagnóstico rápido das condições aparentes da água (coloração), da cobertura vegetal (ausência e regeneração natural) e do solo (coloração, processos erosivos e compactação), tendo como principais indicadores os aspectos visuais de conservação e degradação.

Foram também coletadas amostras de solo em dois pontos de coleta: Ponto 1 e o Ponto 2, localizados respectivamente sob as coordenadas 17°09'32" de latitude Sul e 42°15'03" de longitude Oeste, e 17°09'53" de latitude Sul e 42°14'57" de longitude Oeste, nas camadas de 0 a 20 e 20 a 40 centímetros de profundidade, com a abertura de trincheiras e auxílio do trado de caneco.

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, etiquetadas e levadas para o laboratório Produza para análise granulométrica.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



Em pontos estratégicos da área da barragem foram coletadas amostras de água. No dia 23/08/2018 nos três pontos (ponto 1, ponto 2 e ponto 3). Enquanto no dia 20/11/2018, apenas nos pontos 1 e 2 houve recolhimento de amostras. Segue abaixo a caracterização dos pontos de coleta.

Ponto 1 – Localizado na transição do rio para o lago da barragem, a montante do lago, distante do maciço.

Ponto 2 – Localizado dentro do reservatório e mais próximo do maciço.

Ponto 3 – Localizado no rio Setúbal, o local se caracteriza por ser debaixo de uma ponte, com água límpida e cristalina, sua margem é composta por várias pedras, sem presença de lama.

Após a coleta, as amostras de água, foram devidamente acondicionadas levadas para o laboratório de análises no ICET da UFVJM, Campus do Mucuri em Teófilo Otoni-MG, para análises dos parâmetros físico-químicos listados na tabela 01:

Tabela 01: Parâmetros físico-químicos

pH
Turbidez (NTU)
Sol. Sedimentáveis
10 min(mL/L)
Sol. Sedimentáveis
60 min(mL/L)
Sol. Suspensão Total (mg/L)
Sol. Suspensão Fixo (mg/L)
Sol. Suspensão Voláteis (mg/L)
Sólidos Totais (mg/L)
Sol. Totais Fixos (mg/L)
Sol. Totais Voláteis (mg/L)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br

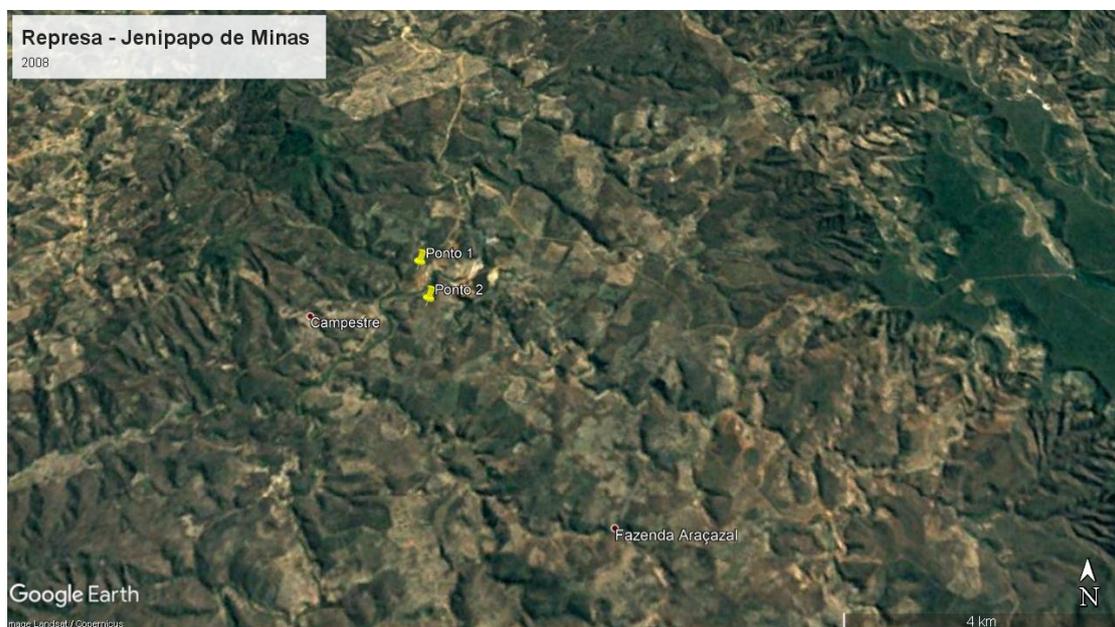


Após as análises de campo e laboratoriais, foi realizada a interpretação dos resultados e elaboração deste relatório.

5. RESULTADOS

Pode-se observar que o período de alagamento da barragem ocorreu entre 2008 e 2009. Pela imagem de 2008 torna-se visível que o estado de degradação é mínimo, e que a partir do ano de 2009 ocorreu o aumento, sendo provavelmente o início da construção do empreendimento. Evidenciando as áreas de empréstimo utilizadas no processo construtivo, localizadas hoje a montante do barramento (Pontos 01 e 02) (Figuras 03 e 04).

Figura 03: Local de implantação da Represa de Setúbal em Jenipapo de Minas no ano de 2008.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



Figura 04: Local de implantação da Represa de Setúbal em Jenipapo de Minas no ano de 2009.



A partir da análise das Figuras 05 e 06, que tratam das imagens históricas de 2010 e 2012, pode-se constatar que foi o período de enchimento da represa, ainda sem a observância do problema relativa à modificação na coloração da água.

Figura 05: Local de implantação da Represa de Setúbal em Jenipapo de Minas no ano de 2010.





Figura 06: Local de implantação da Represa de Setúbal em Jenipapo de Minas no ano de 2012.



De acordo com as imagens referentes aos períodos entre os anos de 2014 e 2016 (Figuras 07 e 08), é visível uma alteração na coloração da água tornando-se mais avermelhada, e assim o início do problema relatado anteriormente.

Figura 07: Local de implantação da Represa de Setúbal em Jenipapo de Minas no ano de 2014.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



Figura 8: Local de implantação da Represa de Setúbal em Jenipapo de Minas no ano de 2016.



Ainda, por meio das observações das imagens, pode-se verificar uma possível deficiência de cobertura florestal na área, pastagens no entorno em processo de degradação e presença de solos desnudos. O que pode aumentar o potencial de processos erosivos no local, intensificados ainda mais pelas condições de solo, uso e ocupação e relevo.

Na visita *in loco*, pode-se constatar a coloração da água com aspecto de suja e “barrenta”. É possível detectar também a ausência ou redução de cobertura vegetal, nos dois pontos principais a montante do barramento (Pontos 01 e 02). A vegetação, quando existente, trata-se de uma regeneração natural induzida, por meio da tentativa mal sucedida, de recuperação por plantio de mudas. Sendo importante destacar que trata-se de um local de relevo considerável (Figura 09).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



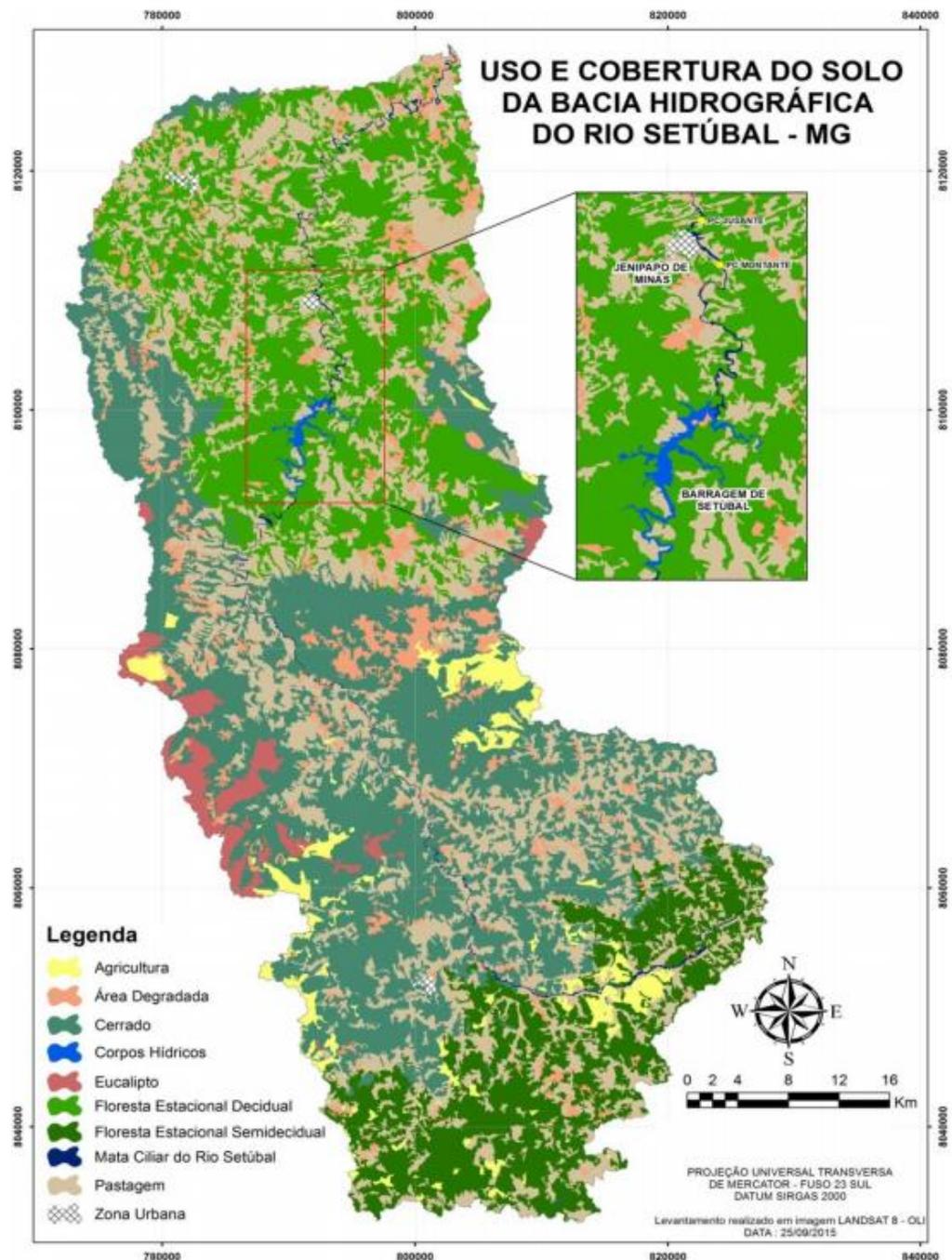
Figura 09: Aspecto da paisagem na área a montante da Barragem do Rio Setúbal em Jenipapo de Minas-MG.



De acordo com mapa de uso e cobertura de solo da Bacia Hidrográfica do Rio Setúbal, pode-se detectar na área da construção da barragem a existência de remanescentes florestais de Floresta Estadual Semidecídua. No entanto, ao entorno dos corpos hídricos a ocorrência de áreas degradadas e pastagens, bem como a ausência de matas ciliares (Figura 10).



Figura10: Mapa do uso atual do solo na sub-bacia do rio Setúbal.



Fonte: MARTINS et al, (2017)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



Observou-se nos dois pontos de principais avaliados, que o solo apresenta coloração amarelo-laranja e marrom-avermelhado, aparentemente compactados (Figura 11).

Figura11: Condições aparentes de coloração e compactação do solo. Alaranjada (Ponto 01) e Amarronzada (Ponto 02).



A coloração permite classificá-los como solos de drenagem intermediária e com teor de óxidos de ferro. Estudos realizados por Martins et al (2017), na área da barragem, constataam concentrações elevadas de ferro amostras coletadas para análise da qualidade da água. No entanto, tais características devem ser melhores avaliadas em análises químicas e físicas laboratoriais.

A compactação resulta da perda da estabilidade estrutural devido ao declínio da matéria orgânica associada ao intenso e frequente tráfego de máquinas no solo, quando o elevado teor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



de água do solo estabelece a redução na sua capacidade de suporte de carga (DOUGLAS, 1994). Um incremento na compactação do solo resulta em maior densidade deste, diminuição da porosidade total e alteração na distribuição de diâmetro dos poros e nas suas propriedades hidráulicas (DEXTER, 1988).

As condições da cobertura vegetal, relevo e solo, supracitadas, propiciaram o aumento do escoamento superficial, conseqüentemente intensificação dos processos erosivos. E por isso, há ocorrência de erosões laminares, em sulcos e voçorocas. Pode-se destacar duas voçorocas, com áreas aproximadas de 4,5 hectares (Ponto 1) e 18 hectares (Ponto 2).

Foi relatado por moradores locais que os aterros do corpo da barragem foram feitos com solo advindo destes dois locais. E, nestas áreas, não foi observada a presença de mata ciliar. Estas atuam como “filtros naturais” para tais processos, evitando que grande volume de partículas cheguem aos corpos hídricos.

Além disso, nota-se processos erosivos em pontos distribuídos ao longo do leito do lago a montante da barragem. E outro fator de degradação da paisagem e compactação do solo visto no local, foi a presença do gado, ou seja, ocorrência de pecuária extensiva na área do barramento. E há relatos de moradores da localidade, que ainda existe outra atividade realizada diretamente no corpo hídrico da barragem, que pode ocasionar a intensificação da erosão, o garimpo feito de maneira clandestina e sem controle.

Segundo a SEMAD (2017) a região do Vale do Jequitinhonha, onde encontra-se o município de Jenipapo de Minas, e constantemente a Barragem do Rio Setúbal, há um médio a baixo potencial de impactos ocasionados pela mineração, alta a extrema vulnerabilidade climática e aproximadamente 1038 a 1227 ha de áreas desmatadas.

Com relação as amostras de solo, constatou-se através de análises granulométricas que o solo no Ponto 1, apresenta uma textura média tanto em sua superfície quanto em uma camada mais profunda (aproximadamente 40 cm). Entretanto percebe-se um aumento no percentual de



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



silte com o aumento da profundidade. No que tange o Ponto 2, o comportamento observado é o mesmo, entretanto o solo apresenta uma textura argilosa, e a quantidade de silte dobra (5% na superfície e 10% em profundidade) com o aumento da profundidade. Tal comportamento pode indicar que o escoamento superficial está carreando partículas de menores granulometrias para o corpo hídrico.

Em função do alto teor de partículas de menores dimensões do solo e do alto escoamento superficial evidenciado, a primeiro momento, o problema visualizado está no tempo e quantidade de deposição das partículas finas do solo carregadas ao curso d'água. Há de se frisar que, no arraste de partículas para o corpo hídrico, quanto menor os agregados, mais tempo eles demoram para decantar em ambientes lânticos, podendo inclusive demorar anos para completar tal processo. Caso o controle da erosão não seja realizado, o fenômeno torna-se contínuo, podendo o processo de decantação ser dificultado.

A Tabela 2 a seguir apresenta os resultados obtidos das amostras de água, nos pontos coletados, para as respectivas análises dos parâmetros físico-químicos.

Tabela 2 – Resultados das análises dos parâmetros físico-químicos das amostras da Barragem de Setúbal – MG.

Parâmetros físico-químicos	23/08/2018			20/11/2018		VMP*
	P1	P2	P3	P1	P2	
Ph	7,02	7,49	7,44	7,92	8,00	6,00 - 9,00
Turbidez (NTU)	119,00	176,00	6,79	121,00	178,00	100
Sol. Sedimentáveis 10 min(mL/L)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sol. Sedimentáveis 60 min(mL/L)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sol. Suspensão Total (mg/L)	123,33	16,66	2,00	16,00	123,00	-



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



Sol. Suspensão Fixo (mg/L)	106,66	10,00	0,00	13,00	106,00	-
Sol. Suspensão Voláteis (mg/L)	16,67	6,67	0,00	3,00	17,00	-
Sólidos Totais (mg/L)	380,00	340,00	61,79	320,00	260,00	500
Sol. Totais Fixos (mg/L)	280,00	190,00	0,00	150,00	195,00	-
Sol. Totais Voláteis (mg/L)	100,00	150,00	61,79	175,00	70,00	-

VMP* = Valor Máximo Permitido pela Resolução CONAMA 357/2005.

O ponto 3 apresentou valores máximos dentro do permitido pela legislação vigente e além das análises em laboratório, os testes visuais realizados pelos técnicos de coleta demonstraram ser um local que apresenta água translúcida, com ausência de cor e odor além da presença de fauna e flora aquática. Visto isso e o fato que nem todos os parâmetros analisados são contemplados com valores máximos pela Resolução CONAMA 357/2005, pode-se fazer um comparativo dos resultados dos pontos 1 e 2 com a referência do ponto 3.

A turbidez e a concentração de sólidos é extremamente superior no lago da barragem quando comparado ao ponto de coleta dentro do rio Setúbal (ponto 3), podendo assim afirmar que essa característica turva e barrenta não é originária do rio represado.

Segundo Martins et al (2017) “o reservatório de Setúbal exerce, possivelmente, influência nos níveis de classificação do Índice de Qualidade da Água (IQA)”. E a qualidade da água em um reservatório depende da altura das tomadas de água e período sazonal, que piorar durante o período de estratificação térmica em função da posição. Que se torna uma grande preocupação quanto às alterações ambientais que ocorrem em barragens, já que a má qualidade da água a jusante, pode atingir uma extensão de rio bastante significativa (BRAGA et al, 2005).

Neste sentido, torna-se necessárias atuações em duas frentes principais de ações corretivas: o controle dos processos erosivos e o tratamento da água. Com relação às práticas de controle do processo erosivo cabe ressaltar que cabe um estudo mais aprofundado com o



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



possível impacto de cada ação na perda de solo, e definição das melhores de práticas mecânicas e vegetativas de conservação de solo e água.

Uma das práticas vegetativas ainda muito indicadas é o Plantio de Mudanças. E para tanto, é necessário a elaboração do Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para diagnóstico ambiental, e escolha correta das espécies florestais que se adaptam as condições locais e tratamentos silviculturais de implantação, execução e manutenção. É importante levar em consideração as espécies que sobreviveram no local após a implantação do empreendimento e suas atividades.

Além disso, torna-se necessário, de forma imediata pesquisar a relação de dosagens ótimas de coagulantes com a turbidez e cor da água bruta, relacionar turbidez e cor da água bruta com os resultados de sólidos suspensos, dissolvidos e totais, traçar curvas através dos dados obtidos para observar a influência das dosagens na remoção de turbidez e relacionar os dados com o tempo de sedimentação.

Cabe ressaltar que existem outras análises que devem ser realizadas para um diagnóstico mais preciso, e constatação exata sobre o efeito dos sedimentos acumulados na água, relacionados a atual coloração e turbidez da mesma. Bem como para definição das melhores práticas e tecnologias de ações corretivas imediatas.

Foram elaborados pela Rural Minas/FUNARBE, relatórios, onde foram realizados diagnósticos do meio físico, biótico e antrópico, da área da barragem e seu entorno. Nestes estudos e relatórios, constam os principais impactos negativos que poderiam ter sido causados, especialmente nos cursos de água da bacia, durante o processo de implantação e operação da barragem, dentre os quais podem ser destacados: degradação de áreas de “empréstimo”, maior exposição do solo à erosão durante o período de construção do açude e rápido assoreamento dos leitos dos cursos d’água posicionados ao montante e do próprio açude a ser construído.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



Nos locais onde será coletado material para construção do corpo da barragem, haverá degradação, seja pela remoção da camada superficial do solo, seja pela formação de “crateras”, de aspecto visual muito negativo. A exposição de áreas de “empréstimo”, o intensivo trânsito de máquinas e a realização de obras de desvio ou acondicionamento do leito do rio irão proporcionar a produção de grande quantidade de sedimentos que serão carreados aos cursos d’água por ocasião de chuvas.

Verificou-se, pelas análises de água coletadas no período de chuva na bacia hidrográfica do Rio Setúbal, alta turbidez das águas, sinal de que muito sedimento é transportado pelas águas dessa bacia. A construção do açude proporcionará um ambiente lântico, favorecendo a deposição de material sólido no reservatório, o que irá provocar rápido assoreamento do reservatório.

O assoreamento de corpos hídricos prejudica a sua navegabilidade, sua beleza natural, seu uso para preservação de flora e fauna, seu uso para pesca, os custos do tratamento da água e no caso de reservatórios de água, o potencial energético e a capacidade de reserva de água para diversos usos. A declividade do terreno e a forte capacidade erosiva das velozes águas dos cursos d’água formadores da bacia hidrográfica são os principais fatores concorrentes para a grande presença de sedimentos em suspensão nessas águas.

Nos documentos acima descritos também estão definidas ações mitigadoras que deviam ter sido tomadas ao longo do processo, das quais para o problema aqui analisados podem ser destacadas: recuperação ambiental das áreas de “empréstimo”; difusão de técnicas de controle e conservação do solo em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Setúbal e monitoramento da qualidade da água e a sedimentação de partículas carreadas do solo para o reservatório.

Todas as áreas de onde foi retirado material para construção do corpo da barragem deverão ser recuperadas logo após o encerramento de remoção do material do local. A recuperação inicia-se logo na abertura das jazidas, quando se remove, cuidadosamente, o



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



“solum” (horizontes A e B do solo), antes de se iniciar a exploração mineral. O “solum” deverá ser guardado em pilhas protegidas da erosão devendo ser dispostos sobre a área degradada, com a aplicação de adubação nitrogenada e fosfato, seguindo-se recomendações de adubação baseadas na análise química do solo;

As técnicas de proteção dos solos agrícolas contra a erosão estão, direta ou indiretamente, associadas à diminuição da velocidade da água de escoamento superficial e a tentativa de minimizar a formação de enxurradas. Para o controle da erosão, age-se de forma a facilitar a infiltração de água no solo o que proporciona a recarga de águas subterrâneas.

Entretanto, para que essas ações possam ser efetivas, torna-se necessário que as mesmas sejam planejadas e executadas com a participação ativa das comunidades residentes na bacia hidrográfica, pois cabe a elas a aceitação, a implantação e a difusão das práticas conservacionistas do solo e da água. Por essa razão, considera-se fundamental a realização de “dias de campo”, ocasião em que poder-se-á demonstrar, técnicas simples de controle da erosão, procurando-se utilizar equipamentos como arados de aiveca com tração animal.

Deve-se, também, promover ações (reuniões com autoridades de municípios de toda a bacia) de forma a conscientizar prefeitos sobre a importância do projeto e tentar convencer autoridades dos municípios que fazem parte da bacia a disponibilizarem “patrulhas mecanizadas”, caso o município a disponha, para efetuar, gratuitamente, trabalhos terraceamento para controle da erosão e a corrugação da superfície do terreno, para aumento da infiltração de água.

As ações podem ser incentivadas com a efetivação do programa de recomposição de matas e manutenção; fortalecimento das instituições; fiscalização; programa de educação ambiental, propostos nos relatórios apresentados pela empresa responsável pela construção do empreendimento.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As condições da ausência de cobertura vegetal, o alto relevo e as condições de degradação do solo, propiciaram o aumento do escoamento superficial, consequentemente intensificação dos processos erosivos. Em função do alto teor de partículas de menores dimensões do solo e do escoamento superficial evidenciado, o problema pode estar no tempo e quantidade de deposição das partículas finas do solo carreadas ao curso d'água.

A turbidez e a concentração de sólidos são superiores no lago da barragem quando comparados ao ponto de coleta dentro do rio Setúbal, podendo assim afirmar que essa característica turva e barrenta não é originária do rio represado.

Conclui-se que são necessárias atuações em duas frentes principais de ações corretivas: o controle dos processos erosivos e o tratamento da água. Mas cabe ressaltar que outras análises devem ser realizadas para um diagnóstico mais preciso, e a definição das melhores práticas e tecnologias de ações corretivas imediatas.

Tais ações podem incentivar com a efetivação do programa de recomposição de matas e manutenção; fortalecimento das instituições; fiscalização; programa de educação ambiental, proposto nos relatórios apresentados pela empresa responsável pela construção do empreendimento.

7. REFERÊNCIAS

DEXTER, A.R. *Advances in characterization of soil structure*. Soil Till. 1988;

DOUGLAS, J.T. *Responses of perennial forage crops to soil compaction*. In: SOANE, B.D.; van OUWERKERK, C. (eds.). *Soil compaction in crop production*. Amsterdam, Elsevier, 1994;

FUNAERB – Fundação Arthur Bernardes. *Diagnóstico Ambiental do Meio Físico, Biótico e Antrópico*. Minas Gerais: Rural Minas, 2005;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI UFVJM
Instituto de Ciências e Tecnologia (ICET)
Campus do Mucuri
www.ufvjm.edu.br



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Jenipapo de Minas*. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/jenipapo-de-minas.html> acessado em abril de 2019;

MARTINS, G. L. A; COSTA, A, S, V. BARROS, A, R.; RAMALHO, F, M,G. Qualidade da água do Rio Setúbal em Jenipapo de Minas-MG, após a construção da barragem. *Revista Ambiente e Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, 2017;

RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A.; SOUSA-SILVA, J.C. *Ocupação do bioma Cerrado e conservação da sua diversidade vegetal*. In: Scariot, A.; Sousa-Silva, J. C. & Felfili, J. M. (org.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. MMA. Brasília, DF. 2005.

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. *Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais: Suporte para o Planejamento Anual das Fiscalizações Ambientais*. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2017.