



**PARECER ÚNICO Nº 1369938/2016 (SIAM)**

| INDEXADO AO PROCESSO:  | PA COPAM:           | SITUAÇÃO:                              |
|--|---------------------|--|
| Licenciamento Ambiental  | 01276/2007/011/2016 | Sugestão pelo Deferimento              |
| <b>FASE DO LICENCIAMENTO:</b> Licença de Operação em Caráter Corretivo |                     | <b>VALIDADE DA LICENÇA:</b><br>04 anos |

| PROCESSOS VINCULADOS: | PA COPAM:  | SITUAÇÃO:                 |
|-----------------------|------------|---------------------------|
| APEF                  | 05534/2016 | Imóvel inscrito no CAR    |
| Outorga               | 17644/2014 | Análise técnica concluída |

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| <b>EMPREENDEREDOR:</b> VITAL Engenharia Ambiental S/A         | <b>CNPJ:</b> 02.536.066/0001-26 |
| <b>EMPREENDIMENTO:</b> Central de Tratamento de Resíduos - JF | <b>CNPJ:</b> 02.536.066/0001-26 |
| <b>MUNICÍPIO:</b> Juiz de Fora                                | <b>ZONA:</b> Rural              |
| <b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS (DATUM):</b> córrego alegre        | <b>LAT/Y:</b> 7.608.000         |
|   | <b>LONG/X:</b> 662.000          |

**LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:**

INTEGRAL  ZONA DE AMORTECIMENTO  USO SUSTENTÁVEL  NÃO

|  |  |
|--|--|
| <b>BACIA FEDERAL:</b> rio Paraíba do Sul                           | <b>BACIA ESTADUAL:</b> rio Paraibuna   |
| <b>UPGRH:</b>  |  |
| <b>CÓDIGO:</b><br>E-03-07-7  | <b>ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 74/04):</b><br>Tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos |
| F-05-15-0  | Outras formas de tratamento ou de disposição de resíduos, não listadas ou não classificadas.                               |
| F-06-01-7  | Posto de abastecimento – tanque aéreo (15m³)   |
| <b>CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO:</b><br>Azurit Engenharia Ltda. | <b>REGISTRO:</b><br>36760  |
| <b>AUTO DE FISCALIZAÇÃO Nº:</b> 140/2016                           | <b>DATA:</b><br>01/11/2016   |

| EQUIPE INTERDISCIPLINAR  | MATRÍCULA   | ASSINATURA |
|--|-------------|------------|
| Julia Abrantes Felicíssimo - Analista Ambiental<br>(Gestora)                     | 1.148.369-0 |            |
| Sandra Aparecida Moreira Scheffer – Analista Ambiental                           | 1.184.000-6 |            |
| Luciano Machado de Souza Rodrigues – Gestor Ambiental                            | 1.410.710-5 |            |
| De acordo: Leonardo Gomes Borges<br>Diretor Regional de Regularização Ambiental  | 1.365.433-0 |            |
| De acordo: Elias Nascimento de Aquino<br>Diretor Regional de Controle Processual | 1.267.876-9 |            |



## 01. INTRODUÇÃO

O presente Parecer Único trata da análise do pedido de Licença de Operação em caráter corretivo do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos de Juiz de Fora – CTR JF, pertencente à empresa Vital Engenharia Ambiental S/A, inscrita no CNPJ sob o nº 02.536.066/0001-26.

Em 27 de outubro de 2008, a CTR Juiz de Fora obteve, junto à SUPRAM ZM, sua Licença Prévia (LP) com validade até 11 de abril de 2010 (certificado LP nº 0262 ZM).

Em novembro de 2008 o empreendedor formalizou o processo de Licença de Instalação (LI), a qual foi obtida em 27 de julho de 2009 por meio do certificado LI nº 0350 ZM, com validade até 27 de julho de 2013.

O processo de Licença de Operação foi formalizado em fevereiro de 2010, sendo as operações da CTR JF iniciadas em abril de 2010, por meio de uma autorização provisória. Em 30 de junho de 2010, a CTR Juiz de Fora obteve a LO por meio do certificado de LO nº 0428 ZM, válida até 30 de junho de 2014. Tal licença permitia sua operação para:

- ✓ Aterro Sanitário para recebimento de Resíduos Sólidos Domiciliares Classe II A – não inertes, conforme NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e Resíduos de Serviços de Saúde pertencentes aos grupos A, B, D e E, conforme o disposto na Resolução CONAMA nº 358/2005;
- ✓ Aterro de Inertes para recebimento de resíduos sólidos Classe II B – inertes, conforme NBR 10.004/2004 da ABNT;
- ✓ Unidade de compostagem de resíduos orgânicos.

A demanda volumétrica da CTR Juiz de Fora apresentada no âmbito do processo de licenciamento ambiental foi calculada com base na geração de RSU por parte do município de Juiz de Fora, o que corresponderia, à época, a uma demanda diária de 400 toneladas de resíduos sólidos urbanos, conforme licença ambiental emitida.

Com a entrada em vigor da Lei Federal nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a demanda de municípios procurando os serviços da CTRJF aumentou consideravelmente, tendo em vista se tratar naquela época, do único empreendimento desta natureza licenciado na região. Desta forma, o empreendimento passou a operar em desacordo com a licença ambiental emitida, tendo em vista o recebimento de volumes diários de resíduos superiores ao licenciado, além de realizar o recebimento e co-disposição de resíduos industriais Classe II (não perigosos) no aterro sanitário, atividade esta, sequer contemplada na licença ambiental emitida.

Diante das irregularidades constatadas, o empreendedor firmou em 20/02/2013 o Termo de Compromisso Ambiental Nº 1287709/2014 perante a SUPRAM-ZM, com a finalidade de adequar o empreendimento à legislação ambiental. Contudo, conforme registrado no Parecer Único SUPRAM-ZM nº 0908638/2014 de 10/09/2014, que trata da análise técnica e jurídica acerca do cumprimento do TAC, a equipe de Analistas Ambientais da SUPRAM – Zona da Mata concluiu que o empreendedor não havia cumprido satisfatoriamente os itens estipulados no Termo, especialmente no que se refere aos prazos.



Em consequência do descumprimento do TAC, o empreendimento teve a Licença de Operação Corretiva indeferida, tendo como base os registros do Auto de Fiscalização nº 114/2014 de 14/11/2014 e conforme discussão apresentada no Parecer Único SUPRAM-ZM Nº 1151297/14, o qual sugeriu à URC-ZM o INDEFERIMENTO da Licença de Operação Corretiva pleiteada, com suspensão imediata das suas atividades, em especial no que se refere ao recebimento de resíduos industriais de qualquer natureza.

Após o indeferimento do licenciamento corretivo pleiteado, o empreendedor solicitou a assinatura de novo termo de ajustamento de conduta perante a Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMAD. Assim, em 16 de dezembro de 2014, foi firmado o TAC Nº 1287709/2014, com vigência de até 12 (doze) meses, contados a partir da sua assinatura.

Em 24 de agosto de 2015 o empreendedor protocolou o OFÍCIO RECON 240/2015, referente ao pedido de prorrogação do prazo de vigência do TAC nº 1287709/2014. O empreendedor justificou que o EIA/RIMA referente ao pedido de Licença de Operação Corretiva a ser formalizado encontra-se em fase avançada de elaboração. Contudo, para a sua conclusão e formalização perante ao órgão ambiental seria necessária a realização das campanhas referentes ao período chuvoso, o qual se inicia a partir do mês de novembro /2015. Após análise dos aspectos técnicos e jurídicos que envolvem o pedido formalizado, a equipe de Analistas Ambientais da SUPRAM-ZM concluiu pela viabilidade da prorrogação da validade do TAC por até um ano, nos termos do Art. 74, §4º, do Decreto Estadual Nº 44.844/2008 e do PARECER ÚNICO SUPRAM-ZM Nº 1116780/2015 de 27/11/2015.

O empreendedor deu entrada ao pedido de Licença de Operação Corretiva mediante o preenchimento do FCEI de nº R023391/2016, o qual gerou o FOBI nº 0077422/2016, datado de 26 de janeiro de 2016. Em 10 de junho de 2016 o empreendedor formalizou o processo de LOC, tendo como consultoria ambiental a empresa Azurit Engenharia Ltda, registrada no CNPJ sob o nº 07.895.877/0001-37, mediante a apresentação dos estudos ambientais pertinentes, quais sejam - EIA/RIMA e PCA – e demais documentações exigidas.

Em 01/11/2016 os analistas ambientais da SUPRAM-ZM realizaram vistoria nas instalações do empreendimento, sendo gerado o Auto de Fiscalização nº 140/2016. A vistoria teve como finalidade, além de subsidiar a análise da licença de operação corretiva, a verificação do integral cumprimento das medidas contidas no TAC nº 1287709/2014.

Assim, o presente Parecer Único, tem como principais objetivos avaliar os aspectos técnicos e jurídicos relacionados às seguintes questões passíveis de adequação no âmbito do processo de licenciamento corretivo do empreendimento:

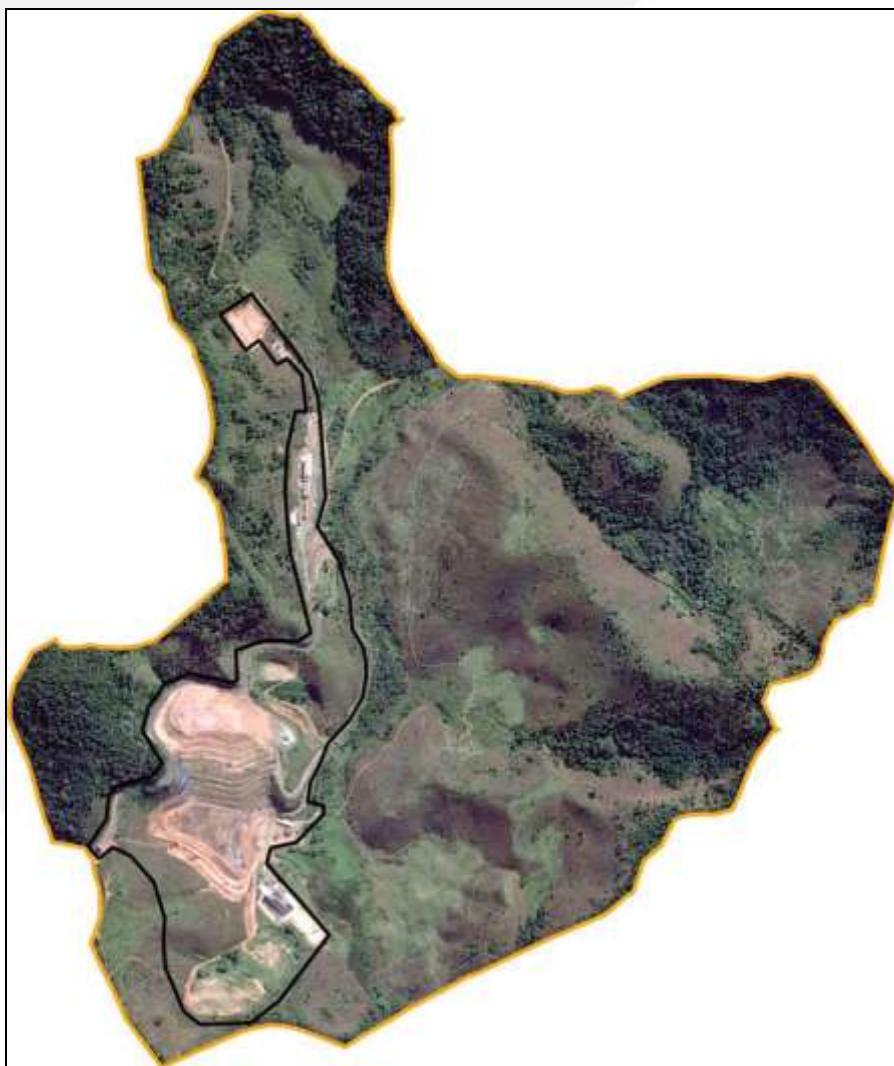
- ✓ Adequação do projeto do aterro sanitário em função do aumento do volume de resíduos dispostos;
- ✓ Adequação do cálculo da vida útil do aterro sanitário;
- ✓ Procedimentos adotados para o encerramento da Fase 1 (onde ocorreu a codisposição de resíduos sólidos urbanos, resíduos de serviços de saúde e resíduos industriais não perigosos);
- ✓ Procedimentos adotados para a operação da Fase 2;
- ✓ Estabilidade do aterro/monitoramentos;
- ✓ Adequação/eficiência da Estação de Tratamento de Líquidos Percolados – ETLP;
- ✓ Impactos Ambientais/Programas Ambientais.



## 02. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Juiz de Fora consiste em um aterro sanitário construído e operado pela empresa Vital Engenharia Ambiental S.A. desde o ano de 2010, no município de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais. O empreendimento está implantado na Fazenda Barbeiro, bairro Paula Lima, zona rural do município de Juiz de Fora /MG.

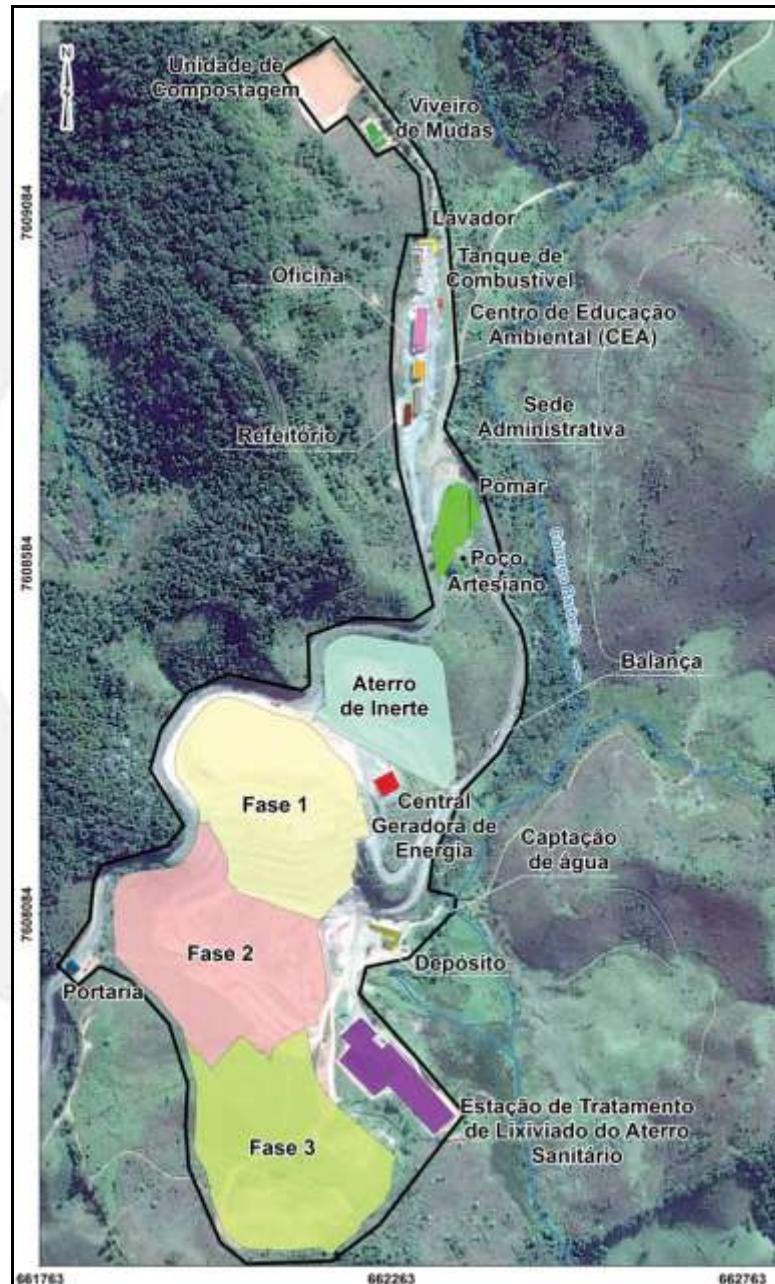
A CTR Juiz de Fora se encontra nas coordenadas 21°36'59,30" de latitude Sul e 43°25'54,86" de longitude Oeste (SIRGAS 2000). A Fazenda Barbeiro tem uma área total de 350,9ha, sendo que 41,73 ha (15%) corresponde a área total das estruturas.



Limites da Fazenda Barbeiro e área destinada às diversas estruturas da CTRJF.



Dentre as estruturas que compõem a CTRJF temos: plataformas para disposição de resíduos (fases 1, 2 e 3); aterro de resíduos inertes; unidade de compostagem; sede administrativa; refeitório; oficina; lavador; tanque de combustível; depósito de materiais; balança; guarita; pórtico de entrada; estação de tratamento de efluentes; centro de educação ambiental – CEE e viveiro de mudas, além de uma Unidade de Geração de Energia Termoelétrica a Biogás, devidamente licenciada, tendo como empreendedor a empresa VALORGAS – Energia e Biogás Ltda.



Vista geral das estruturas que compõem a CTRJF.



A portaria principal está localizada na porção sul do empreendimento, tendo como função controlar a entrada e a saída de veículos e pessoas da CTR Juiz de Fora.

A sede administrativa propicia as condições adequadas para se efetuar as atividades administrativas e de logística do empreendimento. Junto à sede administrativa está localizado o refeitório da CTR Juiz de Fora, o qual oferece aos trabalhadores condições adequadas para sua alimentação.

O Centro de Educação Ambiental (CEA) é integrado às áreas destinadas à preservação e compensação ambiental. O CEA funciona em conjunto com as atividades realizadas na CTR Juiz de Fora com o desenvolvimento de práticas interdisciplinares. O local é equipado com mobiliário adequado e instalações necessárias.

### 3. EFETIVO DE FUNCIONÁRIOS

Para realizar a operação da CTR Juiz de Fora o empreendimento conta com 90 profissionais, distribuídos nas mais diversas áreas de atuação.

Na operação propriamente dita do aterro sanitário são necessários 44 profissionais, sendo que a maior parte deles está relacionada à operação dos maquinários. No setor de manutenção mecânica do empreendimento, a qual presta apoio e suporte ao funcionamento do aterro, há oito (8) funcionários. Por fim, o setor administrativo comporta 38 funcionários, divididos nos setores de meio ambiente, segurança do trabalho e patrimonial, compras, conservação etc.

Além dos profissionais acima citados a CTR Juiz de Fora conta ainda com o suporte de prestadores de serviços especializados, a fim de garantir a operação do empreendimento dentro das normas e procedimentos adequados.

### 4. ÁREA DE ABASTECIMENTO E MANUTENÇÃO DA FROTA

O empreendimento conta com um setor destinado às atividades de abastecimento, lavagem e manutenção da frota, o qual ocupa uma área total de 1.500 m<sup>2</sup>, compreendendo a área de abastecimento, oficina mecânica, área de lavagem, área de troca de óleo, depósito de produtos /resíduos e pátio para estacionamento de caminhões e máquinas.

Esta área foi passível de adequações (item 13, TAC Nº 1287709/2014), tendo sido constatado, conforme Auto de Fiscalização nº 140/2016, que as adequações promovidas foram executadas satisfatoriamente.

O empreendedor apresentou o Atestado de Vistoria Final emitido pelo Corpo de Bombeiros – AVCB série MG Nº 095309, emitido em 06/11/2014, com validade até 28/02/2019, bem como o certificado de dispensa de licenciamento ambiental, emitido pela SUPRAM ZM, por meio da Declaração nº 0921461/2015, emitida em 22 de setembro de 2015, com validade de quatro (4) anos.

O tanque de armazenamento do combustível é aéreo, com volume de 15.000 litros, estando devidamente instalado sobre bacia de contenção de vazamentos interligada ao sistema separador de água e óleo. O combustível (diesel) é adquirido junto à distribuidora Ipiranga, sendo consumidos cerca de 24.000 litros/mês.



A pista de abastecimento é construída em piso de concreto impermeável, circundado por sistema de canaletas de drenagem ligadas à caixa separadora de água e óleo – SAO.

A bomba de abastecimento, equipada com câmara de contenção de vazamentos (sump) encontra-se instalada, juntamente com o filtro de diesel, em área dotada de cobertura metálica e piso de concreto impermeável, circundado por sistema de canaletas de drenagem ligadas à caixa separadora de água e óleo.

A lavagem da frota, bem como a troca de óleo, é realizada em área dotada de vala de concreto, construída sobre rampa, e circundada por sistema de canaletas de drenagem que conduzem o efluente a uma caixa de sólidos, seguida de sistema separador de água e óleo específico deste setor (figura 4).



Tanque aéreo, 15m<sup>3</sup>, diesel, instalado sobre bacia de contenção de vazamentos, interligada à caixa SAO.



Área de lavagem, dotada de piso em concreto impermeável, circundado por canaletas interligadas à caixa SAO. A seta indica o ponto que necessita de reparo.



Fracção oleosa retida na caixa SAO.



Água separada na caixa SAO

As caixas separadoras de água e óleo passam por uma rotina constante de limpeza. A fração sólida constituída pelo barro é acondicionada em uma caçamba, em que permanece até a completa desidratação do material, sendo posteriormente acondicionada em tambores e recolhida pela empresa Pró Ambiental, devidamente licenciada para promover o transporte e destinação final de resíduos dessa natureza. Os resíduos oleosos retidos nos sistemas separadores de água e óleo são armazenados em uma caixa de concreto, devidamente impermeabilizada, com capacidade para 1.000 litros, onde permanecem até serem recolhidos pela empresa Lwart Lubrificantes, a qual promove o rerefino dos mesmos. A fração líquida retida na caixa SAO é destinada a uma caixa de acúmulo de onde é sugada por caminhão tanque e transportada até a 1ª lagoa de tratamento da ETE do empreendimento.



Próximo à área de abastecimento existe um galpão coberto, dotado de piso de concreto impermeável e sistema de canaletas de drenagem, onde funciona a oficina mecânica, destinada à manutenção e pequenos reparos na frota. Os resíduos sólidos gerados nesse setor, tais como estopas e lonas de freio, são acondicionados em tambores metálicos e armazenados em um depósito temporário de resíduos Classe 1 – perigosos. Este depósito é devidamente coberto, dotado de piso impermeável, mureta de contenção de vazamentos interligada à caixa SAO e sistema de ventilação natural. O recolhimento destes resíduos é realizado pela empresa Pró Ambiental.

Anexo ao depósito de resíduos Classe 1 foi construída uma área dotada de cobertura e piso impermeável, destinada ao armazenamento temporário das bombonas e vasilhames vazios para serem reutilizados.



Oficina mecânica



Depósito de armazenamento temporário de resíduos Classe 1 – perigosos e área de armazenamento temporário de vasilhames vazios para serem reutilizados.

O setor também conta com um almoxarifado construído em alvenaria, dotado de cobertura, paredes, porta e piso impermeável, com sistema de canaletas ligadas à caixa separadora de água e óleo. Neste cômodo são armazenados produtos em geral para utilização nas atividades de manutenção da frota de caminhões e bombonas com óleo (também para utilização na frota).

Os pneus usados são armazenados na borracharia até serem recolhidos pela empresa Juiz de Fora Diesel Ltda, que os encaminha para o ECOPONTO, de onde são recolhidos pelas empresas fabricantes e destinados à destruição final.

Os contratos com as empresas responsáveis pelo recolhimento e destinação dos resíduos Classe 1 – perigosos gerados na CTR-JF foram devidamente apresentados no âmbito do processo de licenciamento, cabendo sempre ao empreendedor comprovar a correta destinação dos mesmos, conforme condicionante do Anexo I.

Caberá ao empreendedor, conforme condicionado no Anexo I, observar a validade do AVCB, bem como promover a sua revalidação, em tempo hábil, ao longo da licença ambiental do empreendimento.

Fica estabelecido ao empreendedor promover uma rotina constante de inspeção e manutenção dos sistemas de drenagem da área de abastecimento, conforme condicionante do Anexo I.

#### 4.1. Investigação de Passivo Ambiental



O empreendedor realizou a Investigação de Passivo Ambiental, nos moldes da DN COPAM 108/2008, a fim de se constatar a existência de contaminação do solo ou água subterrânea em decorrência das atividades realizadas na área de abastecimento, lavagem e manutenção da frota da CTR-JF conforme determinado no item 12 do TAC Nº 1287709/2014.

O Relatório de Investigação do Passivo Ambiental foi elaborado pela empresa AGCONSULT – Consultoria Ambiental, sob a responsabilidade técnica da geóloga Paola Siciliano Crossetti, ART 14201500000002471996.

As atividades de campo para coleta de amostras de solo e água subterrânea foram realizadas nos dias 17 e 18 de abril de 2015, sendo o estudo datado de maio/2015. As áreas de interesse para locação das sondagens foram selecionadas com base na disposição do empreendimento, nos possíveis focos de contaminação por hidrocarbonetos e na morfologia local.

De acordo com o Relatório apresentado, o poço tubular utilizado para a captação da água utilizada no empreendimento encontra-se localizado a mais de 200 metros da área de abastecimento, não havendo a necessidade de se promover a Avaliação dos Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) nos pontos de captação de água.

Foi realizada uma sondagem investigativa, denominada FS 05, para verificar a profundidade do lençol freático na área de interesse. Contudo, a perfuração foi interrompida em 8,0 metros de profundidade, sem ter sido atingido o nível do lençol freático no local. Em função do nível da água subterrânea encontrar-se a uma profundidade superior a 8,0 metros de profundidade, não foram instalados poços de monitoramento.

Foi coletada uma amostra na sondagem FS-01 à profundidade de 1,5 m e esta foi enviada ao laboratório INNOLAB, localizado no Rio de Janeiro, para análise dos parâmetros pH, umidade e granulometria. O laudo emitido pelo laboratório INNOLAB, sob a responsabilidade técnica de Mário Miranda de Souza (CRQ 03311264) foi devidamente anexado ao Relatório apresentado.

De acordo com as análises laboratoriais e observações de campo realizadas, o relatório classificou o solo da área do posto de abastecimento do empreendimento como um solo de estabilidade alta e de baixo potencial de corrosão.

Foram executadas quatro sondagens a trado mecanizado de 4" de diâmetro – denominadas FS-01, FS-02, FS-03 e FS-04 –, até a profundidade de 5,0 metros (conforme normas vigentes), sendo coletadas amostras de solo em todas as sondagens executadas. As amostras foram refrigeradas e enviadas ao laboratório CRONOLAB para determinação dos parâmetros BTEX (Benzeno, Tolueno, Etil-benzeno e Xilenos) e PAH (Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos). Os laudos analíticos, emitidos pelo laboratório CRONOLAB, sob a responsabilidade técnica de Guilherme Azevedo (CRQ 03212805) foram devidamente anexados ao Relatório apresentado.

Todos os parâmetros analisados das amostras de solo coletadas no site apresentaram valores abaixo do limite de detecção do método /aparelho utilizado pelo laboratório e/ou abaixo dos valores de Referência das listas orientadoras COPAM/ CERH Nº 02/10 CONAMA 420/09.

No furo de sondagem FS-01 também foram realizadas análises para determinação do parâmetro TPH (Hidrocarbonetos Totais de Petróleo). O laudo analítico, emitido pelo laboratório CRONOLAB, sob a



responsabilidade técnica de Guilherme Azevedo (CRQ 03212805) foi devidamente anexado ao Relatório apresentado.

Todos os compostos TPH da amostra coletada no furo de sondagem FS-01 apresentaram valores abaixo do limite de detecção do método /aparelho utilizado pelo laboratório e/ou abaixo dos valores de Referência das listas COPAM/ CERH Nº 02/10 CONAMA 420/09.

As medições de VOC realizadas ao longo dos perfis de sondagens apresentaram valores nulos (0 ppm). O material do subsolo foi analisado táctil-visualmente, e não foram observados indícios de contaminação por hidrocarbonetos. Foi elaborada também uma malha de avaliação dos Compostos Orgânicos Voláteis abrangendo toda a área do posto de abastecimento (área da pista, lavagem e troca de óleo), sendo também encontrados valores nulos (0 ppm) em todos os pontos. Na área da oficina não houve a necessidade de se realizar medições, tendo em vista as características da atividade bem como das instalações (dotada de piso de concreto impermeável e cobertura).

O Relatório apresentado concluiu que em função dos valores obtidos na campanha de VOC realizada na área de abastecimento e troca de óleo do empreendimento, ao longo dos perfis de sondagens executadas; e das concentrações obtidas nas análises dos parâmetros BTEX, PAH e TPH das amostras de solo coletadas no site, não são recomendadas investigações complementares na área de abastecimento próprio do empreendimento CTR-JF.

O Relatório da Investigação do Passivo Ambiental foi conclusivo quanto à ausência de contaminantes no subsolo local, não sendo necessário realizar a Declaração de Áreas Suspeitas de Contaminação, de acordo com a DN COPAM nº 116/2008.

## 05. ATERRA SANITÁRIO – NBR 13.896

### 5.1. Concepção Geral do Aterro

A concepção geral do empreendimento em operação é de um aterro de resíduos não perigosos, conforme ABNT NBR 13.896:1997.

Para proteção das nascentes existentes no local destinado à implantação/operação das Fases 1 e 2, e alívio de pressão da base do aterro, foi concebido um sistema de **drenagem de base** (drenagem envelopada), para as águas de fundação em “espinha de peixe”, composto por drenos de brita, manta geotêxtil e tubos perfurados. Esta drenagem foi executada no âmbito da Licença de Instalação do empreendimento, estando implantada em elevação inferior à camada impermeabilizante da fundação do aterro, funcionando atualmente como drenos testemunhos do desempenho dos sistemas de coleta de percolados e camada impermeabilizante. A saída desses drenos é realizada na drenagem natural da área, a jusante do empreendimento.

Sobre o sistema de drenagem de base foi executada a **base impermeabilizante** do aterro de resíduos, sendo composta por solo argiloso compactado, formando uma camada de 0,70 m de espessura total, com permeabilidade igual ou inferior a  $1 \times 10^{-6}$  cm/s, adquirido a partir das escavações realizadas para a abertura das Fases 1, 2 e 3. Sobre a camada de solo argiloso compactado foi instalada uma geomembrana de polietileno de alta densidade - PEAD, com espessura de 2 mm, cuja função é evitar qualquer contato dos resíduos com o solo. Por sobre esta geomembrana foi aplicada uma camada de 0,40 m de solo destinado a proteger a membrana contra danos causados pela disposição dos resíduos



sólidos. Nas regiões de acríve acentuado, também foi instalada a geomembrana de PEAD para **impermeabilização dos taludes**, de forma a assegurar a estanqueidade necessária ao local. O emprego dessa impermeabilização será paulatino, à medida que são dispostos os resíduos na frente de operação do aterro, de jusante para montante.

Por sobre este sistema impermeabilizante foi concebido o sistema de **drenagem de líquidos percolados** de base, em contato direto com os resíduos, composto por drenos de pedra e tubos perfurados em disposição de malha, retirando os percolados para o sistema de tratamento de percolados. Esses drenos são implantados em todas as plataformas, à medida que a operação do aterro de resíduos vai avançando, e são interligados por meio de tubos verticais perfurados de concreto.



Sistema de drenagem de base (envelopamento da nascente localizada na área de implantação do maciço de resíduos) – imagem retirada do PU Nº 260282/2010.



Impermeabilização da base e taludes mediante a compactação do solo e aplicação de geomembrana de PEAD.



Implantação do sistema de drenagem de líquidos percolados (retirado de PARECER ÚNICO Nº 260282/2010 SUPRAM-ZM)

Para a **drenagem de gases** está sendo executado progressivamente um sistema de drenos verticais, construído desde a base até o topo do aterro. Os drenos estão sendo executados com tubos de concreto armado perfurado de 60 cm de diâmetro, envoltos por brita nº 04 ou rachão e contidos por tela de aço. Os mesmos drenos verticais (chaminés) utilizados para a drenagem descendente dos líquidos percolados do aterro são usados como tubos de drenagem de gases em fluxo ascendente. Foram instalados queimadores especiais removíveis na extremidade superior de cada chaminé, sendo progressivamente deslocados para cima à medida que o preenchimento das diversas camadas do aterro avança.



Atualmente encontra-se instalada e em operação na CTR-JF uma Usina de Geração de Energia Termoelétrica (UTE) a partir do biogás gerado no aterro de resíduos. Este empreendimento é de propriedade da VALORGAS – Energia e Biogás Ltda, e a sua operação compreende a extração do biogás gerado no aterro sanitário e a sua utilização como combustível em três unidades geradoras, com capacidade de 1,426 MW, totalizando uma capacidade instalada de 4,278 MW. Os conjuntos geradores são instalados progressivamente, conforme o aumento da geração de biogás proveniente da decomposição da fração orgânica dos resíduos sólidos depositados no aterro sanitário. Quando o volume de gases gerados no aterro de resíduos é superior à capacidade de geração da UTE, os mesmos são queimados nas saídas dos tubos de concreto por meio de dispositivos tipo flares.



Sistema de drenagem de gases – Fase 1



Planta da UTE instalada na CTR-JF

A **drenagem superficial** executada na área do aterro de resíduos é constituída por uma rede definitiva, implantada progressivamente de acordo com a evolução física do aterro, de jusante para montante, integrada com o sistema operacional e de cobertura definitiva. O sistema é constituído por sarjetas e canaletas de bermas (seção meia cana de concreto com 0,40 m de diâmetro), as quais recolhem e conduzem as águas pluviais, desaguando num sistema de caixas de passagem, descidas d'água em gabião tipo manta, tubos de concreto enterrados e caixas de dissipação de energia e retenção de areia nos pontos de lançamento final.

Conforme o informado, os elementos do sistema de drenagem foram dimensionados em conformidade com a declividade longitudinal e com a velocidade de escoamento, trecho a trecho. Em trechos de maiores declividades, foram implantadas escadas de dissipação de energia hidráulica, com dimensões ajustadas a cada circunstância específica. Nas travessias e nos trechos de bermas, a descida d'água é do tipo sarjetão trapezoidal revestido em gabião manta, contando, ainda, com caixas de passagem e tubos de concreto que se encarregam de coletar e encaminhar as águas pluviais para a drenagem natural existente a jusante do aterro.



Antes de seguirem para a drenagem natural, as águas pluviais são conduzidas a uma vala seca, protegida por estrutura de gabião, para fins de retenção dos sedimentos. Esta vala é limpa periodicamente, sendo os resíduos ali acumulados utilizados como material de recobrimento diário dos resíduos nas frentes de trabalho.



Caixa seca, protegida por estrutura de gabião, construída no final do sistema de drenagem pluvial, com a finalidade de reter os sólidos, impedindo o seu arraste para o interior da drenagem.

## 5.2. Vida Útil

A vida útil de um aterro sanitário está relacionada ao processo de operação, à sua capacidade volumétrica e à demanda de resíduos a serem aterrados. Ressalta-se que este último parâmetro está sujeito à variação ao longo do tempo, assim, a vida útil de um aterro sanitário pode variar caso haja divergências entre a real demanda de resíduos a serem aterrados e a demanda adotada em projeto.

Entre os parâmetros associados à operação de um aterro sanitário que influenciam na sua vida útil, pode-se mencionar: o grau de compactação dos resíduos sólidos obtido no aterramento diário, dado em função dos equipamentos utilizados e das condições pluviométricas; a altura da camada de cobertura diária; e, o material utilizado em sua composição.

O cálculo da demanda volumétrica da CTR Juiz de Fora, quando da obtenção da Licença de Operação, foi estimado em função da geração de resíduos sólidos calculada pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana – DEMLURB em Edital Público para a concessão dos serviços de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Juiz de Fora.

O Projeto seria executado em três fases consecutivas, projetadas para receber os resíduos classe II-A, não perigosos e não inertes, de origem domiciliar, gerados pelo município de Juiz de Fora, bem como os resíduos de serviços de saúde pertencentes aos grupos A, B, D e E; conforme classificação da Resolução CONAMA nº 358/2005 (Tabela 1).

| Grupo | Subgrupo | Condição para o DEMLURB Coletar             |
|-------|----------|---|
| A     | A1       | Após tratamento prévio na unidade geradora. |
|       | A2       | Após tratamento prévio na unidade geradora. |
|       | A4       | -   |



|   |   |   |
|---|---|---|
| B | - | Não apresentar característica de periculosidade segundo NBR 1004/2004   |
| D | - | -   |
| E | - | Quando for o caso de pertencerem também aos subgrupos A1 ou A2, apenas após tratamento prévio na unidade geradora.<br>Não apresentar característica de periculosidade segundo NBR 1004/2004 |

Tabela 1: Grupos de resíduos dos serviços de saúde passíveis de serem recebidos e dispostos na CTR-JF.

Foram considerados os pesos específicos, após compactação, de 0,8 ton/m<sup>3</sup> para os resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, e 1,5 ton/m<sup>3</sup> para os resíduos inertes, estimando-se demandas volumétricas de 3.800.000 m<sup>3</sup> para o Aterro Sanitário - Casse IIA e 182.000 m<sup>3</sup> para o Aterro de Inertes – Classe IIB.

O projeto geométrico do Aterro Sanitário inicialmente licenciado previa a disposição dos resíduos em 08 (oito) plataformas sucessivas, com 05 (cinco) metros de altura cada, localizadas entre as cotas 715 e 755 m. Segundo o projeto a declividade da frente do maciço (taludes e bermas) seria de 1:3,3 (V:H), sendo a declividade característica de todo o maciço do aterro sanitário (do pé do primeiro talude ao fim da última plataforma de resíduos) de 1:4,5 (V:H).

Assim, com base no arranjo geométrico proposto e suas respectivas seções, foi calculada uma capacidade volumétrica de aproximadamente 3.900.000 m<sup>3</sup> para o Aterro Sanitário da CTR, o que corresponderia a uma vida útil de 20 anos, distribuídos da seguinte forma:

- **Fase 1:** capacidade volumétrica de 1.097.877 m<sup>3</sup> e vida útil de 6 anos;
- **Fase 2:** capacidade volumétrica de 1.498.126 m<sup>3</sup> e vida útil de 8 anos;
- **Fase 3:** capacidade volumétrica de 1.204.505 m<sup>3</sup> e vida útil de 6 anos;
- **Volume total:**----- **3.800.508 m<sup>3</sup>**
- **Vida útil total:**----- **20 anos.**

Todavia, ao longo da operação da CTR-JF, o empreendedor passou a receber resíduos sólidos urbanos gerados por outros municípios da região, além de resíduos sólidos de origem industrial Classe II – não perigosos, os quais eram codispostos com os demais resíduos no aterro sanitário da CTR-JF.

O aumento na demanda volumétrica de resíduos dispostos no aterro sanitário resultou em uma redução da vida útil prevista inicialmente. Visando compensar essa perda de vida útil, o empreendedor promoveu, ao longo da operação do aterro de resíduos, alterações no projeto geométrico originalmente licenciado. O Projeto atual do aterro de resíduos não perigosos da CTR-JF foi executado sob a responsabilidade técnica do engenheiro civil Alex Sandro Gomes de Andrade, conforme ART nº 14201600000003409290 – Projeto Executivo das Fases 1, 2 e 3. O sistema de drenagem de percolados da Fase 2, atualmente em operação, também foi projetado sob a responsabilidade técnica do engenheiro civil Alex Sandro Gomes de Andrade, conforme ART nº 14201500000002508467.

No projeto geométrico atual as Fases 1 e 2 são constituídas por 10 (dez) plataformas sucessivas de resíduos, com 05 (cinco) metros de altura cada, localizadas entre as cotas 715 e 765 m. A declividade da frente do maciço (taludes e bermas somente) é de 1:2,5 (V:H) assim como a declividade característica de todo o maciço do aterro sanitário (do pé do primeiro talude ao fim da última plataforma).



Na Fase 3 estão previstas 08 (oito) plataformas de recebimento de resíduos, localizadas entre as cotas de El. 725 e 765 m. O maciço da Fase 3 será constituído por taludes intermediários de 5 m de altura, com inclinação 1:2,5 (V:H) entre bermas de 3 m de largura. A declividade característica de todo o maciço da Fase 3 (do pé do primeiro talude ao fim da última plataforma) será de 1:3 (V:H).

A vida útil prevista no projeto atual é de 17 anos, distribuídos da seguinte forma:

- **Fase 1:** capacidade volumétrica de 1.092.698 m<sup>3</sup> e vida útil de 5 anos;
- **Fase 2:** capacidade volumétrica de 1.356.575 m<sup>3</sup> e vida útil de 6 anos;
- **Fase 3:** capacidade volumétrica de 1.361.293 m<sup>3</sup> e vida útil de 6 anos;
- **Volume total:** ----- 3.810.566 m<sup>3</sup>;
- **Vida útil total:** -----17 anos.

O volume total considerado para o aterro de resíduos da CTR-JF será ocupado conforme dados da abaixo (Tabela 2).

| Fase         | Volume (m <sup>3</sup> ) |                                  |
|--------------|--------------------------|----------------------------------|
|              | Corte                    | RSU, RSS e cobertura operacional |
| 1            | 133.921                  | 1.092.699                        |
| 2            | 421.291                  | 1.356.575                        |
| 3            | 835.046                  | 1.361.293                        |
| <b>Total</b> | <b>1.390.258</b>         | <b>3.810.567</b>                 |

Tabela 2: Capacidade volumétrica da CTR-JF

### 5.3. Operação do Aterro Sanitário

A operação da Fase 1 começou em abril de 2010, a partir da cota de El. 715 m. As plataformas de resíduos, num total de 10 (dez), foram construídas com tratores de esteira (D6 ou similares), com ocupação da arena formada pela topografia natural da gleba.

Ao longo da operação da Fase 1 o empreendedor realizou a co disposição de Resíduos Sólidos Urbanos, Resíduos dos Serviços de Saúde grupos A, B, D e E (Resolução CONAMA nº 358/2005) e Resíduos Industriais Classe II A – não perigosos e não inertes.

No que se refere ao material para recobrimento diário dos resíduos dispostos nas frentes de trabalho, o empreendedor utilizou resíduos da construção civil gerados por particulares (os quais, por estarem misturados com outros resíduos, não eram passíveis de disposição no aterro de inertes) e resíduos inertes (escória) recebidos da empresa Arcelor.

A cobertura dos resíduos da Fase 1, ao final de cada jornada de trabalho, foi realizada mediante a aplicação de uma camada de recobrimento com espessura máxima de 0,20 m, compondo a cobertura operacional. Ao final de cada camada de resíduos, com altura final de 5,0 metros, foram instalados



drenos cegos de brita nº 4, a fim de conectar cada plataforma de resíduos com o sistema de drenagem de base, através dos drenos verticais de líquidos percolados/biogás.

Em fevereiro de 2015 foi executada a 10ª e última plataforma de resíduos da Fase 1, a qual foi encerrada ao atingir a cota de El 765 m. A cobertura definitiva do maciço de resíduos denominado Fase 1, após o esgotamento de sua vida útil (aproximadamente 05 anos), foi executada mediante a aplicação de manta de PEAD de 0,05 mm de espessura, com encaminhamento de toda a água de chuva para o sistema de drenagem pluvial, evitando a percolação das mesmas para o interior do maciço de resíduos.

Esse método proposto pelo empreendedor foi empregado apenas no encerramento da Fase 1, em atendimento ao Item 01 do TAC Nº 1287709/2014, relativo à necessidade de se reduzir o volume de líquidos percolados direcionados à Estação de Tratamento de Efluentes da CTR-JF, a qual apresentava naquela época, problemas de dimensionamento e eficiência, em consequência do volume e características dos resíduos dispostos no aterro sanitário até então. Pelo mesmo motivo, a aspersão de percolados sobre a Fase 1 foi suspensa após o encerramento da mesma, conforme determinado no item 06 do TAC Nº 1287709/2014.

O início da operação da Fase 2 ocorreu concomitantemente ao encerramento da Fase 1, a partir de fevereiro/2015, sendo mantida pelo empreendedor a codisposição de resíduos sólidos de diversas naturezas, bem como o recobrimento com resíduos inertes da construção civil gerados por particulares e escória (inerte) gerada pela Arcelor. Contudo, a partir de 17/12/2015, a atividade de recebimento e disposição final de resíduos industriais de qualquer natureza, bem como de resíduos da construção civil gerados por particulares foi suspensa, conforme determinado no 1º Termo Aditivo Nº 1222502/2015 ao Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental Nº 1287709/2014.

Atualmente a CTR0JF está operando a Fase 2 do aterro de resíduos Classe II A, a qual se encontra na cota de elevação 735 m, com vida útil estimada de 06 (seis) anos, com elevação final na cota 765 m.

De acordo com os estudos apresentados, os resíduos inertes gerados pela Prefeitura de JF tem sido utilizados na cobertura operacional diária das frentes de trabalho da Fase 2 do aterro sanitário. Nesse sentido, o empreendedor alegou que estes resíduos, em sua maioria, chegam à CTR-JF misturados com outros tipos de resíduos, impedindo a sua disposição no aterro Classe II B – resíduos inertes, uma vez que o mesmo não conta com sistema de drenagem de percolados interligado à Estação de Tratamento de Efluentes. Os estudos informam ainda se tratar de um volume reduzido, o qual está sendo utilizado em sua totalidade no recobrimento diário dos resíduos.

A cobertura final dos resíduos é executada nas regiões das bermas e taludes ao final de cada camada de 5,0 m de altura de resíduos acabada (ou seja, na qual não haverá mais deposição de lixo), sendo aplicada uma camada de solo argiloso compactado com 0,50 m de espessura, que por sua vez será coberta com solo vegetal e receberá o plantio de gramíneas.

Nesse sentido, visando sanar as dificuldades operacionais relacionadas ao envio, por parte da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, dos resíduos inertes misturados com outros tipos de resíduos à CTR-JF, sugerimos que o empreendedor notifique a referida Prefeitura acerca da importância da correta segregação destes resíduos **ainda na fonte de geração**, tendo em vista que ela também é responsável pelo gerenciamento dos mesmos. Solicitamos ainda, que uma cópia desta notificação seja encaminhada à SUPRAM-ZM, para conhecimento, bem como a manifestação da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora em relação ao tema.



Concomitante ao encerramento da Fase 2, após o término da sua vida útil, o empreendedor irá iniciar a disposição dos resíduos sobre a área da Fase 3. O local de implantação da Fase 3 situa-se em um talvegue natural que conforma um anfiteatro, no qual será realizada a disposição dos resíduos. Em um setor da área foi formada uma pilha de disposição de solo, proveniente das escavações das Fases 1 e 2. A pilha se encontra recoberta por vegetação e será removida durante as escavações para implantação da Fase 3. A julgar pelos quantitativos médios de resíduos recebidos, a Fase 3 tem previsão para entrar em operação a partir do ano de 2021.

### 5.3.1. Monitoramento dos Quantitativos Recebidos

#### Unidade de Pesagem e Inspeção

O empreendimento possui uma balança rodoviária eletrônica, com plataforma de 3m x 18 e capacidade de 60 t cuja finalidade é promover o controle/registro dos volumes de resíduos recebidos e dispostos na CTR-JF. A sala do balanceiro tem seu nível elevado, de forma a permitir o diálogo direto entre os operadores e os motoristas.

No que tange ao monitoramento dos quantitativos de resíduos, este é realizado de forma contínua por meio da execução do **Programa de Monitoramento do Empreendimento e Sistema Integrado de Balanças (SIB)**. Uma das atividades deste programa é o registro da origem, descrição, classificação, quantidade e destinação dos resíduos.

Na rotina de recebimento dos resíduos na CTR Juiz de Fora é realizado o cadastramento dos veículos transportadores de resíduos sólidos de acordo com sua classe. Tais veículos passam por vistoria imediata ao chegarem ao aterro.

De forma geral, o controle qualitativo da carga é feito antes do caminhão ser pesado, exigindo-se o manifesto de resíduos devidamente preenchido.

No momento da descarga do material são conferidas as informações constantes no manifesto apresentado. Tal manifesto é exigido apenas para os veículos transportadores que não pertencem ao empreendedor ou às prefeituras que comumente enviam seus RSU para a CTR Juiz de Fora, tendo em vista que estes só transportam resíduos sólidos urbanos oriundos das atividades de coleta domiciliar e limpeza pública.

De acordo com os dados registrados no Sistema Integrado de Balanças da CTR-JF, a **Fase 1** do aterro de resíduos, cuja operação se deu no período compreendido entre abril/2010 a janeiro/2015, recebeu as seguintes remessas de resíduos:

- ✓ **RSU do município de JF:**----- 735.538,24 toneladas;
- ✓ **RSS do município de JF:**----- 8.397,65 toneladas;
- ✓ **Resíduo Classe II B – inerte do município de JF:** ----- 8.457,21 toneladas;
- ✓ **RSU dos demais municípios:** ----- 210.676,82 toneladas;



- ✓ **Resíduo Classe II B – inerte de particulares:** ----- 20.279,46 toneladas;
- ✓ **Resíduo Classe II B – inerte da Arcelor:** ----- 234.595,21 toneladas;
- ✓ **Resíduo Industrial Classe II A – não perigoso e não inerte:**----- 252.118,18 toneladas;
- ✓ **Volume total de resíduos dispostos na Fase 1:** ----- **1.470.062,77** toneladas.

Assim, ao término da sua vida útil, a Fase 1 apresentou uma capacidade efetiva para o recebimento de 1.470.062,77 toneladas de resíduos não perigosos. Contudo, deste montante, o volume de **263.331,88 toneladas** de resíduos correspondem, ao mesmo tempo, ao volume de material de recobrimento utilizado, constituído no caso, pelos resíduos inertes recebidos de geradores diversos, conforme especificado acima.

No que se refere ao volume de resíduos dispostos na **Fase 2**, cuja operação iniciou a partir de fevereiro/2015 e atualmente em operação, temos os seguintes dados, também registrados pelo Sistema Integrado de Balanças da CTR-JF:

- ✓ **RSU do município de JF:**----- 280.565,3 toneladas;
- ✓ **RSS do município de JF:** ----- 2.759,18 toneladas;
- ✓ **Resíduo Classe II B – inerte do município de JF:** ----- 21.816,54 toneladas;
- ✓ **RSU dos demais municípios:** ----- 59.062,96 toneladas;
- ✓ **Resíduo Classe II B – inerte de particulares:** ----- 3.403,42 toneladas; \*
- ✓ **Resíduo Classe II B – inerte da Arcelor:** ----- 35.547,85 toneladas; \*
- ✓ **Resíduo Industrial Classe II A – não perigoso e não inerte:**----- 41.244,6 toneladas; \*
- ✓ **Volume total de resíduos dispostos na Fase 2:** ----- **444.399,85** toneladas.

\*Suspensa em 17/12/15

De acordo com as informações apresentadas, a Fase 2 do aterro de resíduos da CTR-JF recebeu, até o momento, um volume de cerca de 444.399,85 toneladas de resíduos. No caso da Fase 2, do total de resíduos recebidos, temos que **60.767,81 toneladas** correspondem, ao mesmo tempo, ao volume de material de recobrimento utilizado, constituído no caso, pelos resíduos inertes recebidos de geradores diversos, conforme especificado acima.

Assim, o volume total de resíduos dispostos até o momento nas Fases 1 e 2 do aterro de resíduos corresponde a **1.914.462,62 toneladas**. Deste montante, um total de **324.099,69 toneladas** corresponde a resíduos inertes de geradores diversos utilizados como material de recobrimento diário das frentes de trabalho.

### 5.3.1.1. Da Classificação dos Resíduos de Origem Industrial

Ao longo da sua operação a Central de Tratamento de Resíduos de Juiz de Fora passou a realizar a atividade de recebimento e disposição final de resíduos industriais Classe II – não perigosos, os quais eram dispostos no maciço do aterro sanitário juntamente com os resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.

Tendo em vista se tratar de uma atividade não contemplada no âmbito da licença ambiental do empreendimento, a primeira preocupação da SUPRAM-ZM foi confirmar a classificação dos mesmos, a fim de confirmar se de fato não houve a disposição de resíduos Classe I – Perigosos no aterro da CTR-JF, o qual foi construído de acordo com os critérios da ABNT NBR 13896 – Aterro de resíduos não perigosos. Para tanto, foi determinado ao empreendedor, conforme item 10 do TAC Nº 1287709/2014 a



apresentação dos laudos de classificação dos resíduos industriais dispostos no aterro da CTR-JF ou, na ausência desses, manifestos de carga que contemplem a descrição dos mesmos.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) editou um conjunto de normas para padronizar, a nível nacional, a classificação dos resíduos:

- NBR 10.004 – Classificação de Resíduos Sólidos;
- NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos (Procedimento);
- NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos (Procedimento);
- NBR 10.0007 – Amostragem de Resíduos (Procedimento).

A norma ABNT NBR 10.004 classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente, à saúde pública, indicando quais resíduos devem ter manuseio e destinação mais rigidamente controlados. Assim, segundo a referida norma, os resíduos são agrupados em duas classes:

**Resíduos Classe I – Perigosos:** Resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

#### Resíduos Classe II – Não Perigosos:

- **Resíduos Classe IIA – Não Inertes:** Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos ou de resíduos Classe IIB – Inertes. Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- **Resíduos Classe IIB – Inertes:** Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus contribuintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Mediante ao exposto, o empreendedor apresentou, no âmbito do processo TAC, os laudos de classificação dos resíduos industriais recebidos e dispostos no aterro da CTR-JF. Os laudos foram emitidos pelos seguintes laboratórios:

- ✓ Laboratório Engequisa;
- ✓ Laboratório Prisma Ambiental;
- ✓ Laboratório CAF Química;
- ✓ Laboratório LAQAM;
- ✓ Laboratório ECOLABOR;
- ✓ Laboratório Cavalieri;
- ✓ Laboratório Ecolab;
- ✓ Laboratório ACQUALAB Monitoramento Ambiental Ltda.

De um modo geral, os laudos laboratoriais apresentados classificaram os resíduos industriais dispostos na CTR-JF como Classe IIA – não perigoso e não inerte. A exceção ocorreu em um laudo que classificou



o resíduo como Classe IIB – não perigoso e inerte (Tabela 3). Desta forma, os resultados dos laudos analíticos apresentados indicam que a Central de Tratamento de Resíduos de Juiz de Fora não realizou o recebimento e disposição final de resíduos industriais Classe I – Perigosos. Nesse sentido, cabe informar que os referidos laudos laboratoriais foram apresentados no âmbito do processo nº 01276/2007/009/2014, em atendimento ao item nº 10 do TAC Nº 1287709/2014.

Ainda foi observado (tabela 2) que algumas empresas não apresentaram os laudos de caracterização dos resíduos, mas tão somente os manifestos de carga contendo a descrição e volumes recebidos. Nesse sentido, informamos que, em função das características dos mesmos (restos de tecidos, serragem e resíduos de construção civil) a documentação apresentada pode ser considerada suficiente.

Também ocorreram casos de empresas que, apesar da assinatura de contrato junto à CTR-JF, jamais destinaram qualquer remessa de resíduos para o aterro. Essas empresas tiveram seus contratos encerrados por falta de movimentação, conforme ofícios e respectivos AR's encaminhados pela CTR-JF e devidamente apresentados no âmbito do processo TAC.

Foram depositadas ao todo 293.362,78 toneladas de resíduos industriais Classe II – não perigosos no aterro da CTR-JF. Deste total, 252.118,18 toneladas foram dispostas na Fase 1 e 41.244,6 toneladas dispostas na Fase 2, atualmente em operação. Cabe informar que a disposição de resíduos industriais Classe II – não perigosos no aterro da CTR-JF ocorreu durante o período compreendido entre abril/2010 e dezembro/2015, sendo suspensa a partir de 15/12/2015 conforme determinação contida no 1º TERMO ADITIVO AO TAC Nº 1287709/2014.

**Tabela 3:** Classificação dos resíduos industriais recebidos na CTR-JF.

| Empreendimento | Descrição do resíduo                 | Classificação NBR 10004:2004/ Laboratório                          |   |
|----------------|--------------------------------------|--|---|
| 1              | Carvão vegetal contaminado com terra | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa     |   |
|                | Resíduos de cinza de pó de silício   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa     |   |
| 2              | Betume                               | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa     |   |
|                | Pedaços de Telha                     | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa     |   |
|                | Trituração do papel reciclado        | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa     |   |
|                | Rolo de espuma da tintura            | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa     |   |
|                | EPI                                  | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa     |   |
| 3              | SERQUIP Tratamento de Resíduos Ltda  | Cinzas do incinerador de resíduos de serviço de saúde e industrial | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Prisma Ambiental |
| 4              | Malhas São João Evangelista          | Lodo biológico e cinza da caldeira - mistura                       | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa        |
| 5              | Luc Collor Ltda                      | Lodo biológico gerado no decantador da ETE                         | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa        |
| 6              | Lav Única Lavanderia Industrial      | Lodo da estação de tratamento físico-químico                       | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa        |
| 7              | Cervejaria Petrópolis Ltda           | Lodo de Estação de Tratamento de Dejetos Industriais – ETDI        | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório CAF Química      |
|                | Lodo aeróbio                         | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório LAQAM         |   |
|                | Terra infusória                      | Classe IIA – não perigoso, não inerte                              |   |



| Laboratório LAQAM |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|
| <b>8</b>          | Arcelormittal                                   | FLUF III (escória)  | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
|                   |   | Terra II  | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
| <b>9</b>          | Alumóbile Alumínio                              | Lodo – tanque de anodização   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Cavalieri                        |
| <b>10</b>         | Malhas Pinguim                                  | Lodo de ETE   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa                        |
| <b>11</b>         | Mabelle Criações Infantis Ltda                  | Lodo de ETE filtrado no filtro prensa   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
| <b>12</b>         | Indústria Flórida Ltda                          | Lodo de ETE   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa                        |
| <b>13</b>         | Gemacon Tech.                                   | Lodo desidratado  | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa                        |
| <b>14</b>         | Companhia Industrial Cataguases                 | Resíduo da ETE - Lodo biológico   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
|                   |   | Resíduo de caldeira (Fuligem)   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
| <b>15</b>         | Empresa RPC Laticínios Ltda                     | Lodo de ETE   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa                        |
| <b>16</b>         | Lavanderia Santa Maria                          | Lodo da ETE (filtrado no filtro prensa)   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
| <b>17</b>         | Malhas Keeper                                   | Lodo da ETE   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolab                           |
| <b>18</b>         | Mafari Ltda                                     | Retalhos de tecido  | Nota Fiscal e Manifesto de Carga contendo a descrição do resíduo – resíduo de tecido. |
| <b>19</b>         | Marcelo Dias Ferreira e Cia.                    | Lodo da ETE (filtrado no filtro prensa)   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
| <b>20</b>         | Stone Wash Lavanderia Ltda                      | Lodo da ETE (filtrado no filtro prensa)   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
| <b>21</b>         | Texlav Ltda                                     | Fiapo de tecido   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
|                   |   | Lodo da peneira da ETE  | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Ecolabor                         |
| <b>22</b>         | Tinturaria Nossa Senhora das Graças             | A empresa não realizou descarte desde a assinatura do contrato junto à CTR-JF, sendo o mesmo encerrado por falta de movimentação, conforme OFÍCIO SATEC nº 50/2014 e respectivo AR. |   |
| <b>23</b>         | WBB Indústria de Beneficiamento de Roupas       | Placas de lodo da ETE (separado por filtro prensa)  | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa                        |
| <b>24</b>         | Ecotech Acabamentos Texteis Ltda                | A empresa não realizou descarte desde a assinatura do contrato junto à CTR-JF, sendo o mesmo encerrado por falta de movimentação, conforme SATEC nº 28/2014 e respectivo AR.        |   |
| <b>25</b>         | Embalagens Guarany                              | A empresa não realizou descarte desde a assinatura do contrato junto à CTR-JF, sendo o mesmo encerrado por falta de movimentação, conforme SATEC nº 31/2014 e respectivo AR.        |   |
| <b>26</b>         | MMOL Refeições Coletivas                        | Lodo do tanque  | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório CAVALIERI                        |
| <b>27</b>         | A desentupidora New Get Ltda. ME.               | A empresa não realizou descarte desde a assinatura do contrato junto à CTR-JF, sendo o mesmo encerrado por falta de movimentação, conforme SATEC nº 13/2014 e respectivo AR.        |   |
| <b>28</b>         | Esdeva Indústria Gráfica S/A                    | Lodo ETE biológica  | Classe IIB – não perigoso, inerte<br>Laboratório Engequisa                            |
| <b>29</b>         | Laticínio Coalhada's Ltda                       | Borra da ETE Físico Química   | Classe IIA – não perigoso, não inerte<br>Laboratório Engequisa                        |
| <b>30</b>         | Riguel Kent Indústria e Comércio de Móveis Ltda | Resto de capina e MDF (pedaços de serragem)   | Manifesto de resíduo contendo a descrição e volume do mesmo.                          |



|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 31 | Roliver Ind. Conf. E Com. Var. de Roupas Ltda. ME. | Retalhos de tecido   | Ficha técnica do resíduo comprovando sua composição                                      |
| 32 | VDP indústria de Embalagens Ltda.                  | Resíduos Classe II proveniente do canteiro de obras  | Manifesto de resíduos contendo a descrição do mesmo                                      |
| 33 | Hiperroll Embalagens                               | A empresa não realizou descarte desde a assinatura do contrato junto à CTR-JF, sendo o mesmo encerrado por falta de movimentação, conforme SATEC nº 40/2014 e respectivo AR. |  |
| 34 | Zemaq Equipamentos e Serviços Ltda                 | A empresa não realizou descarte desde a assinatura do contrato junto à CTR-JF, sendo o mesmo encerrado por falta de movimentação, conforme SATEC nº 61/2014 e respectivo AR. |  |
| 35 | Goody Indústria de Alimentos Ltda.                 | Casca e caroço de frutas   | Classe IIA – não perigoso, não inerte Laboratório Engequisa                              |
| 36 | Costa e Costa Ind. E Com. De Biscoitos Ltda.       | Resíduo de restaurante - gordura   | Classe IIA – não perigoso, não inerte Laboratório ACQUALAB Monitoramento Ambiental Ltda. |

## 6. ESTABILIDADE DO ATERRO DE RESÍDUOS – NBR 13896:1997

### 6.1. Estabilidade das Fases 1 e 2

O estudo denominado Relatório de Avaliação de Segurança, datado de 18/05/2015, foi elaborado em atendimento ao Item 7 do TAC Nº 1287709/2014, tendo sido elaborado pela empresa PCE – Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda, sob a responsabilidade técnica do engenheiro Eduardo Machado Massa, CREA RJ 23208/D, conforme ART Nº OL00176596.

O Parecer Técnico que compõe o Relatório apresentado teve os seguintes objetivos:

- 1) Avaliar a segurança geotécnica da Fase 1 do aterro sanitário, a qual se encontrava em operação próximo à elevação final, quando da elaboração do estudo;
- 2) Avaliar a segurança geotécnica da Fase 2 do aterro sanitário, a qual se encontrava na etapa de preparação da fundação para inicio de lançamento de resíduo, quando da elaboração do estudo.

Em 27/01/2015 a PCE, empresa contratada para a elaboração do Estudo de Estabilidade, realizou inspeções de campo dentro da área da CTR-JF, tendo sido acompanhada por um representante da VITAL. Na ocasião foi inspecionado o topo, o pé e a superfície dos taludes do aterro, além de toda a área circunvizinha à estrutura.

Segundo o relatório, durante a vistoria foi verificado que a gestão de segurança do aterro estava sendo feita de forma eficiente e adequada, e que o mesmo se encontrava em boas condições sob o ponto de vista geotécnico, sem apresentar visualmente quaisquer sinais de processos de instabilização ou erosão.



Vista frontal do aterro sanitário (jan/2015): À direita está a Fase 1, próximo da cota de encerramento;  
À esquerda está a Fase 2, sendo preparada para iniciar o recebimento de resíduos.

A partir da Figura 1, acima, é possível observar à direita da foto a Fase 1 do aterro sanitário, em operação na época, porém próximo da cota de encerramento. Os taludes inferiores encontram-se tratados com revestimento de solo argiloso e plantio vegetal, destacando uma estrutura hidráulica de condução do fluxo captado pelo sistema de drenagem superficial.

À esquerda da foto mostra a praça preparada para lançamento do aterro da Fase 2, destacando o revestimento dos taludes com geomembrana de PEAD.

A foto abaixo ilustra a execução da camada de solo argiloso para recobrimento e proteção externa do talude imediatamente abaixo do último platô da Fase 1, o qual encontrava-se em operação no momento da vistoria.



Uma vista da seção de maior altura do talude do aterro (Fase 1), objeto das análises de estabilidade apresentadas neste relatório, é mostrada na figura abaixo. Observa-se que o mesmo se encontrava revestido com solo, e com cobertura vegetal em fase de crescimento. Também constam da foto os poços de gás metano.



Os estudos elaborados pela PCE consistiram da análise da estabilidade geotécnica das seções transversais mais críticas do aterro de resíduos para as duas fases de operação. Em ambos os casos foi considerado o aterro na elevação máxima prevista no projeto, que corresponde à Elevação 765,00 m.

A seção da Fase 1 tem direção SE, corresponde basicamente à situação “como executado”, não seguindo uma geometria uniforme. É conformada numa sequencia de taludes de altura variável, entre 6 e 14 m, inclinação predominantemente de 1:3,3 VH com passagem de 1:2,4 VH, entre bermas de largura variável entre 5 e 9 m. Esta geometria lhe confere um talude global com inclinação de 1:3,6 VH, portanto mais suave que a de projeto.

A seção da Fase 2 tem direção NE e na concepção de projeto consiste de uma sequência de taludes com inclinação de 1:2,5 VH entre bermas de 3 m de largura e altura entre bermas de 5 m. Esta geometria lhe confere um talude global com inclinação de 1:3 VH.

Na configuração final as células sanitárias atingirão uma altura da ordem de 50 m.

A condição de fundação do aterro foi avaliada com base em:

- Observação dos cortes inspecionados nas visitas de campo;
- Na descrição de 23 (vinte e três) furos de sondagens mecânicas de reconhecimento a percussão, com determinação do índice de resistência à penetração (NSPT), realizadas na área de fundação (SET Engenharia, 2007);
- Na descrição de 9 (nove) sondagens a trado realizadas na fundação com coleta de amostras para realização de ensaios de caracterização em laboratório;
- Nos resultados de ensaios de caracterização e compactação realizados em amostras deformadas coletadas nas sondagens a trado, na profundidade de 0,0 a 4,0 m. Foram realizadas 20 (vinte) series de ensaios de ensaios de limite de liquidez; limite de plasticidade; granulometria por peneiramento e sedimentação; massa específica real dos grãos e compactação Proctor Normal (relatório RE.LSC.236/07);
- Nos resultados de 7 (sete) ensaios de cisalhamento direto rápido pré-adensado (envoltórias com 3 pontos cada), realizados em corpos de prova talhados a partir de amostras indeformadas tipo bloco, coletadas em profundidades de 3 m ao longo da área de fundação do aterro de resíduos (relatório RE.LSC.250/07).



Foram identificados os diferentes substratos presentes nas perfurações ao longo das seções estudadas, definidos com base nas descrições apresentadas nos perfis pela empresa executora, ajustadas em função dos valores de  $N_{SPT}$  obtidos.

O Relatório apresentado contemplou os critérios adotados como base para a definição dos parâmetros de resistência ao cisalhamento dos materiais envolvidos, utilizados nas análises de estabilidade, tanto do aterro (resíduo) quanto da fundação. Os parâmetros de resistência dos substratos presentes na fundação do aterro foram definidos a partir da interpretação de ensaios de cisalhamento direto e experiência em materiais similares da região.

As análises de estabilidade geotécnica foram realizadas a partir do programa computacional Slide 6, desenvolvido pela empresa Rocscience. Foi adotado o método de Spencer, que avalia as superfícies de ruptura através do equilíbrio de forças e de momentos, considerando-se iguais as forças horizontais entre fatias.

Os fatores de segurança adotados foram definidos com base na NBR ABNT 11682 (estabilidade de taludes) e NBR ABNT 13029 (define fatores de segurança mínimos para taludes de pilha de disposição de estéril, tendo como base a profundidade da linha freática).

As condições hidrogeotécnicas de aterros sanitários são bastante complexas, sendo comandadas por inúmeros fatores tais como: umidade dos resíduos; infiltração de água de chuva; percolação proveniente do lençol freático natural; geração pontual de gases na massa de resíduos; compressão dos vazios, com expulsão de líquidos e gases; perda de massa sólida que passa para fase líquida e gasosa devido a reações físico – químico – biológicas; variações de permeabilidade; formação de níveis suspensos de percolados (lençóis empoleirados); presença de bolsões de gases, tendendo a se expandir com as variações de temperatura, comprimindo os poros, dentre outros.

Como não existem instrumentos específicos de monitoramento dos níveis de água / chorume no corpo do aterro, a real posição da superfície freática decorrente das condições hidrogeotécnicas locais e níveis de chorume são desconhecidas.

Na ausência destas informações, foi seguido o seguinte critério para avaliação das condições de segurança do aterro:

- Pesquisa da linha freática em que fosse obtido para o Fator de Segurança o valor igual a 1,50. Esta situação foi considerada como **Condição Normal**.
- Pesquisa da linha freática em que fosse obtido para o Fator de Segurança o valor igual a 1,30. Esta situação foi considerada como **Condição de Atenção**.
- Avaliar qualitativamente os resultados obtidos, com base na experiência adquirida em estruturas similares.
- Com base nesta avaliação, apresentar as recomendações aplicáveis para confirmação das hipóteses admitidas no estudo.



O Relatório apresentado conclui que, com base nas premissas adotadas no estudo realizado, em geral conservadoras, o aterro sanitário da CTR-JF se encontra em condições adequadas de segurança sob o ponto de vista geotécnico.

## 6.2. Estabilidade da Fase 3

O Relatório Técnico de Segurança datado de maio/2016, referente à estabilidade da Fase 3 da CTR-JF, foi elaborado pela empresa GEOSOLUTO Engenharia e Geologia Ltda, sob a responsabilidade técnica do engenheiro civil geotécnico Octávio Vilas Boas Machado Filho, conforme ART Nº 14201600000003188028.

Nesse sentido, cabe informar que a equipe da SUPRAM-ZM, envolvida na análise do presente licenciamento corretivo, não possui qualquer responsabilidade acerca das condições de estabilidade do empreendimento, ficando a mesma a cargo do profissional responsável pela elaboração dos estudos e emissão da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

O relatório apresentado teve como objetivo avaliar a segurança geotécnica da Fase 3, para fins de concepção do projeto elaborado. O relatório foi elaborado com base na análise da documentação disponibilizada, nas informações obtidas em inspeção de campo e em verificações de segurança geotécnica através de análises de estabilidade.

Foram observados aspectos relativos à composição geológica da área destinada à concepção da Fase 3 do aterro sanitário.

A partir dos dados de geometria do projeto referente a Fase 3 foi realizada uma análise acerca da sua estabilidade, sendo dividida em duas etapas:

- Na primeira etapa, foi considerado o topo do maciço de resíduos na Elevação 765,00 m e altura máxima de 45 m, conforme projeto apresentado para fins de obtenção da Licença de Operação Corretiva;
- Na segunda etapa, foi considerado um alteamento do maciço projetado para a Fase 3 até atingir a elevação 795,00m e altura final de 75 m.

Nesse sentido, cabe informar que a “2ª etapa” do projeto da Fase 3, considerada para fins de elaboração do relatório de estabilidade, não faz parte da Licença de Operação Corretiva ora em análise. Contudo, a mesma foi incluída no âmbito do referido estudo para fins de avaliação da estabilidade do aterro Fase 3 na condição mais crítica possível, bem como para sinalizar a viabilidade, do ponto de vista da segurança geotécnica, de se promover alteamento/ampliação do projeto da Fase 3 quando do término da sua vida útil, em um momento futuro.

A inspeção de campo foi realizada em 27/04/2016. Embora o objetivo do trabalho fosse a avaliação da estabilidade do aterro Fase 3, a ser construído, o roteiro incluiu uma passagem pela Fase 1, já encerrada e reabilitada à época, e pela Fase 2, que se encontrava em operação.

A inspeção ao local de implantação da futura Fase 3 envolveu uma visão geral do local a partir dos pontos mais altos do entorno e inspeções *in loco*, feita a pé, iniciando-se pela base até os pontos altos da topografia, além de toda a área circunvizinha. Conforme a conclusão apresentada no relatório, durante a



inspeção de campo não foram constatados aspectos relevantes no terreno de fundação que venham a comprometer a segurança física do futuro aterro.

Os estudos elaborados consistiram na análise da estabilidade geotécnica das seções transversais mais críticas representativas do projeto da Fase 3. Para tanto, em ambos os casos, foi considerado o aterro na altura máxima prevista, que corresponde à elevação 795,00 m.

Assim, as seções selecionadas foram assim caracterizadas:

- ✓ Perfil 5: representativa da maior abrangência de material do aterro e que permite avaliar as superfícies mais críticas dentro da massa de resíduos;
- ✓ Perfil 2: representativa da região onde a espessura do aterro ao longo da encosta é menor, permitindo a avaliação da superfícies de escorregamento mais críticas que passam pela massa de resíduos e interceptam a fundação em solo.

O relatório contemplou ainda toda a metodologia adotada para fins de análise das condições de fundação, a qual compreendeu: observação dos cortes inspecionados na visita de campo; a descrição de 23 furos de sondagens mecânicas de reconhecimento à percussão, com determinação do índice de resistência à penetração; descrição de 9 sondagens a trado realizadas na fundação com coletas de amostras para realização de ensaios de caracterização em laboratório; ensaios de caracterização e compactação realizados em amostras deformadas coletadas nas sondagens a trado; 7 ensaios de cisalhamento direto rápido pré-adensado, realizados em corpos de prova talhados a partir de amostras indeformadas tipo bloco, coletadas ao longo da área de fundação do aterro de resíduos.

A partir das informações levantadas, foram identificados nas perfurações ao longo das seções estudadas os diferentes tipos de substratos presentes na área de fundação da Fase 3, bem como o nível da linha freática local.

O relatório contemplou ainda os critérios adotados para a definição dos parâmetros de resistência ao cisalhamento dos materiais envolvidos, utilizados nas análises de estabilidade, tanto do aterro (maciço de resíduos) quanto da fundação.

As análises de estabilidade geotécnica foram realizadas a partir do programa computacional Slide 6, desenvolvido pela empresa Rocscience. Foi adotado o método de Spencer, que avalia as superfícies de ruptura através do equilíbrio de forças e de momentos, considerando-se iguais as forças horizontais entre fatias.

Os valores de fator de segurança a serem adotados para a Fase 3 foram definidos com base nos critérios estabelecidos na ABNT NBR 11.682 (estabilidade de taludes) e na ABNT NBR 13029 (fator de segurança mínimos para taludes de pilhas de disposição de estéril).

Conforme o Relatório, os resultados obtidos a partir dos levantamentos realizados permitem concluir que, com base nas premissas adotadas no estudo, em geral conservadoras, a Fase 3 do aterro sanitário da CTR-JF, conforme projetado, se encontra em condições adequadas de segurança sob o ponto de vista geotécnico.



### 6.3. Das Recomendações contidas nos Relatórios de Avaliação de Segurança Fases 1, 2 e 3

Tanto o Relatório de Avaliação de Segurança referente às Fases 1 e 2, quanto o relativo à Fase 3 apresentaram as seguintes recomendações aplicáveis a estruturas de aterros sanitários:

i) Monitoramento das Deformações

Realizar medições topográficas periódicas em marcos de referência superficiais. Um dos aspectos mais importantes nestas medições é a definição da variação da velocidade dos deslocamentos (ou seja, aceleração positiva ou negativa) e a sua relação com a operação da disposição dos resíduos.

ii) Monitorar visualmente o aterro procurando identificar:

- Deformações que são evidenciadas através da abertura de fissuras e trincas na superfície do aterro, pavimentos dos acessos, canaletas de drenagem, guias, empoçamentos, etc.;

- Ocorrência de erosões na camada de solo de cobertura que podem expor os resíduos;

- Surgência de chorume nos taludes ou na drenagem superficial.

iii) No eventual aparecimento de trincas, providenciar a selagem antes do período chuvoso, para evitar infiltração de água que venha interferir na superfície freática no corpo do aterro.

iv) Em eventuais surgências de chorume, aplicar drenagem adequada ao seu controle.

v) Observar o comportamento do sistema de drenagem superficial por ocasião de chuvas intensas, de modo a avaliar se está convenientemente dimensionado e se eventualmente se farão necessárias complementações e reforço.

vi) Evitar que venha a ser feito no futuro o lançamento de resíduos de construção civil no aterro sanitário, em área destinada a resíduos domésticos, em atendimento ao disposto na resolução CONAMA 448/12. Estes materiais exercem influência nas condições de estabilidade do aterro e esta interferência é de difícil quantificação.

vii) Avaliar a possibilidade de promover medidas nas pressões do chorume, para fornecer subsídios às análises futuras durante as etapas de disposição de resíduo.

viii) Realizar avaliações periódicas de segurança do aterro.

Importante informar, com relação à recomendação constante no item vi (acima), que a empresa GEOSOLUTO, na figura do Sr. Octávio Vilas Boas Machado Filho, Engenheiro Civil Geotécnico – CREA BA-4529-D, Responsável Técnico pelo estudo de estabilidade, apresentou um documento, datado de 19/10/2016, constando os seguintes esclarecimentos:

“ Em resposta ao questionamento, venho esclarecer sobre o item 7 – Recomendações, parágrafo vi. do Relatório de Técnico de Segurança de Maio de 2016, que fala sobre o Descarte de Resíduos da Construção Civil sobre a área destinada aos resíduos domésticos. Esse parágrafo mostra que assim



que encerrado (futuro) o descarte de resíduos na Fase 3, não deverá este local ser utilizado para destinação final de resíduos da Construção Civil, pois o material poderá exercer influência nas condições de estabilidade do aterro de resíduos domésticos. Os materiais inertes poderão ser utilizados para a cobertura (Provisória e Definitiva), e preparação de acesso para veículos ao aterro sem prejuízo ao estudo apresentado”.

Diante do exposto, fica estabelecido ao empreendedor o atendimento integral às recomendações contidas nos Relatórios Técnicos de Segurança apresentados. Todas as atividades de inspeção e monitoramento realizadas ao longo da licença ambiental do empreendimento deverão ser registradas e arquivadas no empreendimento, conforme condicionante contida no Anexo I.

## 7. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE LÍQUIDOS PERCOLADOS – ETLP

### 7.1. Concepção da ETLP

No que se refere à Estação de Tratamento de Líquidos Percolados, a concepção proposta no âmbito da LI e LO da CTR de Juiz de Fora foi baseada em um sistema que compreende processos físico-químicos e biológicos por todos ativados de aeração prolongada de fluxo contínuo e utilização de lagoas de maturação e de Wetland como polimento final. O Projeto Executivo para o Tratamento de Percolados foi desenvolvido sob a responsabilidade técnica da Eng. Ana Paula Santos da Silva, CREA-RS 128.711, conforme ART anexada ao processo de licença de instalação.

Contudo, embora o empreendimento tenha promovido a instalação do sistema de tratamento proposto no âmbito do licenciamento ambiental, o mesmo não se mostrou eficiente ao longo da sua operação. O recebimento de volumes de resíduos sólidos urbanos acima do previsto e aprovado no licenciamento ambiental, bem como o recebimento de resíduos industriais Classe II – não perigosos, resultou na geração de volumes maiores de líquidos percolados, bem como na alteração das características físico-químicas deste efluente. Como consequência, a estação de tratamento de efluentes projetada para o empreendimento não apresentou a eficiência mínima exigida pela legislação ambiental vigente.

Por não atender aos padrões mínimos para lançamento, os efluentes gerados pela CTR-JF não puderam ser destinados para o rio Paraibuna através do emissário da ETE municipal Barreira do Triunfo, conforme previsto na licença ambiental. O empreendimento passou então a acumular estes efluentes em lagoas de armazenamento temporário, tendo sido constatado, conforme Auto de Fiscalização nº 114/2014 redigido à época, que as mesmas estavam com a sua capacidade esgotada.

Visando corrigir esta não conformidade, o Item 1 do TAC Nº 1287709/2014 determinou ao empreendedor a apresentação de um Plano de Ação, em caráter emergencial, contemplando a destinação ambientalmente correta do volume de efluentes acumulados nas lagoas bem como ações para redução da geração de líquidos percolados (chorume) na fase 1 do aterro sanitário da CTR-JF. Este Plano de Ação teve como finalidade promover um adequado gerenciamento ambiental dos líquidos percolados do aterro de resíduos durante o período em que a Estação de Tratamento de Efluentes passava por adequações necessárias para atingir a eficiência desejada no tratamento.

Para tanto, o empreendedor adotou como ação imediata a contratação da empresa SR Tratamento de Resíduos Industriais para a realização dos serviços de transporte, tratamento e destinação final dos efluentes líquidos armazenados nas lagoas da CTR-JF. Os efluentes retirados das lagoas temporárias foram destinados para tratamento na Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos Industriais Classe I,



conforme Certificado de Tratamento de Resíduos nº 10963/2014 emitido pela SR Tratamento de Resíduos Ltda, anexo no processo TAC.

As medidas adotadas eliminaram o risco de transbordamento das lagoas de acumulação e garantiram ao empreendimento a disponibilidade de volume livre suficiente para armazenar os efluentes até a Estação de Tratamento operar plenamente e atingir a eficiência.

No que se refere à redução do volume de percolados resultantes da Fase 1 do aterro, o empreendedor optou por promover a redução da contribuição das águas pluviais que incidem sobre a área da Fase 1 do aterro, através da cobertura do maciço de resíduos com manta de PEAD de 0,05 mm. O isolamento da Fase 1 permitiu que seja gerado no interior do maciço apenas o volume de percolados resultante da decomposição dos resíduos ali dispostos, sendo o volume correspondente à contribuição pluvial captado através do sistema de drenagem pluvial, evitando a sua infiltração no interior do maciço de resíduos e reduzindo, desta forma, o volume de líquidos percolados.

A partir de 30/04/2015 a Estação de Tratamento passou a promover o tratamento de todo o volume de efluentes líquidos percolados resultantes do aterro sanitário. O projeto de adequação do Sistema de Tratamento de Líquidos Percolados foi apresentado em atendimento ao Item nº 5 do TAC Nº 1287709/2014, tendo sido elaborado sob a responsabilidade técnica do engenheiro químico Antônio Carlos Mallmann, CREA RS 87.168-D, ART 7789601.

Cabe informar, que além dos líquidos percolados do aterro sanitário, a estação de tratamento recebe também os efluentes sanitários gerados nos banheiros e vestiários, bem como a fração líquida retida no sistema separador de água e óleo instalado na área da oficina e posto de abastecimento.

Assim, o sistema de tratamento dos líquidos percolados atualmente em operação no aterro de resíduos sólidos da CTR-JF, combina processos biológicos com as operações unitárias físico-químicas, de modo a obter um efluente final purificado, sendo dividido em 04 (quatro) etapas, assim descrevidas:

#### ➤ **Tratamento Primário: sistema de flotação físico-químico**

Nesta etapa o líquido percolado do aterro de resíduos sólidos é escoado até o tanque de equalização, e deste para o sistema de flotação físico-química, onde ocorre a remoção dos materiais inorgânicos, compostos oleosos, além de uma fração significativa dos sólidos totais e suspensos, através do processo de coagulação química associado ao fenômeno de flotação. O lodo resultante desta etapa é encaminhado ao processo de desidratação, onde ocorre a separação dos sólidos (lodo) da água.

#### ➤ **Tratamento Secundário: sistema biológico aeróbio**

Nesta etapa ocorre a redução da carga orgânica e a mineralização dos nutrientes contidos no efluente, através de um sistema biológico aeróbio de fluxo contínuo, utilizando a tecnologia dos lodos ativados.

No reator (tanque de aeração) o efluente recebe o oxigênio produzido pelos aeradores, satisfazendo as condições para que ocorram as reações bioquímicas de remoção da matéria orgânica, pela ação das bactérias aeróbias e, em determinadas condições, remoção da matéria nitrogenada. A remoção da amônia é realizada por meio de um processo físico de transferência dos compostos voláteis, realizado através da injeção de ar no líquido, através de difusores ou aeradores. Além da injeção de ar é necessário que o pH do efluente esteja entre 10 e 12.



Do reator o efluente é direcionado ao decantador secundário, onde ocorre a sedimentação dos sólidos (biomassa) e o lançamento do efluente clarificado. Parte dos sólidos sedimentados no fundo do decantador secundário é recirculada para o reator, para manter uma desejada concentração de biomassa no mesmo, garantindo a elevada eficiência do sistema. Em virtude da recirculação do lodo, a concentração de sólidos em suspensão, no reator (tanque de aeração), no sistema de lodos ativados é bastante elevada.

Devido à entrada contínua de alimento, na forma de DBO do efluente, os microorganismos crescem e se reproduzem continuamente no reator. Para manter o sistema em equilíbrio é necessário remover o lodo biológico excedente, podendo ser extraído diretamente do reator ou da linha de recirculação.

#### ➤ Tratamento Terciário

Nesta etapa o efluente é escoado para um tanque de pós-aeração, onde ocorre a remoção do nitrogênio amoniacal. Neste tanque também ocorre o acúmulo do efluente para posterior destinação ao tratamento físico-químico. Nesta etapa são removidos os compostos inorgânicos e orgânicos remanescentes do tratamento biológico, através de reações químicas e da flotação.

Os efluentes destinados ao tanque de pós-aeração apresentam elevada concentração de sólidos suspensos, resultantes do processo de alcalinização (necessário para remoção da amônia) e do processo de tratamento biológico.

Esse efluente rico em sólidos suspensos é bombeado para o flotador terciário, através de um conjunto de moto-bomba, do tipo centrífuga. O efluente recebe uma dosagem de coagulante e, posteriormente, uma dosagem de floculante. A remoção dos flocos formados ocorre por processos físicos, através de micro bolhas de ar, que se aderem aos flocos e os transportam até a superfície do flotador, formando um manto de lodo que é raspado (utilizando um raspador mecânico) para a extremidade do flotador.

O efluente resultante desta etapa é direcionado ao sistema de filtração e polimento final.

#### ➤ Filtração

A etapa de filtração é utilizada no polimento do efluente final que sai da Estação de Tratamento, sendo caracterizada, neste caso, como uma tecnologia de tratamento terciário. O material particulado é continuamente removido em função da percolação e passagem do esgoto, através do meio filtrante de material granular.

O filtro de areia é o responsável pela remoção de sólidos suspensos presentes no efluente clarificado, enquanto o filtro de carvão ativado promove a remoção de fósforo e de alguns componentes químicos presentes no efluente.

A partir de 30/04/2015 o empreendimento passou a promover o tratamento de todo o volume de efluentes líquidos percolados resultantes do aterro sanitário, mediante a implantação do sistema de filtração (areia e carvão ativado).



## ➤ Polimento Final

O processo de polimento final tem como objetivo adequar a qualidade do efluente tratado de modo a atender as normas ambientais vigentes. Na CTR-JF esta etapa é realizada por um sistema de separação de membranas denominado osmose reversa.

A **Osmose Reversa** é o processo de forçar a solução de uma região de alta concentração de soluto, através de uma membrana, para uma região de baixa concentração de soluto, através da aplicação de uma pressão externa, que exceda a pressão osmótica.

As membranas usadas têm uma camada de barreira densa, feita de polímeros, onde a maior parte da separação ocorre. Esta membrana é projetada para permitir que passe somente água através dessa camada densa, enquanto impede a passagem de solutos (como íons de sal, por exemplo).

O processo de osmose reversa é utilizado para a obtenção de água com alto grau de qualidade, pois a membrana utilizada atua como uma barreira seletiva a todos os sais dissolvidos, moléculas orgânicas e inorgânicas. Segundo os estudos apresentados, a osmose reversa é o mais seletivo processo de filtração disponível, resultando em um efluente final com características de água de reuso.

Essa etapa de polimento final encontra-se em operação desde fevereiro de 2016, sendo o efluente tratado armazenado em um tanque de acúmulo, onde permanece até a sua destinação final.

### 7.2. Eficiência da ETLP

A fim de comprovar a eficiência do sistema de tratamento atualmente em operação, e, consequentemente, assegurar a qualidade final do efluente tratado, o empreendedor apresentou os laudos das análises laboratoriais realizadas.

Os laudos de análises foram emitidos pelo laboratório Oceanus – Hidroquímica, tendo como responsável técnico o biólogo Dr. Ronaldo Leão, CRBio-02339/85. Os laudos apresentados são referentes às amostragens realizadas nos meses de dezembro/2015 e agosto/2016, tendo sido utilizada como referência a DN CONJUNTA COPAM/CERH Nº1, de 05 de maio de 2008. As análises realizadas em laboratório incluíram compostos orgânicos voláteis, compostos inorgânicos e metais. Além destes, durante as coletas de campo foram mensurados o oxigênio dissolvido, pH e temperatura do efluente.

A partir da análise dos resultados analíticos foi possível concluir que o sistema de tratamento atualmente em operação atingiu eficiência satisfatória, tendo em vista que o efluente final (após passar pelo tratamento) apresenta os parâmetros monitorados abaixo dos limites máximos definidos na DN CONJUNTA COPAM/CERH Nº1, que trata dos padrões de lançamento de efluentes.

Sendo assim, é possível concluir que o Projeto de Otimização do Sistema de Tratamento dos Líquidos Percolados apresentou eficiência para o tratamento dos efluentes líquidos percolados do aterro de resíduos da CTR-JF.



Vista parcial da Estação de Tratamento de Efluentes



Vista parcial das lagoas de tratamento



Aspecto do lodo gerado na ETE



Aspecto do efluente antes da osmose reversa



Equipamento de Osmose reversa



Aspecto do efluente final.

### 7.3. Da Reutilização dos Efluentes Tratados

A CTR-JF possui um sistema viário constituído por estradas não pavimentadas, cuja extensão é de cerca de 4.000 metros. Para a mitigação dos impactos relacionados à geração de poeiras, resultantes do trânsito de veículos que circulam nestas vias não pavimentadas, o empreendedor realiza a umectação, mediante a aspersão de água utilizando um caminhão tanque de 14.000 litros, dotado de dispositivo na barra traseira, para irrigação por gravidade. A umidificação das vias também tem a finalidade de manter a compactação e resistência do leito superficial das vias, auxiliando na sua manutenção.

A água utilizada nas atividades de umectação das vias internas não pavimentadas do empreendimento é captada no córrego Barbeiro, correspondendo a um volume diário de 280.000 litros (280 m<sup>3</sup>), captados durante 10h/dia e 22 dias/mês, conforme outorga de direito de uso de recursos hídricos (portaria nº 01073/2013 de 16/05/2013).

Contudo, o empreendimento realiza atualmente o tratamento diário de 120 m<sup>3</sup> (120.000 litros) de efluentes, os quais encontram-se de acordo com os padrões de tratamento estabelecidos na legislação ambiental vigente, conforme comprovado mediante apresentação dos laudos de análise.

Diante disto, o empreendedor apresentou uma proposta para substituir parte da água captada para as atividades de aspersão das vias, pelo volume de efluente tratado diariamente, o que corresponderia a uma redução no volume de água captada do córrego Barbeiro de 280.000 litros/dia para 60.000 litros/dia. Nesse sentido, o reuso de efluentes, desde que bem tratados, é uma valiosa alternativa de fonte hídrica, uma vez que reduz a demanda sobre os mananciais, devido à substituição da água por efluente oriundo de sistemas de tratamento. Dessa forma, grandes volumes de água podem ser poupanços pelo reuso, sendo essa prática baseada no conceito de substituição de mananciais.

Visando subsidiar a elaboração do Projeto de Umidificação foram realizadas visitas a campo, compreendidas entre os dias 04 e 06 de maio de 2016. Os trabalhos de campo tiveram como objetivo a abertura de trincheiras para a realização de ensaios de permeabilidade (NBR7229), a fim de verificar a viabilidade ambiental da área para a adoção da prática pretendida.

Com base nos dados obtidos no levantamento, o estudo realizado sob a responsabilidade técnica da geóloga Lucilene Mallmann, CREA RS 128.076-D – ART 8579376 afirma que o projeto de umidificação proposto é geologicamente e ambientalmente viável de ser implantado na área pretendida. Ou seja, de acordo com a responsável técnica, a área estudada apresenta características naturais e geológicas



compatíveis com o projeto pretendido – utilização do efluente tratado para umectação das vias internas – no que se refere aos riscos de contaminação da água subterrânea, tendo em vista a baixa permeabilidade da área em geral.

Quanto ao Projeto de Umidificação apresentado, o mesmo foi elaborado sob a responsabilidade técnica do engenheiro químico Antônio Carlos Mallmann – CREA RS 87.168-D. Para a elaboração do referido projeto foram considerados aspectos como volume de efluente tratado/dia; taxa de aplicação no solo e área disponível para a aplicação.

De acordo com o Projeto apresentado, tendo como base um volume de 120 m<sup>3</sup>/dia de efluente tratado, e adotando uma taxa de aplicação diária da ordem de 10 litros/m<sup>2</sup>, o volume disponível de efluente tratado seria suficiente para promover a umectação de uma área de 12.000 m<sup>2</sup>. Tendo em vista que as vias de circulação do empreendimento apresentam largura de 09 (nove) metros, tem-se que o volume de efluente tratado disponível diariamente será suficiente para promover a umectação de um trecho de 1,4 km ou 1.400 metros.

Conforme já informado, o empreendimento possui aproximadamente 4,0 Km de extensão de vias internas, em duas secções: uma da rodovia BR 040 até a guarita (1,6 km) e a segunda da guarita até a estação de tratamento (2,4 Km). Desta forma, tendo em vista que o efluente tratado não é suficiente para promover a umidificação de todas as vias, o projeto apresentado contemplou sua utilização no trecho compreendido entre a guarita e a ETE do empreendimento.

Diante do exposto, com base nos estudos técnicos elaborados, devidamente acompanhados das respectivas ART's, a equipe da SUPRAM ZM entende que a reutilização dos efluentes tratados é viável, sob o ponto de vista ambiental. Contudo, com base nas informações prestadas no âmbito do processo de LOC, é sabido que a altura da linha freática dentro da área da CTR-JF tende a ser mais baixa em direção ao fundo do vale (local da ETE) do que nas áreas de topografia mais elevada do terreno. Diante disto, ainda que os levantamentos de campo tenham apontado uma "baixa permeabilidade da área em geral", entendemos ser mais prudente não promover a aspersão dos efluentes tratados nas áreas de baixada, onde a altura da linha freática encontra-se mais próxima da superfície, mas tão somente nos trechos localizados nas porções altas do terreno, conforme condicionante do Anexo I.

Para fins de avaliar as consequências ambientais, em especial sobre a qualidade da água e solo local, da utilização do efluente tratado nas atividades de umectação das vias internas, o empreendedor propôs a realização de um Programa de Monitoramento.

Os parâmetros analíticos contemplados no Programa de Monitoramento proposto foram definidos com base na Resolução CONAMA nº 420/2009, alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013 que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Em nível estadual, o empreendedor utilizou como referência a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH Nº 02/2010 de 08 de setembro de 2010, a qual lista em seu Anexo I (alterado pela DN COPAM Nº 166, de 29 de junho de 2011) os valores orientadores para solo e água subterrâneas no estado de Minas Gerais.

O Programa de Monitoramento elaborado sob a responsabilidade técnica do engenheiro químico Antônio Carlos Mallmann – CREA RS 87.168-D propõe a realização de análises da água subterrânea e do solo na área de aplicação, ambos com periodicidade trimestral.



O monitoramento da água subterrânea será realizado a partir dos 04 pontos de monitoramento já existentes na área do empreendimento, sendo dois localizados à montante (PM-1 e PM-2) e dois localizados à jusante (PJ-1 e PJ-2). Para o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, o Programa de Monitoramento apresentado contemplou os seguintes parâmetros: pH, Alumínio, Arsênio, Bário, Boro, Cádmio, Chumbo, Cloretos, Condutividade Elétrica, Cobalto, Cobre, Cromo, Ferro, Manganês, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Nitrato, Zinco e Fenol.

Quanto à qualidade do solo, o Programa propõe o monitoramento em três pontos de controle de umidificação (PCU1, PCU2 e PCU3), correspondentes aos locais em que foram realizados os ensaios de permeabilidade. A coleta das amostras de solo será realizada logo após a camada de aterro utilizado na pavimentação das vias, sendo analisadas as seguintes substâncias: Arsênio, Bário, Cádmio, Chumbo, Cobalto, Cobre, Cromo, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Zinco e Fenol. Nesse sentido, fica condicionado ao empreendedor, avaliar a necessidade de alterar a localização dos pontos de controle inicialmente estabelecidos, em função das recomendações da SUPRAM-ZM referentes ao trecho a ser umidificado.

Os dados obtidos nas campanhas de monitoramento deverão ser apresentados na forma de Relatório Técnico, cabendo ao empreendedor comprovar a qualidade de todas as remessas de efluentes utilizadas nas atividades de umectação das vias.

É expressamente proibida a utilização de efluentes líquidos fora dos padrões legais vigentes para as atividades de umidificação das vias de circulação internas.

## **8. ATERRAMENTO DE RESÍDUOS INERTES – CLASSE II B (ABNT NBR 10.004/2004)**

### **8.1. Concepção Geral do Aterro de Resíduos Inertes**

Quando da concessão da Licença de Operação Nº 0428 ZM à CTR de Juiz de Fora, foi contemplado, além do aterro sanitário, um Aterro de Resíduos Inertes - Classe II B (ABNT NBR 10.004:2004), licenciado com a finalidade de promover um local adequado para o recebimento de resíduos inertes provenientes da construção civil gerados no município.

Conforme definição apresentada na ABNT NBR 10.004:2004, que trata dos critérios de classificação dos resíduos sólidos, os Resíduos Classe IIB – Inertes são: “Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto cor, turbidez, dureza e sabor”.

O aterro de inertes licenciado possui área de 04 ha, com capacidade volumétrica estimada de 207.000 m<sup>3</sup>. O Aterro é do tipo de superfície (área) e rampa, a ser implantado ao longo da construção de 05 plataformas com 6 metros de altura cada. Todo o aterro é totalmente encaixado no fundo do vale. A inclinação final da frente do maciço será de 1:2,3 (V:H), formado por taludes intercalados a cada desnível de 6 metros e por bermas correspondentes a cada camada aterrada. As bermas têm 4,0 m de largura e inclinação de 1% em direção ao pé do talude de montante, onde foram instaladas canaletas que irão proteger os taludes de uma possível erosão.



Quando da implantação do aterro de inertes, em virtude da existência de uma nascente no local, foi concebido um sistema de drenagem de base (drenagem envelopada), para as águas de fundação em “espinha de peixe”, composto por drenos de brita, manta geotêxtil e tubos perfurados, semelhante ao que foi implantado na área do Aterro Sanitário. A saída desses drenos ocorre à jusante do aterro de inertes, tendo sido implantada uma bacia de contenção de sedimentos, no sentido da drenagem natural do terreno, com o objetivo de evitar o carreamento de sólidos para o sistema de drenagem local.



Saída dos drenos a jusante do aterro de inertes – caixa de retenção de sólidos (retirada em 01/11/2016 durante a vistoria).



Aspecto da calha do tributário do córrego Barbeiro cuja nascente encontra-se canalizada sob o aterro de resíduos inertes. Instalação de barreira de contenção de sedimentos que por ventura não sejam retidos na caixa de retenção de sólidos (retirada em 01/11/2016 durante a vistoria)

É importante informar que o aterro de inertes não conta com sistema de impermeabilização de base, constituído pela instalação de mantas de PEAD. Da mesma forma, não existem sistema de drenagem de líquidos percolados (interligados à estação de tratamento de efluentes) ou drenagem de gases, tendo em vista a inexistência de exigência legal, devido às características dos resíduos inertes.

## 8.2. Operação do Aterro de Inertes

A CTR-JF iniciou as atividades de recebimento e disposição de resíduos de material inerte concomitantemente ao início da operação da Fase 1, ocorrida a partir de abril de 2010.

Conforme informações prestadas pelo empreendedor (Tabela 4), e conforme discussão já apresentada, parte dos resíduos inertes recebidos foram dispostos no aterro de inertes (Classe II B) e outra parte utilizada para cobertura do aterro de resíduos Classe A. Nesse sentido, o empreendedor justifica que o material inerte é essencial para a cobertura dos resíduos, tendo como finalidade a redução de odores bem como de animais e insetos vetores de doenças.

Atualmente todo o volume de inerte recebido no empreendimento é proveniente do DEMLURB. Conforme já informado, estes resíduos, em sua maioria, chegam à CTR-JF contaminados com outros resíduos,



impedindo a sua disposição no aterro de Resíduos Classe II B – inertes, sendo então utilizados para cobertura diária dos resíduos dispostos no aterro Classe II A. Nesse sentido, o responsável pelo contrato esclarece que, em nenhum momento os resíduos inertes foram dispostos misturados com os resíduos Classe II A no interior do maciço, sendo utilizados estritamente como camada de recobrimento dos mesmos.

Quanto ao aterro Classe II B – resíduos inertes, o responsável informa que o mesmo vem sendo utilizado como depósito do material resultante das escavações para implantação das Fases 1 e 2, denominado solo limpo, o qual posteriormente será utilizado para a cobertura dos resíduos dispostos na Fase 3.

**Tabela 4:** Quantidade, origem e local de disposição dos resíduos inertes recebidos

| Local de disposição | Origem do Resíduo (toneladas) |           |            |                    |
|---------------------|-------------------------------|-----------|------------|--------------------|
|                     | Particulares                  | DEMLURB   | Arcelor    | Terra de escavação |
| Aterro de Inerte    | -----                         | 37.490,20 | -----      | 8.400,00           |
| Fase 1              | 20.279,46                     | 8.457,21  | 234.595,21 |                    |
| Fase 2              | 3.403,42                      | 32.816,54 | 35.547,85  |                    |

Dessa forma, conforme demonstrado acima, atualmente encontram-se dispostos no aterro de resíduos inertes um total de **37.490,20 toneladas** de resíduos provenientes do município de Juiz de Fora e **8.400,00 toneladas** de terra resultante das atividades de escavação da Fase 2, o que corresponde a um total de **45.890,2 toneladas** de resíduos inertes.

O estudo apresentado destaca que, quando houver um recebimento de resíduos inertes na CTR Juiz de Fora em volume superior àquele necessário para a cobertura diária dos resíduos não-inertes, tal material será destinado ao aterro de inertes, visto que esta unidade possui esta finalidade.

Conforme discussão já apresentada, fica condicionado ao empreendedor enviar uma notificação ao gerador, no caso o DEMLURB, acerca da necessidade de se promover a segregação deste tipo de resíduo ainda na fonte de geração. A SUPRAM-ZM deverá tomar ciência tanto do comunicado quanto da resposta emitida pelo DEMLURB.

### 8.3. Laudo de Estabilidade do Aterro de Resíduos Inertes

O empreendedor apresentou, em atendimento ao item 7 do TAC nº 1287709/2014, o Relatório Geotécnico Final (Aterro de Inertes), datado de fevereiro/2008, elaborado sob a responsabilidade técnica do engenheiro civil geotécnico Cornélio Zampier Teixeira, CREA 23.351/D , no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento.

O empreendedor argumenta que o Relatório Geotécnico referente ao aterro de inertes apresentado à época do 1º licenciamento ambiental da CTR-JF, foi elaborado com base em projeto pela empresa de engenharia e geologia contratada, tendo sido considerados os requisitos mais restritivos de infiltração, compactação, dentre outros (ofício RECON Nº 169/2016). O empreendedor argumentou ainda (ofício RECON Nº 179/2015) que o aterro de resíduos inertes não sofreu qualquer alteração de projeto ao longo da sua operação.

Diante do exposto, embora o estudo de estabilidade tenha sido elaborado no ano de 2008, o mesmo permanece atual, uma vez que não ocorreram alterações de projeto que justificassem a elaboração de um novo estudo de estabilidade.



O referido relatório contemplou os seguintes aspectos referentes ao aterro de inertes da CTR-JF: Análise de resultados dos ensaios de campo; Modelagem geológico-geotécnica; Análise de estabilidade de taludes do aterro de inertes; Estudo de deformações (maciço – fundação) e Emissão de relatório geotécnico.

A geometria do aterro foi modelada de acordo com a seção crítica (de maior altura) obtida junto à VITAL AMBIENTAL. A análise de estabilidade adotada é paramétrica, com variação dos níveis piezométricos no interior do aterro e da fundação, adotando-se superfícies de ruptura circular, considerando a interação com a fundação.

Foram analisados diversos cenários possíveis, variando desde a situação mais simples da estabilidade de um único talude isolado e sujeito aos carregamentos normais devido à operação do aterro, até a situação de pesquisa da linha freática crítica para o caso de mau funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais.

De acordo com as análises feitas, consoante o projeto geométrico da seção crítica analisada e as hipóteses feitas para diversos cenários, a estabilidade do aterro de inertes pode ser considerada muito satisfatória.

Contudo, os resultados evidenciam que, tanto para taludes isolados quanto para a estabilidade global de final de plano, a elevação da linha freática pode ser considerada crítica em determinados níveis.

Assim, o estudo apresentou as seguintes conclusões:

- 1) A permeabilidade *in situ* foi obtida nos furos de sondagens SPT no trecho de 2-5 m de profundidade, mostrando valores da ordem de  $10^{-4}$  cm/s, compatíveis com as previsões para os tipos de solos existentes na área;
- 2) Como fundação, o comportamento esperado é bastante satisfatório, pois, mesmo observando-se a presença de camadas fracas nos primeiros metros, os recalques calculados pela Teoria do Adensamento são perfeitamente suportáveis pela estrutura do aterro;
- 3) A análise de estabilidade mostra que o aterro de inertes, para quase todos os cenários analisados, apresenta fatores de segurança satisfatórios, para as premissas adotadas nas análises;
- 4) Adverte-se para a possibilidade de rupturas em taludes isolados devido à elevação excessiva do nível de água, exigindo controles cuidadosos.

Diante do exposto, o laudo elaborado contemplou as seguintes recomendações finais:

Devido à semelhança de projeto com pilhas de estéril, é recomendável a instalação de dispositivos de controle do aterro de inertes, constando, no mínimo, de:

- 1) Placas de superfície (pelo menos 20), instaladas sobre os taludes e a plataforma final, em 4 eixos diferentes;
- 2) Placas de recalques de fundação;
- 3) Piezômetros de tubo aberto para medida de pressões neutras.



Recomenda-se também um sistema de monitoramento do aterro de inertes idêntico ao que se utiliza na operação de pilhas de estéril, devendo constar de:

- 1) Inspeção visual diária, pelo encarregado operacional;
- 2) Inspeção do sistema de drenagem superficial, durante o período chuvoso: semanal em situações de rotina e diário em período de chuvas intensas;
- 3) Leitura de pressões piezométricas: quinzenal, em situações de rotina e diárias, em casos de constatação de registros anormais;
- 4) Inspeção de trincas: em qualquer época do ano, pelo menos uma vez por semana; em épocas chuvosas, diariamente. A verificação da estabilidade se faz paralelamente à verificação de trincas quando aparecem degraus irregulares com rachaduras visíveis (indica a existência de movimentação contínua). Para evitar a entrada d'água em novas rachaduras, fazer um tratamento de impermeabilização com areia-asfalto;
- 5) Leitura dos deslocamentos verticais (recalques) e horizontais: mensal, em situações ordinárias; diárias, em casos de observações geradas por suspeita de movimentações anormais do aterro.

No que se refere aos instrumentos de monitoramento da estabilidade do aterro de inertes, o empreendedor informou que atualmente o aterro de inertes ocupa apenas um percentual da área de sua base, sendo que toda a instrumentação de controle geotécnica do aterro pedida no estudo é colocada na parte externa das bermas, as quais ainda não foram preenchidas, tendo em vista o volume de resíduos dispostos até o momento.

Desta forma, no atual estágio em que se encontra o aterro de resíduos inertes, o monitoramento é feito diariamente através de inspeções visuais e quinzenalmente pela equipe topográfica, não tendo sido verificado até o presente momento nenhum movimento/recalque no maciço.

Diante do exposto, fica estabelecido ao empreendedor a adoção de todas as medidas de segurança e monitoramento contidas no Relatório Geotécnico Final do aterro de inertes, as quais deverão ser adotadas no momento oportuno, ao longo da operação do aterro de inertes, com base em critério técnico de profissional habilitado, devendo ser mantido no empreendimento os registros das rotinas de monitoramento realizadas.

## 9. UNIDADE DE COMPOSTAGEM

A unidade de compostagem da CTR Juiz de Fora se encontra na porção mais ao norte do empreendimento. Conforme informações prestadas esta unidade ainda não entrou em operação, mas, assim que o fizer, será destinada ao tratamento da porção orgânica do resíduo sólido domiciliar, onde o material a ser tratado será submetido a um processo de conversão biológica em adubo.

Conforme o informado, esta unidade não entrou em operação devido à dificuldade de se segregar os resíduos com características orgânicas dos demais resíduos, os quais chegam misturados à CTR-JF. Nesse sentido, a equipe da SUPRAM ZM entende a necessidade de segregação dos resíduos orgânicos ainda na fonte de geração, o que, no caso dos resíduos domiciliares, só seria possível mediante a implantação de um programa de coleta seletiva, tendo como responsável o DEMLURB.

Contudo, resíduos resultantes das atividades de capina e poda, bem como aqueles gerados em feiras livres, sacolões, etc.; que correspondem, na prática, ao maior volume de orgânicos gerados no município, deverão ser segregados e destinados à compostagem, no local específico já licenciado.



Para tanto, a exemplo do que foi determinado para os resíduos inertes, caberá ao empreendedor comunicar ao DEMLURB acerca da necessidade de se promover a segregação dos resíduos orgânicos ainda na fonte de geração, de modo a possibilitar a destinação dos mesmos à compostagem. Tanto o comunicado, quanto a resposta encaminhada pelo DEMLURB deverão ser apresentadas à SUPRAM ZM para ciência.

Fica estabelecido ainda, conforme condicionante do Anexo 1, a apresentação, por parte do empreendedor, de um cronograma, com prazo não superior a 06 (seis) meses, contemplando todas as etapas/medidas a serem adotadas, visando viabilizar o início das atividades de compostagem de resíduos orgânicos na CTR-JF.

## **10. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

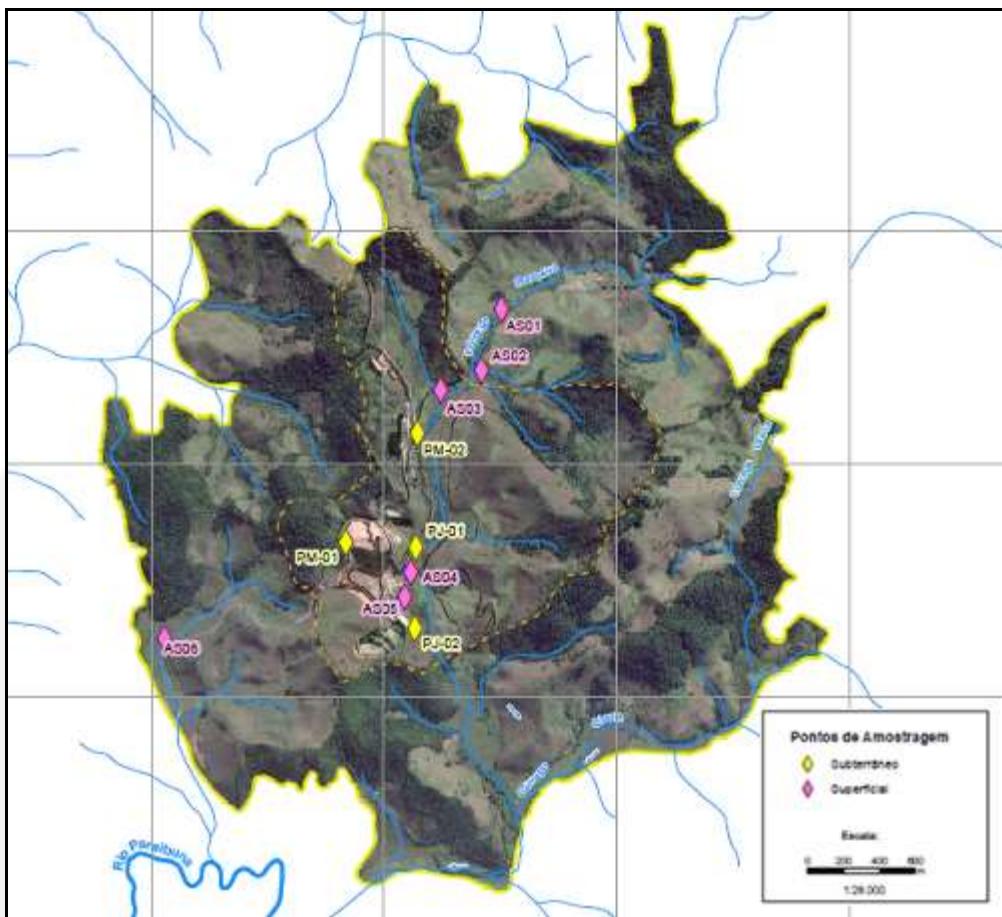
Para a realização do diagnóstico da qualidade das águas superficiais e subterrâneas foram realizadas duas campanhas amostrais, sendo a primeira no dia 4 de março de 2015 (período chuvosos) e a segunda no dia 19 de maio de 2015 (período de estiagem).

As análises dos parâmetros condutividade elétrica, pH e temperatura da água foram realizadas em campo, por meio do uso de sonda modelo YSI 556 MPS no momento da coleta das amostras.

As amostras foram encaminhadas ao laboratório Visão Ambiental Ltda., cujas metodologias empregadas estiveram de acordo com aquelas recomendadas pela *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, publicação da American Public Health Association (APHA et al., 2012).

A localização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas no contexto da área da CTR-JF é apresentada na imagem abaixo, onde os pontos em amarelo correspondem à rede de monitoramento das águas subterrâneas e os pontos em rosa correspondem à rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais.

As campanhas amostrais realizadas entre os anos de 2011 e 2012 foram feitas pelo laboratório Acqualab. Já as campanhas que compreenderam os anos de 2013 a 2014 foram realizadas pelo laboratório Engequisa. Por fim, as campanhas realizadas no último ano, 2015, foram de responsabilidade do laboratório Visão Ambiental.



## 10.1. Água Subterrânea

A seleção dos pontos de coleta para monitoramento da qualidade das águas subterrâneas se baseou nas redes amostrais realizadas no âmbito do EIA elaborado em 2014, pela SMAL, para fins de obtenção do licenciamento corretivo indeferido (PA nº 01276/2007/007/2014). Assim, foram avaliados 04 (quatro) pontos para o monitoramento das águas subterrâneas (Tabela 5) sendo dois deles a montante dos maciços de resíduos (PM-01 e PM-02) e outros dois a jusante (PJ-01 e PJ-02).

Os parâmetros utilizados para a análise da qualidade da água subterrânea, na área diretamente afetada pela CTR Juiz de Fora, entre os anos de 2010 e 2014 foram: pH; Condutividade; Cloretos; Nitrogênio amoniacal; Chumbo total; Cobre dissolvido; Cádmio total; Cromo total; Zinco total; Nitratos e *E. coli*.

A definição destes parâmetros teve como base legal a Nota Técnica DIMOG NT 003/2005 (FEAM, 2005), a qual trata de monitoramento de efluentes líquidos, águas subterrâneas e águas superficiais associadas a aterros sanitários.



| Ponto amostral     | Coordenada UTM Fuso 23K<br>datum SIRGAS 2000 |         | Descrição   |
|--------------------|--|---------|---|
|                    | mE   | mN      |   |
| Águas Subterrâneas | PM-01  | 661.974 | Poço de monitoramento 01 a montante do maciço de resíduos |
|                    | PM-02  | 662.373 | Poço de monitoramento 02 a montante do maciço de resíduos |
|                    | PJ-01  | 662.364 | Poço de monitoramento 03 a jusante do maciço de resíduos  |
|                    | PJ-02  | 662.358 | Poço de monitoramento 04 a jusante do maciço de resíduos  |

Tabela 5: Localização pontos de monitoramento - água subterrânea

Nas amostragens realizadas em 2015, além dos parâmetros analisados anteriormente, foram adicionados os seguintes elementos: Alumínio total; Arsênio total; Cálcio total; Ferro total; Magnésio total; Manganês total e Nitritos (Tabela 6).

| Tipo           | Parâmetros   |
|----------------|--|
| Físico-químico | Alumínio total, Arsênio total, Cádmio total, Cálcio total, Chumbo total, Cloretos, Cobre solúvel, Condutividade elétrica, Cromo total, Ferro total, Magnésio total, Manganês total, Nitrogênio amoniacial, Nitratos, Nitritos, pH, Temperatura e Zinco total |
| Bacteriológico | <i>Escherichia coli</i>  |

Tabela 6: Parâmetros analisados – água subterrânea

A análise da qualidade das águas subterrâneas foi realizada tendo como referência a Resolução CONAMA nº 396, de 03 de abril de 2008 (BRASIL, 2008), adotando para tanto os Valores Máximos Permitidos (VMPs) determinados para as águas destinadas ao consumo humano, tal como indicado pela Nota Técnica DIMOG NT 003/2005 (FEAM, 2005). Cabe informar, que conforme o disposto no Art. 17 da Resolução CONAMA nº 396/2008, para as substâncias que ocorreram em concentrações abaixo dos limites de quantificação praticáveis – LQP considerou-se o resultado como ausente.

Os resultados obtidos nas campanhas amostrais realizadas em 2015 foram comparados aos resultados apresentados nos estudos anteriormente realizados na CTR Juiz de Fora, mais especificamente em novembro de 2010; agosto de 2011; agosto de 2012; abril, julho, setembro e dezembro de 2013; e março, junho, setembro e dezembro de 2014, conforme dados disponibilizados por SMAL (2014).

O EIA apresentado informa que alguns dos dados discutidos foram retificados em relação às informações prestadas em relatórios de monitoramento das águas subterrâneas da CTR Juiz de Fora.



As unidades de medida foram todas padronizadas para mg/l (miligramas/litro) ao invés de µg/l (microgramas/litro).

Ainda, os resultados de abril de 2013 foram corrigidos, uma vez que para o parâmetro Chumbo total não constava o sinal de “menor que” para as concentrações que ficaram abaixo do limite de detecção do método analítico. Para o parâmetro Cobre dissolvido, nesta mesma campanha, a situação foi inversa, pois as concentrações dadas como 0 mg/l na verdade eram para ser indicadas como valor inferior ao limite do método analítico.

#### ➤ Discussão dos resultados

Na sequência é apresentada a avaliação ambiental da água subterrânea na ADAE da CTR Juiz de Fora, por meio da análise de cada um dos parâmetros amostrados.

#### Alumínio Total

Este parâmetro não foi contemplado nos monitoramentos realizados ao longo dos anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, sendo incluído no monitoramento das águas subterrâneas a partir do ano de 2015.

Assim, de acordo com os laudos laboratoriais, nas coletas realizadas em março e maio de 2015, esta substância ocorreu em concentrações abaixo dos limites de quantificação praticáveis – LQP, nos quatro piezômetros de monitoramento avaliados, sendo considerada ausente na água subterrânea.

Dessa forma, o parâmetro em questão encontra-se em conformidade com o padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

#### Arsênio Total

Este parâmetro não foi contemplado nos monitoramentos realizados ao longo dos anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, sendo incluído no monitoramento das águas subterrâneas a partir do ano de 2015.

Assim, de acordo com os laudos laboratoriais das campanhas realizadas em 04/03/2015 foram registradas concentrações de arsênio da ordem de 0,001 mg As/l nos pontos de monitoramento PM-02 e PJ-02, sendo este valor inferior ao limite determinado pela Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008), que é de 0,01 mg/l. Nesta mesma campanha, para os pontos PM-01 e PJ-01 foram registrados valores inferiores ao limite de detecção do equipamento, sendo a substância considerada ausente nestes pontos.

Na campanha realizada em 19/05/2015 este parâmetro esteve ausente nos quatro piezômetros monitorados, ou seja, foram registrados valores inferiores ao limite de detecção do equipamento.

Dessa forma, o parâmetro em questão encontra-se em conformidade com o padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).



## Cádmio Total

Este parâmetro esteve ausente em todas as campanhas de monitoramento das águas subterrâneas realizadas entre os anos de 2010 a 2015, ou seja, durante a operação da CTR-JF, estando assim de acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

## Cálcio Total

Este parâmetro não foi contemplado nas campanhas de monitoramento executadas ao longo dos anos de 2010 a 2014, sendo incluído a partir do ano de 2015.

Assim, na campanha realizada em 04/03/2015 foram observados valores da ordem de 2,96 mg Ca/l no ponto de monitoramento PM-02 (montante); 6,20 mg Ca/l em PJ-01 e 5,59 mg Ca/l em PJ-02.

É possível observar um aumento na concentração deste elemento nos pontos de jusante, em comparação com os pontos à montante, contudo, o EIA destaca que este parâmetro não possui qualquer limite estabelecido na legislação ambiental que trata das águas subterrâneas.

## Chumbo Total

O Chumbo, juntamente com o Mercúrio e o Cádmio, faz parte do grupo dos metais pesados aos quais são associados os maiores riscos para a saúde pública. É um elemento tóxico cumulativo, cujo teor nas águas naturais varia em média entre 0,01 mg/l e 0,03 mg/l, conforme Mendes e Oliveira (2004).

Este parâmetro esteve ausente em praticamente todas as amostras de água subterrânea realizadas na ADAE da CTR Juiz de Fora. No entanto, de um total de 51 amostras, em três delas houve registro de concentração acima do valor de referência determinado na Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008), ou seja, valor superior a 0,01 mg Pb/l (Gráfico 1).

❖ O ponto de monitoramento **PM-01**, localizado a montante da CTR-JF, registrou valores da ordem de 0,005 mg Pb/l nas campanhas realizadas em 18/11/2010 e 10/08/2011, estando abaixo dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

Ainda em relação ao ponto **PM-01**, foram registrados valores da ordem de 0,1 mg Pb/l na campanha realizada em 10/03/2014, estando, portanto, em desacordo com o limite de 0,01 mg Pb/l estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/2008.

Nesse sentido, é fundamental atentar para o fato de que a CTR-JF não possui qualquer influência sobre a qualidade das águas de PM-01, tendo em vista se tratar de um ponto localizado a montante do empreendimento.

Nas demais campanhas de monitoramento referentes ao ponto PM-01 este parâmetro esteve ausente, e, portanto, de acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008.

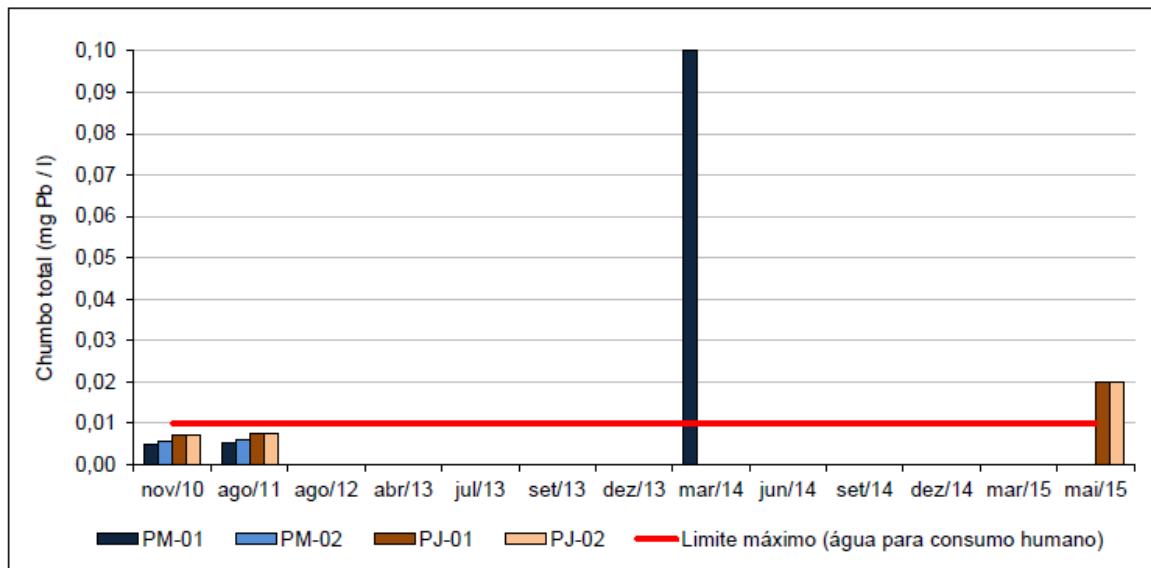


Gráfico 1: Chumbo total analisado nas águas subterrâneas, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

- ❖ Em relação ao ponto de monitoramento **PM-02**, também localizado a montante da CTR-JF, foram registrados valores da ordem de 0,0057 mg Pb/l e 0,0059 mg Pb/l nas campanhas realizadas em 18/11/2010 e 10/08/2011, respectivamente, estando dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

Nas demais campanhas de monitoramento referentes ao ponto PM-02 este parâmetro esteve ausente, e, portanto, de acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008.

- ❖ O ponto de monitoramento **PJ-01**, localizado a jusante do empreendimento, apresentou valores da ordem de 0,007 mg Pb/l e 0,0075 mg Pb/l nas campanhas realizadas em 18/11/2010 e 10/08/2011, respectivamente, estando abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

Nas campanhas de monitoramento referentes ao ponto PJ-01, realizadas entre agosto/2012 e março/2015, este parâmetro esteve ausente, e, portanto, de acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008.

Contudo, na campanha realizada em 19/05/2015 foram registrados valores da ordem de 0,02 mg Pb/l no ponto de jusante **PJ-01**, portanto em desacordo com o limite de 0,01 mg Pb/l estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

- ❖ Em relação ao ponto de monitoramento **PJ-02**, também localizado a jusante do empreendimento, foi observado um comportamento semelhante ao registrado nas campanhas de monitoramento do ponto PJ-01. Assim, as campanhas realizadas em 18/11/2010 e 10/08/2011 registraram, respectivamente, valores da ordem de 0,0072 mg Pb/l e 0,0077 mg Pb/l, estando, portanto, de acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008.



As campanhas de monitoramento referentes ao ponto PJ-02, realizadas entre agosto/2012 e março/2015, não registraram ocorrência deste parâmetro, estando, portanto, de acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008.

Já na campanha realizada em 19/05/2015 foram registrados valores da ordem de 0,02 mg Pb/l no ponto **PJ-02**, portanto em desacordo com o limite de 0,01 mg Pb/l estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

De acordo com a discussão apresentada no EIA, visto que estes valores em desconformidade representam menos de 6% do total de amostras obtidas deste parâmetro, é necessário dar continuidade ao monitoramento dos piezômetros, tal como proposto no **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água** apresentado no PCA (AZURIT) da CTR Juiz de Fora. Assim, com uma maior quantidade de dados, atualizados, será possível inferir melhor sobre este parâmetro na área de estudo, uma vez que a série história demonstra que ele é incipiente na água subterrânea monitorada.

### Cloreto

Os resultados obtidos nas amostragens realizadas nos quatro piezômetros demonstram que este parâmetro aparece em concentrações bem reduzidas, sempre inferiores ao limite determinado na Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008) estando, portanto, em conformidade.

### Cobre Dissolvido

Em todas as campanhas de monitoramento realizadas nos pontos de monitoramento **PM-01, PM-02 e PJ-01** este elemento apresentou concentrações inferiores à 0,0001 mg/l, sendo, portanto, considerada ausente nestas campanhas.

No ponto de monitoramento PJ-02 este elemento esteve presente nas campanhas realizadas em 2010 e 2011, apresentando valores de 0,0008 mg/l, portanto abaixo do limite máximo de 2,0 mg Cu/l estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/2008. Nas demais campanhas de monitoramento realizadas no ponto PJ-02 este valor esteve ausente, assim como observado nos demais pontos monitorados.

### Condutividade

A condutividade fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece indicação das quantidades relativas dos vários componentes. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade aumenta.

Em geral, valores acima de 100 µS/cm (microsiemens/centímetro) podem indicar ambientes impactados, conforme CETESB (2009). No entanto, este parâmetro não possui limite definido na legislação para águas subterrâneas.

Em **PM-01** foram registrados valores entre 19,0 µS/cm e 213,0 µS/cm.

Em **PM-02** foram registrados valores entre 19,0 µS/cm e 73,0 µS/cm.

No ponto **PJ-01** foram registrados valores entre 19,0 µS/cm e 95,0 µS/cm.



No ponto **PJ-02** foram registrados valores entre 14,0 µS/cm e 102,0 µS/cm.

### Cromo Total

Como fontes naturais, o Cromo pode estar presente nas rochas, que contém principalmente Cromita, conforme CETESB (2009). Ainda, a presença deste metal em águas subterrâneas também pode ocorrer em função de atividades antrópicas, tais como: processos galvânicos; fabricação de produtos químicos; curtumes; indústria de cimento; siderurgia; aterros sanitários e fertilizantes agrícolas.

A toxicidade deste elemento depende do seu estado de oxidação. O Cromo trivalente ocorre naturalmente e é um nutriente essencial que ajuda o organismo a utilizar açúcar, proteína e gordura, conforme Jordão *et al.* (1999). Já o Cromo hexavalente é cancerígeno para o ser humano e apresenta significativo risco à saúde humana e ao meio ambiente.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008 os valores máximos permitidos (VMP) para este elemento, nas águas de consumo humano, são da ordem de 0,5 mg Cr/l.

Em todas as campanhas de monitoramento das águas subterrâneas realizadas este elemento apresentou valores abaixo do limite de detecção do método, que corresponde a 0,0001 mg Cr/l. Desta forma, os estudos concluem que este elemento encontra-se ausente nas águas subterrâneas da ADAE da CTR Juiz de Fora, estando de acordo com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008) para água de consumo humano.

### Ferro Total

O Ferro é um elemento, persistentemente, presente em quase todas as águas subterrâneas. Suas fontes são minerais escuros portadores de Ferro, tais como magnetita, biotita e pirita. Em virtude de afinidades geoquímicas quase sempre é acompanhado pelo Manganês.

O Ferro no estado ferroso ( $Fe^{2+}$ ) forma compostos solúveis, principalmente hidróxidos. Em ambientes oxidantes o  $Fe^{2+}$  passa a  $Fe^{3+}$  dando origem ao hidróxido férrico, que é insolúvel e se precipita, tingindo fortemente a água. Desta forma, águas subterrâneas com alto conteúdo de Ferro são incolores, mas ao serem levadas para a superfície e entrarem em contato com o oxigênio do ar ficam amareladas, o que lhes confere uma aparência nada agradável.

Apesar de o organismo humano necessitar de até 19 mg de Ferro por dia, os padrões de potabilidade exigem que uma água de abastecimento público, não ultrapasse os 0,3 mg/l. Este limite é estabelecido em função de problemas estéticos relacionados à presença do Ferro na água e do sabor ruim que este elemento lhe confere. O Ferro, assim como o Manganês, ao se oxidarem se precipitam sobre as louças sanitárias, roupas e azulejos, manchando-os.

Conforme já informado, este parâmetro não foi analisado nas campanhas realizadas entre os anos de 2010 e 2014, sendo incluído no programa de monitoramento a partir de 2015.

No ponto de monitoramento **PM-01** foram registrados valores da ordem de 0,62 mg Fe/l na campanha de maio/2015, portanto acima do valor máximo permitido (VMP) de 0,3 mg Fe/l.



Nos pontos de monitoramento **PM-02** e **PJ-01** foram registrados valores da ordem de 0,40 mg Fe/l na campanha de maio/2015, portanto acima do valor máximo permitido (VMP) de 0,3 mg Fe/l.

No ponto de monitoramento **PJ-02** foram registrados valores da ordem de 1,37 mg Fe/l e 1,64 mg Fe/l nas campanhas realizadas em março/2015 e maio/2015, respectivamente, portanto acima do valor máximo permitido (VMP) de 0,3 mg Fe/l (Gráfico 2).

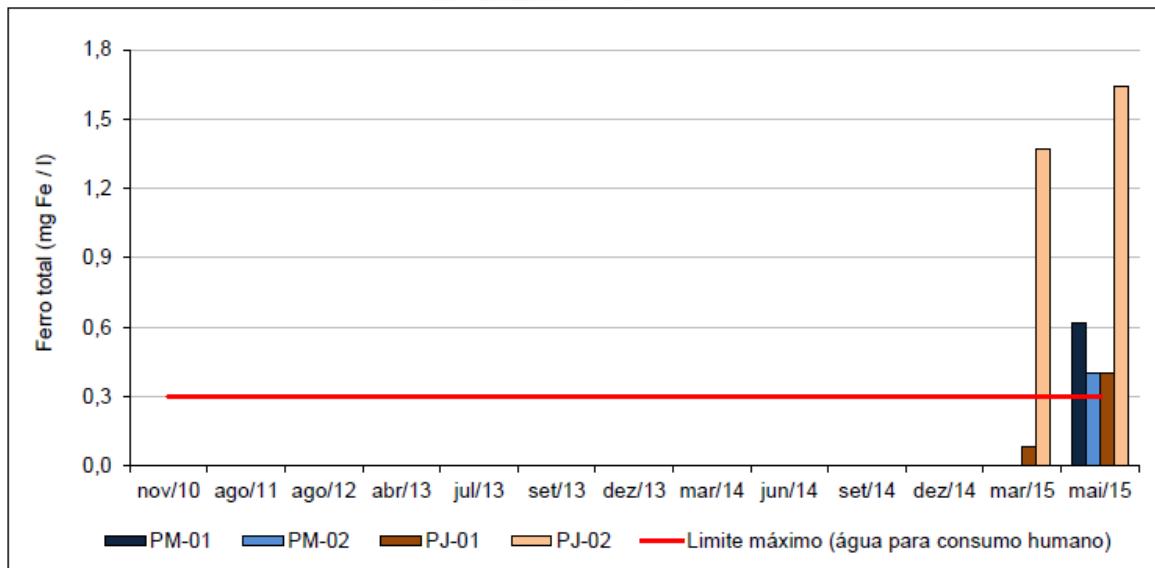


Gráfico 2: Ferro total analisado nas águas subterrâneas, na ADAE da CTR Juiz de Fora

O estudo apresentado destaca que ao considerar o valor máximo permitido para águas destinadas à irrigação (5 mg Fe/l), não há qualquer violação registrada na ADAE da CTR Juiz de Fora. Já a água destinada à recreação apresenta o mesmo valor máximo permitido que a água de consumo humano, resultando assim no mesmo cenário de desconformidade.

Por fim, a água que tem como finalidade prover a dessedentação animal não apresenta valor de referência.

O estudo ainda argumenta que, conforme discussão apresentada no *Diagnóstico ambiental da qualidade das águas superficiais da ADAE*, os solos da ADAE da CTR Juiz de Fora possuem matizes e cromas que variam do vermelho ao amarelo, indicativos de hematita e goethita. Tais características pedológicas podem justificar a presença desse elemento tanto nas águas superficiais quanto subterrâneas analisadas.

### Magnésio Total

Conforme já informado, este parâmetro não foi analisado nas campanhas realizadas entre os anos de 2010 e 2014, sendo incluído no programa de monitoramento a partir de 2015.

Este parâmetro não foi registrado nas campanhas de monitoramento referentes ao ponto **PM-01**.

Em **PM-02** foram registrados valores da ordem de 1,09 mg Mg/l e 1,24 mg Mg/l nas campanhas realizadas em março/2015 e maio/2015, respectivamente.



No ponto **PJ-01** foram registrados valores da ordem de 0,69 mg Mg/l e 0,86 mg Mg/l nas campanhas realizadas em março/2015 e maio/2015, respectivamente.

Em **PJ-02** foram registrados valores da ordem de 1,38 mg Mg/l e 1,53 mg Mg/l nas campanhas realizadas em março/2015 e maio/2015, respectivamente.

Destaca-se que o parâmetro Magnésio total não possui limite estabelecido na legislação ambiental que versa sobre águas subterrâneas.

### Manganês Total

O comportamento do Manganês nas águas é muito semelhante ao do Ferro em seus aspectos mais diversos, sendo que a sua ocorrência é mais rara. O Manganês desenvolve coloração negra na água, podendo se apresentar nos estados de oxidação Mn<sup>+2</sup> (forma mais solúvel) e Mn<sup>+4</sup> (forma menos solúvel).

Conforme já informado, este parâmetro não foi analisado nas campanhas realizadas entre os anos de 2010 e 2014, sendo incluído no programa de monitoramento a partir de 2015 (Gráfico 3).

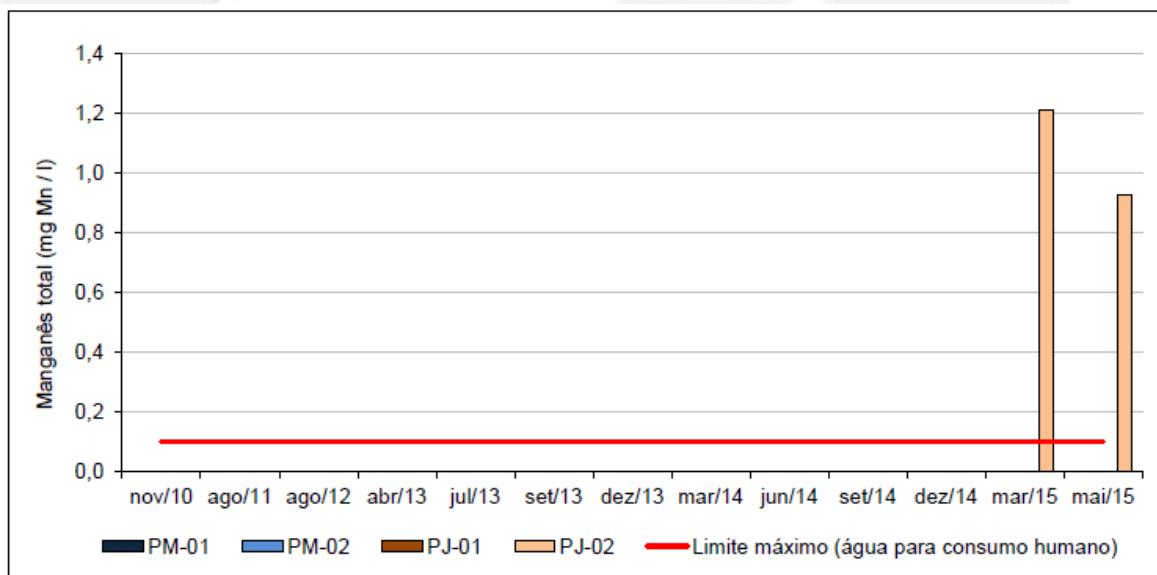


Gráfico 3: Manganês total analisado nas águas subterrâneas, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Nos pontos de montante **PM-01** e **PM-02**, bem como no ponto de jusante **PJ-01**, este elemento apresentou concentrações inferiores ao limite de detecção do método, sendo considerado ausente nas campanhas realizadas.

No ponto de monitoramento **PJ-02** foram registrados valores da ordem de 1,21 mg Mn/l e 0,93 mg Mn/l nas campanhas de março/2015 e maio/2015, respectivamente, portanto acima do valor máximo permitido (VMP) de 0,1 mg Mn/l estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/2008.

Como discutido anteriormente, os elementos Ferro e Manganês estão comumente encontrados nas águas do córrego Barbeiro, muito possivelmente em função das características pedológicas de sua bacia



de contribuição. Assim, a presença dessas substâncias nas águas subterrâneas pode estar relacionada a uma condição natural local.

Neste contexto, o monitoramento dos piezômetros da CTR Juiz de Fora, proposto no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água apresentado no PCA (AZURIT), proverá dados e informações para entender uma possível persistência e presença deste elemento nas águas subterrâneas.

### **Nitratos**

Com relação a este parâmetro, não houve qualquer registro acima do valor determinado pela Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

### **Nitritos**

Tal como observado para os Nitratos, para este parâmetro não houve qualquer registro acima do valor determinado pela Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

### **Nitrogênio Amoniacal**

Em praticamente todas as amostras avaliadas, desde o ano de 2010, este parâmetro esteve com concentrações abaixo do limite de detecção do método analítico. Quando presente, sua concentração foi bem reduzida, sendo registrado o valor máximo de 0,42 mg/l em dezembro de 2014 no piezômetro PJ-01.

Destaca-se que para este parâmetro não há qualquer limite determinado na Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

### **Zinco Total**

O aparecimento desse elemento na água pode ser resultado da lixiviação do solo e das rochas, da corrosão de canalizações feitas em ferro galvanizado ou por contaminação por efluentes industriais, conforme apontado por Mendes e Oliveira (2004) e Lima (2010).

Com relação a este parâmetro, não houve qualquer registro acima do valor determinado pela Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

### **pH**

O pH é a medida da concentração de íons H<sup>+</sup> na água, sendo que o balanço dos íons hidrogênio e hidróxido (OH<sup>-</sup>) determinam quão ácida ou básica ela é. O pH das águas subterrâneas varia geralmente entre 5,5 e 8,5.

Os quatro piezômetros monitorados apresentaram tendências distintas entre eles com relação ao pH da água subterrânea. Nos pontos PM-01 e PJ-01 foram registrados valores de pH mais alcalinos (acima ou próximo de 10) nos meses de agosto de 2011 e 2012 e em abril e julho de 2013.

Já nos pontos PM-02 e PJ-02 foram registrados valores de pH mais ácidos, ou seja, abaixo de 6, nas campanhas de julho de 2013 e maio de 2015.



No entanto, de forma geral, o valor de pH registrado em todos os piezômetros, entre os anos de 2010 e 2015, tende para a neutralidade, com valores médios próximos de 7. Destaca-se que a Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008) não estabelece nenhum padrão mínimo ou máximo de pH para as águas subterrâneas.

### ***Escherichia coli***

As fontes de contaminação antropogênica em águas subterrâneas são em geral diretamente associadas a despejos domésticos, industriais e ao chorume, oriundo de aterros sanitários que contaminam os lençóis freáticos com microorganismos patogênicos.

Atualmente, a espécie *E. coli* é considerada o melhor indicador de contaminação fecal, visto que algumas espécies de bactérias pertencentes ao grupo coliformes fecais podem ser encontradas em outras fontes não fecais.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 396/2008 este parâmetro deve estar ausente nas águas subterrâneas para consumo humano.

No ponto **PM-01** foram registrados valores da ordem de 10,0 NMP/100 ml e 37,7 NMP/100 ml nas campanhas de dezembro/2013 e maio/2015, respectivamente, estando em desacordo com a legislação.

Nas demais campanhas realizadas para este ponto, este parâmetro esteve ausente e, portanto, de acordo com a legislação.

No ponto **PM-02** este parâmetro apresentou-se em desconformidade apenas na campanha de dezembro/2014, com valores de 56,0 NMP/100 ml. Nas demais campanhas os valores obtidos foram nulos.

No ponto **PJ-01** foram registradas desconformidades nas campanhas de dezembro/2014 com valores de 11,0 NMP/100 ml; março/2015 com valores de 1,1 NMP/100 ml e maio/2015 com valores de 139,6 NMP/100 ml. Nas demais campanhas os valores obtidos foram nulos.

No ponto **PJ-02** foram registradas inconformidades na campanha de dezembro/2013 com valores de 600,0 NMP/100 ml; dezembro/2014 com valores de 2,0 NMP/100 ml; março/2015 com valores de 7,5 NMP/100 ml e maio/2015 com valores de 35,0 NMP/100 ml. Nas demais campanhas os valores obtidos foram nulos.

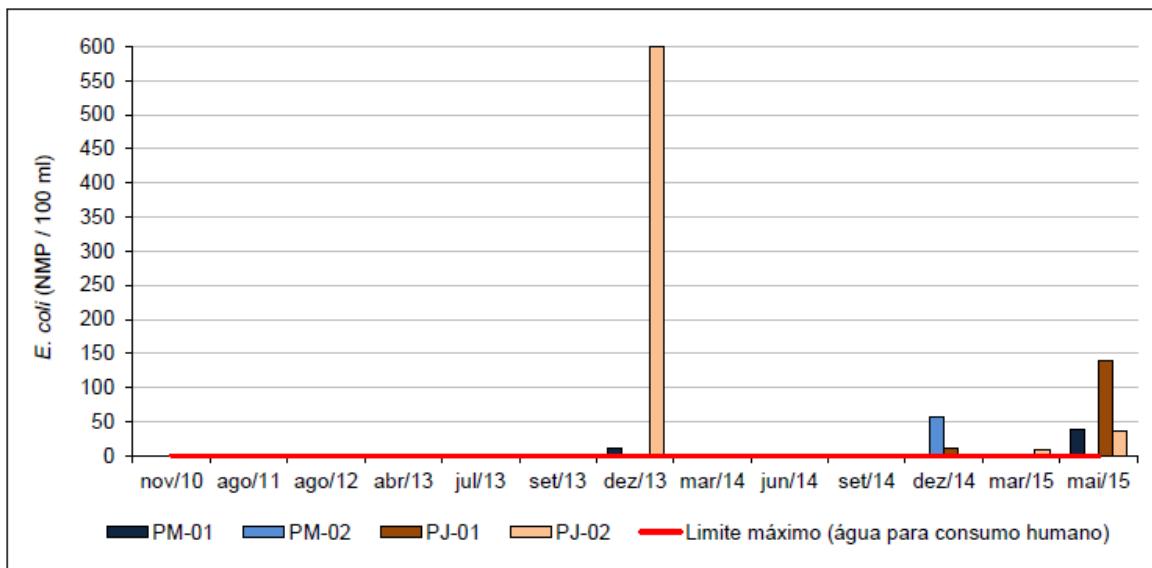


Gráfico 4: Escherichia coli analisada nas águas subterrâneas, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

De acordo com os estudos apresentados as desconformidades detectadas equivalem a menos de 20% das amostras analisadas nas águas subterrâneas da CTR Juiz de Fora, sendo que nas demais amostras a *E. coli* sempre esteve ausente.

No entanto, se for considerar o valor máximo permitido para águas subterrâneas destinadas à dessedentação animal (200 NMP/100 ml), há apenas uma desconformidade, no ponto PJ-02, em dezembro de 2013. Já o limite estabelecido para as águas subterrâneas destinadas à recreação (800 NMP/100 ml), não foi violado em nenhuma oportunidade.

Por fim, as águas subterrâneas voltadas para a irrigação não possuem valor máximo permitido estabelecido na Resolução CONAMA nº 396/2008 (BRASIL, 2008).

## 10.2. Água Superficial

A seleção dos pontos de coleta para monitoramento da qualidade das águas superficiais se baseou nas redes amostrais realizadas no âmbito dos EIA's datados de 2007 (Tutelatus) e 2014 (SMAL). Foram avaliados 06 (seis) pontos para o monitoramento das águas superficiais. Para cada um dos pontos amostrais referentes às águas superficiais foram analisados diversos parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos (Tabela 7).



| <b>Tipo</b>    | <b>Parâmetros</b>   |
|----------------|---|
| Físico-químico | Acidez total, Alcalinidade total, Cádmio total, Chumbo total, Cobre solúvel, Condutividade elétrica, Cromo total, DBO, DQO, Dureza total, Ferro solúvel, Fósforo solúvel, Fósforo total, Manganês total, Níquel total, Nitrogênio amoniacial, Nitrogênio total, Nitratos, Óleos e Graxas, Oxigênio dissolvido, pH, Sólidos dissolvidos totais, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspensos totais, Sólidos totais, Surfactantes aniónicos, Temperatura, Turbidez e Zinco total |
| Bacteriológico | <i>Escherichia coli</i> , Coliformes totais e <i>Enterococcus faecium</i> e <i>E. faecalis</i>  |
| Hidrobiológico | Fitoplâncton, Zooplâncton e Zoobenton   |

Tabela 7: Parâmetros analisados na ADAE da CTR-JF (águas superficiais).

Abaixo é apresentado o aspecto dos diferentes trechos do curso d'água amostrado no âmbito das campanhas de monitoramento:



Pontos de amostragem para análise de águas superficiais.

Nota: A - AS01; B - AS02; C - AS03; D - AS04; E - AS05; F - AS06.



A orientação básica para o planejamento e execução das amostragens tanto dos parâmetros físico-químicos, quanto dos parâmetros hidrobiológicos e microbiológicos foi seguida a partir das diretrizes recomendadas pela ABNT, previstas na NBR 9.898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento (ABNT, 1987).

Os valores de referência para qualidade das águas superficiais seguiram o estabelecido pela DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008 (MINAS GERAIS, 2008) para águas Classe 1, conforme o enquadramento dado ao trecho amostrado pela DN COPAM nº 16, de 24 de novembro de 1996 (MINAS GERAIS, 1996).

Os resultados obtidos nas campanhas amostrais realizadas em 2015 foram comparados aos resultados apresentados nos estudos anteriormente realizados na CTR Juiz de Fora, mais especificamente em abril de 2007; dezembro de 2010; agosto de 2011, 2012 e 2013; outubro de 2013; fevereiro de 2014; abril de 2014; junho de 2014 e agosto de 2014, conforme dados disponibilizados por Tutelatus (2007) e SMAL (2014). Para isso, foram considerados os pontos amostrais comparáveis, isto é, aqueles localizados em corpos hídricos de mesma ordem, entre o atual estudo e os estudos citados anteriormente.

**Tabela 8:** Pontos de comparação dos resultados.

| Localização                    | Ponto amostral em 2015 | Ponto comparável em 2007 | Ponto comparável entre 2010 e 2014 |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| A montante da CTR Juiz de Fora | AS03                   | V-01                     | P3                                 |
| A jusante da CTR Juiz de Fora  | AS05                   | V-05                     | P6                                 |

**Fonte:** Ponto de 2007 refere-se à Tutelatus (2007) e ponto entre 2010 e 2014 refere-se à SMAL (2014).

Além das comparações entre a qualidade da água a montante e a jusante da CTR Juiz de Fora, elaborou-se ainda, quando pertinente, uma análise dos pontos amostrais intermediários, os quais se encontram distribuídos ao longo da Fazenda Barbeiro. Ademais, análises temporais (estaçao seca ou chuvosa) também foram feitas, quando necessário para um melhor entendimento dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos analisados.

## ➤ Discussão dos Resultados

De acordo com os resultados dos laudos analíticos, os parâmetros **DBO, Oxigênio Dissolvido, pH, Ferro solúvel, Manganês total, Alumínio total, Fósforo total, Óleos e graxas, Sólidos suspenso totais, Turbidez, Fenóis totais e Escherichia coli** apresentaram desconformidade em pelo menos uma das campanhas amostrais realizadas entre 2010 e 2015, conforme discussão apresentada a seguir.

### Demandâ Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A DBO é medida, em geral, em miligramas por litro (mg/l) e traduz indiretamente a quantidade de matéria orgânica presente no corpo de água. Os valores de DBO, amostrados na ADAE da CTR Juiz de Fora, em trechos a montante e a jusante do empreendimento, são apresentados a seguir.

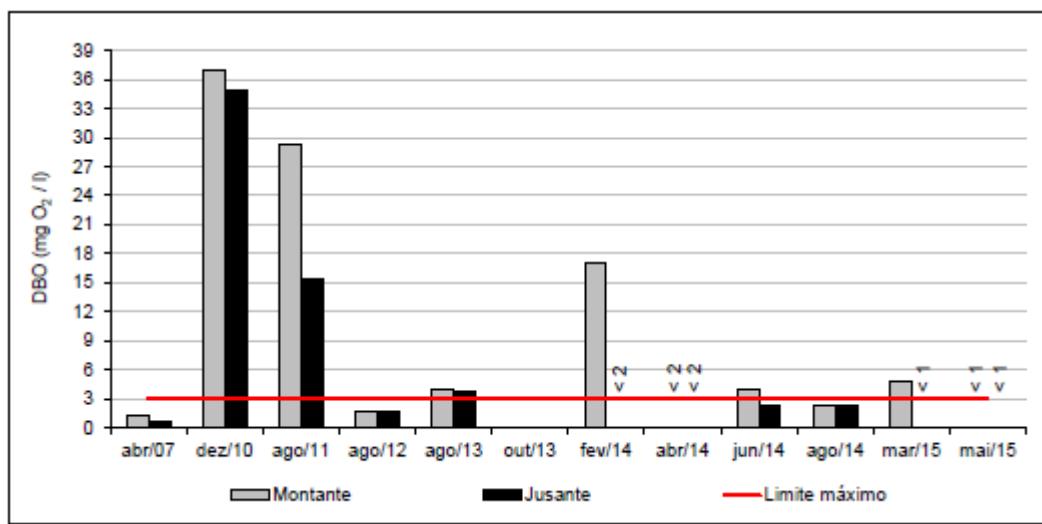


Gráfico 5: DBO analisada no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Fonte: Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Nota: Em outubro de 2013 não houve amostragem deste parâmetro

Nota-se que em todas as campanhas amostrais, os valores de DBO foram maiores a montante que no trecho a jusante da CTR Juiz de Fora, indicando que as desconformidades deste parâmetro não estão relacionadas com a operação do empreendimento.

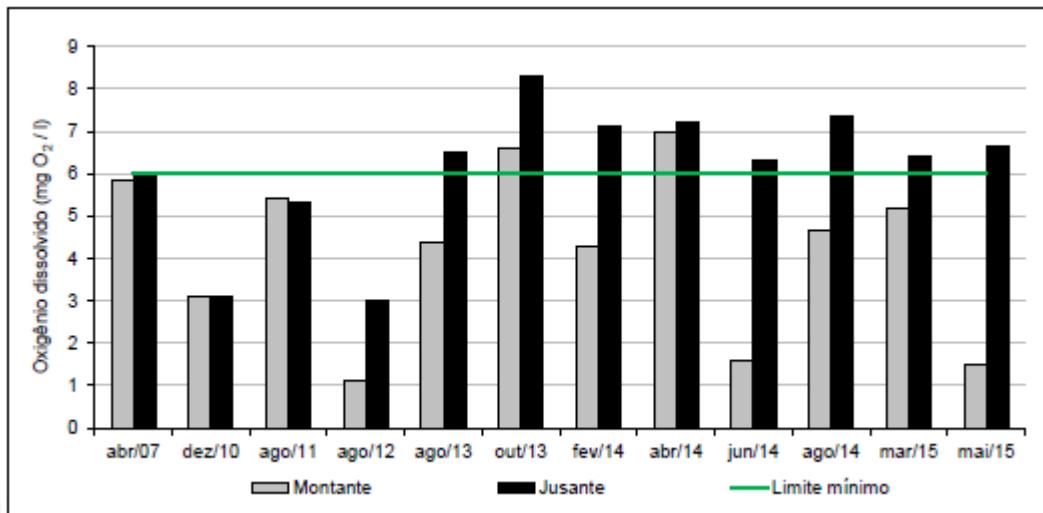
Ainda, conforme discussão apresentada, os valores de DBO normalmente são maiores no período chuvoso, indicando que há uma contribuição difusa na bacia do córrego Barbeiro, possivelmente em decorrência das atividades agropecuárias realizadas na região.

### Oxigênio Dissolvido

O Oxigênio dissolvido é vital para os seres aquáticos aeróbicos (dependentes de oxigênio). O nível de disponibilidade deste parâmetro na água depende do balanço entre a quantidade consumida por bactérias para oxidar a matéria orgânica (fontes pontuais e difusas) e a quantidade produzida no próprio corpo d'água por meio de organismos fotossintéticos, processos de aeração natural e/ou artificial.

O gráfico 5 a seguir ilustra as concentrações de Oxigênio dissolvido na ADAE da CTR Juiz de Fora, em trecho a montante e a jusante do empreendimento.

O teor de Oxigênio dissolvido apresentou comportamento semelhante à DBO, uma vez que os melhores resultados foram registrados no trecho a jusante do empreendimento, se comparados aos do trecho a montante. Em 75% dos casos analisados, a concentração de Oxigênio dissolvido no trecho a jusante esteve acima de 6 mg O<sub>2</sub>/l, enquanto que no trecho a montante em apenas 17% dos casos houve concentração superior ao limite mínimo determinado para águas enquadradas como Classe 1.

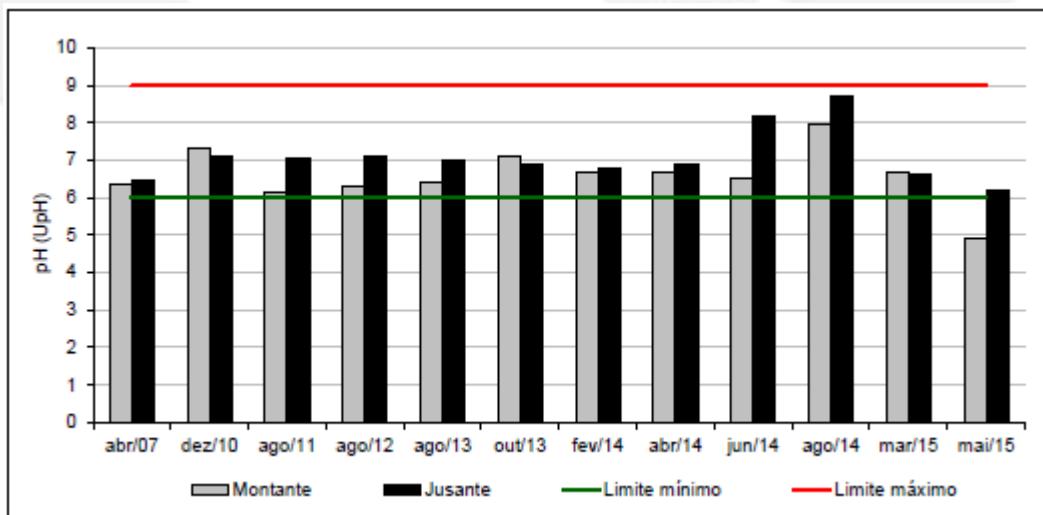


**Gráfico 6:** Oxigênio dissolvido analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.  
**Fonte:** Limite mínimo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Destaca-se, que de forma geral, a concentração de Oxigênio dissolvido foi um pouco menor na estação chuvosa, o que pode estar relacionado ao maior aporte de matéria orgânica nos corpos d'água, o que afeta indiretamente a concentração deste parâmetro, devido ao seu consumo na degradação desta matéria orgânica.

## Ph

Os valores de pH, medidos no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora, são apresentados no gráfico 6:



**Gráfico 7:** pH analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.  
**Fonte:** Limite mínimo e máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Apenas uma (1) desconformidade deste parâmetro foi registrada no córrego Barbeiro, uma vez que no ponto localizado a montante do empreendimento, em maio de 2015, o pH medido foi de 4,91, inferior ao



valor mínimo determinado para águas enquadradas como Classe 1. No caso do registro abaixo deste valor, este pode ser considerado anormal para a realidade do curso d'água, uma vez que este parâmetro, em geral, sempre se encontra entre 6 e 9.

Nota-se, no entanto, que o pH do córrego Barbeiro tende para a acidez, com valores mais próximos de 6. Esta condição pode estar relacionada às características do solo da região (dissolução de rochas). Além disso, podem ser indicativos da acidez das águas a oxidação de matéria orgânica, observada por meio das concentrações registradas de DBO e Oxigênio dissolvido no presente diagnóstico e a presença de fontes de poluição a montante do empreendimento.

### Metais Pesados

Os Metais pesados são micropoluentes inorgânicos provenientes, na sua maioria, de efluentes industriais e altamente tóxicos para a vida aquática. Os principais Metais pesados presentes nas águas em forma dissolvida são **Cádmio, Cromo, Chumbo, Mercúrio, Níquel e Zinco**.

Os Metais pesados, além de serem tóxicos, são cumulativos no organismo e podem provocar diversos tipos de doenças no ser humano a partir da ingestão de pequenas doses, por períodos consideráveis.

No córrego Barbeiro, para os metais pesados analisados, foram registradas as situações listadas a seguir.

Os resultados laboratoriais dos parâmetros Chumbo, Cromo, Cádmio, Cobre e Níquel apresentaram valores inferiores ao limite de detecção do método analítico, indicando a não presença dos mesmos nos pontos amostrados.

O Zinco teve em algumas coletas resultados acima do limite de detecção do método analítico, mas que foram inferiores a limite estabelecido para o enquadramento deste manancial como Classe 1.

Frente ao exposto, observa-se que os parâmetros Cádmio, Cromo, Chumbo, Mercúrio, Níquel e Zinco encontram-se em conformidade com os limites determinados para águas enquadradas como Classe 1.

### Ferro Solúvel

Com relação ao Ferro solúvel, nota-se que tanto a montante quanto a jusante da CTR Juiz de Fora, há concentrações com valores acima do limite estabelecido para águas enquadradas como Classe 1 (gráfico 8).

O Ferro é um dos elementos mais comuns nos solos e é também o metal mais abundante no organismo humano, sendo considerado um elemento essencial. Desta forma, a partir dos resultados obtidos em todos os estudos realizados para a CTR Juiz de Fora, conclui-se que a presença deste metal nas águas analisadas pode estar relacionada às características geoquímicas da região, visto que foi registrado tanto na estação chuvosa, quanto de estiagem, e em praticamente todos os pontos já amostrados na região, tanto de montante, quanto de jusante, conforme dados apresentados nos laudos laboratoriais.

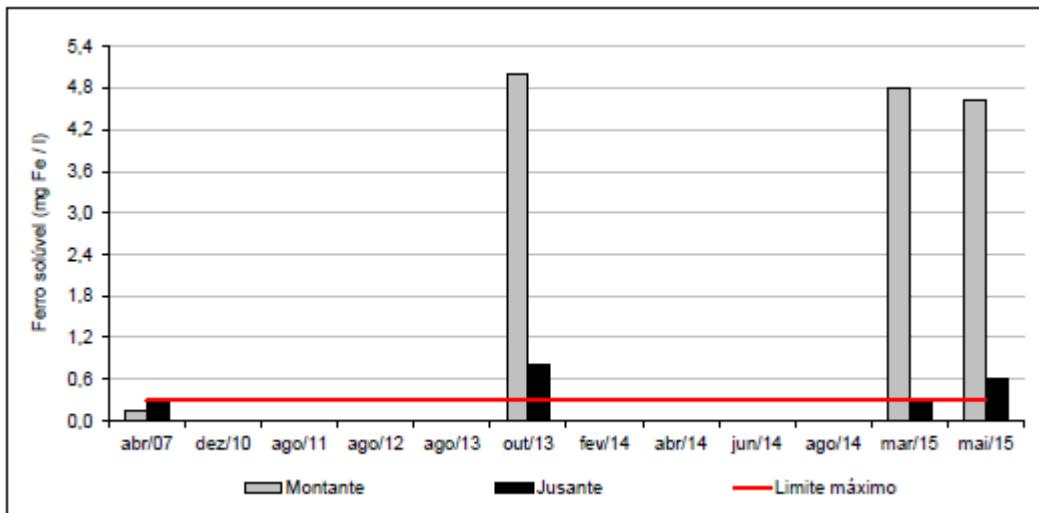


Gráfico 8: Ferro solúvel analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Fonte: Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Nota: O parâmetro Ferro solúvel foi analisado apenas em abril de 2007, outubro de 2013, março de 2015 e maio de 2015.

## Manganês

Este parâmetro apresentou no trecho a jusante do empreendimento um comportamento linear nos resultados, com valores entre menor que 0,10 mg/l e 0,17 mg/l. Já no trecho localizado a montante da CTR Juiz de Fora, os resultados apresentaram variações muito significativas, que vão deste menor que 0,05 mg/l até 0,73 mg/l (Gráfico 9).

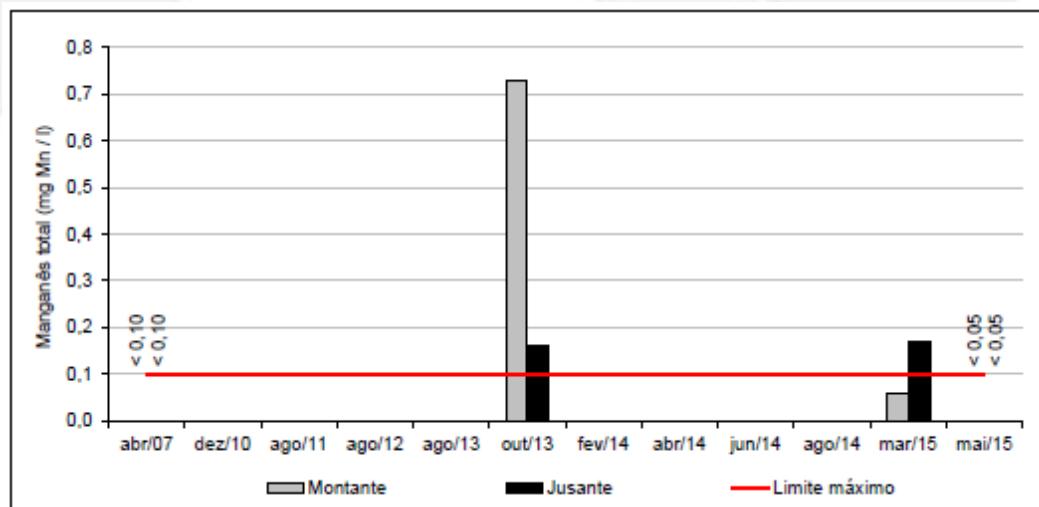


Gráfico 9: Manganês total analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Fonte: Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Nota: Parâmetro analisado apenas em abril/ 2007, outubro/ 2013, março/ 2015 e maio/2015.



Os solos presentes na ADAE da CTR Juiz de Fora e região possuem matizes e cromas que variam do vermelho ao amarelo, indicativos de hematita e goethita. Tais características pedológicas, mais uma vez, podem justificar a presença tanto desse elemento, quanto do Ferro solúvel, nas águas superficiais analisadas.

### Alumínio Total

O Alumínio é o elemento metálico mais abundante na natureza, podendo ser encontrado em várias formas químicas na maioria das rochas e solos, principalmente nas argilas, além de estar presente na constituição dos vegetais.

Este elemento, em sua forma natural, geralmente é estável e não interage com os processos biológicos dos seres vivos. No entanto, em condições de maior acidez, o Alumínio pode ser liberado das rochas e solos na forma solúvel, podendo assim ser absorvido por plantas e animais.

Na ADAE da CTR Juiz de Fora, o Alumínio total foi avaliado apenas em outubro de 2013, quando registrou concentrações acima do valor determinado para águas enquadradas como Classe 1 (Gráfico 10)

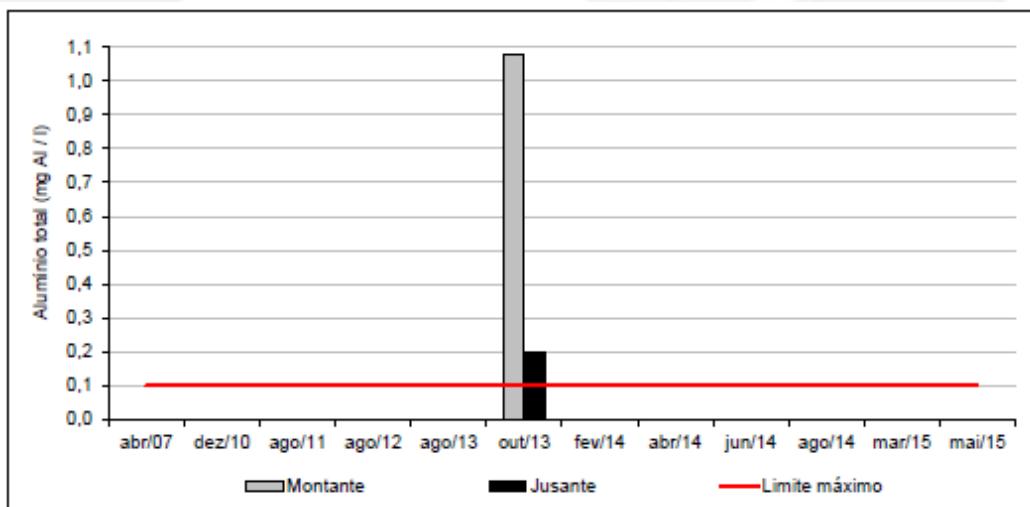


Gráfico 10: Alumínio total analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Fonte: Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Nota: O parâmetro Alumínio total foi analisado apenas em outubro de 2013.

Destaca-se que no ponto localizado a montante do empreendimento, a concentração de Alumínio total foi 5,5 vezes superior à concentração registrada no ponto localizado a jusante da CTR Juiz de Fora. Tal situação indica que a disponibilidade deste elemento no córrego Barbeiro se dá nos trechos mais a montante da bacia do curso d'água em questão, uma vez que ao longo do seu percurso, a concentração do Alumínio total reduziu significativamente.

### Fósforo Total

Na natureza o fósforo é proveniente da dissolução dos solos e decomposição de matéria orgânica, já sua ocorrência antrópica pode advir do uso de fertilizantes, despejos domésticos e industriais, detergentes e excrementos animais. O fósforo quando em excesso em um curso d'água pode



possibilitar crescimento exagerado de algas, podendo vir a causar a sua eutrofização. Embora não traga prejuízos diretos à saúde humana, elevados índices de fósforo podem indicar fontes de poluição.

Ao analisar o córrego Barbeiro na ADAE da CTR Juiz de Fora (gráfico 11) houve apenas dois (2) registros de Fósforo total acima do limite máximo determinado para águas enquadradas como Classe 1, sendo em uma coleta realizada em dezembro de 2010 no ponto a jusante e outra em março de 2015 no ponto a montante.

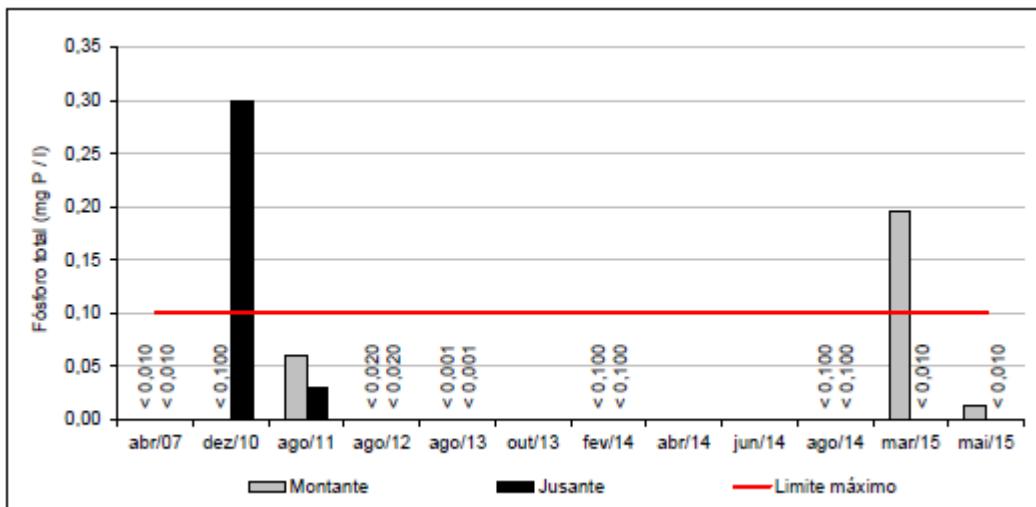


Gráfico 11: Fósforo total analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Fonte: Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Nota: Este parâmetro não foi analisado em outubro/2013, abril/2014 e junho/2014.

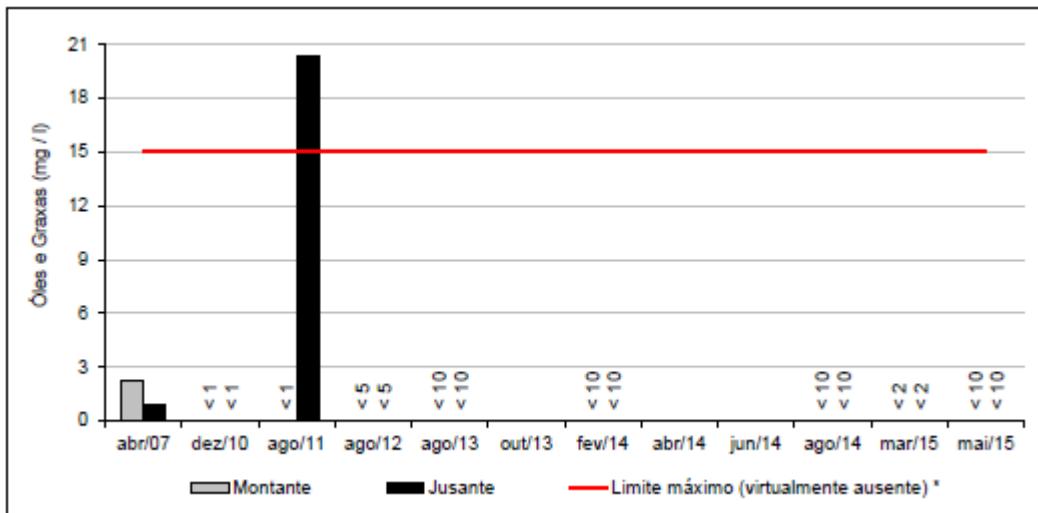
Os valores em desconformidade são discrepantes se comparados aos demais resultados, que em sua maioria ficaram abaixo dos limites de detecção dos métodos analíticos. Assim, pode-se considerar que tais registros não são representativos para a área em estudo e que a presença de Fósforo nas águas do córrego Barbeiro é incipiente.

## Óleos e Graxas

O teor de Óleos e graxas é formado por gorduras animais, sabões, graxas, óleos vegetais, ceras, óleos minerais etc. Nas águas naturais, os óleos e graxas acumulam-se nas superfícies, podendo trazer sérios problemas ecológicos por dificultar as trocas gasosas que ocorrem entre a massa líquida e a atmosfera, especialmente a de oxigênio.

No córrego Barbeiro, ao analisar a qualidade da água nos trechos a montante e a jusante da CTR Juiz de Fora, é possível observar que em apenas um (1) caso houve registro de Óleos e graxas acima do valor determinado para águas enquadradas como Classe 1 (gráfico 12).

Na maioria das análises realizadas, a concentração de Óleos e graxas ficou abaixo do limite de detecção analítico empregado. Dessa forma, é possível indicar que a desconformidade registrada em agosto de 2011 não condiz com a atual realidade do córrego Barbeiro, o qual se encontra isento destas substâncias.



**Gráfico 12: Óleos e graxas analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.**

**Fonte:** \* Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008). No entanto, adotou-se o valor de 15 mg/l como limite máximo, conforme proposto por IGAM (2014).

**Nota:** O parâmetro Óleos e graxas não foi analisado em outubro de 2013, abril de 2014 e junho de 2014.

## Sólidos Suspensos Totais

A determinação das diversas frações de sólidos presentes na água fornece uma informação importante para a caracterização de águas naturais, esgotos sanitários, efluentes industriais e águas de abastecimento. É um protocolo de análise "simples", pois consiste em operações de filtragem, secagem, calcinação e pesagem, mas que oferece um quadro das diferentes partículas presentes na amostra com relação ao tamanho (sólidos em suspensão e dissolvidos) e com relação à natureza química (fixos ou inorgânicos e voláteis ou orgânicos).

Saber a concentração deste parâmetro é de suma importância, pois o aumento da concentração de Sólidos suspensos totais em um curso d'água aumenta a Turbidez da água o que diminui a penetração da luz solar e, por conseguinte, reduz a taxa de fotossíntese dos organismos fotossintetizadores, comprometendo a produção de alimentos para toda a cadeia alimentar.

O aumento da sedimentação no fundo dos corpos hídricos também afeta as características dos sedimentos, podendo impactar a vida dos organismos bentônicos. Esses sedimentos podem conter altas frações de matéria orgânica, causando o aumento da atividade anaeróbia no fundo de rios, lagos e mares.

Com base nos resultados analíticos obtidos (gráfico 13), observa-se que, de forma geral, a concentração deste parâmetro é maior a montante do empreendimento. Já nos trechos a jusante da CTR Juiz de Fora, a sua presença é quase que nula, o que garante a manutenção deste parâmetro dentro dos limites definidos para águas enquadradas como Classe 1.

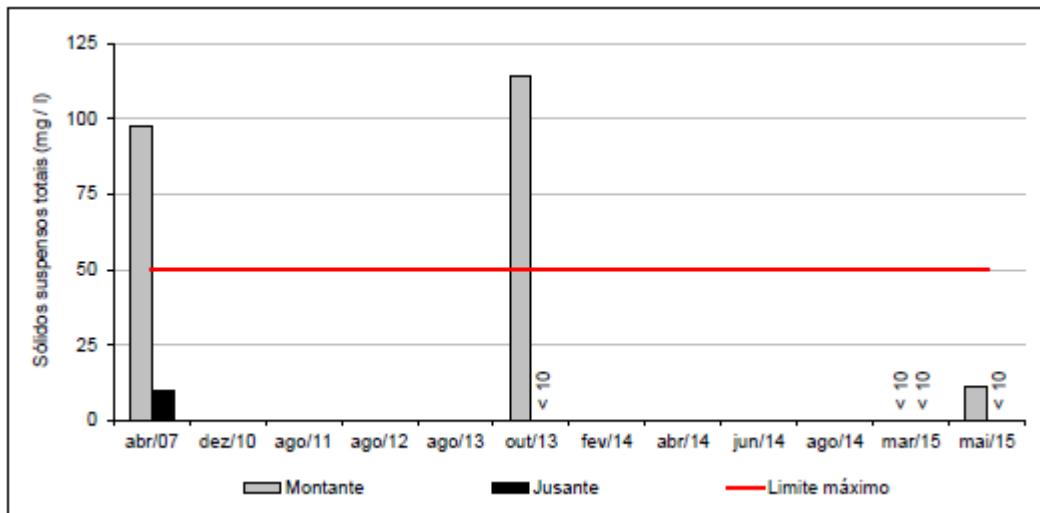


Gráfico 13: Sólidos suspensos totais analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Fonte: Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Nota: O parâmetro Sólidos suspensos totais foi analisado apenas em abril de 2007, outubro de 2013, março de 2015 e maio de 2015.

## Turbidez

A Turbidez é um parâmetro indicador da possível presença de argila; silte; substâncias orgânicas, como húmus, ou inorgânicas, tais como óxidos, finamente divididas; plâncton e algas. As principais causas da Turbidez da água são: presença de matérias sólidas em suspensão (silte, argila, sílica, coloides), matéria orgânica e inorgânica (finamente divididas), organismos microscópicos e algas. A origem desses materiais pode ser o solo, especialmente em locais desprovidos de vegetação ciliar; a mineração (como a retirada de areia ou a exploração de argila); as indústrias; ou o esgoto doméstico, lançado no manancial sem tratamento.

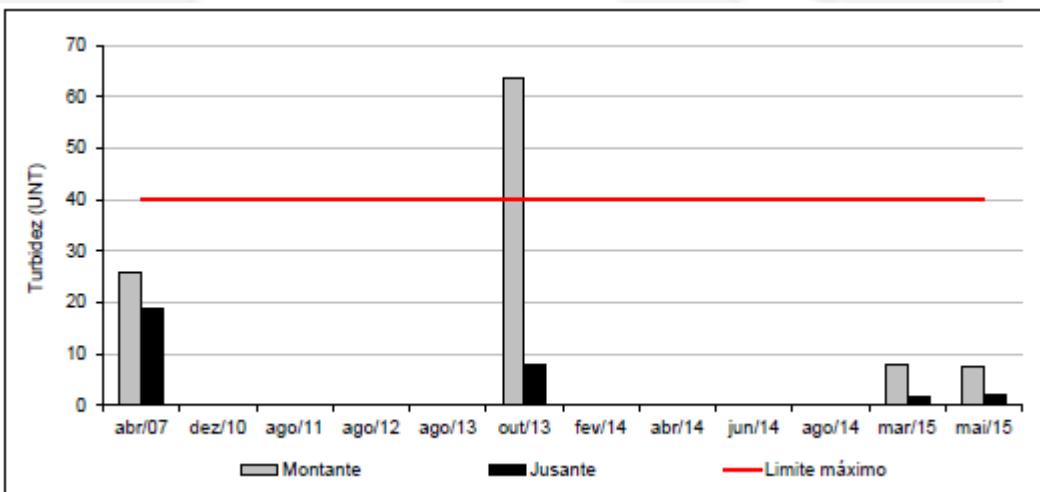


Gráfico 14: Turbidez analisada no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Fonte: Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Nota: Este parâmetro foi analisado apenas em abril/ 2007, outubro/2013, março/2015 e maio/2015.



O valor de turbidez acima do limite determinado para águas enquadradas como Classe 1 ocorreu em um (1) único caso, na campanha amostral realizada em outubro de 2013, no ponto amostral localizado a montante de CTR Juiz de Fora (gráfico 14).

### Fenóis totais

Os derivados fenólicos são compostos que não ocorrem naturalmente em corpos d'água. A presença de Fenóis no meio ambiente está associada à atividade humana (agricultura, indústria e saneamento).

Este parâmetro foi analisado na ADAE da CTR Juiz de Fora em outubro de 2013, sendo que, tanto a montante quanto a jusante do empreendimento a sua concentração foi superior ao limite máximo determinado para águas enquadradas como Classe 1 (gráfico 15).

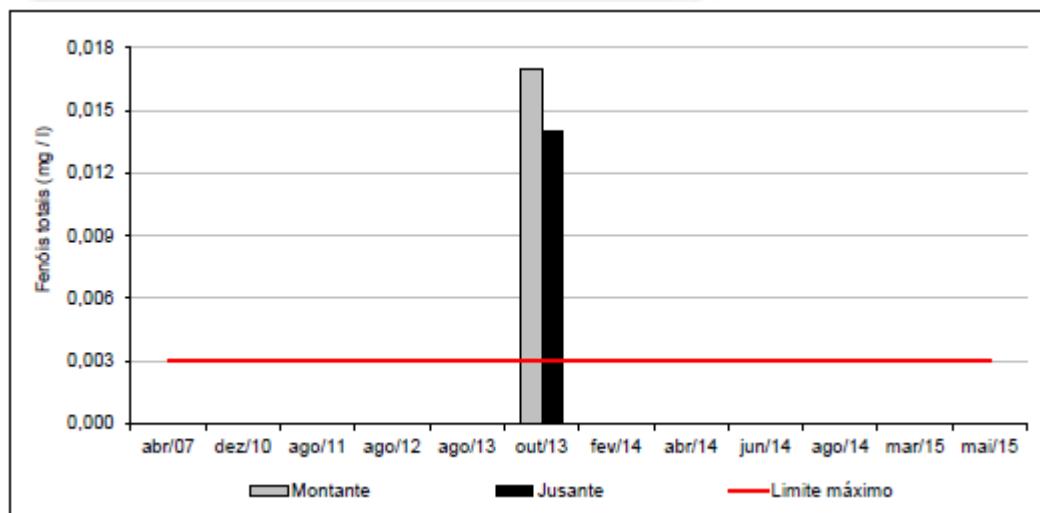


Gráfico 15: Fenóis totais analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Fonte: Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

Nota: O parâmetro Fenóis totais foi analisado apenas em outubro de 2013

Nota-se que a concentração de montante foi superior a concentração de jusante, o que indica que a fonte de poluição encontra-se na porção mais a montante da bacia de drenagem do córrego Barbeiro. Uma vez que a atividade produtiva mais desenvolvida na região é a agropecuária, é possível indicar que a presença de Fenóis totais no curso d'água em análise tenha como origem a agricultura e/ou atividades de manuseio/trato da terra.

### Escherichia coli

As bactérias do grupo coliforme são utilizadas como indicador biológico da qualidade das águas. A contaminação das águas por fezes humana e/ou animal pode ser detectada pela presença de bactérias deste grupo.

O grupo coliforme de bactérias se divide como indicador de contaminação fecal, da seguinte forma:

- ✓ Coliformes totais (fecal e não fecal);
- ✓ Coliformes fecais (fecal); e,



- ✓ Estreptococos fecais (fecal).

No intestino dos seres humanos e animais predomina em grande número os coliformes fecais. A medição do número de coliformes fecais em um corpo d'água é um indicador não só da contaminação por fezes de origem humana e animal, como também da possibilidade de coexistência de organismos patogênicos.

Com relação a este parâmetro, apenas no ponto localizado a montante da CTR Juiz de Fora, nas campanhas realizadas em agosto de 2012 e outubro de 2013, houve registros de *E. coli* acima de 200 NMP/100 ml (gráfico 16). Em todas as demais amostras, os resultados foram inferiores ao limite determinado para águas enquadradas como Classe 1 .

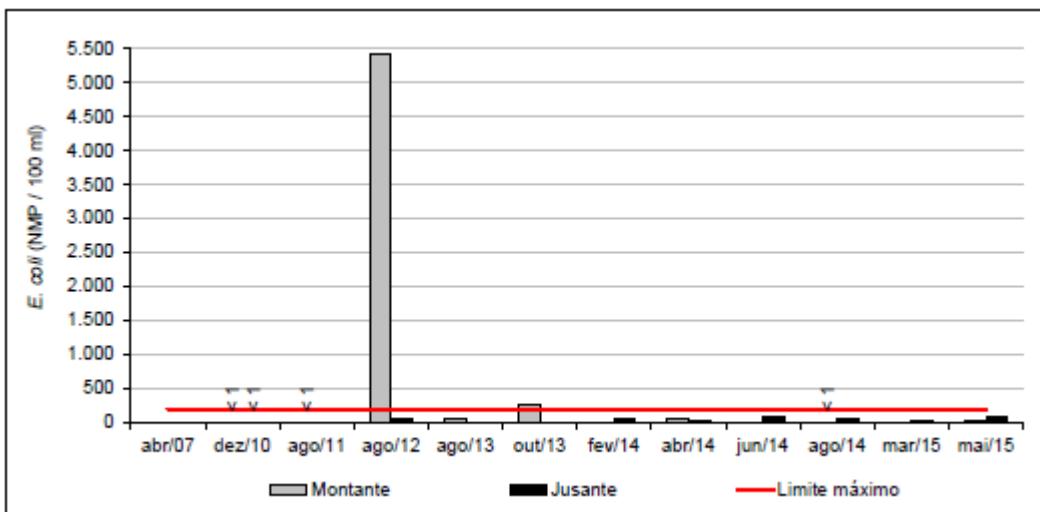


Gráfico 16: Escherichia coli analisada no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Fonte: Limite máximo conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

#### ➤ Índice de Qualidade da Água (IQA)

A partir da avaliação de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, calculou-se o Índice de Qualidade das Águas (IQA) nos trechos a montante e a jusante da CTR Juiz de Fora, a partir dos resultados analíticos disponíveis para o primeiro e último ano de análise da qualidade da água do córrego Barbeiro, que correspondem aos períodos de pré-instalação e operação do empreendimento.

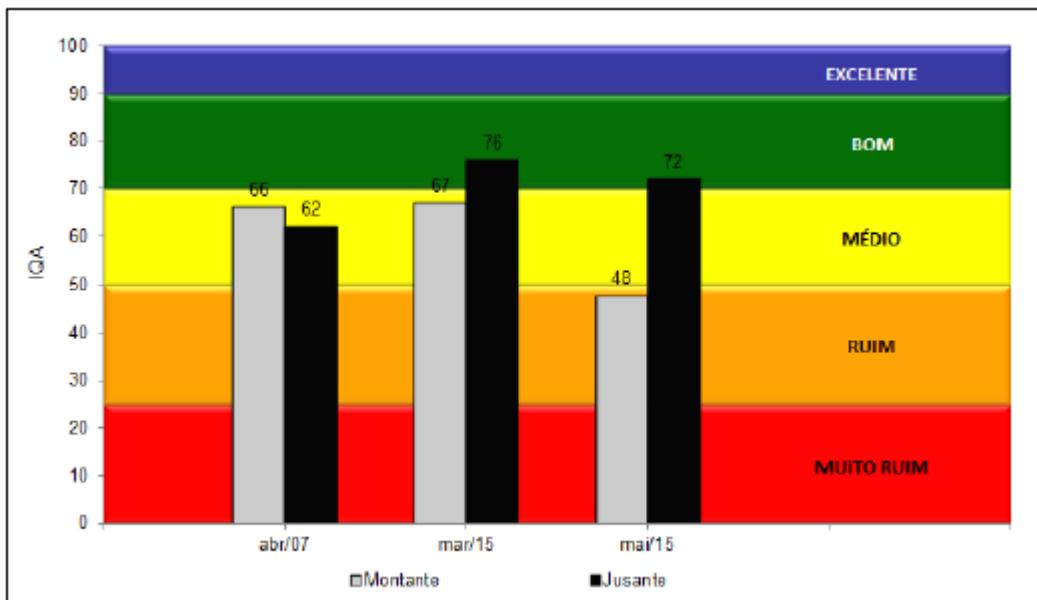
Ao todo, 09 (nove) parâmetros foram utilizados para o cálculo do IQA, sendo que cada um deles tem um peso fixado segundo a importância do parâmetro na qualidade da água. Os parâmetros e pesos são apresentados a seguir (Tabela 9).



Tabela 9: Parâmetros e respectivos pesos para o cálculo do IQA.

| Parâmetro                            | Peso (w) |
|--------------------------------------|----------|
| Oxigênio dissolvido (OD)             | 0,17     |
| Coliformes termotolerantes           | 0,15     |
| Potencial hidrogeniônico (pH)        | 0,12     |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) | 0,10     |
| Temperatura da água                  | 0,10     |
| Nitrogênio total                     | 0,10     |
| Fósforo total                        | 0,10     |
| Turbidez                             | 0,08     |
| Sólidos totais                       | 0,08     |

Fonte: von Sperling (2007) e IGAM (2010).



Índice de Qualidade das Águas (IQA) analisado no córrego Barbeiro, na ADAE da CTR Juiz de Fora.

Em abril de 2007, quando da realização da 1ª campanha de monitoramento da qualidade das águas da microbacia do córrego Barbeiro, anterior à instalação da CTR-JF, o IQA foi ligeiramente superior no ponto a montante se comparado ao ponto a jusante. No entanto, em ambos os casos a classificação do corpo d'água manteve estável, ou seja, na classe de qualidade Média.

Já no último ano de avaliação da qualidade da água do córrego Barbeiro, durante a operação da CTR Juiz de Fora, os valores de IQA foram, de forma geral, superiores aos observados no ano de 2007.

Em ambos os casos o valor do IQA foi superior no ponto localizado a jusante da CTR Juiz de Fora, se comparado ao ponto localizado a montante. Destaca-se ainda o fato que nas duas ocasiões, houve melhoria na classificação do córrego Barbeiro.



Em março de 2015, na estação amostral a montante do empreendimento a qualidade da água era classificada como Média, alterando-se para **Boa** no ponto a jusante. Este cenário se deve em função do ponto a montante ter apresentado elevadas concentrações de DBO e Fósforo total, e consequentemente baixa concentração de Oxigênio dissolvido.

Já em maio de 2015, a classificação do ponto a montante da CTR Juiz de Fora era **Ruim**, sendo então majorada para **Boa**, quando analisado o ponto amostral localizado a jusante do empreendimento. Esta melhora se deve, principalmente, à baixa concentração de Oxigênio dissolvido e reduzido valor de pH no ponto a montante, comprometendo assim a sua qualidade.

### Monitoramento Hidrobiológico

A Tabela 10 apresenta os dados obtidos referentes ao levantamento hidrobiológico das águas superficiais da CTR-JF, realizados no âmbito do EIA TUTELATUS (2007), SMAL (2014) e AZURIT (2016).

**Tabela 10 - Comparação dos resultados hidrobiológicos registrados na ADAE da CTR Juiz de Fora.**

| GRUPO                    | ESTUDOS REALIZADOS NA ADAE da CTR JUIZ DE FORA |              |               |
|--------------------------|--|--------------|---------------|
| Fitoplâncton (Variação)  | Tutelatus (2007)                               | Smal (2014)  | Azurit (2016) |
| Riqueza (taxa)           | 5 a 6  | 7 a 13       | 4 a 13        |
| Densidade (ind./ml)      | 30 a 57,0                                      | 3,7 a 268,47 | 1,06 a 77,25  |
| Zooplâncton (Variação)   | Tutelatus (2007) Smal (2014) EIA (2016)        |              |               |
| Riqueza (taxa)           | 0 a 3  | 7 a 11       | 6 a 9         |
| Densidade (org./l)       | 0 a 1,20                                       | 3 a 15,60    | 4 a 18,32     |
| Zoobenton (Valor Máximo) | Tutelatus (2007)                               | Smal (2014)  | EIA (2016)    |
| Riqueza (taxa)           | 11   | 9            | 10            |
| Indivíduos na amostra    | 115  | 118          | 114           |

Após a análise comparativa dos valores de riqueza e densidade encontrados para cada grupo analisado, nas diferentes campanhas amostrais, verificou-se que os valores obtidos para o fitoplâncton e zooplâncton na última campanha realizada na área diretamente afetada do empreendimento - ADAE são semelhantes aos observados no estudo realizado em 2014 (SMAL, 2014) e superiores aos do estudo realizado em 2007 (TUTELATUS, 2007). A mesma tendência foi observada quando analisada a composição destes dois (2) grupos.

Quando avaliado o zoobentos, os dados apontaram que os valores máximos de riqueza registrados também foram semelhantes aos registrados nos estudos prévios realizados na ADAE da CTR Juiz de Fora. Não houve mudanças na composição deste grupo quando analisadas as três (3) campanhas realizadas.

Assim como já indicado no EIA elaborado por Azurit (2016), sabe-se que a qualidade da água do córrego Barbeiro poderá variar em virtude das atividades presentes em sua bacia, sendo estas independentes da operação da CTR Juiz de Fora. Mais especificamente, pode-se dizer que as atividades agropecuárias realizadas na bacia deste curso d'água são as principais fontes de poluição observadas nos trechos mais a montante deste curso d'água.



Desta forma, espera-se que a comunidade hidrobiológica mantenha-se estável, preservando seus valores de riqueza, densidade e diversidade, visto que não são esperadas melhorias ou pioras significativas na qualidade da água do córrego Barbeiro e tributários em curto, médio e longo prazos.

### **10.3. Considerações técnicas acerca da discussão apresentada nos itens 4.1 (águas subterrâneas) e 4.2 (águas superficiais) do Parecer Único nº 1151297/2014 (SIAM)**

Em relação aos dados do monitoramento da qualidade ambiental das águas superficiais e subterrâneas discutidos no âmbito dos itens 4.1 e 4.2 do Parecer Único nº 1151297/2014, o empreendedor evidenciou que houve equívocos na interpretação dos resultados analíticos, conforme Relatório Técnico elaborado pelo engenheiro químico Antônio Carlos Mallmann, CREA nº 220785827-8, ART Nº 8784549.

#### **10.3.1. Água Subterrânea:**

Em relação à campanha realizada no ano de 2010, a partir de uma análise detalhada nos laudos laboratoriais emitidos pela empresa ACQUALAB Monitoramento Ambiental Ltda, o empreendedor evidenciou que houve equívoco na interpretação dos resultados analíticos. Os laudos expressaram os valores dos parâmetros chumbo, cádmio, cromo e zinco em  $\mu\text{g/l}$  (microgramas/litro); e no Estudo de Impacto Ambiental realizado pela empresa SMAL Saneamento e Meio Ambiente Ltda, os resultados foram expressos em  $\mu\text{g/l}$  e  $\text{mg/l}$  nos quadros 6.12 a 6.15. Esta mistura de unidades acarretou uma interpretação equivocada dos resultados obtidos, pois a avaliação dos parâmetros do monitoramento foi realizada comparando os mesmos com a Portaria nº 518/2014 do Ministério da Saúde (que define os parâmetros para água potável), onde os limites são fixados em  $\text{mg/l}$  e não em  $\mu\text{g/l}$ . Esta divergência levou a uma interpretação errônea dos resultados do monitoramento. Nas tabelas 11 e 12, visualizamos os resultados expressos em  $\mu\text{g/l}$  e  $\text{mg/l}$ . Os parâmetros em destaque - chumbo, cádmio, cromo e zinco - correspondem àqueles cujos resultados apresentados em  $\mu\text{g/l}$  (micrograma/litro) foram erroneamente interpretados, uma vez que foram considerados em  $\text{mg/l}$  (miligramas/litro), ficando claro que os resultados analíticos obtidos neste período não estão acima do limite estabelecido.

Para efeitos de avaliação, além da portaria acima referida; os resultados foram comparados com a Deliberação Normativa COPAM nº 166, de 29 de junho de 2011, que lista os valores orientadores de qualidade do solo e águas subterrâneas. Desta forma, os parâmetros: cádmio, chumbo, cromo, nitratos e zinco, foram avaliados por esta deliberação. O parâmetro cloreto foi avaliado pela resolução do CONAMA nº 396, pois não estão contemplados na deliberação acima citada; já os parâmetros: nitrogênio amoniacial, cobre dissolvido, pH e Escherichia coli, foram avaliados de acordo com os padrões definidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERHMG nº 01, de 05 de maio de 2008, para corpos hídricos superficiais enquadrados como Classe I.

Considerando o exposto, o relatório conclui que os resultados obtidos na campanha de 2010 mostram que o empreendimento não causou contaminação e, por consequência, não alterou a qualidade ambiental do local.



| Parâmetro | POÇOS DE MONITORAMENTO |          |               |          |               |          |               |          | LEGISLAÇÃO APLICAVEL     |                     |                      |
|-----------|------------------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|--------------------------|---------------------|----------------------|
|           | Ponto PJ - 01          |          | Ponto PJ - 02 |          | Ponto PM - 01 |          | Ponto PM - 02 |          | Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
|           | µg/l                   | mg/l     | µg/l          | mg/l     | µg/l          | mg/l     | µg/l          | mg/l     |                          |                     |                      |
| Cloreto   | 56.800                 | 56,8     | 56.800        | 56,8     | 63.900        | 63,9     | 63.900        | 63,9     | < 250                    | -                   | < 250                |
| Chumbo    | 7,5                    | 0,007    | 7,2           | 0,0072   | 4,9           | 0,0049   | 5,7           | 0,0057   | < 0,01                   | < 0,01              | < 0,01               |
| Cobre     | < 0,1                  | < 0,0001 | < 0,8         | 0,0008   | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 2,0                    | < 2,0               | < 2,0                |
| Cádmio    | < 0,1                  | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,005                  | < 0,005             | < 0,005              |
| Cromo     | < 0,1                  | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,05                   | < 0,05              | < 0,05               |
| Zinco     | 15,2                   | 0,0152   | 17            | 0,017    | 9             | 0,009    | 10,5          | 0,0105   | < 5,0                    | < 1,05              | < 5,0                |
| Nitratos  | 400                    | 0,4      | 800           | 0,8      | < 300         | < 0,3    | < 300         | < 0,3    | < 10                     | < 10                | < 10                 |

Tabela 11: Dados do monitoramento, campanha 2010, ACQUALAB

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549 (grifo SUPRAM-ZM)

| Parâmetro                    | POÇOS DE MONITORAMENTO |               |               |               | LEGISLAÇÃO APLICAVEL     |              |                  |
|------------------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------|------------------|
|                              | Ponto PJ - 01          | Ponto PJ - 02 | Ponto PM - 01 | Ponto PM - 02 | Limite Portaria 518/2014 | COPAM nº 166 | COPAM/ CERH nº 1 |
| pH (UpH)                     | 6,9                    | 6,8           | 7,9           | 7,1           | 6 a 9                    | 6 a 9        | 6 a 9            |
| Conduktividade (µS/cm)       | 19                     | 17            | 19            | 22            | -                        | -            | -                |
| E-Coli (NMP/100 ml)          | < 1,0                  | < 1,0         | < 1,0         | < 1,0         | ausente                  | -            | < 200            |
| Nitrogênio Ammoniacal (mg/l) | < 0,1                  | < 0,1         | < 0,1         | < 0,1         |                          |              | < 3,7            |

Tabela 12: Dados do monitoramento, campanha 2010, ACQUALAB

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549

Semelhante às informações relativas às questões, envolvendo as unidades de medida, da campanha do ano de 2010 e avaliando os resultados contidos nos laudos analíticos de 2011, ficou evidenciado que nesta campanha de monitoramento, apenas o parâmetro pH do PM 01, apresentou valor acima dos limites estabelecidos pela legislação (Tabela 13). Como este poço de monitoramento está localizado a montante do empreendimento, podemos concluir que a situação ambiental do empreendimento neste período não causou alteração na qualidade ambiental com relação ao ano de 2010, isto quer dizer, de acordo com o relatório, que a atividade não causou contaminação na área empreendimento.

| Parâmetro | POÇOS DE MONITORAMENTO |          |               |          |               |          |               |          | LEGISLAÇÃO APLICAVEL     |                     |                      |
|-----------|------------------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|--------------------------|---------------------|----------------------|
|           | Ponto PJ - 01          |          | Ponto PJ - 02 |          | Ponto PM - 01 |          | Ponto PM - 02 |          | Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
|           | µg/l                   | mg/l     | µg/l          | mg/l     | µg/l          | mg/l     | µg/l          | mg/l     |                          |                     |                      |
| Cloreto   | 28.400                 | 28,4     | 42.600        | 42,6     | 49.700        | 49,7     | 49.700        | 49,7     | < 250                    | -                   | < 250                |
| Chumbo    | 7,5                    | 0,0075   | 7,7           | 0,0077   | 5,3           | 0,0053   | 5,9           | 0,0059   | < 0,01                   | < 0,01              | < 0,01               |
| Cobre     | < 0,1                  | < 0,0001 | < 0,8         | 0,0008   | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 2,0                    | < 2,0               | < 2,0                |
| Cádmio    | < 0,1                  | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,005                  | < 0,005             | < 0,005              |
| Cromo     | < 0,1                  | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,1         | < 0,0001 | < 0,05                   | < 0,05              | < 0,05               |
| Zinco     | 17,1                   | 0,0171   | 17,9          | 0,0179   | 10,1          | 0,0101   | 10,7          | 0,0107   | < 5,0                    | < 1,05              | < 5,0                |
| Nitratos  | 450                    | 0,45     | 1.600         | 1,6      | < 300         | < 0,3    | < 300         | < 0,3    | < 10                     | < 10                | < 10                 |

Tabela 13: Dados do Monitoramento – Campanha 2.011 – Realizado pela empresa ACQUALAB

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549 (grifo SUPRAM-ZM)

| Parâmetro                    | POÇOS DE MONITORAMENTO |       |               |       | LEGISLAÇÃO APLICAVEL |               |                                 |                     |                      |
|------------------------------|------------------------|-------|---------------|-------|----------------------|---------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
|                              | Ponto PJ - 01          |       | Ponto PJ - 02 |       | Ponto PM - 01        | Ponto PM - 02 | Limite Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
|                              | µg/l                   | mg/l  | µg/l          | mg/l  |                      |               |                                 |                     |                      |
| pH (UpH)                     | 6,64                   | 6,61  | 10,84         | 7,09  | 6 a 9                | 6 a 9         | 6 a 9                           | 6 a 9               |                      |
| Conduktividade (µS/cm)       | 95                     | 17    | 155           | 19    | -                    | -             | -                               | -                   |                      |
| E-Coli (NMP/100 ml)          | < 1,0                  | < 1,0 | < 1,0         | < 1,0 | ausente              | -             | -                               | < 200               |                      |
| Nitrogênio Ammoniacal (mg/l) | < 0,1                  | < 0,1 | < 0,1         | < 0,1 | < 0,1                | -             | -                               | < 3,7               |                      |

Tabela 14: Dados do Monitoramento – Campanha 2.011 – Realizado pela empresa ACQUALAB

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549



Da mesma maneira que as amostragens realizadas nos anos anteriores, os resultados analíticos da campanha do ano de 2012 foram padronizados com relação às unidades de medida, e com base nos dados contidos nas tabelas 15 e 16, podemos afirmar que o empreendimento não causou impacto nas qualidades das águas subterrâneas e assim não houve contaminação ambiental.

| Parâmetro | POÇOS DE MONITORAMENTO |         |               |         |               |         |               |         | LEGISLAÇÃO APLICAVEL     |                     |                      |
|-----------|------------------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|--------------------------|---------------------|----------------------|
|           | Ponto PJ – 01          |         | Ponto PJ – 02 |         | Ponto PM – 01 |         | Ponto PM – 02 |         | Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
|           | µg/l                   | mg/l    | µg/l          | mg/l    | µg/l          | mg/l    | µg/l          | mg/l    |                          |                     |                      |
| Cloreto   | 1.900                  | 1,9     | 2.400         | 2,4     | 1.500         | 1,5     | 1.500         | 1,5     | < 250                    | -                   | < 250                |
| Chumbo    | < 6                    | < 0,006 | < 6           | < 0,006 | < 6           | < 0,006 | < 6           | < 0,006 | < 0,01                   | < 0,01              | < 0,01               |
| Cobre     | < 30                   | < 0,03  | < 30          | < 0,03  | < 30          | < 0,03  | < 30          | < 0,03  | < 2,0                    | < 2,0               | < 2,0                |
| Cádmio    | < 2                    | < 0,002 | < 2           | < 0,002 | < 2           | < 0,002 | < 2           | < 0,002 | < 0,005                  | < 0,005             | < 0,005              |
| Cromo     | < 10                   | < 0,01  | < 10          | < 0,01  | < 10          | < 0,01  | < 10          | < 0,01  | < 0,05                   | < 0,05              | < 0,05               |
| Zinco     | 22                     | 0,022   | < 14          | 0,014   | < 14          | 0,014   | 38            | < 0,038 | < 5,0                    | < 1,05              | < 5,0                |
| Nitratos  | 1.031,6                | 1,031   | 1.010,3       | 1,010   | 1.244,3       | 1,244   | 1.669,9       | 1,669   | < 10                     | < 10                | < 10                 |

Tabela 15: Dados do Monitoramento – Campanha 2.012 – Realizado pela empresa ACQUALAB

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549 (grifo SUPRAM-ZM)

| Parâmetro                     | POÇOS DE MONITORAMENTO |      |               |      |               | LEGISLAÇÃO APLICAVEL |                                 |                     |                      |
|-------------------------------|------------------------|------|---------------|------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
|                               | Ponto PJ - 01          |      | Ponto PJ - 02 |      | Ponto PM - 01 | Ponto PM - 02        | Limite Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
|                               | µg/l                   | mg/l | µg/l          | mg/l | Ausência      | Ausência             |                                 |                     |                      |
| pH (UpH)                      | 7,1                    |      | 7,2           |      | 10,5          | 7,2                  | 6 a 9                           | 6 a 9               | 6 a 9                |
| Conduktividade (µS/cm)        | 92                     |      | 14            |      | 58            | 34                   | -                               | -                   | -                    |
| E.Coli (NMP/100 ml)           | Ausência               |      | Ausência      |      | Ausência      | Ausência             | Ausente                         | -                   | < 200                |
| Nitrogênio Ammoniônico (mg/l) | < 0,01                 |      | < 0,01        |      | < 0,01        | < 0,01               | -                               | -                   | < 3,7                |

Tabela 16: Dados do Monitoramento – Campanha 2.012 – Realizado pela empresa ACQUALAB

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549

No ano de 2013 as coletas foram efetuadas pela empresa ENGEQUISA LTDA, as quais, realizadas em quatro amostragens: abril, julho, setembro e dezembro. Para padronização dos resultados, mantivemos a representação dos valores analíticos na forma de tabela, como as campanhas anteriores, mesmo que a unidade de medidas nos laudos fossem expressos apenas em mg/l.

| Parâmetro | POÇOS DE MONITORAMENTO |        |               |        |               |         |               |        | LEGISLAÇÃO APLICAVEL     |                     |                      |
|-----------|------------------------|--------|---------------|--------|---------------|---------|---------------|--------|--------------------------|---------------------|----------------------|
|           | Ponto PJ – 01          |        | Ponto PJ – 02 |        | Ponto PM – 01 |         | Ponto PM – 02 |        | Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
|           | µg/l                   | mg/l   | µg/l          | mg/l   | µg/l          | mg/l    | µg/l          | mg/l   |                          |                     |                      |
| Cloreto   | < 100                  | < 0,1  | 1.400         | 1,4    | 940           | 0,94    | < 100         | < 0,1  | < 250                    | -                   | < 250                |
| Chumbo    | < 100                  | < 0,1  | < 100         | < 0,1  | < 100         | < 0,1   | < 100         | < 0,1  | < 0,01                   | < 0,01              | < 0,01               |
| Cobre     | 0,0                    | 0,0    | 0,0           | 0,0    | < 4,0         | < 0,004 | 0,0           | 0,0    | < 2,0                    | < 2,0               | < 2,0                |
| Cádmio    | < 30                   | < 0,03 | < 30          | < 0,03 | < 30          | < 0,03  | < 30          | < 0,03 | < 0,005                  | < 0,005             | < 0,005              |
| Cromo     | < 50                   | < 0,05 | < 50          | < 0,05 | < 50          | < 0,05  | < 50          | < 0,05 | < 0,05                   | < 0,05              | < 0,05               |
| Zinco     | 40                     | 0,04   | 40            | 0,04   | 250           | 0,25    | 30            | 0,03   | < 5,0                    | < 1,05              | < 5,0                |
| Nitratos  | 500                    | 0,5    | 700           | 0,7    | 1.100         | 1,1     | 500           | 0,5    | < 10                     | < 10                | < 10                 |

Tabela 17: Dados do Monitoramento – Campanha abril de 2.013 – Realizado pela empresa ENGEQUISA

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549 (grifo SUPRAM-ZM)



| Parâmetro                   | POÇOS DE MONITORAMENTO |               |               |               | LEGISLAÇÃO APLICAVEL            |                     |                      |
|-----------------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
|                             | Ponto PJ - 01          | Ponto PJ - 02 | Ponto PM - 01 | Ponto PM - 02 | Límite Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
| pH (UpH)                    | 9,9                    | 6,2           | 6,8           | 6,7           | 6 a 9                           | 6 a 9               | 6 a 9                |
| Conduktividade (µS/cm)      | 62,46                  | 38,3          | 41,2          | 28,51         | -                               | -                   | -                    |
| E-Coli (NMP/100 ml)         | < 1,0                  | < 1,0         | < 1,0         | < 1,0         | ausente                         | -                   | < 200                |
| Nitrogênio Ammoniacal(mg/l) | < 0,05                 | < 0,05        | < 0,05        | < 0,05        | -                               | -                   | < 3,7                |

Tabela 18: Dados do Monitoramento – Campanha abril de 2.013 – Realizado pela empresa ENGEQUISA

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549

| Parâmetro | POÇOS DE MONITORAMENTO |               |               |               | LEGISLAÇÃO APLICAVEL     |                     |                      |
|-----------|------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------------|----------------------|
|           | Ponto PJ - 01          | Ponto PJ - 02 | Ponto PM - 01 | Ponto PM - 02 | Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
| Cloreto   | < 100                  | < 0,1         | < 100         | < 0,1         | < 100                    | < 0,1               | < 250                |
| Chumbo    | < 100                  | < 0,1         | < 100         | < 0,1         | < 100                    | < 0,1               | < 0,01               |
| Cobre     | < 3,0                  | < 0,003       | < 3,0         | < 0,003       | < 3,0                    | < 0,003             | < 2,0                |
| Cádmio    | < 30                   | < 0,03        | < 30          | < 0,03        | < 30                     | < 0,03              | < 0,005              |
| Cromo     | < 50                   | < 0,05        | < 50          | < 0,05        | < 50                     | < 0,05              | < 0,05               |
| Zinco     | 20                     | 0,02          | 50            | 0,05          | 40                       | 0,04                | 60                   |
| Nitratos  | < 10                   | < 0,01        | < 10          | < 0,01        | < 10                     | < 0,01              | < 10                 |

Tabela 19: Dados do Monitoramento – Campanha julho de 2.013 – Realizado pela empresa ENGEQUISA

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549

| Parâmetro                   | POÇOS DE MONITORAMENTO |               |               |               | LEGISLAÇÃO APLICAVEL            |                     |                      |
|-----------------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
|                             | Ponto PJ - 01          | Ponto PJ - 02 | Ponto PM - 01 | Ponto PM - 02 | Límite Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
| pH (UpH)                    | 10,3                   | 6,0           | 6,8           | 5,6           | 6 a 9                           | 6 a 9               | 6 a 9                |
| Conduktividade (µS/cm)      | 94                     | 45            | 88            | 34            | -                               | -                   | -                    |
| E-Coli (NMP/100 ml)         | < 1,0                  | < 1,0         | < 1,0         | < 1,0         | ausente                         | -                   | < 200                |
| Nitrogênio Ammoniacal(mg/l) | < 0,05                 | < 0,05        | < 0,05        | < 0,05        | -                               | -                   | < 3,7                |

Tabela 20: Dados do Monitoramento – Campanha julho de 2.013 – Realizado pela empresa ENGEQUISA

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549

| Parâmetro | POÇOS DE MONITORAMENTO |               |               |               | LEGISLAÇÃO APLICAVEL     |                     |                      |
|-----------|------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------------|----------------------|
|           | Ponto PJ - 01          | Ponto PJ - 02 | Ponto PM - 01 | Ponto PM - 02 | Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
| Cloreto   | < 100                  | < 0,1         | < 100         | < 0,1         | < 100                    | < 0,1               | < 250                |
| Chumbo    | < 10                   | < 0,01        | < 10          | < 0,01        | < 10                     | < 0,01              | < 0,01               |
| Cobre     | < 3,0                  | < 0,003       | < 3,0         | < 0,003       | < 3,0                    | < 0,003             | < 2,0                |
| Cádmio    | < 1                    | < 0,001       | < 1           | < 0,001       | < 1                      | < 0,001             | < 0,005              |
| Cromo     | < 50                   | < 0,05        | < 50          | < 0,05        | < 50                     | < 0,05              | < 0,05               |
| Zinco     | < 10                   | < 0,01        | 14            | 0,014         | 14                       | 0,014               | 14                   |
| Nitratos  | 500                    | 0,5           | 300           | 0,3           | < 10                     | < 0,01              | 700                  |

Tabela 21: Dados do Monitoramento – Campanha setembro de 2.013 – Realizado pela empresa ENGEQUISA

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549

| Parâmetro                   | POÇOS DE MONITORAMENTO |               |               |               | LEGISLAÇÃO APLICAVEL            |                     |                      |
|-----------------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
|                             | Ponto PJ - 01          | Ponto PJ - 02 | Ponto PM - 01 | Ponto PM - 02 | Límite Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
| pH (UpH)                    | 7,6                    | 7,7           | 7,8           | 7,7           | 6 a 9                           | 6 a 9               | 6 a 9                |
| Conduktividade (µS/cm)      | 57                     | 38            | 93            | 24            | -                               | -                   | -                    |
| E-Coli (NMP/100 ml)         | < 1,0                  | < 1,0         | < 1,0         | < 1,0         | ausente                         | -                   | < 200                |
| Nitrogênio Ammoniacal(mg/l) | < 0,05                 | < 0,05        | < 0,05        | < 0,05        | -                               | -                   | < 3,7                |

Tabela 22: Dados do Monitoramento – Campanha setembro de 2.013 – Realizado pela empresa ENGEQUISA

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549



| Parâmetro | POÇOS DE MONITORAMENTO |         |               |         |               |         |               |         | LEGISLAÇÃO APLICAVEL     |                     |                      |
|-----------|------------------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|--------------------------|---------------------|----------------------|
|           | Ponto PJ – 01          |         | Ponto PJ – 02 |         | Ponto PM – 01 |         | Ponto PM – 02 |         | Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
|           | µg/l                   | mg/l    | µg/l          | mg/l    | µg/l          | mg/l    | µg/l          | mg/l    |                          |                     |                      |
| Cloreto   | 970                    | 0,97    | 480           | 0,48    | < 100         | < 0,1   | < 100         | < 0,1   | < 250                    | -                   | < 250                |
| Chumbo    | < 10                   | < 0,01  | < 10          | < 0,01  | < 10          | < 0,01  | < 10          | < 0,01  | < 0,01                   | < 0,01              | < 0,01               |
| Cobre     | < 3,0                  | < 0,003 | < 3,0         | < 0,003 | < 3,0         | < 0,003 | < 3,0         | < 0,003 | < 2,0                    | < 2,0               | < 2,0                |
| Cádmio    | < 1                    | < 0,001 | < 1           | < 0,001 | < 1           | < 0,001 | < 1           | < 0,001 | < 0,005                  | < 0,005             | < 0,005              |
| Cromo     | < 50                   | < 0,05  | < 50          | < 0,05  | < 50          | < 0,05  | < 50          | < 0,05  | < 0,05                   | < 0,05              | < 0,05               |
| Zinco     | 24                     | 0,024   | 53            | 0,053   | 57            | 0,057   | 17            | 0,017   | < 5,0                    | < 1,05              | < 5,0                |
| Nitratos  | 2.070                  | 2,07    | 1.600         | 1,6     | 3.700         | 3,7     | 8.200         | 8,2     | < 10                     | < 10                | < 10                 |

Tabela23: Dados do Monitoramento – Campanha dezembro de 2.013 – Realizado pela empresa ENGEQUISA

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549

| Parâmetro                   | POÇOS DE MONITORAMENTO |               |               |               | LEGISLAÇÃO APLICAVEL            |                     |                      |
|-----------------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
|                             | Ponto PJ - 01          | Ponto PJ - 02 | Ponto PM - 01 | Ponto PM - 02 | Límite Portaria 518/2014 (mg/l) | COPAM nº 166 (mg/l) | CONAMA nº 396 (mg/l) |
| pH (µH)                     | 8,3                    | 7,3           | 6,8           | 6,9           | 6 a 9                           | 6 a 9               | 6 a 9                |
| Conduktividade (µS/cm)      | 50                     | 56            | 105           | 32            | -                               | -                   | -                    |
| E-Coli (NMP/100 ml)         | 1,0                    | 600           | 10            | < 1,0         | ausente                         | -                   | < 200                |
| Nitrogênio Ammoniacal(mg/l) | < 0,05                 | < 0,05        | < 0,05        | < 0,05        | -                               | -                   | < 3,7                |

Tabela 24: Dados do Monitoramento – Campanha dezembro de 2.013 – Realizado pela empresa ENGEQUISA

Fonte: Relatório Técnico – ART Nº 8784549

Analisando os resultados das quatro amostragens contidos nas tabelas 17 a 24, percebemos que os valores obtidos neste período indicam um cenário idêntico nas campanhas, não indicando existência de contaminação ambiental nas águas subterrâneas.

### 10.3.2. Água Superficial

De posse dos resultados analíticos realizados entre 2007 e 2013 e, considerando as localizações das amostragens realizadas neste período, foi adotado, para efeitos de avaliação ambiental do empreendimento com relação ao Córrego Barbeiro, os seguintes pontos:

- A montante do empreendimento: V-01 do EIA de 2007 e Ponto 3 do EIA de 2014.
- A jusante do empreendimento: V-05 do EIA de 2007 e Ponto 6 do EIA de 2.014.

A seguir apresentaremos a avaliação ambiental dos parâmetros listados na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, que dispõe “sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”.

### DBO5

Com relação a este parâmetro, temos as seguintes considerações:

- 1º) Em todas as amostragens, o valor da DBO<sub>5</sub> a montante são maiores que a jusante, indicando que o empreendimento não causa impacto no corpo receptor;
- 2º) Tivemos resultados analíticos que indicaram valores superiores ao limite, para enquadramento do Córrego Barbeiro como Classe I. Mesmo assim, os valores do ponto a montante sempre foram superiores



ao ponto de jusante, indicando que o empreendimento nestas amostragens não causa alteração na qualidade ambiental do corpo receptor.

Estas considerações podem ser verificadas abaixo.

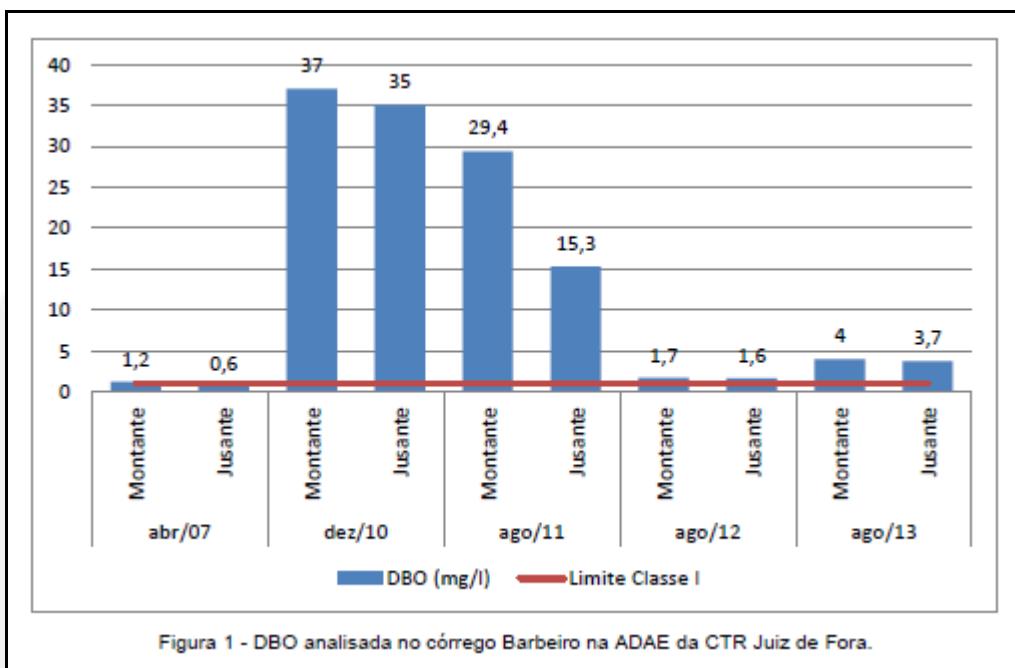


Gráfico 17

## Oxigênio Dissolvido

Com relação a este parâmetro temos as seguintes considerações:

1º) O teor de oxigênio dissolvido teve um comportamento semelhante ao da DBO<sub>5</sub>, pois os resultados no ponto a jusante são melhores que comparados aos de montante, mostrando que o empreendimento não causa impacto no córrego Barbeiro;

2º) Nas coletas realizadas em 2007, antes da atividade do empreendimento, o manancial em questão apresentou valores muito próximos do limite para Classe I, o que mostra que a região já apresentava ações antropogênicas que influenciavam a qualidade desse recurso hídrico. Verificamos, também, que no ano de 2013, o manancial apresentou resultados melhores que os de 2007, onde podemos concluir que este manancial sofre uma alta interferência de outros agentes a montante do empreendimento.

Estas considerações podem ser verificadas abaixo.

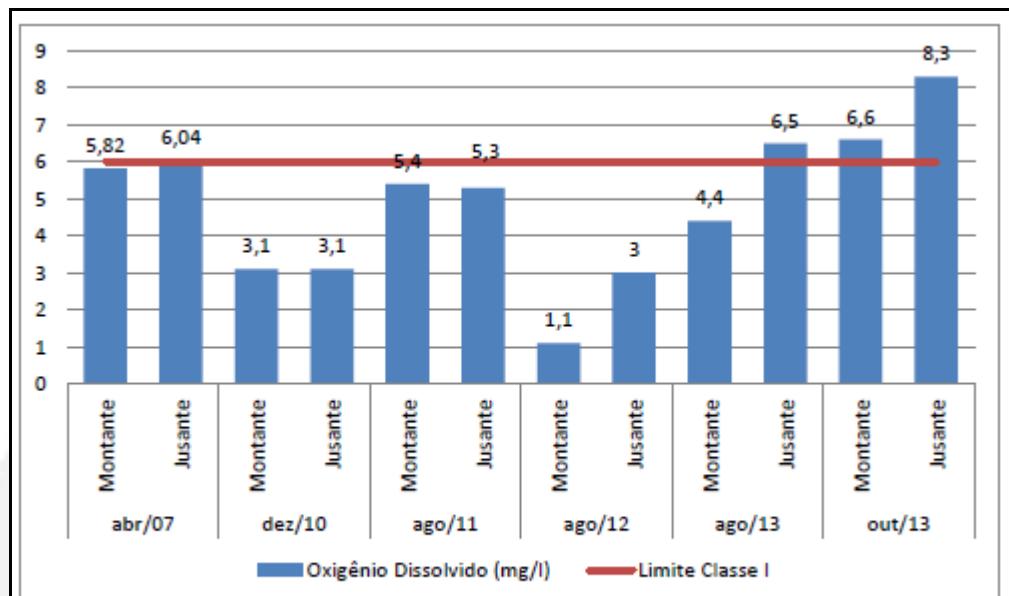


Figura 2 – Oxigênio Dissolvido analisado no córrego Barbeiro na ADAE da CTR Juiz de Fora

Gráfico 18

## pH

Com relação ao pH, podemos verificar que todos os resultados estão de acordo com os limites estabelecidos nas legislações aplicáveis.

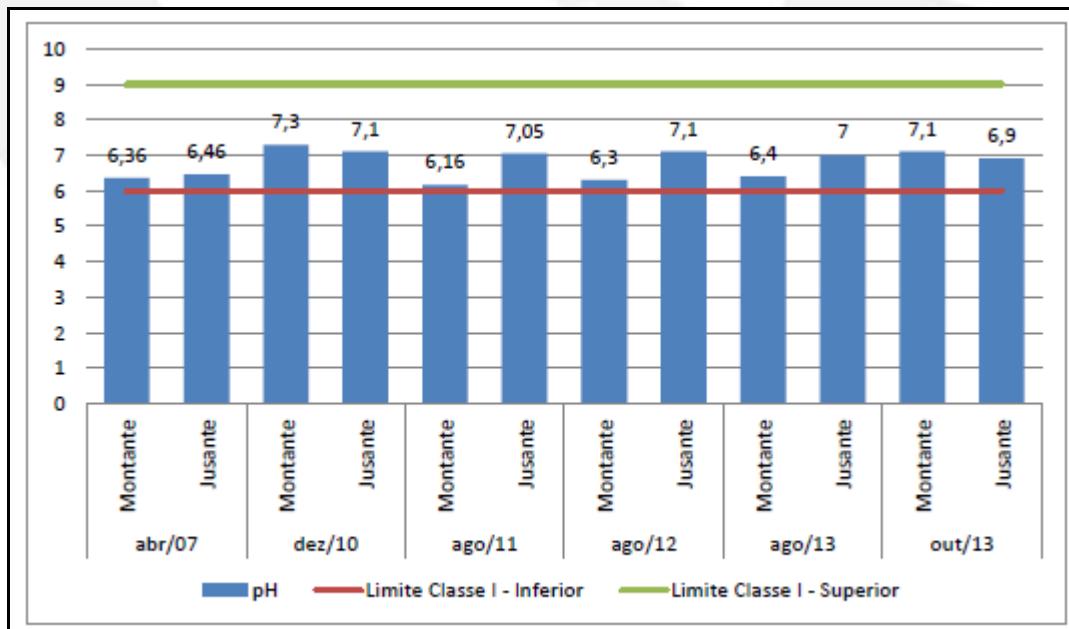


Figura 3 – pH analisado no córrego Barbeiro na ADAE da CTR Juiz de Fora

Gráfico 19



## Nitratos

Em todas as amostras analisadas, os resultados estiveram inferior ao limite de 10 mg/l; tanto no ponto a montante como no a jusante.

## Metais Pesados

No córrego Barbeiro, para os metais pesados analisados, tivemos o seguinte comportamento:

- Os parâmetros Chumbo, Cromo, Cádmio, Cobre e Níquel: todos os resultados laboratoriais apresentaram valores inferiores ao limite de detecção do método analítico, indicando a não presença dos mesmos nos pontos amostrados.
- O Zinco teve em algumas coletas resultados acima do limite de detecção do método analítico, mas que foram inferiores ao limite estabelecido para o enquadramento deste manancial como Classe I.

Salientamos que, com relação aos comentários realizados, no parecer emitido pela equipe da SUPRAM, estes não consideram as diferenças nas unidades de medidas existentes nos laudos analíticos, pois a empresa ACQUALAB utilizou a unidade de µg/l (micrograma/litro) nos resultados das análises de cromo, chumbo, níquel, cádmio e zinco e a empresa ENGEQUISA usou a unidade mg/l (miligramma/litro) o que representa uma diferença considerável. Além disto, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, utiliza a unidade de mg/l para indicar os limites para os parâmetros de qualidade.

Nas tabelas 25 a 28 abaixo, estão listados todos os resultados analíticos para estes elementos efetuando a correção das unidades, convertendo os mesmos de µg/l para mg/l.

| Resultados Campanha 2010 (mg/l) |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Parâmetro                       | P - 01   | P - 02   | P - 03   | P - 04   | P - 05   | P - 06   | DN 01-08 |
| Cromo                           | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,05   |
| Chumbo                          | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | 0,0038   | 0,0019   | 0,001    | < 0,01   |
| Cádmio                          | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,001  |
| Níquel                          | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,025  |
| Zinco                           | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0135   | 0,0112   | 0,0077   | < 0,18   |

Tabela 25

| Resultados Campanha 2011 (mg/l) |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Parâmetro                       | P - 01   | P - 02   | P - 03   | P - 04   | P - 05   | P - 06   | DN 01-08 |
| Cromo                           | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,05   |
| Chumbo                          | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | 0,0038   | 0,0019   | 0,001    | < 0,01   |
| Cádmio                          | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,001  |
| Níquel                          | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,025  |
| Zinco                           | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0129   | 0,0117   | 0,0087   | < 0,18   |

Tabela 26



| Parâmetro | Resultados Campanha 2012 (mg/l) |         |         |         |         |         |          |
|-----------|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
|           | P - 01                          | P - 02  | P - 03  | P - 04  | P - 05  | P - 06  | DN 01-08 |
| Cromo     | < 0,01                          | < 0,01  | < 0,01  | < 0,01  | < 0,01  | < 0,01  | < 0,05   |
| Chumbo    | < 0,006                         | < 0,006 | < 0,006 | < 0,006 | < 0,006 | < 0,006 | < 0,01   |
| Cádmio    | < 0,001                         | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001  |
| Níquel    | < 0,011                         | < 0,011 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,011 | < 0,025  |
| Zinco     | < 0,014                         | < 0,014 | < 0,014 | < 0,014 | < 0,014 | < 0,014 | < 0,18   |

Tabela 27

| Parâmetro | Resultados Campanha 2013 (mg/l) |        |        |        |        |        |          |
|-----------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
|           | P - 01                          | P - 02 | P - 03 | P - 04 | P - 05 | P - 06 | DN 01-08 |
| Cromo     | < 0,05                          | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05   |
| Chumbo    | < 0,01                          | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01   |
| Cádmio    | < 0,03                          | < 0,03 | < 0,03 | < 0,03 | < 0,03 | < 0,03 | < 0,001  |
| Níquel    | < 0,05                          | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,025  |
| Zinco     | < 0,01                          | < 0,01 | 0,03   | 0,04   | 0,02   | 0,01   | < 0,18   |

Tabela 28

## Nitrogênio Amoniacial

Com relação a este parâmetro, em todas as amostras os resultados foram inferiores ao limite estabelecido pela legislação aplicável. Desta forma, podemos classificar este manancial como CLASSE 1.

## Fósforo Total

Nos monitoramentos realizados ao longo da operação do empreendimento ocorreram três resultados acima do limite estabelecido para Classe I. Dois foram na coleta de dezembro de 2010 no ponto a jusante e o outro no ponto a montante na amostragem de 2012. Assim, de acordo com o responsável técnico, por serem valores muito discrepantes das demais avaliações, não podem ser consideradas para o diagnóstico da área em questão.

| Parâmetro | Resultados Fósforo |         |         |         |         |         |          |
|-----------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
|           | P - 01             | P - 02  | P - 03  | P - 04  | P - 05  | P - 06  | DN 01-08 |
| 2010      | < 0,1              | < 0,1   | < 0,1   | < 0,1   | 0,5     | 0,3     | < 0,1    |
| 2011      | 0,09               | 0,08    | 0,06    | 0,08    | 0,07    | 0,03    | < 0,1    |
| 2012      | 0,28               | < 0,02  | < 0,02  | < 0,02  | < 0,02  | < 0,02  | < 0,1    |
| 2013      | < 0,001            | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,1    |

Tabela 29

## Óleos e Graxas



Após a análise de todos os resultados nos pontos de montante e jusante, foi verificado a ocorrência de apenas um valor acima do limite de detecção do método analítico, na coleta de agosto de 2011. Sendo assim, é possível concluir se tratar de uma emissão pontual e que o empreendimento não causa impacto no córrego Barbeiro, com relação ao teor de óleos e graxas.

### Surfactantes

No monitoramento realizado até o ano de 2013, não ocorreram resultados superiores ao limite fixado pela legislação (0,5 mg/l) na área de influência do empreendimento.

### Escherichia Coli

Com relação a este parâmetro, o monitoramento mostrou que apenas no ponto P-03 (a montante) nas amostragens de agosto de 2012, ocorreram resultados que ultrapassaram o limite para Classe I. Todos os pontos a jusante apresentaram resultados inferiores a este limite, enquadrando o manancial neste ponto como Classe I.

| Resultado Escherichia Coli (NMP/100 ml) |        |        |        |        |        |        |          |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Parâmetro                               | P - 01 | P - 02 | P - 03 | P - 04 | P - 05 | P - 06 | DN 01-08 |
| 2010                                    | < 1    | < 1    | < 1    | 5      | < 1    | < 1    | < 200    |
| 2011                                    | < 1    | 5      | < 1    | 5      | 10     | 10     | < 200    |
| 2012                                    | 12     | 17     | 5.400  | 46     | 350    | 70     | < 200    |
| 2013                                    | 12     | 22     | 50     | 12     | 20     | 16     | < 200    |

Tabela 30

### 10.4. Diagnóstico da Qualidade das Águas das Propriedades Localizadas na Zona de Influência do Empreendimento

O estudo denominado Diagnóstico da Qualidade das Águas de Consumo, protocolado em 12/06/2015, em atendimento ao item 15 do TAC Nº 1287709, foi elaborado pela empresa de consultoria ambiental Azurit, tendo como responsáveis técnicos os biólogos Luciano Cota - CRBio: 62038/04-D, ART Nº2015/04331 e Vitor Borges - CRBio: 80073/04-D, ART Nº 2015/04292.

O estudo conclui que, segundo os padrões de potabilidade da água estabelecidos pela Portaria MS 2.914/2011 (BRASIL, 2011), bem como de acordo com as declarações dadas pelos entrevistados a respeito da qualidade das águas de consumo de suas propriedades (100% consideraram como de boa qualidade), é possível inferir que, de fato, tais águas possuem qualidade satisfatória para consumo humano. A ausência de substâncias tóxicas, nas análises realizadas, que poderiam estar mais proximamente relacionadas à atividade de um aterro sanitário, em virtude da diversidade de materiais recebidos por esses empreendimentos, corrobora, por fim, a provável não interferência da CTR Juiz de Fora na qualidade das águas utilizadas para consumo das propriedades em seu entorno.

Nesse sentido, visando preservar a saúde das pessoas que habitam nas propriedades localizadas dentro da micobacia do córrego Barbeiro, local de inserção da CTR-JF, fica condicionado ao empreendedor



manter o monitoramento das águas de consumo humano destas propriedades, o qual deverá ser realizado com periodicidade anual.

## 11. INTERVENÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS

No âmbito do processo de Licença de Instalação da CTR-JF foram analisados e aprovados os seguintes usos e/ou intervenções em recursos hídricos na área da CTR-JF.

- Canalização de curso d'água referente à drenagem de três nascentes, com sua transferência para área externa ao maciço de aterro a fim de impedir a contaminação das mesmas:
  - Outorgas deferidas conforme portarias nº 994/2009, 995/2009 e 996/2009 de 24/04/2009.
- Captação de água subterrânea para fins de abastecimento das instalações do empreendimento.
  - Outorga deferida conforme portaria nº 993/2009 de 24/04/2009, com validade até 2029.
- Captação de água superficial para uso industrial (aspersão das vias internas).
  - Portaria nº 01073/2013 em processo de renovação, com análise técnica concluída sugerindo o deferimento, com prazo de validade a ser vinculado com a vigência da licença.

No ano de 2015, a pedido do órgão ambiental, esta captação foi modernizada, com acionamento remoto, não havendo necessidade do caminhão pipa acessar a margem do córrego para seu enchimento. Esta prática resguarda o corpo hídrico de intervenções danosas à biota, à qualidade da água, à estabilidade das margens e do leito do córrego Barbeiro e auxilia, por fim, na prevenção de seu assoreamento.

## 12. AUTORIZAÇÃO PARA INTERVENÇÃO AMBIENTAL (AIA)

Quando da emissão da Licença de Instalação do empreendimento foram autorizadas as seguintes intervenções ambientais:

- Supressão de uma área de 1,2 ha com vegetação característica de Floresta Estacional Semideciduosa, típica do Bioma Mata Atlântica, em estágio médio a avançado de regeneração, para efetuar um desvio na estrada de acesso ao futuro Centro de Tratamento de Resíduos – CTR de Juiz de Fora;
- Intervenção em área de 7,6 ha com supressão de vegetação nativa e pastagens no entorno de três nascentes e as margens dos cursos de água derivados das mesmas, portanto em área caracterizada como preservação permanente (Art. 10, inciso II, alínea a da lei 14.309 de 19/06/2002);
- Supressão de pastagens em área de 25,9 ha, com alteração do uso do solo para construção dos edifícios da administração e de apoio operacional (1,0 ha), das estradas (3,7 ha) e do aterro sanitário, aterro de inertes e estação de tratamento (21,2 ha).

As intervenções ambientais autorizadas ocorreram em três áreas distintas, dentro de uma área total de 350,90 ha, na propriedade Fazenda Barbeiro, registrada sob o Nº 3.479, no Cartório do 3º Ofício, Zona - A, de Registro de Imóveis da Comarca de Juiz de Fora/MG.



A partir da assinatura do Termo de Compromisso Unilateral 05.02.0000747/07, constante no processo IEF – Nº 05020000747/07, ocorrida em 03/07/2008 o empreendedor assumiu o compromisso de cumprir as condicionantes referentes à medida compensatória de reflorestamento de uma área de 39,82 (trinta e nove hectares e oitenta e dois ares), a ser previamente aprovada pelo IEF, tendo um prazo previsto para a conclusão de 5 (cinco) anos após a emissão da autorização para intervenção.

Conforme condicionado no TCU o empreendedor protocolou a proposta de compensação por supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica, prevista na lei nº 11.428/2006, junto à GECAM/IEF/Câmara de Proteção à Biodiversidade.

Em 08/01/2015 foi emitido o ofício nº 20/15/ASJUR/IEF/SISEMA comunicando ao empreendedor que o requerimento para formalização de proposta de compensação florestal por intervenção no bioma Mata Atlântica não se encontrava nos moldes estabelecidos pela Portaria IEF Nº 99/2013, tendo sido dado um prazo de 90 (noventa) dias para a apresentação de nova proposta.

Em atendimento ao solicitado o empreendedor protocolou o estudo denominado Proposta de Compensação Florestal por Supressão de Vegetação do Bioma da Mata Atlântica, datado de abril/2015, tendo sido elaborado pela consultoria AZURIT.

Em 20/05/2016 o técnico do IEF realizou vistoria ao empreendimento, tendo sido verificadas as seguintes questões relativas à área proposta para compensação, conforme registros constantes no Relatório de Vistoria nº 03/2016:

- Localizada dentro dos limites da fazenda Barbeiro;
- Guarda correspondência com a área autorizada para supressão, e se insere na mesma microbacia;
- Não se encontra dentro de Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente ou Reserva Legal;
- Inserida em uma região com baixa representatividade de fragmentos florestais de Mata Atlântica;
- A propriedade da CTR-JF possui área total de 350,90 ha e Reserva legal averbada de 73,56 ha;
- A parcela de servidão é o dobro da área autorizada, embora tenha sido suprimido apenas 1/3 do solicitado;
- É contínua a uma porção significativa de Reserva Legal (RL 5= 41,31 ha);
- Trata-se de um fragmento em estágio médio, sendo possível notar, pelo histórico de imagens do aplicativo Google Earth, que corresponde a uma floresta jovem, com claro desenvolvimento sucessional nos últimos 10 anos;
- Por fim, o relatório de vistoria conclui que a floresta proposta de compensação cumpre os requisitos da Lei da Mata Atlântica para compensação florestal.

Assim, após emissão do Parecer Único pelo Escritório Regional do IEF e consequente encaminhamento da proposta de compensação ambiental para apreciação e aprovação pela Câmara Técnica de Proteção à Biodiversidade e Áreas Protegidas, o empreendedor sugere a aplicação do seguinte cronograma, conforme proposta contida no OFICIO RECON Nº 110/2016, de 01/06/16 apresentada em atendimento ao Art. 5º da Portaria IEF Nº 30/2015.



**Tabela 1 - Cronograma físico de execução da compensação ambiental da CTR Juiz de Fora em decorrência da supressão de vegetação do bioma da Mata Atlântica.**

| Atividade   | Prazo   |
|---|---|
| Aprovação do PECD pela CPB                                | Após envio do Parecer Único do IEF para apreciação pela CPB |
| Assinatura do TCCF  | Em até 60 (sessenta) dias a contar da aprovação da CPB      |
| Publicação do extrato do TCCF no Diário Oficial do Estado | Em até 30 (trinta) dias a contar da assinatura do TCCF      |
| Averbação da servidão ambiental na matrícula do imóvel    | Em até 30 (trinta) dias a contar da assinatura do TCCF      |

## 13. DIAGNÓSTICO DA FAUNA DA ADAE

### 13.1. Anfíbios

Nos trabalhos de campo, os biólogos encontraram 16 diferentes espécies de anfíbios. Dentre elas, 7 são consideradas de ocorrência restrita à Mata Atlântica, sendo que algumas delas dependem de ambientes de mata, como a rã-do-folhiço e a perereca-de-ouro. Nenhuma espécie identificada está ameaçada de extinção, seja em Minas Gerais ou no Brasil.

Os pontos onde foram encontradas as maiores quantidades de anfíbios são aqueles onde há brejos, fragmentos de mata e áreas abertas. Isto se deve à maior quantidade de ambientes diferentes para serem explorados por estes animais.

### 13.2. Répteis

Para os répteis foram registradas apenas duas espécies, a cascavel e a jararaca. Tanto a cascavel quanto a jararaca são cobras peçonhentas (venenosas). A cascavel possui o veneno mais forte, porém o maior número de picadas de cobra ocorre com as jararacas.

Nenhuma espécie identificada está ameaçada de extinção, seja em Minas Gerais ou no Brasil.

### 13.3. Aves

Durante o levantamento das aves presentes na ADAE da CTR Juiz de Fora, foram registradas 169 espécies. Dentre as espécies mais encontradas na ADAE da CTR Juiz de Fora, destacam-se: tiê-preto, tiê-sangue, tiê-de-topete, saíra amarela, sanhaçu-cinzento e sanhaçu-do coqueiro, todas registradas nas duas visitas realizadas em campo.



Dentre as 169 espécies identificadas nos arredores da CTR Juiz de Fora, 31 ocorrem exclusivamente na Mata Atlântica, enquanto que uma delas, o pixoxó, está ameaçado de extinção tanto em Minas Gerais quanto no Brasil.

#### 13.4. Mamíferos

Foram registradas 21 espécies de mamíferos, por meio de entrevistas com os moradores locais, além de tocas, pegadas e fezes dos animais observadas em campo. Ainda, foi possível ver e ouvir alguns animais nas matas, especialmente os macacos.

As espécies encontradas, em geral, possuem ampla distribuição, tais como mico-estrela, cachorro-do-mato, paca, tatu galinha, capivara e quati. Entretanto, espécies de ocorrência restrita à Mata Atlântica também ocorrem na região, como o bugio-ruivo, guigó, gato-do-mato e gambá-de-orelha-preta.

Algumas espécies são alvo de caça, seja por sua carne, como, por exemplo, o tatu e o veado, ou por atacarem criações, como a onça-parda e a jaguatirica.

As espécies bugio-ruivo, lobo-guará, gato-do-mato, jaguatirica e onça-parda são ameaçadas de extinção, seja em Minas Gerais ou no Brasil.

Desta forma, serão monitoradas no âmbito do *Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Ameaçada de Extinção*.

#### 13.5. Ictiofauna

Para o levantamento da ictiofauna na ADAE da CTR Juiz de Fora foram realizadas 02 (duas) campanhas amostrais, sendo a primeira entre os dias 21 e 24 de maio de 2015 e a segunda entre os dias 14 e 17 de outubro de 2015, contemplando, assim, as estações seca e chuvosa.

Vale destacar que as metodologias empregadas em campo, as quais são descritas na sequência, foram devidamente autorizadas pelo IEF, conforme consta na Licença de Pesca Científica nº 020.005/2015.

Ao todo, foram inventariados 11 pontos amostrais, distribuídos principalmente ao longo do córrego Barbeiro e tributários. Todas as espécies identificadas foram avaliadas quanto ao *status* de conservação em nível estadual, nacional e global.

Para Minas Gerais, adotou-se a DN COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010 (MINAS GERAIS, 2010), a qual aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Já para o Brasil, a Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014 (BRASIL, 2014c) foi utilizada como referência. Por fim, as ameaças em esfera global foram definidas a partir dos dados publicados por IUCN (2015).

Nos estudos realizados anteriormente na área de inserção da CTR Juiz de Fora foram registradas 12 espécies, pertencentes a quatro (4) ordens e sete (7) famílias, conforme dados de Tutelatus (2007) e SMAL (2014).

Nas campanhas realizadas no ano de 2015 foram registradas sete (7) espécies de peixes na ADAE da CTR Juiz de Fora, sendo elas distribuídas em três (3) famílias e duas (2) ordens. Todas as espécies



registradas possuem ampla distribuição geográfica, estando distribuídas em toda a bacia do rio Paraíba do Sul.

Destaca-se que dentre as sete (7) espécies registradas, nenhuma delas está inserida em categoria de ameaça de extinção, seja em nível estadual (MINAS GERAIS, 2010), nacional (BRASIL, 2014c) ou global (IUCN, 2015).

Ademais, todas as espécies capturadas são generalistas, com alto grau de ocupação em diferentes ambientes da bacia do rio Paraíba do Sul, sendo todas elas nativas da bacia em questão. Nenhuma das espécies é considerada endêmica, rara ou potencialmente nova para a ciência.

Ainda, ao considerar as espécies coletadas, nenhuma delas é de piracema, ou seja, não precisa nadar contra a correnteza do rio ou córrego para conseguir se reproduzir. As espécies de cará foram as mais coletadas nos cursos d'água analisados. No entanto, destaca-se a captura de traíra e trairão, que possuem alto valor comercial devido ao tamanho e sabor de suas carnes.

Vale destacar que na ADAE da CTR Juiz de Fora, segundo dados levantados por Tutelatus (2007), SMAL (2014) e AZURIT (2015) a riqueza total da ictiofauna pode chegar a 15 espécies, dentre as quais, três foram observadas somente no último diagnóstico.

Os pontos de maior abundância foram P12 (68%) e P10 (30%), os quais estão localizados na ADAE da CTR Juiz de Fora, porém fora da propriedade do empreendimento. Já o ponto P3 (2%), encontra-se localizado próximo à área de aterramento dos resíduos sólidos. Vale ressaltar que não houve registro de peixes nos demais pontos amostrais, devido, principalmente, às características de baixo volume d'água e/ou dificuldade de amostragens, por serem constituídos de brejos ocupados por macrófitas e vegetação arbustiva.

A alteração da estrutura da ictiofauna pode ocorrer devido ao impacto causado pelo incremento de sólidos dissolvidos, assim como do assoreamento do leito dos cursos d'água no entorno da CTR Juiz de Fora. O aumento da concentração de sólidos suspensos pode causar o entupimento das estruturas filtrantes de espécies de pequeno porte da comunidade íctica, dificultando os processos de respiração deste grupo. Ainda, o processo de assoreamento leva à homogeneização do leito do curso d'água, promovendo a perda de habitats disponíveis para abrigo e reprodução da ictiofauna.

Nesse sentido, cabe informar que o empreendedor apresentou no âmbito do TAC nº 1287709/2014 um Plano de Recuperação de Áreas Degradas – PRAD, tendo como objetivo a revegetação e recuperação das áreas de solo exposto ou que apresentem processos erosivos. O referido PRAD encontra-se devidamente executado, conforme discussão apresentada em item específico.

Contudo, a equipe da SUPRAM-ZM, em reunião com o empreendedor e a empresa de consultoria contratada, considerou serem necessárias à adoção de medidas visando recuperar as condições físicas dos tributários do córrego Barbeiro que compõem a drenagem da CTR-JF. Para tanto, o empreendedor apresentou um “Adendo” ao PRAD da Microbacia do córrego Barbeiro, já devidamente executado, conforme discussão apresentada em item específico.

Desta forma, caberá ao empreendedor, mediante a execução do Programa de Monitoramento da Ictiofauna, acompanhar e avaliar o comportamento da ictiofauna da ADAE da CTR-JF, a partir da



execução das medidas propostas nos Programas Ambientais acima descritos, de modo a avaliar a efetividade das mesmas (a longo e médio prazo), bem como a necessidade de adoção de novas ações.

## 14. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Impacto ambiental é “qualquer alteração, positiva ou negativa, das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer atividade humana”.

No processo de Avaliação dos Impactos Ambientais da CTR Juiz de Fora foi avaliado um total de 14 impactos ambientais. Desses impactos 04 são positivos e 10 negativos.

Os potenciais impactos gerados pelo empreendimento serão alvo de medidas para prevenir, diminuir ou compensar os efeitos negativos e para aumentar os benefícios dos impactos positivos. Estas medidas foram organizadas em Programas Ambientais e ações que promoverão tanto a recuperação, quanto a manutenção da qualidade ambiental da área de inserção do empreendimento.

### 14.1. Impactos Positivos

1) **Destinação final correta de resíduos sólidos:** a destinação correta dos resíduos sólidos promove a manutenção da qualidade ambiental dos diversos municípios que são atendidos pela CTR Juiz de Fora, em concordância à Política Nacional de Resíduos Sólidos, assim como às metas estabelecidas pelo Programa Minas Sem Lixões.

2) **Melhoria das condições de habitabilidade local:** a operação da CTR Juiz de Fora promove a manutenção das estradas de acesso ao empreendimento, além de gerar uma sensação de segurança para a região.

3) **Redução da emissão de gases de efeito estufa (metano):** a captação e geração de energia com o gás metano impede que esse gás seja liberado para a atmosfera, sendo que ele é um dos principais causadores do "aquecimento global", uma vez que contribui para o aumento da temperatura na Terra.

4) **Aumento da arrecadação municipal (ICMS Ecológico):** em Minas Gerais, o município que trata o esgoto sanitário e envia seus resíduos para aterro sanitário, como a CTR Juiz de Fora, amplia a arrecadação financeira por meio do ICMS Ecológico.

Para todos os potenciais impactos positivos advindos da operação do empreendimento temos como ações propostas a continuidade da operação do empreendimento, de acordo com as normas e legislações ambientais aplicáveis.

### 14.2. Impactos Negativos

1) **Ocorrência de novos focos erosivos e intensificação dos existentes:** a operação do aterro sanitário conta com atividades de corte e aterro do terreno. Sem os devidos cuidados, tais atividades podem resultar em abertura de voçorocas ou outras formas de degradação do solo, comprometendo a qualidade ambiental.

Ações e Programas Propostos: **Programa de Monitoramento e Prevenção ao Assoreamento do Córrego Barbeiro; Programa de Monitoramento das Áreas Revegetadas.**



2) **Instabilidade geotécnica:** a operação do aterro sanitário conta com atividades de corte, aterro e compactação dos resíduos. Sem os devidos cuidados, essas atividades poderão resultar em áreas de instabilidade, com deslocamentos indesejados dos resíduos aterrados.

Ações e Programas Propostos: **Plano de Monitoramento Geotécnico.**

3) **Contaminação do solo:** a operação inadequada do aterro pode levar à contaminação do solo pela infiltração do chorume.

Ações e Programas Propostos: **Plano de Monitoramento Geotécnico; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água/Monitoramento da Qualidade dos Efluentes.**

4) **Incremento do assoreamento dos cursos d'água:** para a operação da CTR Juiz de Fora é necessário movimentar uma grande quantidade de solo, seja para o aterrramento dos resíduos, manutenção de estradas ou outras atividades mais pontuais. No período chuvoso, a força da chuva pode carregar partículas de solo para os cursos d'água, o que promove o seu assoreamento (acúmulo de areia e outros sedimentos). Assim, esse processo de assoreamento, que é natural, pode ser acelerado.

Ações e Programas Propostos: **Programa de Monitoramento e Prevenção ao Assoreamento do Córrego Barbeiro; Programa de Monitoramento das Áreas Revegetadas.**

5) **Alteração na qualidade da água do córrego Barbeiro e afluentes:** o córrego Barbeiro e seus tributários podem ter a qualidade de suas águas alteradas em função da operação da CTR Juiz de Fora. Isso pode ocorrer em função da quantidade de sedimento que pode chegar até esses cursos d'água, assim como uma possível contaminação com chorume ou outros poluentes originados nas pilhas de resíduos aterrados.

Ações e Programas Propostos: **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Monitoramento e Prevenção ao Assoreamento do Córrego Barbeiro; Programa de Monitoramento das Áreas Revegetadas.**

6) **Alteração na qualidade das águas subterrâneas:** assim como as águas do córrego Barbeiro e tributários, as águas subterrâneas também podem ser contaminadas pela CTR Juiz de Fora, especialmente pelo chorume, que pode infiltrar no solo até chegar nessas águas.

Ações e Programas Propostos: **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Plano de Monitoramento Geotécnico.**

7) **Atropelamento da fauna terrestre:** a grande quantidade de caminhões que entram e saem da CTR Juiz de Fora pode ocasionar no atropelamento de algum animal, seja ele selvagem ou de criação, como gado.

Ações e Programas Propostos: **Programa de Monitoramento da Fauna Ameaçada de Extinção; Programa de Educação Ambiental.**



8) **Alteração da estrutura da ictiofauna:** o aumento do assoreamento (quantidade de sedimento no curso d'água) pode atrapalhar os peixes, uma vez que o leito do curso d'água ficará raso e estreito, ou seja, com menor quantidade de água.

Ações e Programas Propostos: **Programa de Monitoramento da Ictiofauna; Programa de Monitoramento e Prevenção ao Assoreamento do Córrego Barbeiro; Programa de Monitoramento das Áreas Revegetadas.**

9) **Acidentes nas frentes de trabalho e atropelamento de pessoas:** por causa da grande quantidade de caminhões e carros transitando na estrada que dá acesso à CTR Juiz de Fora, podem ocorrer acidentes nesse local, assim como algum funcionário se acidentar durante os trabalhos no próprio aterro.

Ações e Programas Propostos: **Programa de Educação Ambiental.**

10) **Emissão de gases de efeito estufa (metano) para a atmosfera:** a operação do empreendimento promove a formação de metano (gás de efeito estufa), devido à decomposição dos resíduos aterrados. Se esse gás escapar para a atmosfera, pode contribuir para o aumento do efeito estufa, ou seja, para o aquecimento da Terra.

Ações e Programas Propostos: **Continuação da captação e geração de energia elétrica com o metano.**

11) **Alteração da estrutura da comunidade hidrobiológica:** a alteração da estrutura da comunidade hidrobiológica pode ocorrer devido aos impactos indiretos da alteração da qualidade da água, seja pelo aumento das concentrações de sólidos suspensos ou pela contaminação por efluentes.

Ações e Programas Propostos: **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Monitoramento e Prevenção ao Assoreamento do Córrego Barbeiro; Programa de Monitoramento das Áreas Revegetadas.**

## 15. PROGRAMAS AMBIENTAIS EXECUTADOS NO AMBITO DO TAC Nº 1287709/2014

No âmbito do Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental firmado pelo empreendedor junto à SEMAD, foram estabelecidos alguns Programas Ambientais já devidamente executados, conforme discussão abaixo apresentada.

### 15.1. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas da Microbacia do Córrego Barbeiro

O estudo denominado Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) da Microbacia do Córrego Barbeiro foi elaborado em atendimento ao Item 4 do TAC Nº 1287709/2014 e integra não só ações de recuperação de focos erosivos, mas ações conjuntas que auxiliarão a resguardar a qualidade e o equilíbrio de parte da microbacia, especialmente do trecho coincidente com a área da CTR Juiz de Fora. Foi elaborado pela empresa de consultoria Azurit, sob a responsabilidade técnica da geógrafa Ângela Andréa Diniz, CREA-MG 73.161/D, ART Nº 1420150000002350599.

Esta etapa do PRAD tem como finalidade promover a recuperação das áreas que apresentam processos erosivos, de modo a cessar as fontes de sedimentos localizadas dentro da área da CTR-JF e, consequentemente, interromper o processo de assoreamento que vem ocorrendo na microbacia do córrego Barbeiro.



A campanha de campo para identificação das áreas sob a influência da CTR-JF a serem recuperadas foi realizada nos dias 23 e 24 de fevereiro de 2015. Conforme o diagnóstico de campo realizado, foram identificadas doze áreas sob a influência do empreendimento passíveis de medidas de recuperação. A recuperação destas áreas ocorreu ao longo do segundo trimestre de 2015, mediante a execução das ações componentes do PRAD, conforme discussão a seguir.

A metodologia proposta contemplou as seguintes etapas de um modo geral: retirada dos sedimentos soltos; reconformação dos taludes; instalação/adequação do sistema de drenagem pluvial; coveamento das áreas; plantio por hidrossemeadura, placa ou manta; adubação e irrigação.

Na execução dos trabalhos foram utilizadas técnicas de engenharia como a construção de rip rap e canaleta vegetal, apenas quando necessário. A estabilização dos taludes e contenção das encostas foi feita com solo cimento ensacado, conhecido também como “rip-rap”. O controle da velocidade de escoamento das águas de drenagem foi realizado através da construção de dissipadores localizados nas entradas, saídas ou mesmo ao longo do sistema de drenagem. Nas saídas das descidas d’água, cujo fluxo é concentrado, foram instalados dissipadores de energia com caixa de pedra argamassada ou arrumada (pedra de mão) de modo a reduzir o impacto do lançamento. No intuito de tornar o dissipador uma estrutura menos impactante do ponto de vista visual, foi realizado plantio de grama em todo o terreno, coberta por terra vegetal.

O ponto de erosão denominado **PE01** corresponde ao talude localizado atrás da unidade de compostagem, nas coordenadas UTM 662.178,61 X e 7.609.282,17 Y (SIRGAS 2000 – 23 S).

O ponto de erosão denominado **PE02** corresponde ao talude localizado atrás do viveiro de mudas, nas coordenadas UTM 662.240,67 X e 7.609.219,07 Y (SIRGAS 2000 – 23 S).

O ponto de erosão denominado **PE03** corresponde aos taludes localizados na área próxima à balança, nas coordenadas UTM 662.374,93 X e 7.608.715,09 Y (SIRGAS 2000 – 23 S).

➤ Os pontos **PE01**, **PE02** e **PE03** correspondem a áreas de corte onde se formaram taludes com declividade acentuada, ausência de cobertura vegetal bem como de sistema de drenagem pluvial. Caracterizam-se, de um modo geral, pela presença de processos erosivos tais como “caminhos d’água”, sulcos e cicatrizes com profundidades variadas. As ações executadas para recuperação destas áreas consistiram na retirada dos sedimentos soltos, instalação do sistema de drenagem pluvial e revegetação.

O ponto de erosão denominado **PE04** corresponde ao talude localizado nas adjacências da estrada de acesso entre a portaria e a administração, nas coordenadas UTM 662.332,39 X e 7.608.559,53 Y (SIRGAS 2000 – 23S).

O ponto de erosão denominado **PE05** corresponde ao talude localizado nas adjacências da estrada de acesso entre a portaria e a administração, nas coordenadas UTM 662.284,23 X e 7.608.489,48 Y (SIRGAS 2000 – 23S).

O ponto de erosão denominado **PE10** corresponde ao talude localizado nas adjacências da estrada de acesso entre a portaria e a administração, nas coordenadas UTM 662.334,87 X e 7.608.234,90 Y (SIRGAS 2000 – 23S).



O ponto de erosão denominado **PE11** corresponde ao talude localizado nas adjacências da estrada de acesso entre a portaria e a administração, nas coordenadas UTM 662.106,72 X e 7.608.387,73 Y (SIRGAS 2000 – 23S).

O ponto de erosão denominado **PE12** corresponde ao talude localizado nas adjacências da estrada de acesso entre a portaria e a administração, nas coordenadas UTM 661.944,93 X e 7.608.284,58 Y (SIRGAS 2000 – 23S).

➤ Os pontos de erosão **PE04**, **PE05**, **PE10**, **PE11** e **PE12** correspondem a áreas de taludes localizados adjacentes a estrada de acesso entre a portaria e a administração. Estes taludes apresentam-se de um modo geral com declividade média, ausência de cobertura vegetal bem como sistema de drenagem pluvial. É comum a presença de vegetação constituída por capoeira nas áreas de topo. Os processos erosivos identificados nessas áreas caracterizam-se, de um modo geral, pela presença de marcas erosivas estáveis, algumas com processo de colonização por capim. As ações executadas para recuperação destas áreas consistiram na retirada dos sedimentos soltos, instalação do sistema de drenagem pluvial e revegetação.

O ponto de erosão denominado **PE06** corresponde ao talude localizado na área do aterro de inertes (de frente para a estação de biogás), nas coordenadas 662.207,04 X e 7.608.326,21 Y (SIRGAS 2000 – 23S).

➤ O ponto de erosão **PE06** caracteriza-se pela presença de muitos sulcos erosivos que marcam todo o terreno formando estriamentos e constituindo processos erosivos com intensidade de ligeira a moderada. A recuperação da área iniciou com a retirada dos sedimentos soltos ou instáveis, sendo então realizada a reconformação dos taludes, considerando os cortes em ângulos que permitam a estabilização geotécnica, proporcionando condições ao desenvolvimento e estabelecimento de cobertura vegetal. Antes de iniciar a semeadura propriamente dita, foi executado um sistema de drenagem constituído por canaletas, seguidas de estruturas para diminuir a força d'água nos pontos de queda. As canaletas foram instaladas principalmente nas cristas dos taludes e nas bases, conforme a necessidade específica de cada local. Para a formação da cobertura vegetal foi realizado o plantio de espécies gramíneas e leguminosas nas áreas onde, anteriormente, estavam instalados os processos erosivos. O plantio consistiu no lançamento e incorporação no solo de um coquetel de sementes composto por espécies de gramíneas e leguminosas. Após o plantio do coquetel de sementes, todos os taludes e canaletas verdes foram cobertos com geotêxteis orgânicos confeccionados com fibra de coco e de capim para proteção das sementes. Quando é necessário é realizada a irrigação artificial com o apoio de caminhão pipa.

O ponto de erosão denominado **PE07** corresponde ao local de desemboque do sistema de drenagem pluvial da Fase 1, localizado ao lado do ponto de desemboque do tributário do córrego Barbeiro cuja nascente encontra-se “envelopada” sob o aterro sanitário, nas coordenadas UTM 662.233,80 X e 7.608.001,09 Y (SIRGAS 2000 – 23S).

➤ O ponto **PE07** localiza-se em terreno de morfologia plana, brejoso, com presença de vegetação composta por capim, constituindo uma área de preservação permanente. Os processos erosivos existentes se caracterizam pela presença de ravinamentos e sulcos formados pelo fluxo hídrico que desemboca no local. As ações executadas para recuperação desta área consistiram na construção de uma estrutura de dissipação de energia localizada na saída das drenagens.



O ponto de erosão denominado **PE09** corresponde ao local de desemboque do tributário do córrego Barbeiro cuja nascente encontra-se “envelopada” sob a área do aterro de inertes, nas coordenadas UTM 662.327,35 X e 7.608.297,35 Y (SIRGAS 2000 – 23S).

O ponto **PE-09** corresponde aos taludes localizados à jusante do aterro de inertes, constituindo uma área de declividade moderada, apresentando remanescentes de curvas de níveis, onde se formaram feições erosivas constituídas por vários sulcos, os quais estão evoluindo para ravinas. Presença de feições semelhantes à piping, tendo sido realizadas tentativas de contenção da erosão com pneus e mantas de impermeabilização pela margem esquerda do tributário canalizado sob o aterro de inertes e descidas d’água/escada de dissipação de energia pela margem direita. Para a recuperação da área PE-09 foram realizadas as atividades de retirada de sedimentos soltos, instalação de sistema de drenagem e revegetação. Contudo, nos pontos de erosão mais profunda e na área adjacente à contenção de pneus já realizada, foi necessária a utilização de técnicas de engenharia, mediante a construção de rip-raps verdes (solo colocado dentro de sacos de aniagem, juntamente com um coquetel de sementes), que além de preencher a erosão, proporciona o estabelecimento da cobertura vegetal, interagindo junto à natureza e o ambiente.



Área PE-09 antes da execução do PRAD



Área PE-09 após a execução do PRAD – construção canaletas de drenagem e revegetação dos taludes.

Importante informar que os pontos de erosão **PE07** e **PE09**, correspondentes aos pontos de desemboque dos tributários do córrego Barbeiro “envelopados” sob a área do aterro sanitário e aterro de resíduos inertes, respectivamente, foram objeto de medidas complementares, apresentadas no âmbito do estudo denominado Adendo ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas da microbacia do córrego Barbeiro, tendo em vista a relevância dos mesmos para o processo de assoreamento das coleções hídricas locais, conforme discussão a ser apresentada.

O ponto de erosão denominado **PE08** corresponde aos taludes de corte formados no entorno imediato da Estação de Tratamento de Efluentes, nas coordenadas UTM 662.203,18 X e 7.607.873,02 Y (SIRGAS 2000 – 23S).

➤ O ponto de erosão **PE08** é caracterizado por taludes de declividade moderada, com ausência de vegetação (exceto em alguns pontos, onde ocorre o capim rabo de burro) e ocorrência de processos



erosivos com intensidade ligeira a moderada, constituídos pela formação de sulcos, evoluindo para ravinas em alguns pontos. Ausência de sistema de drenagem pluvial implantado no topo e nas laterais dos taludes. As ações executadas para a recuperação desta área consistiram na remoção dos sedimentos soltos, adequação do sistema de drenagem pluvial e revegetação.

## 15.2. Adendo ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) da Microbaoia do Córrego Barbeiro

Em junho de 2015, a pedido da SUPRAM ZM, o empreendedor protocolou o estudo denominado Adendo ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas da Microbaoia do Córrego Barbeiro, elaborado pela empresa de consultoria Azurit, sob a responsabilidade técnica da geógrafa Ângela Andréa Diniz, CREA-MG 73.161/D, ART Nº 14201500000002516886.

Este adendo visa propiciar, dentro da capacidade de resiliência do ambiente local, a recuperação da microbaoia do córrego Barbeiro, notadamente das condições físicas de sua calha e de seus tributários situados na área da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Juiz de Fora.

Antes de se definir as técnicas de recuperação utilizadas na microbaoia do córrego Barbeiro, a equipe envolvida na elaboração do PRAD realizou um levantamento acerca das características originais da bacia, no período anterior à implantação do empreendimento. Para tanto, optou-se utilizar como fonte de dados o estudo da ictiofauna SMAL (2014) apresentado no âmbito do EIA/RIMA elaborado como parte integrante dos estudos que iriam subsidiar a obtenção da LOC (indeferida conforme PARECER ÚNICO SUPRAM-ZM Nº 1151297/2014). A escolha do referido estudo se justificou pela metodologia adotada, baseada em uma análise comparativa dos dados apresentados no âmbito do EIA/RIMA elaborado por Tutelatus (2007), para obtenção do licenciamento prévio, com os dados levantados pela SMAL, em 2014. Para tanto, o estudo realizado por SMAL (2014) considerou os mesmos pontos de monitoramento diagnosticados pela Tutelatus, em 2007, o que possibilitou uma análise consistente acerca das consequências da operação da CTR-JF sobre as características naturais da microbaoia do córrego Barbeiro.

Após a apreensão da realidade pregressa à instalação e operação da CTR Juiz Fora, procedeu-se o diagnóstico comparativo com a situação diagnosticada e apresentada no EIA realizado pela SMAL (2014) no âmbito do processo de licença de operação corretiva indeferido pela SUPRAM-ZM. Tal EIA, particularmente os capítulos referentes aos estudos da ictiofauna, propiciou o conhecimento sobre o grau de degradação da microbaoia, por meio da metodologia denominada Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats. A primeira parte desse Protocolo tem o intuito de avaliar as características dos trechos dos cursos d'água considerando os níveis de impactos ambientais provenientes das atividades humanas, já a segunda, visa avaliar as condições de habitat e o estado de conservação do ambiente.

Ainda que o PRAD seja voltado para a microbaoia do córrego Barbeiro, para a confecção do Adendo foi imprescindível a delimitação de áreas de intervenção específicas. Nesse sentido, foram delimitadas as áreas correspondentes aos pontos **PE07** e **PE09**, já contemplados no PRAD, que tem relação direta com os tributários canalizados sob a área do aterro sanitário e aterro de inertes, e com a própria calha do córrego Barbeiro.

As intervenções propostas no estudo, aliadas às técnicas de engenharia anteriormente indicadas no PRAD, deverão conferir em curto e médio prazos:



- A minimização do aporte de sedimentos das áreas fornecedoras;
- A minimização do assoreamento dos cursos d'água presentes na área da CTR Juiz de Fora;
- A minimização do impacto visual acarretado pelos taludes expostos e com presença de focos erosivos.



Segundo os estudos datados de 2007, as características físicas da área diretamente afetada pela CTR-JF constituíam uma área caracterizada por uma porção de relevo rebaixado e plano, circundada por vertentes de declividade elevada e encostas íngremes. Ainda de acordo com o estudo, a ADA não apresentava indícios de erosão aparente, provavelmente em virtude da cobertura por gramíneas, assim como não apresentava indícios de ocorrência de movimentação de massa.



Ainda segundo o estudo, a microbacia do córrego Barbeiro apresenta morfologia caracterizada pela presença de vales de fundo chato, entulhados por um pacote de sedimentos (com espessura em torno 05 metros, conforme investigações geotécnicas realizadas à época), refletindo a incapacidade da drenagem



de trabalhar os sedimentos, devido ao acelerado assoreamento dos vales fluviais. Os perfis descritos a partir das sondagens geotécnicas indicam que o sedimento arenoso presente no aluvião mostra pouco retrabalhamento do material, evidenciando que os sedimentos estão próximos da área fonte.



O diagnóstico do ecossistema aquático realizado em 2007 indica que o córrego Barbeiro é caracterizado pela estreita largura do canal, padrão retilíneo, vazão reduzida e ausência de vegetação ciliar. Além do córrego Barbeiro, a hidrografia local é composta por algumas nascentes e pequenos fluxos d'água, sendo que alguns deles drenam apenas no período chuvoso, adquirindo a forma de pequenos lagos no período seco. Dessa forma, o estudo conclui que a retirada da vegetação nativa induziu a ocorrência de processo de assoreamento dos fluxos d'água locais, alguns em estágio já avançado, apresentando significativa quantidade de sedimentos em seus leitos, já naquela época.

O estudo realizado em 2014 (SMAL, 2014) para o aspecto Geomorfologia diagnosticou que a ADA da CTR Juiz de Fora apresenta focos erosivos esparsos, resultantes das ações de implantação e operação do empreendimento, principalmente nos taludes de corte executados para viabilizar as plataformas de implantação das unidades de apoio.



O diagnóstico realizado por SMAL (2014) referente à avaliação da ocorrência de impactos sobre a ictiofauna local, em função da operação do empreendimento, foi realizado a partir da análise comparativa entre os dados dos monitoramentos realizados nos anos de 2007 (período de estiagem), 2009 (período chuvoso) e 2012 (período chuvoso) com os dados do monitoramento realizado em janeiro de 2014.

O relatório elaborado indica que a operação da CTR-JF alterou as características físicas dos cursos d'água locais, em especial nos pontos identificados como **P2** – desemboque do tributário do córrego Barbeiro canalizado sob o aterro de inertes, e **P4** – desemboque do tributário do córrego Barbeiro canalizado sob o aterro sanitário, devido ao processo de assoreamento dos seus leitos.



Tributário do córrego Barbeiro cujas nascentes foram canalizadas sob o aterro de inertes (P2).



Tributário do córrego Barbeiro cuja nascente está canalizada sob o aterro sanitário (P4).



Conforme discussão já apresentada no âmbito do PARECER ÚNICO SUPRAM-ZM Nº 7151297/2014, quando da realização da campanha de monitoramento 2007 (antes da instalação do empreendimento), foram capturados no ponto **P2** exemplares pertencentes a 04 (quatro) espécies. No entanto, na campanha realizada em 2014, no mesmo ponto, não ocorreu a captura de nenhum exemplar.

O ponto **P4** foi classificado (tanto em 2007, quanto em 2009) como o trecho mais representativo em relação a abundância (quantidade) de indivíduos capturados, apesar da baixa riqueza de espécies (apenas duas). A esse respeito, é importante informar que a baixa riqueza de espécies é compatível com cursos d'água de 1ª ordem, ou seja, localizados próximo às nascentes. Contudo, na campanha realizada em 2014, não ocorreu a captura de nenhum exemplar neste ponto.

De acordo com os estudos, os cursos d'água cujas nascentes encontram-se canalizadas sob o aterro sanitário e aterro de inertes destacam-se pelo aporte excessivo de partículas sólidas, o que vem causando seu assoreamento, representando uma ameaça à diversidade biológica aquática ocorrente em seu leito. A continuidade desse processo poderá afetar negativamente as condições e a disponibilidade de recursos no córrego Barbeiro e, consequentemente, comprometer a persistência de invertebrados bentônicos e de algumas espécies representantes da ictiofauna nativa da região.

Nesse sentido, certamente a instalação e operação da CTRJF no local foi o principal fator responsável pelos baixos valores atribuídos nesses dois pontos para alguns dos parâmetros analisados nos respectivos tributários, visto que os trechos altos de ambos foram canalizados para efetivar a instalação e operação do empreendimento.

A partir do diagnóstico comparativo da realidade da Área Diretamente Afetada da CTR-JF antes da instalação do empreendimento, e após a sua entrada em operação, foi possível definir as técnicas de revitalização a serem adotadas, buscando aproximar a microbacia do córrego Barbeiro às suas características naturais, conforme discussão apresentada a seguir.

#### ➤ Retirada da vegetação aquática

A primeira ação para a revitalização da bacia deverá ser a retirada manual das espécies vegetais que, atualmente, colonizam o leito e margens dos tributários e do córrego Barbeiro, transformando a micro bacia em uma grande área brejosa. A taboa (*Typha sp.*) é uma planta herbácea perene pertencente à família Typhaceae. As plantas desse gênero são comuns em todo o mundo, pois se desenvolvem em ambiente de água doce, e consequentemente, são encontradas em zonas úmidas como, por exemplo, nas margens de córregos, áreas remansadas, brejosas e nas bordas de lagos. Dada à formação de ambiente propício ao seu desenvolvimento, percebe-se que a micro bacia do córrego do Barbeiro encontra-se infestada por este tipo de planta. As taboas consomem muita água para seu desenvolvimento, ocupam o espaço que deveria ser destinado ao espelho d'água e retém os sedimentos, auxiliando no processo de assoreamento dos cursos componentes da microbacia. Juntamente com o capim braquiária e meloso, presentes na área de abrangência deste Adendo, a vegetação aquática formou um emaranhado que dificulta, inclusive, a permanência e o desenvolvimento da fauna local (anfíbios, répteis e peixes), como atestam os últimos estudos desenvolvidos nesta porção da CTR Juiz de Fora. A vegetação removida deverá ser disposta na frente de trabalho do aterro.



### ➤ Desassoreamento dos cursos d'água

O desassoreamento foi executado a partir da limpeza manual dos sedimentos depositados no fundo e laterais das calhas dos tributários e do córrego Barbeiro, sendo aprofundado até a remoção dos sedimentos com características de lama/plástico. Optou-se pela remoção manual dos sedimentos devido se tratar de cursos d'água de primeira ordem, ou seja, com características de cursos de montante, com calhas geralmente pouco profundas e estreitas. O aprofundamento da calha do córrego Barbeiro foi realizado até se atingir no máximo 1,0 m de profundidade por 1,0 m de largura, sendo estas dimensões baseadas em dados dos relatórios de ictiofauna componentes dos estudos elaborados por Tutelatus (2007) e SMAL (2014). Para os tributários, cujas nascentes encontram-se canalizadas sob o aterro sanitário e o aterro de inertes, foram definidas medidas de até no máximo 0,80 X 0,80 cm, principalmente em função do reduzido volume de água que os sustentam. Os sedimentos retirados das calhas dos cursos d'água foram transportados e dispostos na frente de trabalho do aterro.

### ➤ Reconstituição das margens

A reconstituição das margens teve como intuito criar condições de sustentação da nova conformação dos tributários e do próprio córrego Barbeiro. Apenas as ações de retirada da cobertura vegetal e dos sedimentos depositados não seriam suficientes para a revitalização da microbacia, cujos leitos rasos e estreitos são altamente vulneráveis à deposição de sedimentos. A fim de sustentar as margens conformadas foram instaladas paliçadas de bambu (cravada com estacas de madeira diretamente sobre a margem), medindo entre 0,80 e 1,0m de altura (medida do fundo do leito até a borda do espelho d'água), a depender da profundidade alcançada após a retirada dos sedimentos. A paliçada sustentará as margens conformadas, evitando que sedimentos autóctones venham a se precipitar. Sobre a paliçada de bambu (no sentido do leito para fora da calha) foi disposta uma biomanta e retentores de sedimentos, sendo que ambos têm a função de auxiliar na manutenção das margens e propiciar a infiltração da água em detrimento do escoamento superficial, o qual pode trazer sedimentos para o curso d'água. Uma vez que as margens tendem a se manter estáveis com o auxílio da paliçada e da biomanta, presume-se que o escoamento fluvial ocorrerá de maneira desimpedida.

### ➤ Implantação de barreira natural

No intuito de coibir o aporte de sedimentos (sólidos de diferentes granulometrias) provenientes das encostas adjacentes aos tributários e da própria calha do córrego Barbeiro, notadamente nos pontos PE07 e PE09 indica-se a implantação de barreira natural formada por capim Vetiver, o chamado Sistema Vetiver. As barreiras formadas pelo Vetiver não são impermeáveis, filtram e regulam a passagem de água, evitando a formação de sulcos, ravinas e voçorocas com consequente perda de solos e assoreamento de drenagens. Também controlam a velocidade de escoamento da água na superfície do terreno e suas raízes, resistentes e profundas, ajudam na estabilização do solo, prevenindo deslizamentos cujos planos de instabilidade sejam inferiores a 2m.

### ➤ Manutenção e monitoramento

As ações empreendidas para promover a limpeza e o desassoreamento das calhas dos tributários e do córrego Barbeiro, auxiliando na revitalização da microbacia devem ser constantes, devendo passar por manutenção a cada 3 meses até a revitalização se mostrar efetiva e o monitoramento deve permanecer ao longo da vida útil da CTR Juiz de Fora.



Recomenda-se que todas as ações sejam realizadas com o maior planejamento prévio possível, justamente para que nos períodos chuvosos esses cursos estejam limpos e com maior capacidade de vazão para evitar transbordamentos e comprometimento dos serviços anteriormente executados.

Reitera-se que o sucesso da revitalização da microbacia do córrego Barbeiro prescinde da execução e manutenção das demais áreas alvo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, anteriormente apresentado. Notadamente, as ações de recuperação atinentes aos pontos PE07 e PE09 do PRAD são cruciais para o sucesso da revitalização da microbacia.

### **15.3. Programa de Adequação da Drenagem Pluvial**

Em atendimento ao item Nº 16 do TAC Nº 1287709/2014 o empreendedor elaborou um projeto visando a adequação do sistema de drenagem pluvial interna do empreendimento, a fim de otimizar a retenção dos sólidos arrastados pelas águas de chuva e impedir que os mesmos atinjam a drenagem natural do terreno, conforme vinha acontecendo.

As caixas projetadas encontram-se devidamente construídas, sendo uma localizada à jusante do aterro de inertes e destinada a reter os sedimentos arrastados desse setor e a outra localizada a jusante da Fase 2, destinada a contenção dos sedimentos arrastados da área dos maciços de resíduos.

Após a saída das caixas de sólidos foram implantadas estruturas construídas em gabião, com a finalidade de impedir que os sedimentos atinjam a calha do curso d'água. O material retido nessas estruturas é removido periodicamente, e encaminhado ao aterro de inertes ou para as frentes de trabalho do aterro, onde são utilizados como material de recobrimento das camadas de resíduos expostos.

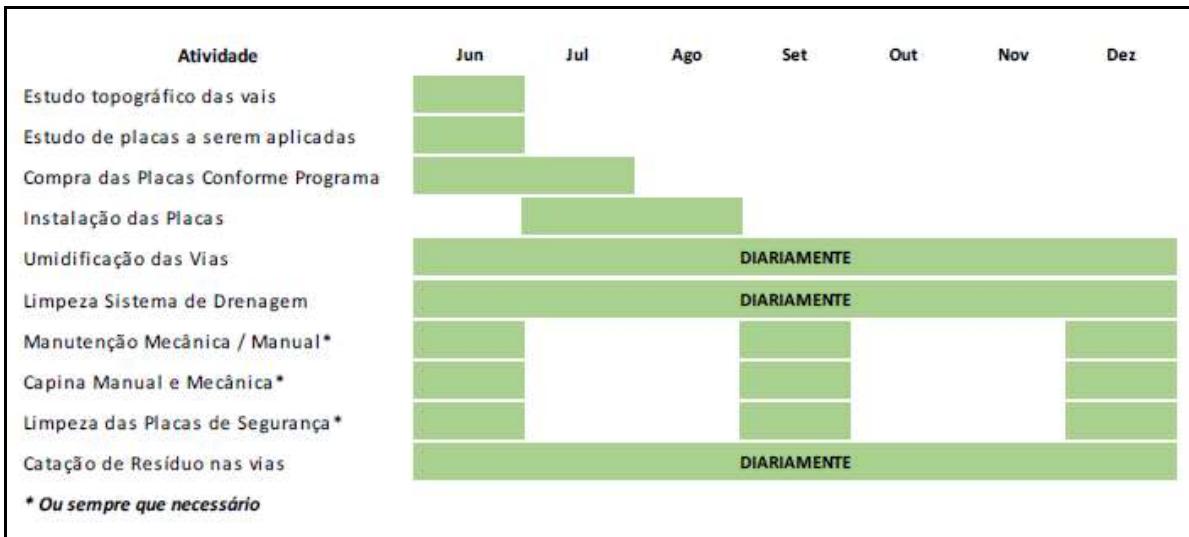
### **15.4. Programa de Adequação das Vias de Acesso**

O empreendedor apresentou o estudo denominado Programa Ambiental de Sinalização, Melhoria de Acessos e Prevenção de Acidentes, elaborado sob a responsabilidade técnica do engenheiro civil Alex Sandro Gomes de Andrade, conforme ART Nº 14201400000001878435.

O Programa elaborado teve como objetivo promover a adequação de todas as vias de acesso a CTR Juiz de Fora mediante as seguintes ações:

- 1) Estabelecer a sinalização vertical com placas de regulamentação, advertência e orientação;
- 2) Orientar a circulação de veículos, equipamentos e pedestres nas vias de acesso internas e Externas;
- 3) Contribuir com a implementação das medidas de prevenção aos impactos ambientais;
- 4) Controle de velocidade;
- 5) Prevenção de acidentes de trânsito;
- 6) Ações necessárias para a manutenção das vias.

As medidas propostas no referido Programa encontram-se devidamente executadas.



**Tabela 25:** Cronograma de Ações

## **16. PROGRAMAS AMBIENTAIS DA LOC**

## **16.1. Programa de Gerenciamento Ambiental**

O Programa de Gerenciamento Ambiental (PGA) foi elaborado sob a responsabilidade técnica do biólogo Luciano Cota, CRBio 62.038/04-D.

O Programa tem como finalidade acompanhar a execução dos programas propostos no âmbito do PCA, consolidando as informações das atividades a eles relacionadas e reportando o desempenho às partes interessadas.

O objetivo principal deste programa é sistematizar o acompanhamento físico das atividades que compõem o PCA da CTR Juiz de Fora, de forma a contribuir para as ações integrantes de cada programa, conduzindo-os de forma coordenada.

Os objetivos específicos, por sua vez, são apresentados a seguir:

- Estabelecer procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais para garantir a implantação das ações propostas durante a execução dos programas;
  - Coordenar os programas a serem implantados, a partir de equipe especializada;
  - Acompanhar a execução dos programas ambientais;
  - Atuar na manutenção do cronograma, ajustando-o quando necessário;
  - Assegurar a qualidade e o cronograma da execução dos programas ambientais;
  - Estabelecer comunicação entre o empreendedor e os órgãos competentes por meio de relatórios periódicos de acompanhamento e desenvolvimento dos programas ambientais.

O monitoramento das atividades deste programa deverá ser feito por meio da elaboração de relatórios anuais, contendo as atividades desenvolvidas no período e os respectivos resultados obtidos. Estes



relatórios deverão contemplar todos os programas propostos no PCA, e ser encaminhados ao órgão ambiental, a fim de garantir o acompanhamento das ações socioambientais desenvolvidas pelo empreendedor no âmbito da operação da CTR Juiz de Fora.

Para a execução deste programa será estabelecida uma estrutura organizacional, constituída por um Coordenador Geral e um Gerente de Projeto, sendo esta responsável pela implantação e controle dos programas ambientais.

O Coordenador Geral será um representante do empreendedor, responsável pelas definições das diretrizes gerenciais para a execução dos programas ambientais, bem como por aprovar planejamentos de atividades, submeter orçamentos à aprovação, ajustar cronogramas para melhor andamento dos programas ambientais, coordenar reuniões para tomada de decisões e representar o empreendedor em reuniões com os órgãos envolvidos no licenciamento ambiental da CTR Juiz de Fora.

O Gerente de Projetos será o profissional responsável pelo contato direto com o empreendedor e com as equipes executoras dos programas propostos neste PCA. Cabe a ele acompanhar o cronograma físico e realizar a manutenção do escopo e da qualidade na execução dos programas, bem como elaborar os relatórios anuais de acompanhamento das atividades. O GP será responsável ainda por participar de reuniões junto aos órgãos ambientais e, sempre que necessário, participar de reuniões juntamente com o empreendedor e as equipes executoras dos programas ambientais, proporcionando sincronismo entre as partes.

## 16.2. Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental apresentado foi elaborado sob a responsabilidade técnica da geógrafa Ângela Diniz, CREA-MG 73.161/D.

Baseando-se na Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril 1999 (BRASIL, 1999), que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, a Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 110, de 18 de julho de 2007 (MINAS GERAIS, 2007) aprovou e regulamentou o Termo de Referência para Educação Ambiental no processo de licenciamento ambiental, o qual foi utilizado na elaboração do Programa de Educação Ambiental (PEA).

A CTR Juiz de Fora já iniciou seu programa institucional de educação ambiental, com o intuito de realizar diversas ações voltadas a públicos variados, tais como os funcionários da CTR Juiz de Fora, a população no entorno do empreendimento, as escolas do Ensino Médio e Ensino Fundamental do Município de Juiz de Fora, as associações civis, entidades comunitárias, entidades religiosas, organizações não governamentais (ONGs), universidades e centros universitários que poderão desenvolver projetos e estudos relacionados aos RSU.

A CTR Juiz de Fora já conta com um Centro de Educação Ambiental (CEA) implantado junto às instalações de apoio administrativo do empreendimento, sendo este espaço destinado à realização de algumas das atividades de educação ambiental já desenvolvidas pelo empreendedor.

Ademais, além da exigência legal, o PEA se justifica pela fundamental importância para se alcançar a harmonização entre o empreendimento, a população de entorno e o ambiente em que se encontram inseridos. A educação ambiental deve ser exercida por meio da participação do indivíduo e da comunidade, buscando construir novos conceitos na sociedade. Almeja-se, portanto, a criação de uma



consciência nos diferentes públicos de relacionamento, que os levem a assimilar comportamentos e valores, com vistas a melhorar a qualidade de vida e a preservar o patrimônio natural e cultural.

O PEA visa reforçar a formação ambiental dos funcionários da CTR Juiz de Fora e contribuir para a ampliação da percepção ambiental da comunidade em seu entorno, além dos alunos das escolas do Município de Juiz de Fora, com ênfase na disseminação de conhecimentos e práticas para a sustentabilidade e convivência harmônica com o meio ambiente, além de reforçar a importância da gestão dos resíduos sólidos.

O acompanhamento das atividades do Programa de Educação Ambiental será feito através de relatórios semestrais, a serem elaborados pelo coordenador do presente programa, contendo as atividades desenvolvidas durante o período, a partir de relatório fotográfico e registro dos participantes (contabilização), quando possível, em cada uma das atividades desenvolvidas.

### **16.3. Programa de Monitoramento do Empreendimento e Sistema Integrado de Balanças (SIB)**

No que tange ao monitoramento dos quantitativos de resíduos, este é realizado de forma contínua por meio da execução do Programa de Monitoramento do Empreendimento e Sistema Integrado de Balanças (SIB). Uma das atividades deste programa é o registro da origem, descrição, classificação, quantidade e destinação dos resíduos.

Na rotina de recebimento dos resíduos na CTR Juiz de Fora é realizado o cadastramento dos veículos transportadores de resíduos sólidos de acordo com sua classe, evitando, assim, a contaminação do material inerte pelo não inerte. Tais veículos passam por vistoria imediata ao chegarem ao aterro. De forma geral, o controle qualitativo da carga é feito antes do caminhão ser pesado, exigindo-se o manifesto de resíduo devidamente preenchido.

No momento da descarga do material são conferidas as informações constantes no manifesto apresentado. Tal manifesto é exigido apenas para os veículos transportadores que não pertencem ao empreendedor ou às prefeituras que comumente enviam seus RSU para a CTR Juiz de Fora, tendo em vista que estes só transportam resíduos sólidos urbanos oriundos das atividades de coleta domiciliar e limpeza pública.

### **16.4. Programa de Monitoramento e Prevenção do Assoreamento do Córrego Barbeiro**

O Programa de Monitoramento e Prevenção do Assoreamento do córrego Barbeiro foi elaborado sob a responsabilidade técnica da geógrafa Ângela Diniz, CREA-MG 73.161/D.

As condições físicas naturais do vale em que se encontra o córrego Barbeiro favorecem a ocorrência de processos erosivos e assoreamento dos corpos d'água. Assim, caso as atividades de corte e aterro inerentes à operação do empreendimento em tela não sejam acompanhadas de procedimentos de prevenção e controle dos impactos, o processo natural de assoreamento poderá ser potencializado.

Este Programa tem sua adoção justificada ante a necessidade de continuação e monitoramento das ações já executadas, voltadas à recuperação das áreas degradadas dispersas pela propriedade da CTR Juiz de Fora. Tais ações foram implantadas no âmbito do Programa de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD) da microbacia do córrego Barbeiro (AZURIT, 2015) em função do cumprimento do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta Ambiental (TAC) nº 1287709/2014, firmado pela



Vital Engenharia com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD) em 16 de dezembro de 2014.

As ações estabelecidas no PRAD contribuíram para a minimização do impacto visual na área da CTR Juiz de Fora, a partir da recuperação dos focos erosivos estabelecidos em cortes de estradas e taludes expostos, assim como pela minimização do aporte de sedimentos à calha do córrego Barbeiro.

Nesse sentido, a continuidade da execução de medidas e/ou a implantação de novas medidas que resultem na minoração das alterações promovidas no ambiente, decorrentes da operação da CTR Juiz de Fora, tendo como foco o cumprimento das exigências legais afetas ao tema, garantirá que as funções ecológicas sejam preservadas, monitorando e prevenindo o processo de assoreamento do córrego Barbeiro, ou pelo menos retardando o processo de entulhamento de sua calha, uma vez que este tipo de ocorrência já acontece naturalmente em toda a região, reduzindo assim os impactos negativos identificados no EIA do empreendimento (AZURIT, 2016).

Desta forma, esse programa tem por objetivo a continuidade das ações que já vem sendo realizadas pela CTR Juiz de Fora no âmbito do PRAD da microbacia do córrego Barbeiro (AZURIT, 2015), mediante o estabelecimento de uma rotina de acompanhamento das soluções já implantadas na CTR Juiz de Fora; bem como da identificação e recuperação de novos focos erosivos na área do empreendimento.

Assim, a metodologia proposta compreende as seguintes etapas:

- ✓ Acompanhamento/monitoramento da evolução da recuperação das áreas contempladas no PRAD (AZURIT, 2015);
- ✓ Realização de monitoramento preventivo à instalação de focos erosivos nas áreas da CTR-JF que apresentam maior fragilidade ambiental, notadamente as áreas utilizadas como empréstimo de solos, taludes das estradas internas, encostas que ainda encontram-se sem cobertura vegetal, descidas d'água e seus respectivos desemboques, pátios sem capeamento, ou sem cobertura vegetal, estradas, entre outras.

Os procedimentos adotados com vistas ao monitoramento e à prevenção ao surgimento de focos erosivos são descritos a seguir:

1 - Caminhamento/inspeção pela CTR Juiz de Fora para verificação das áreas que foram alvo de recuperação ambiental: este caminhamento tem como objetivo a verificação da recuperação propriamente dita das áreas que foram alvo de recuperação. Deverão ser levantadas informações acerca de:

- Integridade da biomanta aplicada;
- Pegamento das mudas;
- Estabilização de sulcos e ravinamentos;
- Verificação de presença de depósitos de sedimentos no sopé dos taludes;
- Verificação de presença de “caminhos d’água” instalados nas encostas e taludes;
- Verificação de presença de lama no vale e calha dos tributários e no córrego Barbeiro, propriamente dito.



2 - Anotação em mapa e em ficha dos pontos/trechos onde surgiram focos erosivos: deverão ser descritos os dados do ponto/trecho, com localização geográfica; as observações feitas, foto em dimensão e grau de legibilidade apropriados ao objetivo do registro, além de comentários e recomendações que se fizerem pertinentes.

3 - Enquadramento do foco erosivo: tem por objetivo descrever a intensidade do foco erosivo, conforme Manual Técnico de Pedologia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), que identifica seis (6) classes de solo erodido: não-aparente; ligeira; moderada; forte; muito forte e extremamente forte.

As ações previstas para a recuperação de áreas com focos erosivos classificados como ligeiros a moderados compreenderão as seguintes atividades: Retirada de sedimentos soltos; Proteção das cabeceiras da erosão; Instalação de sistema de drenagem pluvial; Reconformação dos taludes; Introdução de *rip-rap*; Instalação de bacia de dissipação e Revegetação. Todavia, é importante frisar que as atividades elencadas serão executadas conforme a necessidade, em função das características de cada foco erosivo.

No caso do surgimento de novos focos erosivos, ou caso sejam detectados problemas com as áreas que já passaram por ações de recuperação ambiental, deverá ser contratada equipe de consultoria especializada a fim de avaliar as ações do Programa atual para propor novas ações, ou apenas para indicar metodologias diferenciadas que sanarão os problemas detectados pela equipe interna da CTR Juiz de Fora.

Nesse sentido, a avaliação dos resultados obtidos em intervalos regulares (mensais) é imprescindível e deve ser feita para se estabelecer a eficácia dos métodos aplicados atualmente na CTR Juiz de Fora e para prevenir que intensos processos erosivos venham a se instalar na ADA do empreendimento, podendo intensificar o processo de assoreamento do córrego Barbeiro.

O monitoramento das atividades deste Programa Ambiental deverá ser feito por meio da elaboração de relatórios mensais e anuais. No caso dos relatórios mensais, estes serão destinados ao público interno da CTR Juiz de Fora, para tomada de decisão do setor responsável pela operação e manutenção do empreendimento. Já os relatórios anuais serão encaminhados ao Gerente de Projetos (GP) designado no âmbito do Programa de Gerenciamento Ambiental (PGA).

- ✓ Relatórios mensais: elaborados pelo coordenador do presente programa, contendo os resultados dos caminhamentos/inspeção aos locais que já foram alvo de recuperação e às demais áreas passíveis de instalação de focos erosivos na CTR Juiz de Fora, com relatório fotográfico e respectivas conclusões sobre a evolução da recuperação e da prevenção de novos focos erosivos.
- ✓ Relatórios anuais: elaborados pelo coordenador do presente programa, a partir dos relatórios mensais, contendo as atividades desenvolvidas no escopo do Programa de Prevenção ao Assoreamento do Córrego Barbeiro durante o período, a partir de relatório fotográfico e registro das atividades desenvolvidas, assim como da comprovação da evolução dos locais recuperados, e, também, da prevenção ao surgimento de novos focos erosivos.



É importante ressaltar que a execução deste programa está atrelada à operação da CTR Juiz de Fora. Entretanto, ao término do segundo ano de execução da forma apresentada no cronograma (relatórios mensais e anuais), deverá ser alvo de avaliação da periodicidade de suas caminhadas de inspeção, elaboração dos relatórios mensais, entre outros aspectos que se fizerem pertinentes à época.

## 16.5. Programa de Monitoramento das Áreas Revegetadas

O Programa de Monitoramento das Áreas Revegetadas foi elaborado sob a responsabilidade técnica do biólogo Marvelo Xavier, CRBio 80.074/04-D.

A recuperação das áreas desprovidas de vegetação nativa na propriedade da CTR Juiz de Fora teve início em dezembro de 2011 e se estendeu até abril de 2014. As áreas revegetadas pela CTR Juiz de Fora correspondem a cerca de 40 ha, sendo elas localizadas mais ao norte da propriedade da CTR Juiz de Fora, porém formando um trecho contínuo de mata, favorecendo assim a formação de um corredor ecológico, auxiliando nos deslocamentos da fauna local.

Dentre as espécies utilizadas na revegetação de parte da propriedade da CTR Juiz de Fora destaca-se *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), considerada ameaçada de extinção nacionalmente, na categoria Vulnerável. Ao todo, ao longo dos 40 ha, foram plantadas 3.000 mil mudas da espécie.

Considerando os diversos impactos positivos advindos de áreas cobertas com vegetação nativa, é de extrema importância o monitoramento e manutenção das áreas recuperadas pela CTR Juiz de Fora, uma vez que, em médio e longo prazo, elas estarão aptas a desempenhar plenamente seu papel ecológico no ambiente.

O objetivo geral do presente programa é monitorar as áreas revegetadas pela CTR Juiz de Fora, a fim de garantir a efetiva recuperação dessas áreas, as quais se encontram em processo de regeneração nos mais variados estágios de sucessão ecológica. Para tanto, serão adotadas as seguintes ações:

- ✓ Acompanhar o processo de desenvolvimento das mudas plantadas e substituí-las caso seja identificada tal necessidade;
- ✓ Garantir a proteção das áreas revegetadas, evitando a proliferação de formigas cortadeiras, focos de incêndio nas áreas circundantes ou acesso de animais de criação, como, por exemplo, gado;
- ✓ Garantir, em médio e longo prazo, que as áreas revegetadas alcancem estágios de sucessão ecológica mais avançados do que aqueles em que se encontram atualmente;
- ✓ Garantir a preservação da espécie ameaçada de extinção *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), a qual teve 3.000 mudas plantadas nas áreas revegetadas, conforme já informado.

O monitoramento propriamente dito das áreas revegetadas ocorrerá trimestralmente e abarcará todas as áreas objeto de plantio, contemplando assim a Área Diretamente Afetada e de Entorno (ADAE) do meio biótico definida no EIA da CTR Juiz de Fora (AZURIT, 2016). Para tanto, serão realizados caminhamentos aleatórios, ao longo das áreas revegetadas, a fim de identificar qualquer ação antrópica ou natural que possa comprometer o desenvolvimento das mudas plantadas.

Durante o primeiro caminhamento a ser realizado nas áreas revegetadas, serão definidos alguns pontos fixos, de tal forma que seja possível ter uma visão geral de cada uma das áreas alvo de monitoramento.

As áreas revegetadas serão fotografadas a partir de cada um dos pontos fixos determinados, em cada uma das campanhas amostrais a serem realizadas. Dessa forma, ao término de cinco (5) anos de



monitoramento, 20 fotografias, de cada uma das áreas revegetadas, permitirão avaliar temporalmente o processo de regeneração da vegetação.

Destaca-se, ainda, que durante os caminhamentos nas áreas revegetadas, caso seja identificada a necessidade de replantio de mudas, os funcionários do viveiro de mudas nativas da CTR Juiz de Fora serão acionados e, a partir de uma programação a ser definida pelo coordenador do programa, novas mudas serão plantadas nas áreas monitoradas.

O monitoramento das atividades deste programa, conforme proposto, deverá ser feito mediante a elaboração de relatórios semestrais, contendo as atividades desenvolvidas no escopo do Programa de Monitoramento das Áreas Revegetadas durante o período, bem como o histórico resumido dos resultados obtidos nas campanhas anteriores; e relatório conclusivo, a ser elaborado ao término dos cinco (5) anos de monitoramento, com a apresentação dos resultados finais e indicação da continuidade do programa, se for o caso.

Após o período de cinco anos proposto para o presente monitoramento, deve-se avaliar a condição das áreas revegetadas na propriedade da CTR Juiz de Fora, a fim de atestar se os indivíduos arbóreos plantados já se encontram em situação favorável ao pleno desenvolvimento ou se ainda carecem de intervenções pontuais para garantir sua sobrevida. Caso seja identificada a necessidade de continuidade deste programa, o relatório conclusivo deverá apresentar novo escopo e novo cronograma de monitoramento.

## **16.6. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Ameaçada de Extinção**

Durante a realização das campanhas amostrais para o diagnóstico ambiental apresentado no EIA da CTR Juiz de Fora (AZURIT, 2015), seis (6) espécies ameaçadas de extinção foram amostradas na ADAE do meio biótico do empreendimento, sendo cinco (5) delas de mamíferos e uma (1) delas de ave, conforme Tabela 26.

A Instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) nº 146, de 10 de janeiro de 2007 (IBAMA, 2007), em seu Art. 8º, indica a necessidade de programa específico de conservação e monitoramento para espécies ameaçadas de extinção, contidas em listas oficiais, quando registradas na área de influência do empreendimento alvo de licenciamento ambiental.

Neste sentido, a fim de atender a legislação ambiental vigente, torna-se necessária a execução do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Ameaçada de Extinção, em consonância com a Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007 (IBAMA, 2007).

O objetivo geral do presente programa é monitorar as espécies de mamíferos e aves ameaçadas de extinção com ocorrência na ADAE do meio biótico da CTR Juiz de Fora. Para tanto, é necessário atender aos objetivos específicos listados a seguir.



- ✓ Aumentar o esforço amostral para registro das espécies ameaçadas de extinção, com o intuito de verificar os seus locais preferenciais de ocorrência;
- ✓ Determinar possíveis novos impactos ambientais, advindos da operação da CTR Juiz de Fora, sobre a fauna ameaçada de extinção e propor medidas de conservação, se cabível;
- ✓ Verificar, por meio de registros diretos e indiretos, se possível, a ocorrência na ADAE do meio biótico da CTR Juiz de Fora das espécies relatadas somente por meio de entrevistas, mais especificamente, *Puma concolor* (onça-parda);
- ✓ Confirmar, se possível, a classificação taxonômica da espécie *Leopardus cf. guttulus* (gato-do-mato), bem como os registros de *Leopardus* sp. (gato-do-mato), obtido por meio de entrevistas, e de *Callicebus* sp. (guigó), obtido por sua vocalização.

**Tabela 26: Lista das espécies da fauna terrestre ameaçadas de extinção registradas na ADAE do meio biótico da CTR-JF**

| Táxon                             | Nome popular | Registro           | Status de conservação |    |  |  |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|-----------------------|----|--|--|
|                                   |              |                    | MG                    | BR |  |  |
| <b>Mammalia</b>                   |              |                    |                       |    |  |  |
| Carnívora                         |              |                    |                       |    |  |  |
| Canidae                           |              |                    |                       |    |  |  |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i>      | lobo-guará   | Pg / Ent / Fz      | VU                    | VU |  |  |
| Felidae                           |              |                    |                       |    |  |  |
| <i>Leopardus cf. guttulus</i>     | gato-do-mato | Pg                 | VU                    | VU |  |  |
| <i>Leopardus pardalis</i>         | jaguatirica  | AF                 | VU                    | -  |  |  |
| <i>Puma concolor</i>              | onça-parda   | Ent                | VU                    | VU |  |  |
| Primates                          |              |                    |                       |    |  |  |
| Atelidae                          |              |                    |                       |    |  |  |
| <i>Alouatta guariba clamitans</i> | bugio-ruivo  | Vo / Ent / Vi / Fz | VU                    | VU |  |  |
| Aves                              |              |                    |                       |    |  |  |
| Passeriformes                     |              |                    |                       |    |  |  |
| Thraupidae                        |              |                    |                       |    |  |  |
| <i>Sporophila frontalis</i>       | pixoxó       | Vi                 | EN                    | VU |  |  |

**Fonte:** Status de conservação - MG (MINAS GERAIS, 2010); BR (BRASIL, 2014).

**Nota:** Registro - Pg (pegada); Ent (entrevista); Fz (fezes); AF (armadilha fotográfica); Vo (vocalização); Vi (visualização).

Status de conservação - VU (Vulnerável); EN (Em Perigo).

A equipe responsável pelo monitoramento das espécies da fauna terrestre ameaçadas de extinção será subdividida em duas (2), sendo uma delas especialista em mamíferos e a outra especialista em aves. Cada equipe contará ainda com auxiliares de campo, os quais apoiarão os trabalhos desenvolvidos em campo.

O monitoramento será realizado com periodicidade trimestral, contemplando os períodos seco e chuvoso, durante dois (2) anos, totalizando assim oito (8) campanhas amostrais. O esforço amostral será de três (3) dias efetivos de campo, para cada uma das equipes do monitoramento.

- Metodologia voltada ao monitoramento da mastofauna:



**Busca ativa:** Ações de busca ativa, a serem realizadas nas cinco (5) áreas amostrais utilizadas no diagnóstico da mastofauna durante a elaboração do EIA da CTR Juiz de Fora (AZURIT, 2016). Em cada uma das áreas serão realizados caminhamentos aleatórios, de cerca de 500 m de comprimento, a fim de se aplicar a metodologia de busca ativa por evidências diretas ou indiretas de indivíduos da mastofauna. Cada área será inventariada duas vezes por campanha, sendo uma durante o período matutino e outra no período crepuscular/noturno.

**Armadilhas fotográficas:** Serão instaladas três (3) armadilhas fotográficas (*camera traps*) nos fragmentos florestais presentes na ADAE do meio biótico da CTR Juiz de Fora, as quais estarão programadas para disparar em intervalos mínimos de segundos, sendo mantidas funcionando por 24 h em todo o período da campanha, ou seja, estarão em funcionamento por aproximadamente 72 h ininterruptas em cada campanha.

**Playback:** A metodologia de *playback* utilizada para o monitoramento da mastofauna será direcionada para os primatas *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo) e *Callicebus* sp. (guigó).

Essa metodologia será empregada durante a execução das buscas ativas da mastofauna. Assim, a cada 100 m de caminhamento aleatório serão emitidas gravações de vocalizações das espécies alvo *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo) e *Callicebus* sp. (guigó). Por serem animais territorialistas, ao ouvirem a reprodução da sua vocalização (*playback*), devem responder ao suposto “invasor” para indicar o limite do seu território. Tal atitude permite o devido registro pela equipe da mastofauna.

➤ Metodologia voltada para o monitoramento da avifauna:

**Pontos de Escuta:** Ao longo da ADAE do meio biótico da CTR Juiz de Fora, mais especificamente na propriedade do empreendimento, serão distribuídos 15 pontos de escuta, os quais estarão localizados nos mesmos locais onde foi realizado o diagnóstico da avifauna para o EIA da CTR Juiz de Fora (AZURIT, 2016).

Tais pontos serão utilizados para o monitoramento da avifauna, sendo que, o ponto em que foi registrada a espécie *Sporophila frontalis* (pixoxó), Avi19, será mantido durante o monitoramento, bem como aqueles pontos localizados em seu entorno.

Em cada ponto de escuta a equipe de monitoramento permanecerá 15 minutos no local, registrando as aves observadas e/ou ouvidas, bem como o número estimado de indivíduos de cada espécie. Ao término deste tempo, a equipe se deslocará para outro ponto de monitoramento e iniciará a amostragem do ponto em questão.

O emprego da metodologia de pontos de escuta se dará nas primeiras horas da manhã, quando a atividade das aves neotropicais é mais acentuada.

**Playback:** Concomitantemente à realização dos pontos de escuta, será empregada ainda a metodologia de *playback*, a partir da reprodução da vocalização de *Sporophila frontalis* (pixoxó).

As reproduções da gravação da vocalização de *Sporophila frontalis* (pixoxó), serão emitidas em cada um dos pontos de escuta, a fim de atrair a ave para próximo ao ornitólogo, permitindo assim o seu registro.



A análise dos dados obtidos a partir das campanhas de campo consistirá, basicamente, na avaliação da presença/ausência e abundância das espécies de interesse nas estações amostrais.

A análise da diversidade da área de estudo será avaliada a partir do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ), propostos por Magurran (2004). Para verificar a similaridade da riqueza observada entre as estações amostrais será realizado agrupamento hierárquico baseado no coeficiente de Jaccard, calculado a partir da presença/ausência das espécies totais por estação amostral, conforme sugerido por Pielou (1984).

Os referidos índices devem ser calculados a partir de pacotes estatísticos usualmente utilizados para tal fim, como, por exemplo, EstimateS (COLWELL, 2013) e PAST (HAMMER, 2010).

A partir dessa avaliação será possível determinar os locais de preferência para essas espécies, na ADAE do meio biótico da CTR Juiz de Fora. Destaca-se que tal avaliação poderá ainda indicar a alteração da localização das estações amostrais, a fim de potencializar o registro das espécies de interesse. No entanto, tais alterações devem estar devidamente justificadas nos relatórios semestrais.

Especificamente, quando do registro das espécies de interesse, toda informação local disponível deverá ser anotada e posteriormente tabulada, a fim de identificar se há alguma condição local, natural ou antrópica, que favorece ou desfavorece a presença da espécie.

No caso da ocorrência de mais de um registro de uma determinada espécie ameaçada, tais condições locais, após tabuladas, deverão ser avaliadas a partir de análises percentuais, a fim de identificar aquelas condições que são mais favoráveis à presença da fauna ameaçada. Dessa forma, ao término do monitoramento proposto, será possível indicar as ações de manejo mais adequadas para a manutenção da fauna local.

O monitoramento das atividades deste programa, conforme proposto, deverá ser feito mediante a elaboração de relatórios semestrais, contendo as atividades desenvolvidas no escopo do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Ameaçada de Extinção durante o período, bem como o histórico resumido dos resultados obtidos nas campanhas anteriores; e relatório conclusivo, a ser elaborado ao término dos dois (2) anos de monitoramento, com a apresentação dos resultados finais e indicação da continuidade do programa, se for o caso. Ademais, deverá indicar as medidas de manejo e conservação a serem adotadas para a manutenção da integridade das espécies ameaçadas de extinção monitoradas na área da CTR Juiz de Fora.

#### **16.7. Programa de Monitoramento da Ictiofauna**

No âmbito do processo de licenciamento ambiental da CTR Juiz de Fora, a ictiofauna do córrego Barbeiro e tributários foi monitorada mediante campanhas realizadas ao longo dos anos de 2007, 2009 e 2014.

A partir dos resultados obtidos no decorrer destes anos, foi possível identificar o impacto da operação da CTR Juiz de Fora sobre a ictiofauna, em especial devido ao assoreamento dos cursos d'água da região, refletindo assim diretamente na abundância e riqueza de peixes na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, conforme discussão constante no Parecer Único nº 1151297/2014.

Conforme DN COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004 (MINAS GERAIS, 2004), a atividade de aterro de resíduos sólidos apresenta potencial poluidor elevado sobre os elementos solo e água. Assim, é de se



esperar que os cursos d'água localizados na bacia de contribuição de empreendimentos desta natureza possam vir a ser impactados, caso as medidas de controle ambiental propostas e aprovadas no âmbito do licenciamento ambiental não sejam executadas a contento, interferindo, consequentemente, na manutenção da comunidade íctica local.

Neste sentido, visando manter e atualizar a base de dados sobre a comunidade íctica do córrego Barbeiro, mais especificamente no trecho sob a influência da operação da CTR Juiz de Fora, é fundamental que se dê continuidade às atividades de monitoramento da ictiofauna.

O monitoramento em questão auxiliará na mensuração dos reais impactos da CTR Juiz de Fora sobre a ictiofauna do córrego Barbeiro, bem como permitirá a adoção de estratégias de manejo adequadas à manutenção da comunidade íctica no curso d'água em questão. Ademais, a partir do monitoramento proposto será possível realizar, se necessário, intervenções pontuais para o cessamento dos impactos identificados em campo.

Para tanto, o Programa apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Acompanhar as variações temporais e espaciais da riqueza e abundância de peixes no córrego Barbeiro;
- Verificar a possível ocorrência de espécies da ictiofauna com interesse comercial ou conservacionista, ou seja, aquelas atrativas à atividade de pesca, comercialização, alimentação, ameaçada de extinção, exótica e/ou endêmica;
- Avaliar a atividade reprodutiva das espécies de peixes amostradas no córrego Barbeiro;
- Indicar medidas de manejo e conservação a serem adotadas para a manutenção da integridade da ictiofauna no córrego Barbeiro, se necessário.

A metodologia proposta para o Programa de Monitoramento da Ictiofauna foi definida com base nas diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa nº 146/2007 (IBAMA, 2007).

O monitoramento da ictiofauna da CTR Juiz de Fora será realizado inicialmente ao longo de dois (2) anos, com campanhas de amostragem de campo com periodicidade trimestral, contemplando, assim, oito (8) campanhas amostrais.

Para o monitoramento proposto, o Programa apresentado sugeriu a utilização de alguns dos pontos amostrais que foram inventariados durante a elaboração dos estudos ambientais da CTR Juiz de Fora, em especial, o EIA mais recente (AZURIT, 2016).

Contudo, nesse sentido, a equipe da SUPRAM-ZM entende que a rede de amostragem a ser executada no âmbito do Programa de Monitoramento da Ictiofauna proposto, deverá contemplar **os mesmos pontos avaliados nos monitoramentos realizados nos anos de 2007 e 2009 (antes da instalação da CTR-JF na microbacia do córrego Barbeiro)**, conforme condicionante contida no Anexo I, o que não impede a manutenção dos demais pontos propostos. Solicita-se ainda, que a identificação dos pontos de monitoramento sejam padronizadas, de modo a permitir ao Analista Ambiental uma adequada interpretação e correlação entre os dados obtidos nos diversos monitoramentos.

Para o monitoramento da ictiofauna do córrego Barbeiro serão utilizados dois (2) petrechos de pesca distintos, a peneira e o arrasto. O arrasto deverá ter 10 m de comprimento e 1 m de altura, sendo lançado três (3) vezes consecutivas em cada ponto de amostragem, totalizando assim, um esforço de 30 m<sup>2</sup> de arrasto em cada ponto. Já a peneira deverá ser utilizada durante 30 minutos, por cada um dos



profissionais, em cada um dos pontos amostrais. Dessa forma, o esforço de pesca deste petrecho será de 1 h de amostragem por ponto.

Os peixes capturados serão separados por local de captura e pelo tipo de petrecho utilizado. Em seguida, serão acondicionados em sacos plásticos, contendo etiqueta com indicações de sua procedência, data de coleta e nome do coletor.

Em campo, os peixes serão triados por tipos morfológicos e posteriormente serão identificados, medidos e pesados para a obtenção dos dados biométricos (peso corporal em gramas e comprimento total e padrão em centímetros). Os peixes destinados aos estudos reprodutivos serão dissecados, por meio de incisão ventral, para obtenção do diagnóstico macroscópico de maturação gonadal.

As espécies amostradas em campo serão avaliadas quanto a sua distribuição espacial e temporal, a fim de identificar os locais preferenciais para a ocorrência de determinada espécie, bem como a sua relação com os períodos de chuva e de estiagem. Tais avaliações poderão auxiliar na proposição de medidas de manejo adequada para a conservação da comunidade íctica do córrego Barbeiro e tributários, a partir da avaliação das condições favoráveis ao recrutamento dos peixes nos cursos d'água em análise.

Por fim, serão calculados os índices de diversidade de Shannon, segundo Magurran (1988), e de equitabilidade de Pielou e de similaridade de Jaccard, ambos segundo Pielou (1984). Os referidos índices devem ser calculados a partir de pacotes estatísticos usualmente utilizados para tal fim, como, por exemplo, EstimateS (COLWELL, 2013) e PAST (HAMMER, 2010).

O monitoramento das atividades deste programa, conforme proposto, deverá ser feito mediante a elaboração de relatórios semestrais, contendo as atividades desenvolvidas no escopo do Programa de Monitoramento da Ictiofauna durante o período e relatório conclusivo. Conforme o proposto, a cada relatório semestral os resultados devem ser acumulados, contudo, dando destaque às atividades desenvolvidas na campanha que antecedeu a realização do referido relatório.

Ainda segundo o proposto, o relatório conclusivo será elaborado ao término dos dois (2) anos de monitoramento, com a apresentação dos resultados finais e indicação da continuidade do programa, se for o caso. Ademais, deverá indicar as medidas de manejo e conservação a serem adotadas para a manutenção da integridade da ictiofauna no córrego Barbeiro.

Nesse sentido, a equipe da SUPRAM-ZM entende que o monitoramento da ictiofauna presente na área da CTR-JF deverá ser contínuo, ao longo do período de operação do empreendimento, tendo em vista as características da atividade desenvolvida, bem como a vulnerabilidade natural da microbacia do córrego Barbeiro. Assim, visando evitar uma interrupção indesejada nas campanhas de monitoramento da ictiofauna, fica estabelecido, conforme condicionante do Anexo I, que o referido Programa obedeça a validade da licença ambiental pleiteada. A análise acerca da continuidade ou não do referido monitoramento será realizada no âmbito do processo de revalidação da licença ora pleiteada.

Este programa terá a coordenação e a execução realizada por um (1) biólogo especialista em ictiofauna, o qual contará com auxiliares de campo que tenham atuação na área afim, ou seja, biólogos, estudantes de Ciências Biológicas ou pescadores.

O profissional responsável pelo presente programa deverá acompanhar o cronograma das atividades propostas; elaborar projeto de solicitação de Licença de Pesca Científica e submetê-lo ao Instituto Estadual de Florestas (IEF); executar os trabalhos de campo para captura e coleta de peixes; analisar os



indivíduos coletados em campo e elaborar os relatórios semestrais e conclusivo, bem como o relatório técnico sobre o trabalho realizado, a ser encaminhado ao IEF quando do término da validade da Licença de Pesca Científica.

Destaca-se, no entanto, que as atividades de amostragem da ictiofauna, propriamente dita, só poderão ter início após a emissão da Licença de Pesca Científica pelo IEF, em nome do biólogo coordenador do presente programa. Desta forma, caberá ao empreendedor estabelecer uma programação, de modo a solicitar e obter em tempo hábil as devidas licenças, de modo a não prejudicar a execução do programa proposto.

#### **18.7. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água**

Dentre as drenagens existentes na propriedade da CTR Juiz de Fora, destaca-se a presença do córrego Barbeiro, o qual é tributário do córrego Olaria, que por sua vez aflui no rio Paraibuna, importante curso d'água da região onde está inserido o empreendimento.

O córrego Barbeiro e seus tributários, segundo DN COPAM nº 16, de 24 de setembro de 1996 (MINAS GERAIS, 1996), são enquadrados como Classe 1.

A Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005a) e a DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 5 de maio de 2008 (MINAS GERAIS, 2008), determinam os usos para cada enquadramento das águas, sendo que as águas Classe 1 destinam-se:

- ✓ Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- ✓ Proteção das comunidades aquáticas;
- ✓ Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- ✓ À irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
- ✓ À proteção de comunidades aquáticas em terras indígenas.

Neste sentido, devido aos usos determinados para as águas do córrego Barbeiro, em especial aquele destinado à proteção das comunidades aquáticas, bem como a sua susceptibilidade à contaminação por conta das atividades da CTR Juiz de Fora, faz-se necessário que seja feito o monitoramento das suas águas superficiais.

Ademais, ainda em decorrência da natureza do empreendimento licenciado, a operação do CTR Juiz de Fora deve ser acompanhada do monitoramento de poços de água subterrânea e de efluentes tratados na Estação de Tratamento de Líquidos Percolados do empreendimento.

O objetivo geral do presente programa é monitorar a qualidade da água do córrego Barbeiro, bem como de poços de água subterrânea, distribuídos ao longo da ADAE do meio biótico, definida no EIA do empreendimento em questão (AZURIT, 2016).

Para tanto, o programa apresentado contempla os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Comparar a qualidade da água do córrego Barbeiro nos trechos a montante e a jusante da CTR Juiz de Fora e verificar possíveis fontes de contaminação da água;



- ✓ Comparar a qualidade da água do córrego Barbeiro nas diferentes estações amostrais, a fim de identificar possíveis fontes de poluição difusa ou intermitentes na bacia de contribuição do referido curso d'água;
- ✓ Avaliar a qualidade das águas dos poços subterrâneos e caso seja identificada alguma contaminação, atuar de forma corretiva, mitigadora e/ou preventiva;
- ✓ Avaliar os efluentes oriundos da Estação de Tratamento de Lixiviados do Aterro Sanitário.

O programa de monitoramento da qualidade da água da CTR Juiz de Fora, como proposto, seria realizado inicialmente ao longo de dois (2) anos. Nesse sentido, a equipe da SUPRAM-ZM informa que o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da CTR-JF, bem como dos efluentes tratados na Estação de Tratamento de Líquidos Lixiviados deverá ser executado ao longo de todo o período da Licença de Operação Corretiva, conforme condicionado no Anexo I.

As campanhas para amostragem de campo serão realizadas conforme periodicidade determinada na Nota Técnica DIMOG nº 03/2005 (FEAM, 2005) para empreendimentos de Classe 5. Dessa forma, serão realizadas campanhas bimestrais, trimestrais, semestrais e anuais dependendo dos parâmetros a serem analisados. O monitoramento de frequência semestral deverá ocorrer nos meses de fevereiro e agosto, ao passo que o anual deverá ocorrer no mês de agosto de cada ano.

#### ➤ Águas Superficiais:

Para o monitoramento proposto é sugerida uma rede amostral composta por quatro (4) pontos de amostragem, os quais caracterizam tanto os trechos a montante e a jusante do empreendimento quanto os trechos intermediários, localizados próximos às frentes de trabalho do aterro sanitário.

O monitoramento da qualidade das águas superficiais será realizado por 27 parâmetros, dos quais seis (6) terão periodicidade bimestral, dois (2) trimestral e o restante semestral conforme Tabela 27.

| Periodicidade | Parâmetros  |
|---------------|---|
| Bimestral     | Condutividade elétrica, DBO, DQO, <i>Escherichia coli</i> , Oxigênio dissolvido, pH.  |
| Trimestral    | Clorofila a, Densidade de cianobactérias.   |
| Semestral     | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, Fósforo total, Ferro solúvel, Manganês total, Níquel total, Nitratos, Nitrogênio total, Nitrogênio amoniacal total, Óleos e graxas, Sólidos dissolvidos totais, Sólidos suspensos totais, Sólidos totais, Substâncias tensoativas, Temperatura da água, Turbidez, Zinco total. |

Tabela 27: Parâmetros para monitoramento da qualidade das águas superficiais.

O proponente do Programa destaca que os parâmetros **Ferro solúvel** e **Manganês total** não constam na Nota Técnica DIMOG nº 03/2005 (FEAM, 2005), no entanto, foram adicionadas às análises por apresentarem, durante o diagnóstico ambiental realizado para o EIA da CTR Juiz de Fora (AZURIT, 2016), resultados em desconformidade com os padrões definidos para águas enquadradas como Classe 1, conforme DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008).

O monitoramento das águas superficiais contemplará ainda os grupos hidrobiológicos fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos, os quais serão monitorados semestralmente. A análise desses grupos se dará a partir da avaliação da riqueza, densidade e abundância, tanto espacialmente quanto temporalmente.



## ➤ Águas Subterrâneas

Com relação às águas subterrâneas são considerados quatro (4) pontos amostrais ao longo da CTR Juiz de Fora, sendo dois a montante (PM-1 e PM-2) e dois a jusante (PJ-1 e PJ-2).

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas será realizado por 13 parâmetros físico-químicos e um (1) parâmetro bacteriológico, conforme Tabela 28. Todos esses parâmetros possuem monitoramento com periodicidade anual.

| Periodicidade | Parâmetros  |
|---------------|---|
| Anual         | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Condutividade elétrica, Cloretos, Cromo total, <i>Escherichia coli</i> , Ferro total, Manganês total, Nitratos, Nitrogênio amoniacal total, Nível de água, pH, Zinco total. |

Tabela 28: Parâmetros para monitoramento da qualidade das águas subterrâneas.

O proponente do programa destaca que os parâmetros **Ferro total** e **Manganês total** não constam na Nota Técnica DIMOG no 03/2005 (FEAM, 2005), mas foram adicionados ao monitoramento pelo fato de terem apresentando, durante o diagnóstico ambiental realizado para o EIA da CTR Juiz de Fora (AZURIT, 2016), resultados em desconformidade com os padrões determinados para águas destinadas ao consumo humano, determinados pela Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008 (BRASIL, 2008).

A análise das águas subterrâneas será realizada em consonância com a Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008 (BRASIL, 2008), a qual dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Para tanto, serão adotados os valores máximos permitidos (VMPs) determinados para águas destinadas ao consumo humano.

Neste sentido, os valores dos parâmetros de análise da qualidade da água definidos pela referida Resolução serão avaliados e comparados aos valores obtidos a partir das coletas de água realizadas em campo, nos poços de monitoramento das águas subterrâneas. Assim, será possível observar se a água subterrânea, na ADAE do meio biótico da CTR Juiz de Fora, está em conformidade com os padrões definidos na legislação ambiental.

## ➤ Efluentes Lixiviados do Aterro Sanitário

O monitoramento dos efluentes contará com campanhas bimestrais, trimestrais e anuais, tal como proposto na Nota Técnica DIMOG nº 03/2005 (FEAM, 2005). Ao todo, serão avaliados 18 parâmetros, os quais são especificados na Tabela 29.

O monitoramento de efluentes será realizado na estação de tratamento de lixiviados do aterro sanitário do empreendimento.



| Periodicidade | Parâmetros  |
|---------------|---|
| Bimestral     | Condutividade elétrica, DBO, DQO, <i>Escherichia coli</i> , pH, Sólidos sedimentáveis.  |
| Trimestral    | Cádmio total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, Fósforo total, Níquel total, Nitrogênio amoniacal, Nitratos, Substâncias tensoativas, Cloretos, Zinco total. |
| Anual         | Teste de toxicidade aguda.  |

**Tabela 29:** Parâmetros para monitoramento da qualidade do efluente tratado na Estação de Tratamento de Lixiviados da CTR-JF.

As coletas e análises dos parâmetros estabelecidos serão realizadas a partir das diretrizes recomendadas pela ABNT, previstas nas NBR 9.897 (Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento) (ABNT, 1987a) e NBR 9.898 (Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento) (ABNT, 1987b).

As amostras serão acondicionadas em caixas térmicas ou de isopor, contendo gelo picado e/ou em pedaços suficiente para refrigerá-las a aproximadamente 4°C e encaminhadas ao laboratório responsável pelas análises no mesmo dia da coleta.

As determinações de temperatura da água, pH e Oxigênio dissolvido serão realizadas, sempre que possível, em campo, por meio de sonda multiparâmetros para análise de qualidade da água.

As análises laboratoriais dos parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, por sua vez, serão realizadas tendo como referência os métodos convencionais da *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, publicação da American Public Health Association (APHA et al., 2012).

A avaliação dos resultados das análises das águas superficiais, emitidos por laboratório especializado, será realizada a luz da DN COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008), tendo como referência os padrões de qualidade da água determinados para cursos d'água enquadrados como Classe 1.

Ademais, a análise da qualidade da água superficial será realizada ainda por meio do cálculo dos Índices de Qualidade das Águas (IQA) e do Estado Trófico (IET), tal como preconizado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2015).

Ao todo, nove (9) parâmetros serão utilizados para o cálculo do IQA, sendo que cada um deles tem um peso fixado segundo a importância do parâmetro na qualidade da água. Os parâmetros e pesos são apresentados a seguir, na Tabela 30.



| Parâmetro                            | Peso (w) |
|--------------------------------------|----------|
| Oxigênio dissolvido (OD)             | 0,17     |
| Coliformes termotolerantes           | 0,15     |
| Potencial hidrogeniônico (pH)        | 0,12     |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) | 0,10     |
| Temperatura da água                  | 0,10     |
| Nitrogênio total                     | 0,10     |
| Fósforo total                        | 0,10     |
| Turbidez                             | 0,08     |
| Sólidos totais                       | 0,08     |

Tabela 30: Parâmetros e respectivos pesos para o cálculo do IQA.

O valor obtido no cálculo do IQA pode ser enquadrado em categorias que classificam a qualidade das águas. Essas categorias são apresentadas a seguir na Tabela 31.

| Qualidade  | Faixa                       |
|------------|-----------------------------|
| Excelente  | $90 < \text{IQA} \leq 100$  |
| Bom        | $70 < \text{IQA} \leq 90$   |
| Médio      | $50 < \text{IQA} \leq 70$   |
| Ruim       | $25 < \text{IQA} \leq 50$   |
| Muito Ruim | $0 \leq \text{IQA} \leq 25$ |

Tabela 31: Categorias de qualidade das águas segundo os valores de IQA.  
Fonte: IGAM (2010)

Já o estado trófico (IET) será calculado a partir do Índice de Estado Trófico para o fósforo, denominado IET(PT) e o Índice de Estado Trófico para a clorofila a, denominado IET(CL). No caso específico da CTR Juiz de Fora, utilizar-se-á as equações estabelecidas especificamente para cursos d'água de ambiente lótico.

A partir do valor de IET, o corpo d'água pode ser classificado seis (6) diferentes estados de trofia, conforme apresentado a seguir na Tabela 32.



| Valor do IET       | Classe de Estado Trófico |
|--------------------|--------------------------|
| $IET \leq 47$      | Ultraoligotrófico        |
| $47 < IET \leq 52$ | Oligotrófico             |
| $52 < IET \leq 59$ | Mesotrófico              |
| $59 < IET \leq 63$ | Eutrófico                |
| $63 < IET \leq 67$ | Supereutrófico           |
| $IET > 67$         | Hipereutrófico           |

Tabela 32: Classes de estado trófico conforme valores de IET.  
Fonte: ANA (2009).

Com relação às análises hidrobiológicas (fitoplâncton, zooplâncton comunidades bentônicas) para cada grupo deverá ser adotada uma metodologia específica aplicada em campo, condizente com suas características.

O monitoramento das atividades deste programa deverá ser feito mediante a elaboração de relatórios semestrais, contendo as atividades desenvolvidas no escopo do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água durante o período. A cada relatório semestral os resultados devem ser acumulados, contudo, dando destaque às atividades desenvolvidas na campanha que antecedeu a realização do referido relatório.

Ao término de cada período de dois anos deverá ser elaborado um relatório conclusivo, baseado nos dados obtidos a partir dos monitoramentos realizados. A partir das conclusões apontadas nos relatórios bianuais, o empreendedor, ou a SUPRAM-ZM, poderão propor adequações ao Programa de Monitoramento, se for o caso. Este programa deverá ser executado ao longo de toda a validade da Licença de Operação Corretiva.

Nesse sentido, a equipe da SUPRAM-ZM entende que o monitoramento da qualidade da água superficial e subterrânea bem como dos efluentes lixiviados do aterro de resíduos deverá ser contínuo e permanente ao longo de toda a validade da Licença de Operação Corretiva do empreendimento. Assim, o empreendedor poderá manter a metodologia proposta de acompanhamento das atividades, contudo, após a elaboração do relatório conclusivo, após 2 anos de monitoramento, deverá ser dado prosseguimento automático nas atividades de monitoramento.

## 19. CONTROLE PROCESSUAL

### 19.1. Relatório – análise documental

A fim de resguardar a legalidade do processo administrativo consta nos autos a análise de documentos capaz de atestar que a formalização do Processo Administrativo



nº01276/2007/011/2016 ocorreu em concordância com as exigências constantes do Formulário de Orientação Básica nº0077422/2016, bem como pelas complementações decorrentes da referida análise em controle processual, conforme documento SIAM nº 1057547/2016, com lastro no qual prossegue-se à análise do procedimento a ser seguido em conformidade com a legislação vigente.

## 19.2. Análise procedural – formalização, análise e competência decisória

O Art. 225 da Constituição Federal de 1988 preceitua que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Como um dos instrumentos para concretizar o comando constitucional, a Lei Federal n.º 6.938/1981 previu, em seu artigo 9º, IV, o licenciamento e revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, e estabeleceu, em seu artigo 10, obrigatoriedade do prévio licenciamento ambiental à construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

Encontra-se o empreendimento em análise abarcado pela Lei Estadual n.º 21.972/2016, que em seu artigo 16, condiciona a construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de atividades e empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ao prévio licenciamento ou autorização ambiental de funcionamento.

Ainda, o novel diploma normativo estadual, em seu artigo 18, previu o licenciamento ambiental trifásico, bem assim o concomitante, absorvendo expressamente as normas de regulamentos preexistentes, podendo a emissão das licenças.

O empreendimento em questão seguia o curso natural do licenciamento ambiental, tendo obtido, sucessivamente, Licença Prévia; Licença de Instalação e operação. Porém, empreendimento passou a operar em desacordo com a licença ambiental emitida, tendo em vista o recebimento de volumes diários de resíduos superiores ao licenciado, além de realizar o recebimento e co-disposição de resíduos industriais Classe II (não perigosos) no aterro sanitário, atividade essa, sequer contemplada na licença ambiental emitida.

Assim, para promover a regularização ambiental do empreendimento, formalizou requerimento de Licença de Operação em caráter corretivo, conforme rito estabelecido pelo artigo 10 da Resolução CONAMA n.º 237/1997, iniciando-se com a definição pelo órgão ambiental, mediante caracterização do empreendimento por seu responsável legal, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo correspondente.

Em análise do que consta do FOB nº nº0077422/2016 e /ou das informações complementares solicitadas e prestadas, tal como constado no presente parecer único, observa-se completo o processo, mediante apresentação dos documentos e estudos cabíveis, em conformidade com as normas ambientais vigentes. A necessidade de complementação, nos termos do artigo 14, da Resolução CONAMA nº 237/1997, foi suprida, de acordo com o relato introdutório do presente ato.

Noutro giro, convém destacar a nova diretriz na análise do processo no que tange à previsão estabelecida pela DN CONEP nº 07/2014, conforme alinhamento realizado no



âmbito da SURAM /SE MAD no período compreendido entre os dias 09 e 13 de maio de 2016, razão pela qual se reformula o argumento aqui apresentado.

Nesse sentido, o tipo de atividade desenvolvida pelo empreendimento se afeiçoa àquelas arroladas no Anexo I da referida Deliberação Normativa, razão pela qual se exige do empreendedor a anuênci a ou dispensa pelo IEPHA na instrução do presente processo de licenciamento ambiental. Para tanto, apresenta o ofício IEPHA nº 1338/2016, concedendo a anuênci a ao empreendimento.

Em relação à segurança contra incêndio e pânico, o empreendedor apresentou o Atestado de Vistoria Final do Corpo de Bombeiros – AVCB série MG Nº 095309, emitido em 06/11/2014, com validade até 28/02/2019.

Assim, considerando a suficiente instrução do processo, e que os documentos foram apresentados em conformidade com a Resolução SEMAD nº 891/2009; e considerando a inexistênci a de impedimentos, dentre aqueles estabelecidos pela Resolução SEMAD nº 412/2005, recomenda-se encaminhamento para decisão no mérito do pedido, tão logo de efetiva integral quitaçõ a dos custos de análise, conforme apurado em planilha de custos, nos termos do artigo 7º da DN COPAM nº 74/2004 e artigo 2º, § 4º, da Resolução Conjunta SEMAD/IEF/FEAM nº 2.125/2014.

Nesse passo, conforme previsto no artigo 8º, XIV, da Lei Complementar nº 140/2011, inclui-se dentre as ações administrativas atribuídas ao Estado o licenciamento ambiental da atividade desenvolvida pelo empreendimento.

No âmbito da Administração Estadual, a competênci a decisória sobre requerimento de licença ambiental de empreendimentos de grande porte, em atividade de saneamento considerada de grande potencial poluidor degradador, enquadrados na classe 5, é do COPAM por meio da Câmara de Atividades de Infraestrutura de Transporte, Saneamento e Urbanização – CIF, nos termos do artigo 14, III, c, da Lei Estadual nº 21.972/2016, e do artigo 14, IV, c, do Decreto Estadual nº 46953/2016.

Todavia, inobstante a composição estabelecida pelo COPAM através da Deliberação nº 855/2016, a CIF não se encontra constituída até a presente data, razão pela qual se aplica a regra de transição prevista no artigo 1º, I, c, do Decreto Estadual nº 46.967/2016, para submeter à Unidade Regional Colegiada da Zona da Mata o presente processo para julgamento do requerimento de licença ambiental, em conformidade com o disposto no regimento interno estabelecido pela DN COPAM nº 177/2012.

### **19.3- Viabilidade jurídica do pedido**

#### **19.3.1 Da compensação por significativo impacto**

Considerando os impactos negativos não mitigáveis causados pelo empreendimento (descritos neste parecer) e em conformidade com o que estabelece a Lei 9.985/2000 (Lei do SNUC), o Decreto 4.340/2002, bem como a Deliberação Normativa COPAM nº 94/2006, os estudos ambientais, acompanhados do parecer único da Licença de Instalação, com a devida aprovação da URC-ZM, deverão ser encaminhados para o Instituto Estadual de Florestas, órgão seccional de apoio à Câmara de Proteção a Biodiversidade (CPB), visando o estabelecimento do percentual e das condições da compensação ambiental.



### 19.3.2 Da Política Florestal (agenda verde)

O empreendimento se localiza em imóvel rural, conforme declaração constante do item 6.3 do FCE, bem assim da informação existente na certidão de registro da Matrícula 53.694, Livro 2, do Cartório de Registro de imóveis de Juiz de Fora/MG. Tratando-se de área rural, verifica-se a exigência do Cadastro Ambiental rural, devidamente apresentado e em consonância com a averbação da reserva legal ocorrida anteriormente.

Conforme consta dos itens 4.3 e 4.4 do FCE, e observando as coordenadas geográficas do ponto central do empreendimento, este não se localiza em Unidade de Conservação ou Zona de Amortecimento, razão pela qual descabe qualquer análise relacionada ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação, estabelecido pela Lei Estadual nº 20.922/2013.

As intervenções ambientais autorizadas anteriormente ocorreram em três áreas distintas, dentro de uma área total de 350,90 ha, na propriedade Fazenda Barbeiro, registrada sob o nº 53694, no Cartório do 3º Ofício, Zona - A, de Registro de Imóveis da Comarca de Juiz de Fora/MG.

Assim, deverá o empreendimento comprovar a concretização das medidas mitigadoras e compensatória frente as intervenções. Para tal firmou-se perante o Instituto Estadual de Florestas- IEF, Termo de Compromisso Unilateral 05.02.0000747/07, constante no processo IEF – Nº 05020000747/07, ocorrida em 03/07/2008 o empreendedor assumiu o compromisso de cumprir as condicionantes referentes à medida compensatória de reflorestamento de uma área de 39,82 (trinta e nove hectares e oitenta e dois ares), a ser previamente aprovada pelo IEF, tendo um prazo previsto para a conclusão de 5 (cinco) anos após a emissão da autorização para intervenção.

Após, regular trâmite descrito pela equipe técnica, emitiu-se Parecer Único pelo Escritório Regional do IEF e consequente encaminhamento da proposta de compensação ambiental para apreciação e aprovação pela Câmara Técnica de Proteção à Biodiversidade e Áreas Protegidas, tendo o empreendedor sugerido a aplicação do cronograma já mencionado pela equipe técnica, conforme proposta contida no OFICIO RECON Nº 110/2016, de 01/06/16 apresentada em atendimento ao Art. 5º da Portaria IEF Nº 30/2015.

Quanto as demais medidas compensatórias e mitigadoras, conforme conclusão da equipe técnica, baseada no item 13, denominado de “Relatório detalhado sobre o cumprimento de medidas mitigadoras e compensatória”, constata-se o cumprimento das obrigações assumidas no Termo de Compromisso Unilateral 05.02.0000747/07.

Assim, verifica-se que as medidas para a regularização das intervenções foram devidamente realizadas pelo empreendimento.

Nesse cenário, reputamos conveniente mencionar as observações feitas através do Parecer Único nº 1116780/2015, que subsidiou a prorrogação da validade do TAC nº 1287709/2014, acerca das intervenções ambientais autorizadas pelo Instituto Estadual de Florestas, quando o empreendimento em sua concepção originária fora caracterizado como de utilidade pública, nos termos do artigo 3º, VII, b, da Lei Federal nº 11.428/2006, em razão da existência de fragmento florestal nos estágios médio e avançado de regeneração.

Esse fundamento justificou a limitação imposta através do 1º aditivo ao TAC, firmado em 16/12/2015 – protocolo SIAM nº 1222502/2015, conforme consta do tópico específico, razão pela qual se mantém as limitações quanto à possibilidade de disposição dos resíduos em virtude de sua classificação.



### 19.3.3 Da Política de Recursos Hídricos (agenda azul)

Verifica-se a regularização dos usos de recurso hídrico por meio das portarias nº 993/2009, 994/2009, 995/2009 e 996/2009 de 24/04/2009, além da portaria nº 01073/2013, cujo pedido de renovação, formalizado através do PA nº 17644/2014, encontra-se com status de análise concluída no sentido de renová-la, devendo seu prazo coincidir com o prazo da licença ambiental, nos termos da Portaria IGAM nº 49/2010. Dessa forma, a utilização de recurso hídricos encontram-se em conformidade com as exigências legais.

### 19.3.3 Da Política do Meio Ambiente (agenda marrom)

Quanto ao o objeto do presente Processo Administrativo, trata-se de requerimento de Licença de Operação em caráter corretivo, para as atividades de “Tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos urbanos” e “Outras formas de tratamento ou disposição de resíduos não listadas ou não classificadas”, “Posto de abastecimento – tanque aéreo (15m<sup>3</sup>)”, tipologias previstas no Anexo Único da DN COPAM nº 74/2004.

Assim, considerando a viabilidade técnica do empreendimento proposto, e a observância da legislação ambiental vigente, atestamos a viabilidade jurídica do pedido.

Por derradeiro, considerando o disposto no artigo 1º, inciso III, da DN COPAM nº 17/1996, recomendamos o prazo de validade da Licença de Operação em 04 anos.

## 20. CONCLUSÃO

Face ao exposto, e não tendo objeções legais, submetemos as informações apresentadas neste parecer, como subsídio, ao conselho da Unidade Regional Colegiada - URC da SUPRAM-ZM, sugerindo o deferimento da Licença Operação em caráter corretivo da Central de Tratamento de Resíduos de Juiz de Fora, de propriedade da empresa VITAL ENGENHARIA AMBIENTAL S.A., para as atividade de “Tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos urbanos” e “Outras formas de tratamento ou disposição de resíduos não listadas ou não classificadas”, “Posto de abastecimento – tanque aéreo (15m<sup>3</sup>) desde que sejam observadas as condicionantes constantes do **Anexo I** deste parecer, apostas para serem cumpridas durante a vigência da presente licença.

No que se refere a atividade descrita como “Outras formas de tratamento ou disposição de resíduos não listadas ou não classificadas”, esclarecemos se referir aos resíduos inertes provenientes do Município de Juiz de Fora, sendo igualmente mantidas as restrições previstas no aditivo de TAC nº 1222502/2015.

Alteração de prazos e frequência dos monitoramentos, bem como, alteração e ou prorrogação dos prazos previstos para o atendimento a condicionantes, poderão ser resolvidos no âmbito interno da SUPRAM/ZM, mediante análise técnica e/ou jurídica, desde que não alterem o conteúdo das condicionantes.

Por outro lado, vale ressaltar que a Licença Ambiental em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal, devendo sobredita observação constar no Certificado de Licenciamento.

Oportuno advertir, ainda, que o descumprimento de todas ou quaisquer condicionantes previstas ao final deste parecer único, bem como, qualquer alteração, modificação e ampliação do empreendimento, além do informado no FCEI, sem a devida e prévia comunicação e respectiva autorização do órgão responsável, torna o empreendimento em questão passível de autuação.



## ANEXO I

### Condicionantes para Licença de Operação (LO) corretiva da Central de Tratamento de Resíduos de Juiz de Fora

**Empreendedor:** VITAL ENGENHARIA AMBIENTAL S.A..

**Empreendimento:** Central de Tratamento de Resíduos de Juiz de Fora

**CNPJ:** 02.536.066/0001-26

**Município:** Juiz de Fora

**Atividade(s):** Tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos; Outras formas de tratamento ou de disposição de resíduos, não listadas ou não classificadas.

**Código(s) DN 74/04:** E-03-07-7 e F-05-15-0

**Processo:** 01276/2007/011/2016

**Validade:** 04 anos

| ITEM | DESCRIÇÃO DA CONDICIONANTE   | PRAZO                     |
|------|--|---------------------------|
| 1    | Apresentar relatórios consolidados <b>anuais</b> , de atendimento das condicionantes, apostas neste parecer único, relatando as ações empreendidas no cumprimento de cada condicionante, acompanhadas, quando possível de documentação fotográfica, num único documento, e durante a vigência da Licença, <b>sendo o primeiro doze meses após a concessão da licença</b> , e os demais a cada intervalo de doze meses. | Durante a vigência da LOC |
| 2    | Manter atualizados os contratos firmados junto às empresas responsáveis pelo recolhimento e destinação dos resíduos perigosos – óleo e barro contaminado, gerados na área de manutenção da frota. A correta destinação desses resíduos deverá ser comprovada através de relatórios anuais, constando os montantes destinados bem como os comprovantes de recebimento emitidos pelas devidas empresas.                  | Durante a vigência da LOC |
| 3    | Manter uma rotina periódica de limpeza e manutenção das caixas separadoras de água e óleo, canaletas de drenagem da área de abastecimento/manutenção da frota e sistema de drenagem pluvial (canaletas e caixas de retenção de sólidos), com especial atenção durante os períodos chuvosos, conforme Procedimento Operacional já em execução no empreendimento.  | Durante a vigência da LOC |
| 4    | Enviar notificação ao DEMLURB acerca da importância da correta segregação dos resíduos inertes <b>ainda na fonte de geração</b> . A manifestação do DEMLURB em relação ao tema deverá ser encaminhada à SUPRAM-ZM, para conhecimento.  | 20 (vinte) dias           |
| 5    | Atender integralmente às recomendações contidas nos Relatórios Técnicos de Segurança das Fases 1, 2 e 3 do aterro de resíduos. Todas as atividades de inspeção e monitoramento realizadas ao longo da licença ambiental do empreendimento deverão ser registradas, em relatórios consolidados anuais.  | Durante a vigência da LOC |
| 6    | A atividade de aspersão das vias internas utilizando os efluentes  | Durante a                 |



|    |  |                           |
|----|--|---------------------------|
|    | tratados na ETE deverá ser executada apenas nas áreas mais elevadas, onde a profundidade do lençol freático é maior.   | vigência da LOC           |
| 7  | Executar o Programa de Monitoramento (solo e água subterrânea) elaborado sob a responsabilidade técnica do engenheiro químico Antônio Carlos Mallmann – CREA RS 87.168-D, referente à aspersão dos efluentes tratados nas vias de circulação internas. Os monitoramentos com frequência trimestral deverão ser reunidos em relatórios consolidados anuais. Caberá ao responsável analisar a pertinência de se alterar os pontos de controle inicialmente definidos, em função da alteração no trecho proposto para a umidificação. | Durante a vigência da LOC |
| 8  | É expressamente proibida a utilização de remessas de efluentes FORA DOS PADRÕES LEGAIS VIGENTES para as atividades de umectação das vias, cabendo ao empreendedor realizar esse controle, bem como comprovar ao órgão ambiental, no âmbito dos relatórios anuais consolidados.   | Durante a vigência da LOC |
| 9  | Atender integralmente às medidas de segurança e monitoramento recomendadas no Relatório Geotécnico Final do aterro de inertes, as quais deverão ser adotadas em momento oportuno, ao longo da operação do aterro de inertes, com base em critério técnico de profissional habilitado. Todas as atividades de inspeção e monitoramento realizadas ao longo da licença ambiental do empreendimento deverão ser registradas, em relatórios consolidados anuais.   | Durante a vigência da LOC |
| 10 | Enviar notificação ao DEMLURB acerca da necessidade de se promover a segregação dos resíduos orgânicos provenientes de sacolões, feiras livres, etc ainda na fonte de geração, de modo a possibilitar a destinação dos mesmos à compostagem. Tanto o comunicado, quanto a resposta encaminhada pelo DEMLURB deverão ser apresentadas à SUPRAM-ZM para ciência.   | 20 (vinte) dias           |
| 11 | Apresentar um cronograma, com prazo não superior a 06 (seis) meses, contemplando todas as etapas/medidas a serem adotadas, visando viabilizar o início das atividades de compostagem de resíduos orgânicos na CTR-JF.  | 30 (trinta) dias          |
| 12 | Visando preservar a saúde das pessoas que habitam nas propriedades localizadas dentro da microbacia do córrego Barbeiro, local de inserção da CTR-JF, fica condicionado ao empreendedor manter o monitoramento das águas de consumo humano destas propriedades, sendo o primeiro doze meses após a concessão da licença, e os demais a cada intervalo de doze meses.   | Durante a vigência da LOC |
| 13 | Promover as ações de manutenção e monitoramento previstas no âmbito do “Adendo ao PRAD”, executado com a finalidade de revitalizar a microbacia do córrego Barbeiro. As ações de manutenção deverão ser registradas em Relatórios Técnicos anuais consolidados   | Durante a vigência da LOC |
| 14 | O sistema de drenagem pluvial interna do empreendimento deverá ser alvo de inspeções contínuas, visando tanto a limpeza do mesmo, quanto a avaliação da necessidade de adequações, de modo a garantir sua eficiência e assim impedir que sedimentos arrastados da área da CTR-JF atinjam a drenagem à jusante. Tais inspeções deverão ser devidamente registradas e consolidadas em Relatórios   | Durante a vigência da LOC |



| Técnicos Anuais. |   |                           |
|------------------|---|---------------------------|
| 15               | As vias de acesso ao empreendimento, bem como as vias de circulação internas, deverão ser objeto de uma rotina de manutenção, garantindo a segurança de pessoas e veículos que transitam no empreendimento. Tais atividades deverão ser registradas e consolidadas em Relatórios Técnicos Anuais.   | Durante a vigência da LOC |
| 16               | Executar o Programa de Gerenciamento Ambiental, conforme o proposto.  | Durante a vigência da LOC |
| 17               | Dar continuidade ao Programa de Educação Ambiental, conforme o proposto.  | Durante a vigência da LOC |
| 18               | Dar continuidade ao Programa de Monitoramento do Empreendimento e Sistema Integrado de Balanças (SIB) já em desenvolvimento.  | Durante a vigência da LOC |
| 19               | Executar as medidas de acompanhamento e manutenção previstas no Programa de Monitoramento e Prevenção do Assoreamento do Córrego Barbeiro, conforme metodologia proposta.   | Durante a vigência da LOC |
| 20               | Executar o Programa de Monitoramento das Áreas Revegetadas, com elaboração de relatórios semestrais, conforme metodologia proposta.   | Durante a vigência da LOC |
| 21               | Executar o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Ameaçada de Extinção, conforme metodologia proposta.  | Durante a vigência da LOC |
| 22               | Executar o Programa de Monitoramento da Ictiofauna, devendo ser monitorados, além dos pontos sugeridos, os pontos monitorados no âmbito das campanhas de 2007 e 2009.   | Durante a vigência da LOC |
| 23               | Padronizar a nomenclatura dos pontos de monitoramento da ictiofauna, de forma a permitir a análise comparativa entre todas as campanhas realizadas ao longo dos licenciamentos do empreendimento.   | Durante a vigência da LOC |
| 24               | O Programa de Monitoramento da Ictiofauna deverá ser mantido ao longo da validade da licença ambiental. Quando da revalidação da mesma, e com base em Relatório Técnico conclusivo, será avaliada a necessidade, ou não, da sua manutenção. Ademais, deverá ser mantida a metodologia proposta. Caso exista motivação técnica que justifique a suspensão do Programa antes do término da validade da licença ambiental, a mesma deverá ser apresentada à SUPRAM-ZM, para análise e decisão. | Durante a vigência da LOC |
| 25               | As atividades de amostragem da ictiofauna, propriamente dita, só poderão ter início após a emissão da Licença de Pesca Científica pelo IEF, em nome do biólogo coordenador do programa. Desta forma, caberá ao empreendedor estabelecer uma programação, de modo a solicitar e obter em tempo hábil as devidas licenças, de modo a não prejudicar a execução do programa proposto.  | Durante a vigência da LOC |
| 26               | Executar o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água. O monitoramento da qualidade da água superficial e subterrânea bem como dos efluentes lixiviados do aterro de resíduos deverá ser contínuo e permanente ao longo de toda a validade da Licença de Operação Corretiva do empreendimento.  | Durante a vigência da LOC |



|   |   |  |
|---|---|--|
| 27  | Após julgamento da proposta de compensação pela CPB, iniciar a sua execução nos termos do cronograma constante do item 12 deste parecer único proposto pelo próprio empreendedor.                                       | Conforme cronograma do item 12.  |
| 28  | <i>Protocolar perante a Gerência de Compensação Ambiental do IEF proposta de compensação ambiental por significativo impacto, conforme procedimentos estipulados pela Portaria IEF Nº.: 55, de 23 de abril de 2012.</i> | <i>No máximo de 60 dias contados da publicação da concessão da licença</i> |
| <b>Aprovada a inclusão de três novas condicionantes</b> |   |  |
| 29  | Apresentar o Plano de Emergência do empreendimento, nos termos da NBR 13.896.   | 03 (três) meses  |
| 30  | Apresentar o Plano de Inspeção e Manutenção exigido pela NBR 13.896.  | 03 (três) meses  |
| 31  | Caso seja necessário qualquer nova intervenção ambiental, deverá o empreendedor requerer previamente a autorização ao COPAM, durante a vigência da licença  | Durante a vigência da licença  |

\* Salvo especificações, os prazos são contados a partir da data de publicação da Licença na Imprensa Oficial do Estado.

Obs. A alteração do conteúdo ou do prazo de condicionante estabelecida na Licença Ambiental poderá ser requerida por interessado, na forma do artigo 9º da DN COPAM nº 17/1996.