

5044954-73.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	6) que se imponha à ré o dever de elaborar diagnóstico detalhado de todos os danos ambientais, incluindo-se patrimônio cultural e turístico, habitação e urbanismo, causados pelo rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A, garantindo-se a identificação de danos intercorrentes e irreparáveis, assim como sua quantificação, para fins de compensação ambiental. O diagnóstico em questão deve atender a todas as especificações e recomendações emitidas pelos órgãos ambientais competentes; a) Subsidiariamente, que tal diagnóstico seja elaborado pelo Comitê Técnico da UFMG, de forma consolidada a partir das 67 chamadas já emitidas e de novas chamadas a serem emitidas conforme os pedidos da presente manifestação, também de forma que permita a quantificação de danos intercorrentes e irreparáveis e atenda a todas as especificações e determinações dos órgãos ambientais competentes;	Extinção parcial com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5044954-73.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	7) que o CTC-UFMG realize a quantificação dos danos irreparáveis e intercorrentes para fins de reparação e compensação ambiental;	Extinção parcial com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5044954-73.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	10) Abertura de novas chamadas pelo CTC-UFMG sobre danos morais individuais, danos à propriedade privada, direito de ir e vir, danos socioambientais, acesso à água, segurança alimentar, produção rural, cadeias econômicas, danos imateriais, saúde, impactos nas políticas públicas e perpetuações das violações, abrangendo todos os municípios e comunidades que já puderam ser identificadas como atingidas;	Extinção parcial com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5044954-73.2019.8.13.0024	Aditamento	4.3) Estudo de risco à saúde única (humana, animal e ambiental) em toda extensão da área impactada, incluindo avaliação da contaminação do pescado por inorgânicos - avaliar o risco para a saúde humana e possível toxicidade causada pelo consumo do pescado, comparando com os padrões estabelecidos pela Secretaria de Vigilância Sanitária e Ministério da Saúde;	Suspensão
5044954-73.2019.8.13.0024	Aditamento	4) No prazo de 30 dias, elaborar e apresentar aos órgãos competentes, executando conforme cronograma:	N.A
5044954-73.2019.8.13.0024	Aditamento	IV - Ao final, sejam julgados procedentes os pedidos, com a confirmação/deferimento da tutela cautelar e da tutela antecipada, tornando-as definitivas e, ainda, condenação da REQUERIDA a:	N.A
5044954-73.2019.8.13.0024	Aditamento	VII - a inversão do ônus da prova como regra de procedimento, conforme fundamentação constante em tópico próprio.	N.A



5044954-73.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	12) Inversão do ônus da prova no que tange às atividades de conhecimento relacionadas à definição do quanto devido, dos titulares dos direitos e dos danos ocorridos, impondo à ré o dever de se desvencilhar de tal incumbência quando as afirmações dos autores estiverem lastreadas em elementos de informação ou decorrerem de deduções lógicas do que ordinariamente se observa;	N.A
5087481-40.2019.8.13.0024	Inicial	I. A concessão de liminar inaudita altera pars, por estarem presentes o fumus boni iuris e o periculum in mora, decretando-se a indisponibilidade do bens da requerida VALE S/A, no valor de R\$5.000.000.000,00 (cinco bilhões de reais), efetivando-se, inicialmente, o bloqueio de valores depositados em instituições financeiras através do BACENJUD e, caso não exista numerário suficiente, a indisponibilidade de automóveis através do RENAJUD e de bens móveis mediante expedição de ofícios aos cartórios de imóveis de Belo Horizonte/MG, Brumadinho/MG, Itabirito/MG, Itabira/MG e Ouro Preto/MG;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Inicial	II. Caso não sejam encontrados bens e valores suficientes na forma do item acima, seja determinado o bloqueio de ações listadas em Bolsa de Valores da requerida, na quantidade necessária a composição do valor;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Inicial	III. A indicação expressa na decisão de que esse valor bloqueado seja usado exclusivamente na reparação dos danos causados às pessoas atingidas pelo rompimento das barragens da Mina do Córrego do Feijão nos limites territoriais do município de Brumadinho;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Inicial	IV. Que a requerida se responsabilize pelo acolhimento, abrigamento em hotéis, pousadas, imóveis locados, arcando com os custos relativos ao traslado, transporte de bens móveis, pessoas e animais, além de total custeio da alimentação, fornecimento de água potável observando-se a dignidade e adequação dos locais às características de cada família, sempre em condições equivalentes ao status quo anterior ao desastre, para TODAS as pessoas que tiveram comprometidas suas condições de moradas em decorrência do rompimento das barragens, pelo tempo que se fizer necessário;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Inicial	V. Para o atendimento ao item anterior, que sejam ouvidas as pessoas atingidas acerca da opção quanto ao local e forma de abrigamento (hotel,	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



		pousada, imóvel locado);	
5087481-40.2019.8.13.0024	Inicial	VI. Que a requerida seja compelida, imediatamente, a assegurar à coletividade dos moradores atingidos integral assistência, devendo, para tanto, disponibilizar equipe multidisciplinar composta por, no mínimo, assistente social, psicólogo, médico, arquiteto, e em quantidade suficiente, para o atendimento das demandas apresentadas pelas pessoas atingidas;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Inicial	VII. Que a empresa requerida disponibilize, de imediato, estrutura adequada para acolhimento dos familiares de vítimas que se encontram desaparecidas e daquelas já com confirmação de óbito, fornecendo informações atualizadas a cada família envolvida, alimentação, apoio da equipe multidisciplinar acima mencionada, transporte, gastos com sepultamento e todo o apoio logístico e financeiro solicitado pelas famílias;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Inicial	VIII. Que sejam divulgados boletins informativos acerca das pessoas desaparecidas, atualizados a cada seis horas;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Inicial	IX. Que, semanalmente, a empresa forneça ao Juízo a relação das famílias retiradas de suas moradias, locais em que se encontram abrigadas, além de relatório circunstanciado de todas as ações de apoio às pessoas atingidas;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	3. Diante das práticas abusivas e da recalcitrância da Requerida em atender as medidas emergenciais judicialmente impostas, determine que a Requerida: 3.1. Mantenha, em fundo privado próprio, capital de giro nunca inferior a 100% (cem por cento) do valor a ser utilizado, para os 12 (doze) meses subsequentes, nas despesas para custeio da elaboração e execução dos planos, programas, ações e medidas tratados neste feito; 3.2. Constitua garantia suficiente à reparação dos danos, no valor mínimo de R\$ 50.000.000.000,00 (cinquenta bilhões de reais), sem prejuízo do valor já acautelado;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	5. Determine que a Requerida custeie integralmente a contratação de entidades que prestarão assessoria técnica independente às pessoas atingidas, no mínimo, nas cinco regiões previstas no Termo de Referência e respectivo Edital de Chamamento Público (em anexo) já publicados e consignados no âmbito do processo nº 5010709-36.2019.8.13.0024, que tramita perante a 6ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6. Determine que a Requerida custeie entidade/corpo técnico multidisciplinar, que seja independente em relação à Requerida, cuja escolha seja feita por este Juízo, ouvido o MPMG, para que elabore Diagnóstico Social e Econômico e Plano de Reparação Integral de Danos, obedecendo o seguinte:	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.1. identificar grupos sociais ou pessoas atingidas que necessitem de imediata inclusão no "pagamento emergencial" já acordado no âmbito do processo de n.º 5010709-36.2019.8.13.0024, que tramita perante a 6ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte a ação;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.2. identificar grupos sociais ou pessoas atingidas que necessitem da manutenção do "pagamento emergencial", no âmbito do processo nº 5010709-36.2019.8.13.0024, que tramita perante a 6ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias da Comarca de Belo Horizonte a ação, para além do prazo de doze meses inicialmente estabelecidos;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.7. Contemple planos, projetos e ações emergenciais capazes de mitigar os impactos e inibir a difusão, multiplicação, intensificação, extensão e surgimento de novos danos socioeconômicos, inclusive no que toca às situações identificadas no item 6.3;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.9. Contemple a criação e forma de operacionalização de fundo específico a ser composto por valores advindos das indenizações por dano moral coletivo/ou dano social, cujo nome será definido pelas pessoas atingidas, observando-se o seguinte: 6.9.1. garantia da participação informada das pessoas atingidas e de integrantes da sociedade civil na concepção, planejamento gestão e assento nas instâncias decisórias, 6.9.2. vedação de qualquer tipo de ingerência e participação da Requerida na concepção, planejamento gestão e assento nas instâncias decisórias;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.10. Submeta a execução de todos os planos, projetos e ações criados e executados no âmbito do Diagnóstico Social e Econômico e do Plano de Reparação Integral de Danos à auditoria finalística e contábil-financeira;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	8. Determine que a Requerida custeie a contratação de entidade que exercerá as funções de gerenciador das assessorias técnicas independentes, que exercerá as funções de gestão administrativa-financeira e será indicada em lista triplíce pelo Ministério Público e escolhida e homologada pelo Juízo, devendo preencher os seguintes requisitos: a) Ter, pelo menos, 3 anos de existência; b) Ter independência técnica, financeira e institucional em relação à Requerida; c) Ser entidade sem fins lucrativos; d) Possuir experiência no âmbito da defesa de direitos humanos.	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	9. Determine que a Requerida custeie a contratação, a ser realizada pelo gerenciador das assessorias técnicas independentes, de auditoria externa independente para análise contábil-financeira e finalística da execução dos planos de trabalho das entidades que prestarão assessoria técnica independente;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	10. Determine que a Requerida custeie a contratação de auditoria externa independente para análise finalística e contábil-financeira da execução dos planos, projetos e ações a serem criados e executados no âmbito do Diagnóstico Social e Econômico e do Plano de Reparação Integral de Danos;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	11. Determine à Requerida a obrigação de dar quantia certa, em ANTECIPAÇÃO DE INDENIZAÇÃO, no valor de R\$ 30.000,00 (trinta mil reais), para as pessoas atingidas que se enquadrem nas seguintes situações:	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	11.1. Pessoas residentes nas comunidades de Parque da Cachoeira, Córrego do Feijão, Alberto Flores, Cantagalo, Pires, na Zona de Autossalvamento e nas margens do córrego Ferro-Carvão, mediante a utilização da mesma base de dados já criada para efeito do cumprimento do "pagamento emergencial" definido nos autos do Processo nº 5010709-36.2019.8.13.0024, em audiência realizada no dia 20/02/2019 (Item: 4.3) ou comprovação de domicílio;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	11.2. Pessoas que sofreram deslocamento de suas residências em razão do desastre, conforme listagem juntada semanalmente pela Vale em cumprimento à decisão liminar proferida nestes autos, ou pessoas que tiveram seus imóveis atingidos, em qualquer proporção, pela lama/rejeitos, conforme relatório realizado pelo MPMG com base nos laudos da Defesa Civil;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	11.3. Agricultores, pecuaristas, pescadores e piscicultores que utilizam a água do rio Paraopeba, do córrego Ferro-Carvão ou de águas subterrâneas, poços ou cisternas localizados a até 100 metros do leito do rio Paraopeba para produção agropecuária (irrigação de plantios, dessedentação animal), mediante a utilização da mesma base de dados já criada para efeito do cumprimento do "pagamento emergencial", definido nos autos do processo de nº 5010709-36.2019.8.13.0024, em audiência realizada no dia 20/02/2019;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	11.4. Agricultores, pecuaristas, pescadores, piscicultores, profissionais do turismo, extrativistas ou coletores de produtos animais, vegetais ou minerais no leito do rio Paraopeba, mediante comprovação da atividade por meio de documento emitido pelos órgãos públicos;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	11.5. Para atendimento dos itens acima, requer que, nos termos do artigo 536 do CPC, a Requerida seja compelida a disponibilizar uma equipe multidisciplinar para recebimento da documentação e pagamento no prazo de até 05 (cinco) dias úteis, a contar do protocolo do pedido. Requer ainda que, semanalmente, a Requerida encaminhe ao juízo a listagem com todos os pagamentos efetuados a esse título, bem como dos eventuais indeferimentos, acompanhados das respectivas justificativas.	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	11.6. Sem prejuízo do item anterior, requer que sejam as pessoas atingidas autorizadas a proceder à liquidação judicial dos valores ou, na hipótese de não estarem municiadas de plano de documentação comprobatória, requer que tais situações fiquem expressamente resguardadas no âmbito do plano a ser elaborado conforme item 6.3 dos pedidos. Ressaltam-se os termos do art. 516, parágrafo único, do CPC e jurisprudência do STJ (Terceira Turma, REsp 1.098.242/GO, Rel. Ministra NANCY ANDRIGHI, unânime, DJe de 28.10.2010) que permitem que a liquidação não se concentre em um só juízo, uma vez que, o exequente de título coletivo pode optar por propor sua liquidação no juízo que lhe for mais conveniente;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	12. Determine à Requerida a obrigação de dar quantia certa, em ANTECIPAÇÃO DE INDENIZAÇÃO, no valor de R\$ 30.000,00 (trinta mil reais), para as pessoas atingidas que não se enquadram nos subitens acima e estejam nas seguintes situações:	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	12.1. Pessoas que sofreram deslocamento forçado de suas residências em razão do desastre e não se enquadram no item 11.2;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	12.2. Agricultores e pecuaristas (proprietários, arrendatários, meeiros e diaristas) que tiveram as áreas em que produziam atingidas, total ou parcialmente, pela lama/rejeitos;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	12.3. Agricultores e pecuaristas (proprietários, arrendatários, meeiros e diaristas) que tiveram suas áreas de produção "ilhadas" pela lama/rejeitos;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	12.4. Pessoas que tiveram imóvel danificado pelo desastre ou pelas posteriores atividades emergenciais ou de reparação;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	12.5. Pessoas que tiveram comprometido seu abastecimento de água para consumo doméstico pelo desastre;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	12.6. Comerciantes e empreendedores, formais ou informais, com atividades relacionadas ao turismo, lazer ou pesca no município de Brumadinho ou ao longo do rio Paraopeba que tenham tido prejudicadas suas atividades em razão do desastre;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	12.7. Para atendimento dos itens acima, requer sejam os atingidos autorizados a proceder à liquidação judicial dos valores ou, na hipótese de não estarem municiados de plano de documentação comprobatória, requer que tais situações fiquem expressamente resguardadas no âmbito do plano a ser elaborado conforme item 6.3 dos pedidos. Ressaltam-se os termos do art. 516, parágrafo único, do CPC e jurisprudência do STJ (Terceira Turma, REsp 1.098.242/GO, Rel. Ministra NANCY ANDRIGHI, unânime, DJe de 28.10.2010) que permitem que a liquidação não se concentre em um só juízo, uma vez que, o exequente de título coletivo pode optar por propor sua liquidação no juízo que lhe for mais conveniente;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	13. Determine que a Requerida adiante indenização em valor correspondente às dívidas e financiamentos relacionados às atividades produtivas de agricultores, pecuaristas, piscicultores e empresários que ficaram impossibilitados de serem saldados em razão do desastre; 13.1. Para atendimento deste item, requer que, nos termos do artigo 536 do CPC, a Requerida seja compelida a disponibilizar uma equipe multidisciplinar para recebimento da documentação e pagamento no prazo de até 05 (cinco) dias úteis, a contar do protocolo do pedido. Requer ainda que, semanalmente, a Requerida encaminhe ao juízo a listagem com todos os pagamentos efetuados a esse título, bem como dos eventuais indeferimentos, acompanhados das respectivas justificativas. 13.2. Sem prejuízo do item anterior, requer que sejam as pessoas atingidas autorizadas a proceder à liquidação judicial dos valores ou, na hipótese de não estarem municiadas de plano de documentação comprobatória, requer que tais situações fiquem expressamente resguardadas no âmbito do plano a ser elaborado conforme item 6.3 dos pedidos. Ressaltam-se os termos do art. 516, parágrafo único, do CPC e jurisprudência do STJ (Terceira Turma, REsp 1.098.242/GO, Rel. Ministra NANCY ANDRIGHI, unânime, DJe de 28.10.2010) que permitem que a liquidação não se concentre em um só juízo, uma vez que, o exequente de título coletivo pode optar por propor sua liquidação no juízo que lhe for mais conveniente;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	0	14. Determine que a Requerida: 14.1. forneça, no prazo de 24 horas, água potável para consumo humano, em quantidade e qualidade adequadas, às pessoas atingidas que a ela solicitarem, coletiva ou individualmente;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	14.2. forneça, no prazo de 5 dias, água para atividades produtivas em qualidade adequada e em quantidade suficiente às necessidades apresentadas pelas pessoas atingidas que a ela solicitarem, coletiva ou individualmente;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	14.3. realize, no prazo de 5 dias úteis, a instalação de caixas d'água já entregues (e que, porventura, não tenham sido ainda instaladas) às pessoas e famílias que ficaram impedidas de ter acesso à água em razão do desastre;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	14.5. que, nos termos do artigo 536 do CPC, a Requerida seja compelida a disponibilizar uma equipe multidisciplinar para recebimento da solicitação e atendimento do pleito em até 48 horas a contar do protocolo do pedido. Requer ainda que, semanalmente, a Requerida encaminhe ao juízo a listagem com todas as solicitações efetuadas a esse título, bem como dos eventuais indeferimentos, acompanhados das respectivas justificativas;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	15. Requer que seja nomeado pelo Juízo assistente técnico independente, a ser indicado pelo IGAM ou outro órgão estatal competente, às expensas da requerida, a fim de que realize periodicamente, no intervalo máximo de 30 (trinta) dias, análise da qualidade da água ao longo do Rio Paraopeba, com vistas a avaliar sua adequação ao consumo humano e animal, devendo ser os resultados amplamente divulgados aos atingidos;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	16. Determine que a Requerida informe a todas as pessoas atingidas sobre o indeferimento de seus pedidos protocolados perante a empresa, justificando-os;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	Tendo em vista a necessidade de que o juízo tome contato pessoal e imediato com a realidade, a fim de conhecer o objeto material litigioso, o Ministério Público requer, após intimação do réu para acompanhar a sua respectiva produção, a determinação da produção das seguintes provas, de maneira imediata, independentemente da apresentação de contestação ou de saneamento do processo, seja determinada a produção antecipada de prova, consistente em: a) realização de audiência(s) pública(s) judicial(is) para a oitiva da comunidade, garantindo a representatividade das diversas coletividades atingidas ao longo da bacia do Rio Paraopeba; b) Inspeção judicial, na forma dos artigos. 481-484 do CPC, fazendo-se os respectivos registros, para que constem dos autos.	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	1. seja concedida tutela provisória, de evidência ou de urgência antecipada, de cunho declaratório, para esclarecer dúvida juridicamente relevante, qual seja: declarar que o acordo firmado entre a Requerida e a DPMG não pode ser interpretado em qualquer sentido que implique quitação integral de quaisquer verbas, em favor da Requerida, por parte dos atingidos que optem por fazer o acordo, ficando igualmente declarado que os valores eventualmente recebidos pelas vítimas serão considerados apenas como antecipação de indenização, podendo ser descontados dos valores futuros obtidos no âmbito desta ação coletiva ou em qualquer outra na seara judicial ou extrajudicial;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	2. desde que procedente o item "a", seja concedida tutela provisória para determinar que, como o acordo firmado entre a Requerida e a DPMG caracteriza confissão de dívida, as pessoas que não se interessarem em negociar de forma individual fiquem autorizadas a liquidar judicialmente valores, apresentando ao juízo os comprovantes da sua situação de atingido, sempre ressalvada a competência da Justiça do Trabalho. Esse pedido é importante, como se viu, para evitar que apenas a Vale possa decidir quem é ou não atingido. Caso o indivíduo prefira não se submeter à Vale, ou pela empresa seja recusado, ou mesmo não se enquadre nos parâmetros de triagem de atendimento da DPMG ou queira ser assistido por advogado de sua confiança, deve estar disponível a alternativa de que ele busque o pagamento da dívida confessada em juízo, mediante liquidação e execução. É bom lembrar que esse pedido não precisa ficar concentrado neste juízo, uma vez que, nos termos dos arts. 516, parágrafo único, do CPC e da jurisprudência do STJ, o exequente de título coletivo pode optar por propor sua liquidação no juízo que lhe for mais conveniente. Ressalte-se, por fim, que a autorização, conforme se requer, deverá ser restrita às questões cuja liquidação antecipada não apresente possibilidade de prejuízos futuros aos atingidos, ou seja, no que toca aos direitos tratados nas cláusulas sétima, oitava, nona, décima, décima primeira, décima segunda, décima terceira, décima quarta e décima quinta;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	3. que seja determinada a exibição incidental dos documentos em que conste a "matriz de danos" expressada na ata de reunião de 25 de abril de 2019, acima referenciada, em que estavam presentes a Vale, diversas Instituições Públicas e várias comunidades atingidas pelo desastre das barragens de Brumadinho (documento anexo); bem como todos os documentos em que se especifiquem os termos "pacote padrão" (cláusula 8.2), "valor fixo" a ser apresentado pela Vale (cláusula 9.2), "custo de implantação" (cláusulas 11.3, 11.4 e 11.5) e "valor a ser apresentado pela Vale" como referência (cláusula 14.2), a fim de que seja garantido não apenas o direito dos atingidos à informação, como a própria viabilidade de liquidação judicial dos valores pertinentes às indenizações tratadas nas referidas cláusulas;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	4. seja concedida tutela provisória para determinar que a Requerida submeta ao Ministério Público e ao juízo, relatório circunstanciado e motivado de todos os casos em relação aos quais houve tentativa de acordo extrajudicial e ela foi recusada, esclarecendo por quais motivos o acordo não foi aceito.	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	2) O deferimento da Tutela Provisória para determinar o bloqueio das contas em nome da ré até o limite de R\$ 26.680.100.000,00, referentes aos danos socioeconômicos sofridos pelo Estado de Minas Gerais;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	3) Intimação da ré para apresentar os planos de reparação de danos à fauna já existentes, conforme alegado em sede de contestação, a fim de que sejam estes avaliados por equipe técnica a ser definida sob o crivo do contraditório;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	4) Extinção da lide com relação aos pedidos cautelares referentes à tutela da fauna, nos seguintes termos: a) Sejam julgados procedentes os pedidos apresentados nos itens 3.1 e 3.2 da exordial, pelo reconhecimento da procedência do pedido pela própria ré, com a subsequente extinção da lide no que concerne a estes tópicos, nos termos do art. 487, inc. III, alínea "a" do CPC/2015; b) Seja homologado o Termo de Compromisso Preliminar firmado entre as partes no dia 5 de abril de 2019, extinguindo-se, por consequência, a lide no que se refere aos itens 3.3 e 3.4, com espeque no art. 487, inc. III, alínea "b" do Código Processual Civil.	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	5) Deferimento do pedido de tutela de urgência ao meio ambiente cultural (4.1, item "e" e pedidos finais II e IV), nos seguintes termos:	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	a) Considerando que não se pode deixar ao causador dos danos a responsabilidade exclusiva pelo diagnóstico sobre a extensão de sua responsabilidade, os Autores e os Amici Curiae pedem seja determinado à ré que apresente em juízo o diagnóstico total dos danos ao meio ambiente cultural, constando: a) a metodologia de desenvolvimento do diagnóstico, inclusive no tocante à participação popular; b) a inclusão dos danos incontroversos narrados nestes autos; c) análise de todos os demais danos já apontados pelas partes; d) observância dos relatórios anexos, produzidos pelo MPMG e pelas assessorias técnicas e pelo Estado de Minas Gerais, abordando no diagnóstico todos os danos neles mencionados; e) consulta e aprovação de todas as instâncias de proteção do patrimônio cultural conforme competência (conselhos municipais de patrimônio cultural, IEPHA, IPHAN, CECAV etc);	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	b) Com a juntada, pede que os diagnósticos sejam submetidos às partes, inclusive assessorias, para apreciação;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	c) Caso haja controvérsia, desde já pede seja determinada a avaliação do diagnóstico pelo CTC-UFMG, para verificação de sua adequação e suficiência;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	d) após conclusão e aprovação do diagnóstico por todos os entes competentes, inclusive as partes, seja determinado à ré a elaboração, aprovação em todos os órgãos competentes de proteção ao patrimônio cultural (federal, estadual e municipal, conforme nível de proteção do bem), e apresentação a este juízo, de planos para reparação global dos danos – contemplando os danos constantes do diagnóstico aprovado pelas partes e juízo - com apresentação de: (I) programa para restauração dos bens do patrimônio material, inclusive arqueológico e espeleológico, passível de ser restaurado, conforme pedido de tutela de urgência 4.1, "e", I, e pedidos finais II e IV, item "c.1"; (II) programa de salvaguarda do patrimônio imaterial de todos os municípios atingidos, conforme tutela de urgência 4.1, "e", II e pedidos finais II e IV, item "a", "b", "c.1"; (III) programa para reestabelecimento do patrimônio turístico e paisagístico, com requalificação dos locais afetados, conforme tutela de urgência 4.1, "e", III e IV, e	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



		pedidos finais II e pedido final IV, item "c.1"; (IV) planos de compensação/indenização pelos danos ao meio ambiente cultural irreparáveis por medidas de restauração ou salvaguarda.	
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	e) que: e.1) a elaboração dos planos e programas, bem como sua execução, seja integralmente acompanhada por equipes técnicas multidisciplinares, com Anotação de Responsabilidade Técnica; e.2) contemplem todos os danos constantes do diagnóstico (incluindo os danos causados em segunda onda, a partir das obras realizadas pela ré para recuperação e/ou mitigação dos danos originalmente causados; e os danos ocasionados a comunidades tradicionais que não se encontrem dentro do limite territorial estabelecido inicialmente para o pagamento de auxílio emergencial); e.3) respeitem a legislação vigente e contemplem a adoção das melhores técnicas disponíveis, contendo metas e objetivos de curto, médio e longo prazo, assim como cronogramas de execução a serem rigorosamente observados; e.4) sejam apresentados para aprovação e acompanhados pelos órgãos públicos competentes, devendo a requerida realizar todas as adequações por eles exigidas, inclusive em relação aos cronogramas de execução, e elaborar relatórios de cumprimento, mensais ou em menor periodicidade exigida pelos órgãos competentes; e.5) a requerida garanta a participação social na adequação dos planos/programas elaborados; e.6) seja garantido o direito à informação, disponibilizando nestes autos e em meio eletrônico todas as informações sobre os planos/programas elaborados, bem como sobre sua execução, no prazo de 30 (trinta) dias. (Pedidos de tutela de urgência 6 e 7); e.7) os planos e programas devem levar em consideração as informações, levantamentos, premissas e recomendações constantes nos relatórios produzidos pelo MPMG e pelas Assessorias Técnicas Aedas, Guaicuy e Nacab (anexos);	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	f) que seja determinado à ré a comprovação nos autos do cumprimento das medidas acima requeridas, juntando aos autos cópias dos planos e programas, acompanhada dos recibos e deliberações dos órgãos competentes, em até 10 (dez) dias contados da data dos atos;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	g) que seja determinada a avaliação dos planos pelo CTC-UFMG, para verificação de sua adequação e suficiência.	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	h) por fim, que a ré comprove o cumprimento das medidas previstas nos planos e programas devidamente aprovados, com auditoria pela empresa AECOM e noticiamento nestes autos;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	6) que se imponha à ré o dever de elaborar diagnóstico detalhado de todos os danos ambientais, incluindo-se patrimônio cultural e turístico, habitação e urbanismo, causados pelo rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A, garantindo-se a identificação de danos intercorrentes e irreparáveis, assim como sua quantificação, para fins de compensação ambiental. O diagnóstico em questão deve atender a todas as especificações e recomendações emitidas pelos órgãos ambientais competentes; a) Subsidiariamente, que tal diagnóstico seja elaborado pelo Comitê Técnico da UFMG, de forma consolidada a partir das 67 chamadas já emitidas e de novas chamadas a serem emitidas conforme os pedidos da presente manifestação, também de forma que permita a quantificação de danos intercorrentes e irreparáveis e atenda a todas as especificações e determinações dos órgãos ambientais competentes;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	7) que o CTC-UFMG realize a quantificação dos danos irreparáveis e intercorrentes para fins de reparação e compensação ambiental;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	8) que seja determinado à ré que expressamente comunique neste processo todos os planos/ações que está desenvolvendo a título de reparação/compensação ambiental, informando a que título pretendem estar fazendo a reparação. Pede que seja determinado a submissão de todos os planos/ações à análise da auditoria técnica e do perito do juízo;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	11) Que a ré seja condenada a comprovar as ações adotadas para mitigação e reparação dos danos socioambientais já identificados pela empresa;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	1. Sejam mantidos os efeitos dos provimentos exarados em sede de liminar na tutela cautelar antecedente no âmbito do presente feito (processo n.º 5000053-16.2019.8.13.0090), uma vez que os fatos justificadores da medida persistem;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	2. Sejam estendidos os efeitos do provimento exarado em sede de liminar na tutela cautelar antecedente no âmbito do presente feito (processo n.º 5000053-16.2019.8.13.0090) a todos os municípios atingidos banhados pelo rio Paraopeba, uma vez que, além dos fatos justificadores da medida persistirem, agora estes fatos irradiaram-se ao longo de toda a bacia do rio Paraopeba;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.8. Contemple a opção por reassentamento, coletivo ou individual, para as pessoas ou comunidades atingidas, garantindo-se condições melhores ou iguais à situação anterior;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	7. Determine que a Requerida custeie a contratação de pessoas (físicas ou jurídicas), para a execução dos planos, projetos e ações, inclusive os emergenciais, criados e executados no âmbito do Diagnóstico Social e Econômico e do Plano de Reparação Integral de Danos, mediante os seguintes critérios: 7.1. atuar tendo como premissa a centralidade do sofrimento das pessoas atingidas, garantido-lhes a participação informada, por meio de suas comissões e respectivas assessorias técnicas independentes; 7.2. ausência de vínculo com a Requerida, que lhe propicie autonomia de atuação nos termos do plano de trabalho por ela elaborado; 7.3. participação das pessoas atingidas na elaboração do plano de trabalho, observando as peculiaridades de cada comunidade e a extensão, intensidade e especificidades dos danos sofridos pelas respectivas comunidades, bem como as situações de vulnerabilidade social, incluindo visitas e atividades in loco, sendo acostado aos autos;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	14.4. forneça outros recursos, serviços ou materiais necessários para garantir a subsistência digna das pessoas, famílias e comunidades atingidas (tais como medicamentos, repelente, insumos médicos, transporte, alimentação, equipamentos ou insumos indispensáveis ao restabelecimento das atividades produtivas), que a ela solicitarem, coletiva ou individualmente, sem prejuízo de que possam ser determinadas, posteriormente, em fase de cumprimento provisório da decisão;	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	1) o imediato julgamento – por meio de decisão parcial de mérito – das seguintes pretensões, condenando-se a requerida ao pagamento de: a) indenização/compensação a título de danos morais coletivos e de danos sociais, no valor de R\$ 28.015.667.157,40 (vinte e oito bilhões, quinze milhões, seiscentos e sessenta e sete mil, cento e cinquenta e sete reais e quarenta centavos);	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	b) indenização/compensação a título de danos econômicos sofridos pelo Estado de Minas Gerais, mediante o custeio dos seguintes projetos, no montante de R\$ 26.680.100.000,00, relativos aos programas que se encontram devidamente discriminados no anexo “Análise dos efeitos do rompimento das barragens da Vale S/A, em Brumadinho, e de seus reflexos no Estado de Minas Gerais” – 4. Propostas do Poder Executivo Estadual.	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	c) indenização pelos danos ocasionados ao sítio arqueológico “Berros II” em valor não inferior a R\$ 361.250,00, (trezentos e sessenta e um mil, duzentos e cinquenta reais), conforme exposto no item 4.4.2.II, a ser depositado em favor do Fundo de Direitos Difusos do Ministério Público (FUNEMP), e sem prejuízo das medidas que venham a ser exigidas pelo IPHAN.	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	9) a ampliação probatória em relação aos seguintes pontos: a) Submissão ao Comitê Técnico da UFMG e/ou abertura de chamadas no tocante aos pontos trazidos nesta petição no item 3.1.5; b) Ampliação das chamadas 3, 7, 33, 35 e 36, 39, 55 e 60, de forma que contemplem também aspectos socioeconômicos dos municípios da Região 5 (São Gonçalo do Abaeté, Felixlândia, Morada Nova de Minas, Biquinhas, Paineiras, Martinho Campos, Abaeté e Três Marias);	Extinção com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.3. identificar grupos sociais ou pessoas atingidas que necessitem de imediato recebimento de adiantamentos de indenização/outros pagamentos emergenciais;	Extinção parcial com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.4. identificar, avaliar e valorar toda a integralidade dos danos sociais e econômicos, causados pelo desastre às pessoas e grupos sociais e coletividades atingidas, em todas as suas dimensões, extensão e intensidade, ressalvando-se a competência da Justiça do Trabalho;	Extinção parcial com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.5. atuar tendo como premissa a centralidade do sofrimento das pessoas atingidas, garantido-lhes a participação informada em todas as etapas do Diagnóstico Social e Econômico e do Plano de Reparação Integral de Danos, por meio de suas comissões e respectivas assessorias técnicas independentes;	Extinção parcial com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	6.6. elaborar os planos, os projetos e as ações necessárias para a reparação integral dos danos: 6.6.1. materiais (danos emergentes e lucros cessantes), morais e estéticos de todas as pessoas atingidas, individualmente consideradas; 6.6.2. materiais, morais e imateriais de todos os grupos sociais, comunidades e demais coletividades atingidas; 6.6.3. materiais, morais, imateriais e social decorrentes do desastre, referentes aos sujeitos que não possam ser determinados;	Extinção parcial com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	4. Seja a Requerida, ressalvada a competência da Justiça do Trabalho, condenada à reparação integral dos danos sociais e econômicos decorrentes do desastre, conforme explanado ao longo da inicial, por meio dos planos, projetos e ações, inclusive os emergenciais, criados e executados no âmbito do Diagnóstico Social e Econômico e do Plano de Reparação Integral de Danos, que, nos termos do pedido de número 6 do item 7.1, identificará, avaliará e valorará, em todas as suas dimensões, extensão e intensidade, os danos: a. patrimoniais (v.g., danos emergentes, lucros cessantes, perda de uma chance) e extrapatrimoniais (v.g., morais e estéticos) de todas as pessoas atingidas, individualmente consideradas; b. patrimoniais e extrapatrimoniais (v.g. dano moral coletivo) de todos os grupos sociais, comunidades e demais coletividades atingidas determinadas ou determináveis; c. patrimoniais e extrapatrimoniais (v.g. dano social compensatório e punitivo) decorrentes do desastre, referentes aos sujeitos que não possam ser determinados;	Extinção parcial com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	10) Abertura de novas chamadas pelo CTC-UFMG sobre danos morais individuais, danos à propriedade privada, direito de ir e vir, danos socioambientais, acesso à água, segurança alimentar, produção rural, cadeias econômicas, danos imateriais, saúde, impactos nas políticas públicas e perpetuações das violações, abarcando todos os municípios e comunidades que já	Extinção parcial com análise de mérito - CPC, art. 487, III, b)



		pueram ser identificadas como atingidas;	
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	14.6. sem prejuízo, sejam os atingidos autorizados a proceder à liquidação judicial dos valores ou, na hipótese de não estarem municiados de plano de documentação comprobatória, requer que tais situações fiquem expressamente resguardadas no âmbito do plano a ser elaborado conforme item 6.3 dos pedidos. Ressaltam-se os termos do art. 516, parágrafo único, do CPC e jurisprudência do STJ (Terceira Turma, REsp 1.098.242/GO, Rel. Ministra NANCY ANDRIGHI, unânime, DJe de 28.10.2010) que permitem que a liquidação não se concentre em um só juízo, uma vez que, o exequente de título coletivo pode optar por propor sua liquidação no juízo que lhe for mais conveniente;	Manutenção
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	5. Requer-se, ainda, que o detalhamento dos modos de cumprimento destas obrigações a título de direitos individuais homogêneos, seja definido em fase de cumprimento de sentença, nos termos do art. 297, parágrafo único, e art. 536, ambos do CPC.	Manutenção
5087481-40.2019.8.13.0024	Aditamento	4. Seja reconhecida a inversão do ônus da prova, na forma da súmula 618 do STJ, desde já, organizando-se o processo, bem como seja reconhecido o dever de financiamento das perícias e o disclosure de todas as informações relevantes;	N.A
5087481-40.2019.8.13.0024	Danos Coletivos	12) Inversão do ônus da prova no que tange às atividades de conhecimento relacionadas à definição do quanto devido, dos titulares dos direitos e dos danos ocorridos, impondo à ré o dever de se desvencilhar de tal incumbência quando as afirmações dos autores estiverem lastreadas em elementos de informação ou decorrerem de deduções lógicas do que ordinariamente se observa;	N.A



ANEXO VIII – VALORES INDICADOS PELA VALE COMO DESPESAS JÁ REALIZADAS PARA A REPARAÇÃO DOS DANOS

Rótulos de Linha	2019	2020	Subtotal Despesas Repz
- Obras e Serviços	1.798.016.467,34	793.363.957,35	2.591.380.424,49
+ Contenção de Rejeitos	1.300.806.743,53	75.747.623,06	1.376.554.366,59
+ Remoção de Rejeitos	352.311.298,51	507.077.536,40	859.388.834,91
+ Infraestrutura	144.898.425,10	210.538.797,89	355.437.222,99
- Obras e Serviços técnicos de reparação e Compensação	399.398.820,52	1.000.553.079,26	1.399.951.899,78
+ Socioambiental	313.855.405,99	834.651.897,32	1.148.517.303,31
+ Social	55.372.447,92	126.979.252,20	182.351.700,12
+ Socioeconômico	30.160.966,61	38.921.929,74	69.082.896,35
- Apoio Integral ao Atingido	82.639.053,98	124.816.861,23	207.455.915,21
+ Fornecimento de Água	58.568.819,42	98.927.762,09	157.496.581,51
+ Moradia	17.368.235,85	23.570.619,22	40.938.855,07
+ Logística	6.701.998,71	2.318.479,92	9.020.478,63
- Doações e outros TACs/TCs	123.174.904,59	70.620.528,53	193.795.433,12
+ Outros Investimentos Voluntários	93.748.768,28	42.638.394,34	136.387.162,62
+ Outros TACs/TCs	29.426.136,31	27.982.134,19	57.408.270,50
Subtotal Despesas Reparação	2.403.229.246,23	1.989.354.426,37	4.392.583.672,60
Pagamento de Auxílio Emergencial	1.124.511.707,89	649.959.855,11	1.774.471.573,00
Ressarcimentos já efetuados ao Governo de Minas Gerais		110.051.950,00	110.051.950,00
Total			6.277.107.195,00

Fonte: VALE



ANEXO IX – LISTAGEM REFERENCIAL DE DANOS E PASSIVOS AMBIENTAIS IRREPARÁVEIS

ASPECTOS INDUTORES	IMPACTOS
Arraste e deposição de rejeitos; Carreamento de sedimentos, rejeito, resíduos e/ou efluentes líquidos	Aumento da demanda de águas subterrâneas
Carreamento de sedimentos, rejeito, resíduos e/ou efluentes líquidos; Arraste e deposição de rejeitos	Alteração na Qualidade dos Sedimentos
Arraste e deposição de rejeitos; Carreamento de sedimentos, rejeito, resíduos e/ou efluentes líquidos	Perda de Indivíduos da Ictiofauna
Carreamento de sedimentos, rejeito, resíduos e/ou efluentes líquidos; Arraste e deposição de rejeitos; Chuvas extremas 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba	Aumento de Efeitos de Toxicidade e Bioacumulação na Biota Aquática
Arraste e deposição de rejeitos	Perda de indivíduos da flora
Arraste e deposição de rejeitos	Perda de indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei
Arraste e deposição de rejeitos	Perda de banco de sementes
Arraste e deposição de rejeitos	Perda de indivíduos da fauna silvestre
Arraste e deposição de rejeitos	Perda de indivíduos da fauna doméstica
Arraste e deposição de rejeitos; Chuvas extremas 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba; Carreamento de sedimentos, rejeito, resíduos e/ou efluentes líquidos	Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre



ANEXO X – TERMO DE REFERÊNCIA DO SERVIÇO DE AUDITORIA

OBJETO

- 1.1 Contratação pela Vale de pessoa(s) jurídica(s) para prestação de serviços de AUDITORIA(s) INDEPENDENTE(s) aos COMPROMITENTES do Acordo, para acompanhamento técnico e financeiro das ações de reparação socioeconômica e socioambiental integral, a serem executadas pela VALE em cumprimento deste Acordo, e realização de auditoria visando verificação da implementação dos planos, projetos, ações e programas definidos e aprovados pelas autoridades competentes, com emissão de parecer conclusivo quanto ao atingimento dos marcos de entrega, indicadores e/ou padrões objetivamente definidos.
- 1.2 No que se refere às obrigações de pagar relacionadas nos anexos I.1 e I.2, a Auditoria irá apoiar os COMPROMITENTES na análise da execução financeira, implantação e entregas previstas.
- 1.3 Para a execução dos serviços propostos neste TERMO DE REFERÊNCIA, optou-se pela divisão em 3 serviços de auditoria, que podem ou não ser executados pela mesma empresa, a saber:
 - 1.3.1 SERVIÇO DE AUDITORIA PARA AS OBRIGAÇÕES DE FAZER SOCIOAMBIENTAIS DA VALE (Anexo II.1, II.2);
 - 1.3.2 SERVIÇO DE AUDITORIA PARA AS OBRIGAÇÕES DE FAZER SOCIOECONÔMICAS DA VALE (Anexo I.3 e I.4);
 - 1.3.3 SERVIÇO DE AUDITORIA PARA AS OBRIGAÇÕES DE PAGAR DA VALE REFERENTES AOS PROJETOS DE DEMANDAS DAS COMUNIDADES ATINGIDAS E DO PROGRAMA DE TRANSFERÊNCIA DE RENDA (Anexo I.1 e I.2).

2 DESCRIÇÃO DO ESCOPO E SERVIÇOS DE AUDITORIA

- 2.1 A Auditoria das obrigações de fazer socioambientais da Vale S.A (Anexo II.1 e II.2) deverá:
 - 2.1.1 Respeitado o disposto no Acordo, em especial nas cláusulas 6.5 e 6.6., analisar o detalhamento dos projetos realizados pela Vale S.A., avaliando escopos, objetivos, resultados esperados, indicadores, metas, cronograma de execução física, riscos e detalhamento do cronograma de desembolso financeiro, adequabilidade técnica, com a emissão de relatórios técnicos para os Compromitentes com o objetivo de subsídios para a ordem de início da execução dos projetos. Adicionalmente, em relação ao Anexo II.2, acompanhar e analisar a adequação financeira.
 - 2.1.2 Realizar o acompanhamento dos projetos, programas e ações a fim de verificar a sua implementação adequada, bem como emitir relatórios parciais e final quanto à conclusão das ações/projetos/programas e atendimento dos indicadores, marcos de entrega e/ou padrões objetivamente definidos nos planos/projetos/ações aprovados pelas autoridades competentes e na forma do acordo firmado.



- 2.1.3 Acompanhar a execução consoante ao cronograma de execução físico e financeiro.
- 2.1.4 Avaliar eventual diferença entre o valor orçado e a execução financeira real, verificando se houve algum elemento de má gestão que deu causa ao aumento ou trata-se de ajuste de escopo necessária quando da implementação;
- 2.1.5 Elaborar e emitir relatórios periódicos para os Compromitentes, conforme periodicidade e rotinas estabelecidas nos Capítulos de Governança dos respectivos Planos;
- 2.1.6 Avaliar, periodicamente, emitindo relatórios mensais, conforme item 6 do Acordo, a execução e os resultados atingidos por cada projeto e programa, considerando as metas, indicadores e objetivos definidos em cada Programa e Projeto, e seus respectivos indicadores, inclusive com a verificação *in loco*, se necessária, dos efeitos e resultados esperados.
- 2.1.7 Providenciar e emitir apresentações e relatórios mensais de Auditoria nos moldes estabelecidos na Governança externa do Plano, contendo: Andamento dos projetos e programas; Aderência ao cronograma de execução; Conformidade dos projetos, estudos, obras, ações, atividades e planejamento às normas Brasileiras; Aderência aos critérios definidos nos programas e projetos; Cumprimento das metas e padrões de qualidade definidos;
- 2.1.8 Disponibilizar ferramenta de consulta *online* do andamento, dos serviços prestados;
- 2.1.9 Aferir e apurar o cumprimento de macro indicadores estabelecidos em cada projeto e programa definidos nos moldes do acordo e aprovados pelas autoridades competentes;
- 2.1.10 Para os projetos e programas no âmbito do Anexo II.2, a aferição e apuração do cumprimento de macro indicadores, somente será feito após o detalhamento desse pacote de projetos, com o estabelecimento de metas, objetivos e dos indicadores de resultados, devidamente analisados pelos órgãos competentes;
- 2.1.11 Com a realização do acompanhamento e aferição da conclusão dos projetos e programas conforme seus cronogramas, deverá emitir o relatório / parecer conclusivo aos COMPROMITENTES, certificando as entregas aos seus respectivos responsáveis, visando subsidiar a certificação do atendimento das metas e objetivos daquele escopo.

2.2 A Auditoria das obrigações de fazer socioeconômicas da Vale S.A (Anexos I.3 e I.4) deverá:



- 2.2.1 Analisar o detalhamento dos projetos realizados pela Vale S.A., avaliando escopos, objetivos, resultados esperados, indicadores, metas, cronograma de execução física, riscos e detalhamento do cronograma de desembolso financeiro, bem como estimativa de custos para a execução de cada projeto, adequabilidade e viabilidade técnica e financeira, com a emissão de relatórios técnicos para os Compromitentes, na forma da cláusula 6 do Acordo, com o objetivo de subsidiar a ordem de início da execução dos projetos.
- 2.2.2 Realizar o acompanhamento dos projetos, programas e ações ("projetos"), descritas nos Anexo 1.3 e 1.4 , após detalhamento do projeto pelas partes competentes, verificando a adequação da implementação conforme indicadores, metas, cronograma de execução física e financeira, bem como em relação à viabilidade técnica e financeira, com a emissão de relatórios para os Compromitentes com periodicidade mensal ou outra periodicidade considerada mais compatível com as rotinas e dinâmica dos trabalhos de implementação dos projetos e seu acompanhamento.
- 2.2.3 Avaliar, periodicamente, emitindo relatórios mensais, conforme item 6 do Acordo, a execução e os resultados atingidos por cada projeto e programa, considerando as metas, indicadores, padrões e/ou objetivos definidos em cada Programa e Projeto, inclusive com a verificação *in loco*, se necessária.
- 2.2.4 Avaliar eventual diferença entre o valor orçado e a execução financeira real, verificando se houve algum elemento de má gestão que deu causa ao aumento ou trata-se de ajuste de escopo necessária quando da implementação.
- 2.2.5 Providenciar e emitir apresentações e relatórios mensais de Auditoria, respectivamente, contendo: Andamento dos projetos e programas de reparação; Aderência ao cronograma de execução; Conformidade dos projetos, estudos, obras, ações, atividades e planejamento, às normas Brasileiras; Cumprimento das metas e padrões de qualidade definidas.
- 2.2.6 Disponibilizar ferramenta de consulta *online* do andamento, dos serviços prestados.
- 2.2.7 Com base nos projetos, nos planos de ação e no planejamento da VALE, após o processo de detalhamento, a Auditoria irá apresentar o *master plan* consolidado com o cronograma geral do Programa de Compensação e Reparação, contendo os indicadores e metas, de cada projeto contidos nos Anexos 1.3 e 1.4 , a serem acompanhados pelos COMPROMITENTES e demais interessados.
- 2.2.8 Após 180 dias do início do trabalho de auditoria, a Auditoria deverá disponibilizar para as respectivas autoridades competentes as seguintes ferramentas: Portal de controle e gestão de documentos produzidos no âmbito da auditoria; Painel de controle gerencial: Cronograma atual vs. previsto; Indicadores e metas de desempenho; GIS com a localização de todas as ações em implementação: Planejado; Realizado; Indicadores. Painel de compartilhamento de informações com controle de acesso por nível: Total – Autores; Restrito – Público em geral.



- 2.2.9 Adicionalmente às informações disponíveis no Painel de compartilhamento, a Auditoria vai preparar um informe mensal para circulação e distribuição para o Público em Geral acerca do andamento das ações de reparação e compensação. Este informe deverá ser produzido em linguagem acessível e disponibilizado eletronicamente.
- 2.2.10 Para os Projetos e Programas dos Anexos I.3 e I.4 , a aferição e apuração do cumprimento de macro indicadores, somente será feito após o detalhamento desse pacote de programas e projetos, com o estabelecimento de metas, objetivos e dos indicadores de resultados, devidamente analisados pelos órgãos competentes.
- 2.2.11 Com a realização do acompanhamento e aferição da conclusão dos projetos e programas conforme seus cronogramas, deverá acionar os COMPROMITENTES para efetivação e certificação do atendimento das metas e objetivos daquele escopo, assim como acompanhar o processo de transferência de gestão e/ou equipamento a quem de direito, para os itens referentes aos Anexos I.3 e I.4.

2.3 A Auditoria das obrigações de pagar da Vale referente aos projetos de demandas das comunidades atingidas e do programa de transferência de renda (Anexo I.1 e I.2) deverá:

- 2.3.1 De forma preventiva, a auditoria avaliará a viabilidade e adequação das ações e projetos indicados pelas comunidades em face dos objetivos do acordo, de forma a subsidiar a aprovação e início dos projetos pelos Compromitentes.
- 2.3.2 Acompanhar a execução financeira frente aos objetivos estabelecidos e ao cronograma elaborado;
- 2.3.3 Apresentar riscos envolvidos com a execução do Programa/Projeto, bem como propostas para sua mitigação;
- 2.3.4 Disponibilizar ferramenta de consulta *online* do andamento, dos serviços prestados;
- 2.3.5 No que concerne ao Anexo I.1, providenciar e emitir apresentações e relatórios mensais de Auditoria, respectivamente, contendo: Andamento dos projetos e programas; Aderência da execução frente ao orçamento elaborado; Aderência ao cronograma de execução; Conformidade dos projetos, estudos, obras, ações, atividades e planejamento às normas Brasileiras; Aderência às premissas definidas nos programas e projetos; Cumprimento das metas e padrões de qualidade definidos.
- 2.3.6 Para os projetos do Anexo I.1, a aferição e apuração do cumprimento de macro indicadores somente será feito após o detalhamento desse pacote, com o estabelecimento de metas, objetivos e dos indicadores de resultados, devidamente analisados pelos órgãos competentes. Deverá, ainda, certificar a conclusão dos projetos conforme os cronogramas e parâmetros estabelecidos.



2.3.7 No que se refere ao Anexo I.2, caberá a auditoria certificar a regularidade do cadastramento dos beneficiários do programa e, de forma amostral, o cumprimento dos requisitos necessários elaborados pelos Compromitentes para os pagamentos aos atingidos.

2.4 Requisitos metodológicos do trabalho da auditoria para as obrigações de fazer da Vale

5.A socioambientais:

2.4.1 Descrição: A CONTRATADA deverá submeter a proposta de metodologia do trabalho da auditoria aos COMPROMITENTES do Acordo, que deverá observar os objetivos expostos neste Termo de Referência. Deverá ser entregue documento detalhado contendo a equipe disponível para o projeto; a capacitação técnica da equipe frente às obrigações socioambientais de fazer da Vale; a metodologia de trabalho, incluindo as visitas *in loco*; o modelo de relatórios a serem produzidos e disponibilizados; a construção de conteúdo para publicização sobre os resultados alcançados nas diversas plataformas a serem indicadas pelos COMPROMITENTES do Acordo. A elaboração da metodologia deverá levar em conta a complexidade do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do rio Paraopeba, elaborado por empresa contratada pela Vale S.A., e dos itens de Governança nele estabelecidos. Deverá observar, ainda, a lógica e o cronograma de construção e de implementação do mencionado Plano de Reparação Socioambiental da Bacia rio do Paraopeba, a série histórica disponível, bem como as medidas de compensação elencadas no Anexo II.2 do Acordo. Além disso, a metodologia deverá prever o acompanhamento e avaliação desde o detalhamento até a execução das obrigações socioambientais, de forma a atestar sua suficiência frente aos impactos identificados; alcance dos indicadores e resultados esperados; observância aos prazos estabelecidos e adequabilidade financeira frente aos objetivos estabelecidos e aos orçamentos elaborados, exceto em relação ao anexo II.1, que não está sujeito à auditoria financeira. Os relatórios periódicos aos Compromitentes deverão informar os riscos que venham a prejudicar a execução, bem como propostas para sua mitigação.

2.4.2 Prazo: 20 (vinte) dias a partir da assinatura do contrato.

2.5 Requisitos metodológicos do trabalho de auditoria para as obrigações de fazer socioeconômicas da Vale S.A. (Anexo I.3 e I.4):



- 2.5.1 Descrição: A CONTRATADA deverá submeter a proposta de metodologia aos COMPROMITENTES do Acordo, que deverá observar os objetivos expostos neste Termo de Referência. Deverá ser entregue documento detalhado contendo a equipe disponível para o projeto; a capacitação da equipe técnica frente às obrigações socioeconômicas de fazer da Vale; a metodologia de trabalho, incluindo as visitas *in loco* (sempre que necessário); o modelo de relatórios a serem produzidos e disponibilizados; a construção de conteúdo para publicização sobre os resultados alcançados nas diversas plataformas a serem indicadas pelos COMPROMITENTES do Acordo. A elaboração da metodologia deverá levar em conta a complexidade das medidas socioeconômicas, respeitadas as legislações pertinentes no caso de políticas públicas e os dados históricos disponíveis. Além disso, a metodologia deverá prever o acompanhamento e avaliação desde o detalhamento até a execução das obrigações socioeconômicas, de forma a atestar sua suficiência frente aos impactos identificados; alcance dos indicadores e resultados esperados; observância aos prazos estabelecidos e adequabilidade financeira frente aos objetivos do projeto e orçamentos elaborados. Os relatórios periódicos aos comprometentes deverão informar os riscos que venham a prejudicar a execução, bem como propostas para sua mitigação.
- 2.5.2 Prazo: 20 (vinte) dias a partir da assinatura do contrato.

2.6 Requisitos metodológicos do trabalho de auditoria das obrigações de pagar da Vale, referentes aos projetos elaborados pelas comunidades atingidas e do programa de transferência de renda (Anexos I.1 e I.2):

- 2.6.1 Descrição: A CONTRATADA deverá submeter a proposta de metodologia aos COMPROMITENTES DO ACORDO, que deverá observar os objetivos expostos neste Termo de Referência. Deverá ser entregue documento detalhado contendo a equipe disponível para o projeto; a capacitação técnica da equipe; a metodologia de trabalho, incluindo as visitas *in loco*; o modelo de relatórios a serem produzidos e disponibilizados; a construção de conteúdo para publicização sobre os resultados alcançados nas diversas plataformas a serem indicadas pelos COMPROMITENTES do Acordo. A elaboração da metodologia deverá prever a avaliação técnica da viabilidade das ações definidas em relação ao anexo I.1 e o acompanhamento da execução financeira das obrigações, frente aos objetivos estabelecidos e aos orçamentos elaborados. Os relatórios periódicos aos comprometentes deverão informar os riscos que venham a prejudicar a execução, bem como propostas para sua mitigação.
- 2.6.2 Prazo: 20 (vinte) dias a partir da assinatura do contrato.

2.7 A atuação da CONTRATADA em suas interações com a CONTRATANTE E COMPROMITENTES DO ACORDO, bem como no desenvolvimento interno de suas atribuições, deverá ser pautada pelas seguintes diretrizes:



- 2.7.1 Independência da CONTRATADA, produzindo análises tecnicamente imparciais e pautadas pela busca da aplicação de normas, melhores práticas e experiências nacionais para a solução de problemas que possam surgir durante a execução dos Programas e Projetos do Acordo;
 - 2.7.2 Atuação "ex ante", como auditoria preventiva e propositiva, que antecipa potenciais problemas relacionados ao seu escopo, ajuda a encontrar soluções e apoia as partes na construção de planos de mitigação de riscos, na formação de consenso técnico e na boa governança;
 - 2.7.3 Apresentação de análises e conclusões suportadas por evidências, por meio de metodologias tecnicamente consagradas e mensuração de indicadores, metas de desempenho e métricas de efetividade e de qualidade definidas nos respectivos planos/projetos/programas aprovados na forma do acordo, normas técnicas e legislação nacional de regência;
 - 2.7.4 Manuseio criterioso e confidencial de dados sigilosos disponibilizados pelos envolvidos nesse Acordo, conforme o caso;
- 2.8 A CONTRATADA deverá possuir acesso aos documentos solicitados previamente e relativos a esse Acordo, instalações locais e informações técnicas que venham a ser necessárias para a efetiva execução das atividades descritas neste TERMO DE REFERÊNCIA.

3 DO LOCAL DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

- 3.1 As atividades de levantamento de dados, reuniões ou workshops deverão, preferencialmente, ser prestadas "in loco", sendo admitida a utilização de meios eletrônicos de comunicação, a critério dos COMPROMITENTES do Acordo. Compete à CONTRATADA prover aos seus profissionais os equipamentos e serviços de Tecnologia da Informação Comunicação - TIC para execução do objeto do presente TERMO DE REFERÊNCIA, bem como convocar para as reuniões necessárias.

4 DA QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

- 4.1 A CONTRATADA deverá apresentar atestado de capacidade técnica que comprove sua experiência em auditoria de projetos socioambientais e socioeconômicos.
- 4.1.1 Caracterizam-se como experiências válidas para projetos socioambientais trabalhos vigentes ou que tenham ocorrido há, no máximo, 10 anos, sendo exigidas todas as características num mesmo trabalho:
 - 4.1.1.1 Atuação mínima durante 5 anos, como gestora ou auditora, de programas similares de recuperação e resposta a acidentes e desastres socioambientais.
 - 4.1.1.2 Atuação, como gestora ou auditora, em programas de recuperação que possuam um orçamento mínimo de R\$ 100 milhões para a execução das atividades referentes à recuperação de áreas atingidas por desastres ambientais.
 - 4.1.2 Caracterizam-se como experiências válidas para projetos socioeconômicos trabalhos vigentes ou que tenham ocorrido há, pelo menos, 10 anos, sendo exigidas todas as características num mesmo trabalho:



- 4.1.2.1 Atuação mínima durante 5 anos, como gestora ou auditora, de projetos socioeconômicos;
 - 4.1.2.2 Atuação, como gestora ou auditora, em projetos que possuam um orçamento mínimo de R\$100 milhões para a execução das atividades referentes à recuperação de áreas atingidas por desastres ambientais.
- 4.2 O atestado deverá possuir data anterior à publicização da contratação.
- 4.3 A CONTRATADA deverá formalizar aos COMPROMITENTES do Acordo a equipe responsável pelo projeto, devendo conter um Coordenador responsável, que responderá pela CONTRATADA, pelas medidas socioambientais, e um Coordenador para as socioeconômicas. Havendo mais de uma auditoria contratada, deverá haver um coordenador para cada eixo abrangido pela contratação (socioambiental e socioeconômico).
- 4.4 Os profissionais da CONTRATADA deverão possuir experiência comprovada em pelo menos uma das seguintes áreas (auditoria técnica, de resultados, auditoria financeira, gestão de projetos).
- 4.5 Após a aprovação da equipe responsável, somente será admitida a substituição de um profissional por outro com experiência e/ou qualificação considerada equivalente ou superior.
- 4.6 O corpo de colaboradores das empresas contratadas deverá ter, ao mínimo, 50% da equipe composta por consultores/auditores seniores, com no mínimo 10 (dez) anos de experiência em trabalhos similares ao objeto deste termo de referência.
- 4.7 O corpo de coordenação dos trabalhos deverá ser alocado prioritariamente para atendimento da demanda contratada, com disponibilidade de dedicação de, no mínimo, 30 horas semanais.

5 DAS OBRIGAÇÕES DAS PARTES

5.1 Constituem obrigações do CONTRATANTE:

- 5.1.1 Prestar informações e esclarecimentos necessários que venham a ser solicitados pela CONTRATADA;
- 5.1.2 Proporcionar à contratada o acesso às informações e documentos necessários ao desenvolvimento dos serviços;
- 5.1.3 Acompanhar, por intermédio de sua área técnica, a execução dos serviços, sempre que necessário;
- 5.1.4 Prestar conhecimento à CONTRATADA do(s) nome(s) do(s) funcionário(s) que acompanharão a execução dos serviços contratados;
- 5.1.5 Comunicar à CONTRATADA as alterações internas estruturais, de processo ou organizacionais, que possam influir no desenvolvimento do projeto.
- 5.1.6 Comunicar à CONTRATADA qualquer ocorrência relacionada com a execução do Contrato que possa impactar negativamente no cronograma ou nos resultados esperados;



- 5.1.7 Efetuar o pagamento à CONTRATADA nos termos do contrato, e conforme aprovação dos COMPROMITENTES;
- 5.1.8 Cumprir o disposto neste Termo de Referência.

5.2 Constituem obrigações dos COMPROMITENTES do Acordo:

- 5.2.1 Prestar informações e esclarecimentos necessários que venham a ser solicitados pela CONTRATADA;
- 5.2.2 Proporcionar à CONTRATADA o acesso às informações e documentos necessários ao desenvolvimento dos serviços;
- 5.2.3 Rejeitar, no todo ou em parte, os serviços executados em desacordo com as exigências do respectivo Projeto/Programa e do disposto neste Termo de Referência;
- 5.2.4 Comunicar a CONTRATANTE das aprovações e da autorização para pagamento.

5.3 Constituem obrigações da CONTRATADA:

- 5.3.1 Cumprir fielmente o Contrato de forma que a prestação de serviços seja realizada com presteza e eficácia, evitando atrasos que prejudiquem as necessidades da CONTRATANTE;
- 5.3.2 Submeter-se à fiscalização dos COMPROMITENTES e da CONTRATANTE, por meio dos seus responsáveis legais, a qualquer época;
- 5.3.3 Disponibilizar à CONTRATANTE e aos COMPROMITENTES os contatos (telefone, endereço, e-mail etc.) dos responsáveis pela execução dos serviços;
- 5.3.4 Manter os dados cadastrais atualizados junto à CONTRATANTE, assim como as condições e qualificações exigidas para contratação;
- 5.3.5 Prestar os serviços ora contratados, por meio de pessoal especializado e qualificado, necessário e indispensável à completa e perfeita execução dos serviços, em conformidade com as especificações constantes neste Termo de Referência e de acordo com a legislação em vigor;
- 5.3.6 Arcar com eventuais prejuízos causados à CONTRATANTE e/ou a terceiros, provocados por ineficiência ou irregularidade cometidas por seus empregados, contratados ou prepostos envolvidos na execução do contrato;
- 5.3.7 Comprovar, a qualquer momento, o pagamento de tributos que incidam sobre a execução dos serviços prestados;
- 5.3.8 Responsabilizar-se por todas as despesas com material, folha de pagamento de pessoal, incluindo equipamentos auxiliares, de segurança, alimentação, despesas com viagens e hospedagens para seus funcionários;
- 5.3.9 Responsabilizar-se por todas as despesas relativas a seguros, taxas, tributos, incidências fiscais e contribuições de qualquer natureza ou espécie, encargos trabalhistas, previdenciários, seguros de vida, e encargos sociais – inclusive aqueles que vierem a ser criados, e quaisquer outros encargos necessários à perfeita execução do objeto deste Termo de Referência;



- 5.3.10 Garantir a confidencialidade das informações recebidas, produzidas ou utilizadas, vinculadas, direta ou indiretamente, ao objeto do Acordo, indefinidamente, ressalvada sua publicização pelos COMPROMITENTES, na forma da Lei;
- 5.3.11 Não transferir ou ceder o CONTRATO, no todo ou em parte, para outras empresas, salvo mediante anuência prévia e expressa da CONTRATANTE e COMPROMITENTES;
- 5.3.12 Dispor de todo material necessário para a aferição dos dados para a correta prestação do serviço, para cada um dos profissionais a serem alocados. Não constituem objeto do escopo desta contratação espaço físico, bem como a disponibilização, à equipe técnica da contratada, de materiais consumíveis referentes aos trabalhos, tais como papel, impressão e material de escritório, meios de transporte e locomoção da equipe técnica.

6 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

- 6.1 Os pagamentos serão realizados mensalmente, conforme termos do contrato a ser firmado entre as partes, observados os prazos de duração estabelecidos para os programas e projetos mencionados neste Termo Referência. Dessa forma, as propostas comerciais deverão indicar o valor para execução de cada serviço de auditoria estabelecido neste Termo de Referência conforme item 1.3, apresentando um cronograma de desembolso físico/financeiro por atividades X Produtos, e em conformidade ao cronograma físico de execução dos projetos. Destaca-se que o prazo de duração de cada serviço deste Termo de Referência poderá ser ajustado após processo de detalhamento das obrigações estabelecidas no Acordo.

7 DA VIGÊNCIA

- 7.1 A vigência do Contrato será estabelecida em contrato, com duração compatível com a previsão de implementação dos respectivos anexos e, no máximo, até 5 (cinco) anos. O prazo poderá ser alterado em função do processo de detalhamento das obrigações do Acordo e com a formalização de termo aditivo ao contrato.



ANEXO XI – CHAMADAS PERICIAIS

1. As chamadas e subprojetos correlacionadas ao risco à saúde humana e risco ecológico (4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 61, 62, 67), serão aglutinadas e reajustadas para o escopo específico de acompanhamento do Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana e Ecológico, devendo serem reavaliados e readequados os escopos e cronogramas para que se conformem à previsão da cláusula 3.8 e seguintes deste Acordo e apresentadas às Partes no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias para aprovação no prazo de 30 (trinta) dias.
2. As chamadas e subprojetos correlacionadas aos direitos individuais e individuais homogêneos (2, 3, 55, 58) prosseguirão como perícias judiciais, com escopo atualmente delimitado.
3. As chamadas número 1 e 60 serão mantidas com seu escopo atual e natureza pericial, em virtude de seu caráter instrumental à implementação do Acordo.
4. As chamadas não mencionadas nos itens 1, 2 e 3 ficam extintas.
5. Os valores das chamadas e subprojetos já transferidos à Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP) e demais instituições gestoras, ficam incorporados ao orçamento da Instituição. O saldo não despendido dos valores das chamadas extintas será destinado a conclusão das chamadas cuja manutenção é prevista neste Acordo. Os valores não transferidos das chamadas extintas ficam prejudicados.



Nova Lima, 12 de dezembro de 2019.

Ilma. Sra.

Dra. Andressa Lanchotti

Promotoria de Justiça

Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Belo Horizonte – MG

Referência: *TAC Água* – Cláusula 9

Ilma. Senhora,


No que se refere às ações previstas na *Cláusula 9* do Termo de Compromisso firmado com o Ministério Público em 8 de julho de 2019 (“TAC Água”) e intervenientes (AECOM, Estado de Minas Gerais, Companhia de Saneamento de Minas Gerais e Ministério Público Federal), a Vale vem informar, ponderar e solicitar o seguinte:

Como é do conhecimento, por meio do TAC Água, a Vale assumiu diversas obrigações relativas ao restabelecimento da captação de água afetada no Rio Paraopeba, bem como destinadas à proteção da captação e subestação da COPASA no rio das Velhas.

Para dar consecução a tais obrigações, a Vale não tem poupado esforços e recursos humanos e financeiros. O progresso das medidas ajustadas vem sendo apresentadas em reuniões semanais realizadas na sede da COPASA e acompanhada pela AECOM, num processo de constante diálogo técnico e interação que vem, sem dúvida nenhuma, contribuindo para a implementação das medidas dentro do escopo e cronograma inicialmente previstos.

Nesse contexto, não tem sido diferente a execução das obrigações assumidas pela Vale no que se refere à *Planta de Tratamento de Água* operada pela COPASA no Rio das Velhas, sobre a qual as Partes acordaram as seguintes medidas:

9. A **COMPROMISSÁRIA** obriga-se a elaborar os projetos de engenharia e os estudos necessários para implantação de sistema de tratamento complementar a ser instalado na Planta de Tratamento de Água operada pela **TERCEIRA INTERVENIENTE** no Rio das Velhas, de forma a possibilitar o tratamento de água neste rio caso ocorra um hipotético rompimento de barragem de rejeito a montante da estação de tratamento de água (ETA), apresentando-os à **TERCEIRA INTERVENIENTE** até o dia 31 de dezembro de 2019.

Com relação ao previsto na referida Cláusula 9, abaixo estão listados o andamento dos estudos e projetos, bem como as eventuais condições precedentes que estão impactando o cronograma acordado. 



a) Estudo de tratamento complementar da ETA Bela Fama

- ⇒ Iniciado em 15.05.2019. Conclusão prevista para 15.12.2019;
- ⇒ Os estudos poderão sofrer pequenas revisões nos resultados, a depender do avanço das discussões técnicas, sobretudo das sugestões da AECOM e COPASA;
- ⇒ Relatórios já concluídos:
 - Plano de monitoramento inicial;
 - Especificação de ensaios de tratabilidade iniciais;
 - Diagnóstico da ETA rio das Velhas;
 - Conceituação inicial no reforço do sistema de tratamento;
 - Caracterização do regime hidrossedimentológico do rio das Velhas;
 - Modelo conceitual do transporte de sedimentos e caracterização preliminar da capacidade de transporte do rio das Velhas;
 - Modelamento hidrodinâmico aplicado a análise de transporte de sedimentos;
 - Plano de monitoramento da qualidade da água e de sedimentos no rio das Velhas;
 - Prognóstico de alteração da qualidade da água e sedimentos;
 - Especificação de ensaios de tratabilidade complementares.

b) Estudo de transporte de sedimentos considerando as barreiras de contenção

- Estudo iniciado; porém, a sua execução está aguardando a revisão dos estudos de rompimento hipotético de Fábrica que estão previstos para 20.03.2020. Entretanto, em 31.01.2020 haverá resultados que podem ser utilizados na continuidade dos estudos de transporte de sedimentos. Esta revisão influenciará e será determinante no desenvolvimento e resultado do referido estudo;
- Prazo mínimo necessário à finalização: 60 (sessenta) dias, contado a partir da entrega dos resultados da revisão dos estudos hipotéticos de Fábrica (31.01.2020).

c) Elaboração dos projetos de engenharia para implantação de tratamento complementar

- Projeto contratado; porém, a sua execução está aguardando a revisão dos estudos hipotéticos de Fábrica, com previsão de entrega dos resultados em 31.01.2020. Esta revisão influenciará e será determinante no desenvolvimento e resultado do referido estudo;
- Prazo mínimo necessário à finalização da execução dos projetos: 140 (cento e quarenta) dias a partir da conclusão dos estudos de transporte de sedimentos.

Conforme já manifestado pelo próprio Ministério Público em reuniões passadas, faz-se necessário que os estudos e projetos para sistema de tratamento complementar preveja a mancha de inundação revisada a fim de dar maior confiabilidade aos resultados propostos para o tratamento complementar da ETA Bela Fama.

Em suma, como a conclusão de parte dos estudos e do projeto de engenharia previstos na Cláusula 9 dependem da finalização da revisão dos estudos de *Dam Break* (condição técnica precedente), o cronograma de tais estudos estará atrelado à referida revisão. ✕





A revisão dos estudos de *Dam Break* irá considerar o pior cenário de ruptura das barragens da Mina de Fábrica, possibilitando o levantamento de informações ainda mais precisas em termos de possível alteração da qualidade das águas do Rio das Velhas em um cenário de eventual rompimento.

A propósito, essa situação já vem sendo debatida tanto com AECOM quanto com a COPASA, não tendo sido encontrada alternativa senão o ajuste de cronograma, o que se apresenta de forma expressa e justificada nessa oportunidade. Adicionalmente, é importante ressaltar que durante o prazo adicional proposto serão realizados estudos complementares hidrogeoquímicos para contemplar o período chuvoso, o que trará uma visão mais clara do comportamento de contaminantes nas águas.

Em vista da inexorável condição precedente, anteriormente exposta, e considerando o disposto no parágrafo único da Cláusula 15 do TAC, a Vale vem antecipar ao Ministério Público a presente justificativa técnica de modo a possibilitar a revisão do termo final do prazo previsto na Cláusula 9, para prorrogá-lo nos termos do cronograma abaixo proposto.

Estudo e projeto	Previsto
Resultados do Dam Break	31/01/2020
Estudo de Transporte de Sedimentos	13/03/2020
Estudo de Tratabilidade	10/04/2020
Projetos (básico/executivo)	31/08/2020

Certos da elevada compreensão de Vossa Senhoria, solicitamos prosseguir nesses termos, mediante a aquiescência expressa de Vossa Senhoria aos prazos estipulados no cronograma proposto.

Atenciosamente,


Humberto Moraes Pinheiro
OAB/BA – 13007
VALE S.A.

GLEUZA
JESUE:60603461620

Gleuza Jesué
Gerente Executiva de Reparação
Brumadinho e Bacia do Paraopeba
VALE S.A.

Assinado de forma digital por
GLEUZA JESUE:60603461620
Dados: 2019.12.12 19:24:06 -03'00'

Vale S.A.

Fazenda da Mutuca, sem número, Prédio Administrativo
CEP 34.019-899 - Nova Lima, MG - Brasil- Tel : (31) 3916-3711



Re: "TAC Água" - Cláusula 9 - prazo/cronograma


Andressa de Oliveira Lanchotti <alanchotti@mpmg.mp.br>

qui 23/01/2020 15:06

Para: Laura Altoe Ferreira <laura.ferreira@vale.com>; Roberta Guimaraes <roberta.guimaraes@vale.com>; Humberto Pinheiro <humberto.pinheiro@vale.com>; Solange Costa <solange.costa@vale.com>; Marina Da Mata Amorim Monduzzi <marina.amorim@vale.com>; . Ambiental Vale <AmbientalVale@bmalaw.com.br>; Maria De Fatima Chagas Dias Coelho <fatima.chagas@vale.com>; gleuza jesue <gleuza.jesue@vale.com>;

Cc: vicente mello <vicente.mello@aecom.com>; Caio Prado <caio.prado@aecom.com>; Rodrigo Albernaz <Rodrigo.Albernaz@aecom.com>; Lyssandro Norton Siqueira <lyssandro.siqueira@advocaciageral.mg.gov.br>; Daniela Victor de Souza Melo <daniela.melo@copasa.com.br>;

Prioridade: Alta

 1 anexos (91 KB)

60612553-ACM-DM-CO-LT-PM-0001-2020 Cláusula 9 TAC Água .pdf;

Prezados (as) Senhores (as) Representantes da Empresa Vale S/A,

Prezado Dra. Laura Altoe,

Boa tarde!

Reportando-me ao email abaixo, venho pelo presente encaminhar a Carta AECOM No 60612553-ACM-DM-CO-LT-PM-0001/2020, referente à solicitação de alteração de prazo da Cláusula 9 do "TAC Água", enviada pela empresa Vale S.A. ao Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG).

Na oportunidade, informo-lhe que o MPMG atifica integralmente o posicionamento técnico apresentado pela AECOM no documento anexo. **Assim, este órgão está de acordo com a prorrogação da Cláusula 9 do "TAC Água" pelo prazo de 5,5 meses para a realização e entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama, o que significaria a revisão da cláusula 9 do TAC Água, alterando-se a data de 31 de dezembro de 2019 para a data de 15 de julho de 2020.**

Por fim, informo-lhes que aguardaremos posicionamento por email da Vale sobre a proposta de prazo de prorrogação da Cláusula 9 do "TAC Água" ora apresentada até o dia 29 de janeiro de 2020, data da próxima reunião mensal de apresentação de auditoria de Brumadinho.

Atenciosamente,

Andressa de Oliveira Lanchotti

Promotora de Justiça

Coordenadora do Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente - CAOMA

Rua Dias Adorno 367, 8º andar
Belo Horizonte - MG
CEP: 30190-100 - Tel.: (31) 33308450

De: "Laura Altoe Ferreira" <laura.ferreira@vale.com>**Para:** "Andressa de Oliveira Lanchotti" <alanchotti@mpmg.mp.br>, "Caio Prado"<https://webmailbh.bermudes.com.br/owa/#viewmodel=ReadMessageItem&ItemID=AAMkADA4MzdiYzg2LWFIYzAtNGM4Yy1hNjAzLWRjOWRiNz...> 1/2

<caio.prado@aecom.com>, "Rodrigo Albernaz" <Rodrigo.Albernaz@aecom.com>

Cc: "gleuza jesue" <gleuza.jesue@vale.com>, "Maria De Fatima Chagas Dias Coelho" <fatima.chagas@vale.com>, "Roberta Guimaraes" <roberta.guimaraes@vale.com>, "humberto pinheiro" <humberto.pinheiro@vale.com>, "Solange Costa" <solange.costa@vale.com>, "Marina Da Mata Amorim Monduzzi" <marina.amorim@vale.com>, ". Ambiental Vale" <AmbientalVale@bmalaw.com.br>

Enviadas: Quinta-feira, 12 de dezembro de 2019 19:50:52

Assunto: "TAC Água" - Cláusula 9 - prazo/cronograma

Ilma. Sra.

Dra. Andressa Lanchotti

Ref: "TAC Água" – Cláusula 9

Servimos do presente para apresentar a manifestação anexa, concernente às ações previstas na Cláusula 9 do Termo de Compromisso firmado com o Ministério Público em 8 de julho de 2019 ("TAC Água") e intervenientes (AECOM, Estado de Minas Gerais, Companhia de Saneamento de Minas Gerais e Ministério Público Federal), contendo justificativa técnica para a revisão do termo final do respectivo prazo inicialmente previsto (31/12) e solicitação de aquiescência expressa de Vossa Excelência quanto ao cronograma proposto.

Renovando os votos de profunda admiração e estima, solicitamos retorno e reiteramos a nossa disponibilidade para qualquer esclarecimento adicional.

Atenciosamente,

Laura Altoé Ferreira

Jurídico - VALE S.A.

Av. Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580, Mina de Águas Claras.

34006-270, Nova Lima, MG – Brasil.

T. 55 (31) 3916-4974 Carrier 917

Cel. 55 (31) 99859-8822

Classificação da Informação:

() Confidencial () Restrita () Uso Interno () Pública

AVISO LEGAL "As informações existentes nesta mensagem e nos arquivos anexados são para uso restrito. A utilização, divulgação, cópia ou distribuição dessa mensagem por qualquer pessoa diferente do destinatário é proibida. Se essa mensagem foi recebida por engano, favor excluí-la e informar ao remetente pelo endereço eletrônico acima."

DISCLAIMER "This email and its attachments may contain privileged and/or confidential information. Use, disclosure, copying or distribution of this message by anyone other than the intended recipient is strictly prohibited. If you have received this email in error, please notify the sender by reply email and destroy all copies of this message."



Carta AECOM Nº 60612553-ACM-DM-CO-LT-PM-0001/2020

Belo Horizonte, 23 de janeiro de 2020

Nome do Projeto: **Auditoria Técnica e Ambiental das Ações Emergenciais em desenvolvimento pela VALE para o restabelecimento das captações de água da COPASA impactadas pelo rompimento das Barragens B-I, B-IV e B-IV_A em Brumadinho/MG e para a proteção das instalações da COPASA no sistema do Rio das Velhas, em atendimento à solicitação do Ministério Público de Minas Gerais.**

Cliente: VALE S.A.

Número do Contrato: 5500059099 - assinado em 15 de março de 2019

Gerente Técnico do Projeto: Luiz Eduardo Vilas Boas

Gerente do Contrato: Caio Prado

Aos Cuidados: MPMG: Dra. Andressa de Oliveira Lanchotti - Promotora de Justiça

Distribuição AGE: Dr. Lyssandro Norton Siqueira

AECOM: Vicente Mello - Diretor Executivo
Caio Prado - Diretor Infraestrutura
Luiz Eduardo Farias Villas Boas - Diretor Técnico

Assunto: TAC Água, Cláusula 9 – Solicitação de alteração de prazo enviada pela empresa Vale S.A.

Excelentíssimas Promotora de Justiça Andressa de Oliveira Lanchotti,

Apresentamos a seguir as considerações da AECOM para a justificativa técnica apresentada pela Vale S.A. (Vale) para a revisão do termo final do prazo pactuado na Cláusula 9 do Termo de Compromisso firmado entre o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) e a Vale, tendo como intervenientes a AECOM, o Estado de Minas Gerais, a COPASA e o Ministério Público Federal (MPF).

Considerando que o TAC Água foi assinado em 08 de julho de 2019 e que a data final acordada na Cláusula 9 define 31 de dezembro de 2019 como data para a entrega os projetos de engenharia e os estudos necessários para implantação de sistema de tratamento complementar a ser instalado na Estação



de Tratamento de Água Bela Fama, operada pela COPASA, temos que o prazo total necessário para o desenvolvimento deste projeto, proposto pela Vale acordado no TAC firmado, de 5 meses e 23 dias.

Desde o início desta auditoria, a AECOM vem participando de reuniões semanais com a COPASA e com a Vale. Nestas reuniões são apresentados os avanços de todos os projetos que compõem o TAC Água. Especificamente sobre o Sistema de Tratamento Complementar proposto para ser instalado na ETA Bela Fama, os estudos até então apresentados pela Vale não possuem o detalhamento necessário para a definição de como seria este sistema, tampouco se a sua implantação é viável técnico-ambientalmente.

Dados que servirão de base para a definição do Sistema de Tratamento seguem não concluídos, como por exemplo a caracterização do regime hidrossedimentológico do rio das Velhas, o modelo conceitual do transporte de sedimentos e caracterização preliminar da capacidade de transporte do rio das Velhas, e o modelamento hidrodinâmico aplicado a análise de transporte de sedimentos. Estes estudos tiveram sua primeira apresentação feita para análise da AECOM e da COPASA, mas seguem em desenvolvimento uma vez que não apresentaram dados de um ciclo completo (estação seca + estação chuvosa) e, principalmente, porque seguem tendo como principal dado de entrada os atuais estudos de *Dam Break* que, tanto pela AECOM como pelo MPMG, foram considerados como não confiáveis, estando estes atualmente em fase de revisão pela Vale.

É importante esclarecer que a AECOM, mesmo antes do início da auditoria do TAC Água, sempre alertou à Vale da necessidade de revisar os estudos de *Dam Break*, sendo, na análise da AECOM, inaceitável que fosse proposta qualquer solução a jusante, seja para uma estrutura de contenção, seja para uma estrutura para a proteção de uma instalação, ou seja para um Sistema de Tratamento de Água, sem que todos os estudos de impacto de um hipotético rompimento atingissem a confiabilidade necessária. A decisão de avançar nos estudos de tratabilidade da água do rio das Velhas utilizando os estudos de *Dam Break* atuais foi uma decisão única e exclusiva da Vale, com a qual a AECOM nunca compactuou.

Considerando o aceite da Vale para a revisão dos estudos de *Dam Break* após a assinatura de um novo TAC com o MPMG em 23/09/2019, e a data de 31/01/2020 como a prevista para a entrega dos dados do *Dam Break* das barragens da Mina de Fábrica, a AECOM considera como adequada a alteração da Cláusula 9 do TAC Água. Entretanto, com base na data originalmente compactuada de 31/12/2019 para a entrega dos estudos finais do Sistema de Tratamento Complementar para a ETA Bela Fama, e considerando o avanço atual das outras frentes deste projeto, a AECOM entende que o novo prazo solicitado pela Vale para entrega dos projetos Básico e Executivo é muito extenso. A Vale propõe em sua solicitação a data de 31/08/2020 para a entrega destes projetos, o que significaria um prazo de 7 meses após a entrega do *Dam Break* revisado para as barragens da Mina de Fábrica.

Baseando-se nos pontos acima apresentados, e principalmente considerando a relevância do tema de segurança hídrica para a RMBH, a AECOM considera como adequado o prazo de 5,5 meses para a realização e entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama, o que significaria a revisão da cláusula 9 do TAC Água, alterando a data de 31 de dezembro de 2019 para a data de 15 de julho de 2020.



Atenciosamente,



VICENTE MELLO
Executive Director / Diretor Executivo



CAIO PRADO
Director Infrastructure / Diretor de Infraestrutura



RES: "TAC Água" - Cláusula 9 - prazo/cronograma

Laura Altoe Ferreira <laura.ferreira@vale.com>

qua 12/02/2020 18:17

Para: Andressa de Oliveira Lanchotti <alanchotti@mpmg.mp.br>; Mello, Vicente <vicente.Mello@aecom.com>; Caio Prado <caio.prado@aecom.com>; Rodrigo Albernaz <Rodrigo.Albernaz@aecom.com>;

Cc: Gleuza Jesue <gleuza.jesue@vale.com>; Maria De Fatima Chagas Dias Coelho <fatima.chagas@vale.com>; Roberta Guimaraes <roberta.guimaraes@vale.com>; Priscila Barbosa Moser <priscila.barbosa.moser@vale.com>; Solange Costa <solange.costa@vale.com>; Humberto Pinheiro <humberto.pinheiro@vale.com>; Marina Da Mata Amorim Monduzzi <marina.amorim@vale.com>; . Ambiental Vale <AmbientalVale@bmalaw.com.br>; Lyssandro Norton Siqueira <lyssandro.siqueira@advocaciageral.mg.gov.br>; Daniela Victor de Souza Melo <daniela.melo@copasa.com.br>;

Ilma. Senhora Promotora de Justiça, Dra. Andressa Oliveira Lanchotti,
Boa tarde.

Reportando ao e-mail abaixo, de 23.01.2020, mediante o qual o MPMG informa a possibilidade de revisão do termo final do prazo previsto na Cláusula 9 do "TAC Água", de 31.12.2019 para 15.07.2020, para a realização e entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama, verificamos que foi considerado o período de 5,5 meses, conforme indicado pela AECOM, contados a partir de 31.01.2020 (data prevista para a entrega os dados do *Dam Break* das barragens da Mina de Fábrica).

Entretanto, houve a necessidade de reprogramar o cronograma para cumprimento da Cláusula 9 do "TAC Água", conforme abaixo, considerando a nova data para a finalização da apresentação e discussão dos dados dos estudos de *Dam Break*, agora prevista para 20.03.2020:

Cronograma – Cláusula 9 TAC Água

Estudos e projetos/data	Início	Fim	Prazo	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20
Dam Break – Apresentação e discussão dos resultados	13/mar	20/mar								
Estudo de Pré-tratamento	23/mar	15/mai	53							
Estudo de Tratabilidade	01/mai	21/mai	20							
Engenharia Projeto Básico	22/mai	19/jun	28							
Engenharia Projeto Executivo	22/jun	18/set	88							

Os principais fatores que ensejaram a reavaliação da data de entrega dos estudos de *Dam Break* foram: (a) incorporação de metodologia de modelagem mais avançada ao escopo, denominada modelo CFD para Forquilhas IV; (b) análise geotécnica de Pilhas Oeste e Cava CPX para verificação de potencial mobilizado em B3, B4 e PDE X; (c) adequação dos estudos à nova metodologia de rompimento de barragens.

Como é do conhecimento, por força de compromisso assumido pela Vale, os estudos de *Dam Break* de Fábrica e suas alterações/atualizações vem sendo auditadas pela AECOM e, em razão da complexidade, vem sendo aperfeiçoados conforme as recomendações dos especialistas, razão pela qual a data de entrega das conclusões dos referidos estudos foram alteradas.

Assim, baseando-se nos pontos acima apresentados, e considerando que o cronograma atualizado pela Vale reflete a realidade exequível, sem comprometer a qualidade dos estudos, além do que está muito próximo do prazo indicado pela AECOM - de 5,5 meses para a realização e entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama - a Vale vem, respeitosamente, **requerer que seja considerado como prazo para cumprimento da Cláusula 9 do "TAC Água" a data de 18 de setembro de 2020.**

Por fim, reafirmamos os esforços dispendidos na mitigação dos fatores de risco associados às suas barragens o que reflete também na necessidade de revisão da data de entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama.

Renovando os votos de admiração e estima, solicitamos retorno e reiteramos a nossa disponibilidade para qualquer esclarecimento adicional.

Atenciosamente,

Laura Altoé Ferreira

Jurídico - VALE S.A.

Alameda Oscar Niemeyer, 132, 29º andar - Vale do Sereno.
34006-049, Nova Lima, MG – Brasil.
T. 55 (31) 3916-4974 Carrier 844
Cel. 55 (31) 99859-8822

Classificação da Informação:

() Confidencial () Restrita () Uso Interno () Pública

De: Andressa de Oliveira Lanchotti <alanchotti@mpmg.mp.br>

Enviada em: quinta-feira, 23 de janeiro de 2020 15:06

Para: Laura Altoe Ferreira <laura.ferreira@vale.com>; Roberta Guimaraes <roberta.guimaraes@vale.com>; Humberto Pinheiro <humberto.pinheiro@vale.com>; Solange Costa <solange.costa@vale.com>; Marina Da Mata Amorim Monduzzi <marina.amorim@vale.com>; . Ambiental Vale <AmbientalVale@bmalaw.com.br>; Maria De Fatima Chagas Dias Coelho <fatima.chagas@vale.com>; Gleuza Jesue <gleuza.jesue@vale.com>

Cc: Mello, Vicente <vicente.Mello@aecom.com>; Caio Prado <caio.prado@aecom.com>; Rodrigo Albernaz <Rodrigo.Albernaz@aecom.com>; Lyssandro Norton Siqueira <lyssandro.siqueira@advocaciageral.mg.gov.br>; Daniela Victor de Souza Melo <daniela.melo@copasa.com.br>

https://webmailbh.bermudes.com.br/owa/#viewmodel=ReadMessageItem&ItemID=AAMkADA4MzdiYzg2LWFYiZAtNGM4Yy1hNjAzLWRjOWRiNz... 1/3



Número do documento: 21081717463034100005217215430

https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=21081717463034100005217215430

Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 17/08/2021 17:46:30

Assunto: Re: "TAC Água" - Cláusula 9 - prazo/cronograma

Prioridade: Alta

Prezados (as) Senhores (as) Representantes da Empresa Vale S/A,

Prezado Dra. Laura Altoe,

Boa tarde!

Reportando-me ao email abaixo, venho pelo presente encaminhar a Carta AECOM No 60612553-ACM-DM-CO-LT-PM-0001/2020, referente à solicitação de alteração de prazo da Cláusula 9 do "TAC Água", enviada pela empresa Vale S.A. ao Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG).

Na oportunidade, informo-lhe que o MPMG atifica integralmente o posicionamento técnico apresentado pela AECOM no documento anexo. **Assim, este órgão está de acordo com a prorrogação da Cláusula 9 do "TAC Água" pelo prazo de 5,5 meses para a realização e entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama, o que significaria a revisão da cláusula 9 do TAC Água, alterando-se a data de 31 de dezembro de 2019 para a data de 15 de julho de 2020.**

Por fim, informo-lhes que aguardaremos posicionamento por email da Vale sobre a proposta de prazo de prorrogação da Cláusula 9 do "TAC Água" ora apresentada até o dia 29 de janeiro de 2020, data da próxima reunião mensal de apresentação de auditoria de Brumadinho.

Atenciosamente,

Andressa de Oliveira Lanchotti

Promotora de Justiça

Coordenadora do Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente - CAOMA

Rua Dias Adorno 367, 8º andar

Belo Horizonte - MG

CEP: 30190-100 - Tel.: (31) 33308450

De: "Laura Altoe Ferreira" <laura.ferreira@vale.com>

Para: "Andressa de Oliveira Lanchotti" <alanchotti@mpmg.mp.br>, "Caiio Prado" <caiio.prado@aecom.com>, "Rodrigo Albernaz" <Rodrigo.Albernaz@aecom.com>

Cc: "gleuza jesue" <gleuza.jesue@vale.com>, "Maria De Fatima Chagas Dias Coelho" <fatima.chagas@vale.com>, "Roberta Guimaraes" <roberta.guimaraes@vale.com>, "humberto pinheiro" <humberto.pinheiro@vale.com>, "Solange Costa" <solange.costa@vale.com>, "Marina Da Mata Amorim Monduzzi" <marina.amorim@vale.com>, ". Ambiental Vale" <AmbientalVale@bmalaw.com.br>

Enviadas: Quinta-feira, 12 de dezembro de 2019 19:50:52

Assunto: "TAC Água" - Cláusula 9 - prazo/cronograma

Ilma. Sra.

Dra. Andressa Lanchotti

Ref: "TAC Água" – Cláusula 9

Servimos do presente para apresentar a manifestação anexa, concernente às ações previstas na Cláusula 9 do Termo de Compromisso firmado com o Ministério Público em 8 de julho de 2019 ("TAC Água") e intervenientes (AECOM, Estado de Minas Gerais, Companhia de Saneamento de Minas Gerais e Ministério Público Federal), contendo justificativa técnica para a revisão do termo final do respectivo prazo inicialmente previsto (31/12) e solicitação de aquiescência expressa de Vossa Excelência quanto ao cronograma proposto.

Renovando os votos de profunda admiração e estima, solicitamos retorno e reiteramos a nossa disponibilidade para qualquer esclarecimento adicional.

Atenciosamente,

Laura Altoé Ferreira

Jurídico - VALE S.A.

Av. Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580, Mina de Águas Claras.

34006-270, Nova Lima, MG – Brasil.

T. 55 (31) 3916-4974 Carrier 917

Cel. 55 (31) 99859-8822

Classificação da Informação:

() Confidencial () Restrita () Uso Interno () Pública

AVISO LEGAL "As informações existentes nesta mensagem e nos arquivos anexados são para uso restrito. A utilização, divulgação, cópia ou distribuição dessa mensagem por qualquer pessoa diferente do destinatário é proibida. Se essa mensagem foi recebida por engano, favor excluí-la e informar ao remetente pelo endereço eletrônico acima."

DISCLAIMER "This email and its attachments may contain privileged and/or confidential information. Use, disclosure, copying or distribution of this message by anyone other than the intended recipient is strictly prohibited. If you have received this email in error, please notify the sender by reply email and destroy all copies of this message."

AVISO LEGAL "As informações existentes nesta mensagem e nos arquivos anexados são para uso restrito. A utilização, divulgação, cópia ou distribuição dessa mensagem por qualquer pessoa diferente do destinatário é proibida. Se essa mensagem foi recebida por engano, favor excluí-la e informar ao remetente pelo endereço eletrônico acima."



DISCLAIMER "This email and its attachments may contain privileged and/or confidential information. Use, disclosure, copying or distribution of this message by anyone other than the intended recipient is strictly prohibited. If you have received this email in error, please notify the sender by reply email and destroy all copies of this message."



Re: RES: "TAC Água" - Cláusula 9 - prazo/cronograma

Andressa de Oliveira Lanchotti <alanchotti@mpmg.mp.br>

sex 14/02/2020 10:07

Para: Laura Altoe Ferreira <laura.ferreira@vale.com>; Solange Costa <solange.costa@vale.com>; Marina Da Mata Amorim Monduzzi <marina.amorim@vale.com>; Humberto Pinheiro <humberto.pinheiro@vale.com>; gleuza jesue <gleuza.jesue@vale.com>; Maria De Fatima Chagas Dias Coelho <fatima.chagas@vale.com>; Roberta Guimaraes <roberta.guimaraes@vale.com>; . Ambiental Vale <AmbientalVale@bmalaw.com.br>; Priscila Barbosa Moser <priscila.barbosa.moser@vale.com>;

Cc: vicente mello <vicente.Mello@aecom.com>; Caio Prado <caio.prado@aecom.com>; Rodrigo Albernaz <Rodrigo.Albernaz@aecom.com>; Lyssandro Norton Siqueira <lyssandro.siqueira@advocaciageral.mg.gov.br>; Daniela Victor de Souza Melo <daniela.melo@copasa.com.br>;

Prioridade: Alta

Prezados (as) Senhores Representantes da Vale S.A.,
Prezada Dra. Laura Altoe Ferreira,

Bom dia!

Primeiramente, agradeço-lhe pelo email e pelas informações nele constantes.

Em relação à solicitação da Vale S.A. para que seja considerado como prazo para o cumprimento da Cláusula 9 do "TAC Água" a data de 18 de setembro de 2020, o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) apresenta as seguintes considerações:

Os estudos de Dam Break das barragens Forquilhas I, II, III e IV possuem previsão de conclusão em 20 de março de 2020. Todavia, é possível que, dada a evolução atual dos estudos, haja nova solicitação por parte da Vale S.A. de prorrogação deste prazo.

Uma nova postergação do prazo para a conclusão dos estudos de Dam Break das barragens Forquilhas I, II, III e IV fatalmente acarretará em mais uma solicitação de postergação da Cláusula 9 do "TAC Água" por parte da Vale S.A.

Considerando que o prazo atualmente definido para o cumprimento da cláusula 9 do "TAC Água" é 15 de julho de 2020;

Considerando que tal prazo ainda não está vencido;

Considerando que a confirmação da conclusão dos estudos de Dam Break das barragens Forquilhas I, II, III e IV ocorrerá antes desta data:

O MPMG entende não ser oportuna neste momento a discussão sobre uma nova postergação de prazo para o cumprimento da Cláusula 9 do "TAC Água".

Pelo exposto, sugerimos que eventual discussão sobre novo prazo para o cumprimento da cláusula 9 do "TAC Água" seja iniciada após a conclusão da revisão dos estudos de Dam Break das barragens da Mina de Fábrica.

Sigo à disposição para eventuais esclarecimentos complementares que se mostrem porventura necessários.

Atenciosamente,

Andressa de Oliveira Lanchotti

Promotora de Justiça

Coordenadora do Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente - CAOMA

Rua Dias Adorno 367, 8º andar
Belo Horizonte - MG
CEP: 30190-100 - Tel.: (31) 33308450

De: "Laura Altoe Ferreira" <laura.ferreira@vale.com>**Para:** "Andressa de Oliveira Lanchotti" <alanchotti@mpmg.mp.br>, "vicente mello" <vicente.Mello@aecom.com>, "Caio Prado" <caio.prado@aecom.com>, "Rodrigo Albernaz" <Rodrigo.Albernaz@aecom.com>**Cc:** "gleuza jesue" <gleuza.jesue@vale.com>, "Maria De Fatima Chagas Dias Coelho" <fatima.chagas@vale.com>, "Roberta Guimaraes" <roberta.guimaraes@vale.com>, "Priscila Barbosa Moser" <priscila.barbosa.moser@vale.com>, "Solange Costa" <solange.costa@vale.com>, "humberto pinheiro" <humberto.pinheiro@vale.com>, "Marina Da Mata Amorim Monduzzi" <marina.amorim@vale.com>, "Ambiental" <AmbientalVale@bmalaw.com.br>, "Lyssandro Norton Siqueira" <lyssandro.siqueira@advocaciageral.mg.gov.br>, "Daniela Victor de Souza Melo" <daniela.melo@copasa.com.br>**Enviadas:** Quarta-feira, 12 de fevereiro de 2020 18:16:55**Assunto:** RES: "TAC Água" - Cláusula 9 - prazo/cronograma

Ilma. Senhora Promotora de Justiça, Dra. Andressa Oliveira Lanchotti,
Boa tarde.

Reportando ao e-mail abaixo, de 23.01.2020, mediante o qual o MPMG informa a possibilidade de revisão do termo final do prazo previsto na Cláusula 9 do "TAC Água", de 31.12.2019 para 15.07.2020, para a realização e entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama, verificamos que foi considerado o período de 5,5 meses, conforme indicado pela AECOM, contados a partir de 31.01.2020 (data prevista para a entrega os dados do Dam Break das barragens da Mina de Fábrica).

<https://webmailbh.bermudes.com.br/owa/#viewmodel=ReadMessageItem&ItemID=AAMkADA4MzdiYzg2LWFIYzAtNGM4Yy1hNjAzLWRjOWRiNz...> 1/3



Número do documento: 21081717463057600005217215437

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=21081717463057600005217215437>

Assinado eletronicamente por: MARCOS LUIZ DOS MARES GUIA NETO - 17/08/2021 17:46:30

Num. 5219228118 - Pág. 1

Entretanto, houve a necessidade de reprogramar o cronograma para cumprimento da Cláusula 9 do "TAC Água", conforme abaixo, considerando a nova data para a finalização da apresentação e discussão dos dados dos estudos de *Dam Break*, agora prevista para 20.03.2020:

Cronograma – Cláusula 9 TAC Água

Estudos e projetos/data	Início	Fim	Prazo	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20
Dam Break – Apresentação e discussão dos resultados	13/mar	20/mar								
Estudo de Pré-tratamento	23/mar	15/mai	53							
Estudo de Tratabilidade	01/mai	21/mai	20							
Engenharia Projeto Básico	22/mai	19/jun	28							
Engenharia Projeto Executivo	22/jun	18/set	88							

Os principais fatores que ensejaram a reavaliação da data de entrega dos estudos de *Dam Break* foram: (a) incorporação de metodologia de modelagem mais avançada ao escopo, denominada modelo CFD para Forquilhas IV; (b) análise geotécnica de Pilhas Oeste e Cava CPX para verificação de potencial mobilizado em B3, B4 e PDE X; (c) adequação dos estudos à nova metodologia de rompimento de barragens.

Como é do conhecimento, por força de compromisso assumido pela Vale, os estudos de *Dam Break* de Fábrica e suas alterações/atualizações vem sendo auditadas pela AECOM e, em razão da complexidade, vem sendo aperfeiçoados conforme as recomendações dos especialistas, razão pela qual a dada de entrega das conclusões dos referidos estudos foram alteradas.

Assim, baseando-se nos pontos acima apresentados, e considerando que o cronograma atualizado pela Vale reflete a realidade exequível, sem comprometer a qualidade dos estudos, além do que está muito próximo do prazo indicado pela AECOM - de 5,5 meses para a realização e entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama - a Vale vem, respeitosamente, **requerer que seja considerado como prazo para cumprimento da Cláusula 9 do "TAC Água" a data de 18 de setembro de 2020.**

Por fim, reafirmamos os esforços dispendidos na mitigação dos fatores de risco associados às suas barragens o que reflete também na necessidade de revisão da data de entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama.

Renovando os votos de admiração e estima, solicitamos retorno e reiteramos a nossa disponibilidade para qualquer esclarecimento adicional.

Atenciosamente,

Laura Altoé Ferreira

Jurídico - VALE S.A.

Alameda Oscar Niemeyer, 132, 29ª andar - Vale do Sereno.

34006-049, Nova Lima, MG – Brasil.

T. 55 (31) 3916-4974 Carrier 844

Cel. 55 (31) 99859-8822

Classificação da Informação:

() Confidencial () Restrita () Uso Interno () Pública

De: Andressa de Oliveira Lanchotti <alanchotti@mpmg.mp.br>

Enviada em: quinta-feira, 23 de janeiro de 2020 15:06

Para: Laura Altoé Ferreira <laura.ferreira@vale.com>; Roberta Guimaraes <roberta.guimaraes@vale.com>; Humberto Pinheiro <humberto.pinheiro@vale.com>; Solange Costa <solange.costa@vale.com>; Marina Da Mata Amorim Monduzzi <marina.amorim@vale.com>; . Ambiental Vale <AmbientalVale@bmalaw.com.br>; Maria De Fatima Chagas Dias Coelho <fatima.chagas@vale.com>; Gleuza Jesue <gleuza.jesue@vale.com>

Cc: Mello, Vicente <vicente.Mello@aecom.com>; Caio Prado <caio.prado@aecom.com>; Rodrigo Albernaz <Rodrigo.Albernaz@aecom.com>; Lyssandro Norton Siqueira <lyssandro.siqueira@advocaciageral.mg.gov.br>; Daniela Victor de Souza Melo <daniela.melo@copasa.com.br>

Assunto: Re: "TAC Água" - Cláusula 9 - prazo/cronograma

Prioridade: Alta

Prezados (as) Senhores (as) Representantes da Empresa Vale S/A,

Prezado Dra. Laura Altoé,

Boa tarde!

Reportando-me ao email abaixo, venho pelo presente encaminhar a Carta AECOM No 60612553-ACM-DM-CO-LT-PM-0001/2020, referente à solicitação de alteração de prazo da Cláusula 9 do "TAC Água", enviada pela empresa Vale S.A. ao Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG).

Na oportunidade, informo-lhe que o MPMG atifica integralmente o posicionamento técnico apresentado pela AECOM no documento anexo. **Assim, este órgão está de acordo com a prorrogação da Cláusula 9 do "TAC Água" pelo prazo de 5,5 meses para a realização e entrega dos estudos e projetos para o sistema complementar de tratamento para a ETA Bela Fama, o que significaria a revisão da cláusula 9 do TAC Água, alterando-se a data de 31 de dezembro de 2019 para a data de 15 de julho de 2020.**

Por fim, informo-lhes que aguardaremos posicionamento por email da Vale sobre a proposta de prazo de prorrogação da Cláusula 9 do "TAC Água" ora apresentada até o dia 29 de janeiro de 2020, data da próxima reunião mensal de apresentação de auditoria de Brumadinho.

Atenciosamente,

<https://webmailbh.bermudes.com.br/owa/#viewmodel=ReadMessageItem&ItemID=AAMkADA4MzdiYzg2LWFIYzAtNGM4Yy1hNjAzLWRjOWRiNz...> 2/3

Andressa de Oliveira Lanchotti

Promotora de Justiça
Coordenadora do Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente - CAOMA

Rua Dias Adorno 367, 8º andar
Belo Horizonte - MG
CEP: 30190-100 - Tel.: (31) 33308450

De: "Laura Altoe Ferreira" <laura.ferreira@vale.com>
Para: "Andressa de Oliveira Lanchotti" <alanchotti@mpmg.mp.br>, "Caio Prado" <caio.prado@aecom.com>, "Rodrigo Albernaz" <Rodrigo.Albernaz@aecom.com>
Cc: "gleuza jesue" <gleuza.jesue@vale.com>, "Maria De Fatima Chagas Dias Coelho" <fatima.chagas@vale.com>, "Roberta Guimaraes" <roberta.guimaraes@vale.com>, "humberto pinheiro" <humberto.pinheiro@vale.com>, "Solange Costa" <solange.costa@vale.com>, "Marina Da Mata Amorim Monduzzi" <marina.amorim@vale.com>, ". Ambiental Vale" <AmbientalVale@bmalaw.com.br>
Enviadas: Quinta-feira, 12 de dezembro de 2019 19:50:52
Assunto: "TAC Água" - Cláusula 9 - prazo/cronograma

Ilma. Sra.

Dra. Andressa Lanchotti

Ref: "TAC Água" – Cláusula 9

Servimos do presente para apresentar a manifestação anexa, concernente às ações previstas na Cláusula 9 do Termo de Compromisso firmado com o Ministério Público em 8 de julho de 2019 ("TAC Água") e intervenientes (AECOM, Estado de Minas Gerais, Companhia de Saneamento de Minas Gerais e Ministério Público Federal), contendo justificativa técnica para a revisão do termo final do respectivo prazo inicialmente previsto (31/12) e solicitação de aquiescência expressa de Vossa Excelência quanto ao cronograma proposto.

Renovando os votos de profunda admiração e estima, solicitamos retorno e reiteramos a nossa disponibilidade para qualquer esclarecimento adicional.

Atenciosamente,

Laura Altoé Ferreira

Jurídico - VALE S.A.
Av. Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580, Mina de Águas Claras.
34006-270, Nova Lima, MG – Brasil.
T. 55 (31) 3916-4974 Carrier 917
Cel. 55 (31) 99859-8822

Classificação da Informação:

() Confidencial () Restrita () Uso Interno () Pública

AVISO LEGAL "As informações existentes nesta mensagem e nos arquivos anexados são para uso restrito. A utilização, divulgação, cópia ou distribuição dessa mensagem por qualquer pessoa diferente do destinatário é proibida. Se essa mensagem foi recebida por engano, favor excluí-la e informar ao remetente pelo endereço eletrônico acima."

DISCLAIMER "This email and its attachments may contain privileged and/or confidential information. Use, disclosure, copying or distribution of this message by anyone other than the intended recipient is strictly prohibited. If you have received this email in error, please notify the sender by reply email and destroy all copies of this message."

AVISO LEGAL "As informações existentes nesta mensagem e nos arquivos anexados são para uso restrito. A utilização, divulgação, cópia ou distribuição dessa mensagem por qualquer pessoa diferente do destinatário é proibida. Se essa mensagem foi recebida por engano, favor excluí-la e informar ao remetente pelo endereço eletrônico acima."

DISCLAIMER "This email and its attachments may contain privileged and/or confidential information. Use, disclosure, copying or distribution of this message by anyone other than the intended recipient is strictly prohibited. If you have received this email in error, please notify the sender by reply email and destroy all copies of this message."



Belo Horizonte, 15 de julho de 2020

Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.0800/2020

**Exma. Sra.
Dra. Andressa Lanchotti
Promotoria de Justiça
Ministério Público do Estado de Minas Gerais
Belo Horizonte – MG**

C/c:

**Imo Sr.
Márcio de Castro Brant de Moraes
Gestor de empreendimentos de Grande Porte
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA
Belo Horizonte – MG**

**Imo Sr.
Caio Prado
Diretor de Infraestrutura
AECOM do Brasil Ltda
Belo Horizonte – MG**

Assunto: Apresentação de Avanços e Cronograma de Cumprimento.

Referência: Cláusula 09. Termo de Compromisso assinado em 08/07/2020 (TC Água)

Exma. Senhora,

Em prosseguimento às mensagens trocadas por meio do histórico de mensagens anexo, a Vale vem reportar o avanço nas ações realizadas com vistas ao atendimento da Cláusula 9 do TAC Água, assim como apresentar proposta de cronograma para cumprimento da obrigação, ainda a ser validado pela COPASA e AECOM, considerando os pormenores a seguir delineados.

Em que pesem os percalços encontrados (e que serão melhor delineados abaixo), a Vale conseguiu avançar em diversas frentes necessárias ao cumprimento da supracitada obrigação.

Vale S.A. – A/C Gerência de Licenciamento
Avenida Raja Gabaglia, 959, 5º andar, Luxemburgo, CEP
30.380-403 – Belo Horizonte, MG - Brasil- Tel.: (31) 3916-6546/2337



O Planejamento do sistema de reforço no tratamento de água na ETA Bela Fama, com o objetivo de tornar possível a retomada de água no Rio das Velhas e, conseqüentemente, diminuir o impacto no abastecimento de água na RMBH, envolveu as seguintes principais macroatividades:

- Estudo de Transporte de Sedimentos; e
- Ensaio de Tratabilidade.

Ambos estudos, sabidamente de elevada complexidade, já foram concluídos.

Diante dos resultados da modelagem dos estudos de transporte de sedimentos, foi possível entender o comportamento do rejeito ao longo do rio, bem como eventuais alterações na qualidade da água. De acordo com as possíveis alterações identificadas, foram realizados os ensaios de tratabilidade, objetivando a adequação da qualidade da água aos padrões de potabilidade, tendo como produto curvas de concentração de sólidos e água tratada em função do tempo. Os dados foram tratados utilizando modelos matemáticos adequados que possibilitaram definir os parâmetros de projeto para dimensionar os equipamentos do pré-tratamento (reforço no tratamento). Com isso, as premissas foram delineadas e os diferentes cenários considerados.

É importante destacar que esses estudos para solução de reforço no tratamento tiveram como premissa o rompimento em conjunto das Forquilhas I, II, III e IV, sem as estruturas de contenção a Jusante (ECJ) e com 99,5% de mobilização.

Também estão em estágio avançado de desenvolvimento:

- Estudos de modelagem detalhada de escoamento, que têm por objetivo avaliar a integridade das estruturas da região da captação de Bela Fama no eventual rompimento das barragens. Esse estudo é importante principalmente para refinar o entendimento e tomada de decisão sobre alternativa da captação de água e adução aos sistemas de tratamento.
- Estudos hidrogeológicos que têm como objetivo avaliar o comportamento de contaminantes dissolvidos, que podem ser lixiviados ao longo da malha do rio das Velhas, em eventual rompimento de barragens e, conseqüentemente, impactar o corpo hídrico.
- Ensaio de polimento e soluções mitigadoras em função de possíveis contaminantes dissolvidos no corpo hídrico;
- Retomada da captação.

Além disso, em função dos estudos previamente realizados citados anteriormente e os avanços obtidos nas últimas reuniões entre Vale e COPASA sobre a Clausula 9, está sendo estudada a possibilidade de se utilizar estruturas da própria ETA Bela Fama para suporte no tratamento da água em cenário de rompimento, possibilitando redução significativa no prazo de execução das ações. Além disso, a proposta inclui um aporte de água nova, possibilitando o blend da água para aumentar a vazão a ser tratada.

Essa é uma solução promissora, com expectativa de viabilidade de tratamento de água pela ETA Bela Fama e início de aporte hídrico gradual e perene após eventual rompimento.

Vale S.A. – A/C Gerência de Licenciamento
Avenida Raja Gabaglia, 959, 5º andar, Luxemburgo, CEP
30.380-403 – Belo Horizonte, MG - Brasil- Tel.: (31) 3916-6546/2337

A referida estratégia pode alterar consideravelmente as medidas adotadas para cumprimento da Cláusula 9. Na próxima reunião, marcada para 20/07/2020, a alternativa e seu cronograma serão levados à aprovação da COPASA e debatida entre Vale, COPASA e AECOM.

Entretanto, apesar dos esforços da Vale, não foi possível evitar que as tantas e já conhecidas dificuldades que revolvem os estudos de Dam Break (exemplificadas no e-mail enviado em 14/02/2020) impactassem o cronograma de cumprimento da Cláusula 9.

Ainda mais relevante do que a postergação dos estudos de Dam Break, é o fato de que, sob a nova modelagem utilizada na sua execução, o resultado dos estudos foi significativamente divergente do que se previa. Isso impactou consideravelmente o desenvolvimento dos estudos do reforço no tratamento, fazendo necessário inserir novas etapas, aumentar o range de avaliação, etc., a fim de representar da maneira mais real possível as condições de contorno para o tratamento de água.

Em resumo, os estudos que visam propor medidas mitigadoras e de reforço no sistema de tratamento de água do rio das Velhas precisaram complementados e alguns deles reiniciados, como o estudo de transporte de sedimentos.

Naturalmente, como já esperado, essas bruscas alterações afetaram sobremaneira o andamento da obrigação prevista na Cláusula 9 do "TAC Água", causando um inevitável atraso no seu cronograma.

Diante desse contexto, a Vale vem propor o cronograma anexo, ainda a ser validado pela COPASA e AECOM. Assim vem requerer a prorrogação do prazo para cumprimento da obrigação contida na Cláusula 9 do TAC Água, para 30/12/2020, conforme cronograma ainda a ser validado, o que se espera que ocorra na supracitada reunião a ser realizada em 20/07/2020 e será prontamente informado a esse MPMG.

Por fim, certa da elevada compreensão de Vossa Excelência, a Vale solicita que, após ouvidos COPASA e AECOM (em cópia) conforme Cláusula 3 do TAC Água, prossiga-se nos termos aqui propostos, com a aquiescência expressa do MPMG à prorrogação ora solicitada.

Renovando os votos de admiração e estima, solicitamos retorno e reiteramos a nossa disponibilidade para qualquer esclarecimento adicional.

Roberta Guimarães
Gerente de Saneamento Básico
Reparação Brumadinho e Bacia do Paraopeba

Vale S.A. – A/C Gerência de Licenciamento
Avenida Raja Gabaglia, 959, 5º andar, Luxemburgo, CEP
30.380-403 – Belo Horizonte, MG - Brasil- Tel.: (31) 3916-6546/2337

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Vale. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/DE11-6DDC-35C1-4E09> ou vá até o site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido. The above document was proposed for digital signature on the platform Portal de Assinaturas Vale . To check the signatures click on the link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/DE11-6DDC-35C1-4E09> or go to the Website <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code below to verify that this document is valid.

Código para verificação: DE11-6DDC-35C1-4E09



Hash do Documento

64B0175ED9B11A364678E618CBAD6943D9A9DBF0B67CB8C7D95B1DD1E3035758

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 15/07/2020 é(são) :

- Roberta Nunes Guimaraes (Signatário) - 077.026.656-88 em 15/07/2020 20:58 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: roberta.guimaraes@vale.com

Evidências

Client Timestamp Wed Jul 15 2020 20:58:21 GMT-0300 (Hora oficial do Brasil)

Geolocation Latitude: -19.941249 Longitude: -43.9279955 Accuracy: 500

Geolocation Latitude: -19.941249 Longitude: -43.9279955 Accuracy: 500

IP 142.40.176.69

Hash Evidências:

E738148685613FD5D82DAFCEDD51449B9EAE046519E619452A3D3CA3E40ABD9B



ENC: TC COPASA - ETA Bela Fama. Estudos e Projetos 2020 - cláusula 9

Marina Da Mata Amorim Monduzzi <marina.amorim@vale.com>

qua 30/12/2020 10:42

Para: carloseduardo@mpmg.mp.br <carloseduardo@mpmg.mp.br>;

Cc: carlosmariani@mpmg.mp.br <carlosmariani@mpmg.mp.br>; Solange Costa <solange.costa@vale.com>; . Ambiental Vale <AmbientalVale@bmalaw.com.br>; Paulo Henrique Silva Dos Anjos <Paulo.Anjos@vale.com>;

Prioridade: Alta

 1 anexos (91 KB)

Cláusula 9_Entrega Estudos_TC Agua_29.12.20-Manifesto.pdf;

Exmos. Srs. Promotores de Justiça do Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Prezado Dr. Carlos André Mariani Bittencourt
Procurador-Geral de Justiça Adjunto Institucional

Prezado Dr. Carlos Eduardo Ferreira Pinto
Coordenador do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente - CAOMA

Bom dia,

Em atendimento à cláusula 9 do Termo de Compromisso celebrado em 08.07.2019 com o MPMG, a COPASA e o Estado de Minas Gerais ("TC Águas"), a Vale vem informar que os Estudos e Resultados de reforço do tratamento de água do sistema produtor rio das Velhas foram concluídos.

Conforme email enviado abaixo aos demais interlocutores envolvidos, essa documentação encontra-se salva na plataforma *vênue*, no seguinte caminho: **Portal Brumadinho > 2 - Externo > 2.172 - AECOM > 2.172.10 - Termos de Compromisso > 2.172.10.2 - TC Copasa (Águas) > 2.172.10.2.3 - Bela Fama 2020**

Cordialmente,

Marina Amorim

Jurídico - VALE S.A.

Av. Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580, Mina de Águas Claras.

34006-270, Nova Lima, MG – Brasil.

T. 55 (31) 3916- 4973 Carrier 917

Cel Corporativo 55 (31) 97167-7293

Cel. 55 (31) 98478-6862

Classificação da Informação:

Confidencial Restrita Uso Interno Pública



De: Central Ambiental Brumadinho <central.ambiental.brumadinho@vale.com>

Enviada em: terça-feira, 29 de dezembro de 2020 21:19

Para: Ferreira, Glauco <glauco.ferreira@aecom.com>; deAbreu, Sergio <sergio.deabreu@aecom.com>; Pereira, Rogers <rogers.pereira@aecom.com>; marina.laender@aecom.com; GuimaraesBeggiato, Eulo <eulo.guimaraesbeggiato@aecom.com>; Prado, Caio <caio.prado@aecom.com>; Villas Boas, Luiz <Luiz.VillasBoas@aecom.com>; Mello, Vicente <vicente.Mello@aecom.com>; Albernaz, Rodrigo <rodrigo.albernaz@aecom.com>; MARCIO DE CASTRO BRANT MORAES <marcio.brant@copasa.com.br>; nubia.vale@copasa.com.br; MonteiroHenriques, Miriam <miriam.henriques@aecom.com>

Cc: Roberta Guimaraes <roberta.guimaraes@vale.com>; Luciano Alvarenga <luciano.alvarenga@vale.com>; Cid Martioli <cid.martioli@vale.com>; Daniella Alves Dornas <C0609980@vale.com>; Priscila Barbosa Moser <priscila.barbosa.moser@vale.com>; ambientalvale@bmalaw.com.br; dl-gestao-tacs <dl-gestao-tacs@vale.com>; Andre Souto Cattoni <Andre.Cattoni@vale.com>; Central Ambiental Brumadinho <central.ambiental.brumadinho@vale.com>; Marina Da Mata Amorim Monduzzi <marina.amorim@vale.com>

Assunto: TC COPASA - ETA Bela Fama. Estudos e Projetos 2020

Prezados,

Em atenção ao item 9 da Cláusula III do Termo de Compromisso firmado com o MPMG em 21/07/2019, disponibilizamos todos os estudos e projetos referente à ETA Bela Fama, desenvolvidos e/ou revisados ao longo do ano de 2020.

Essa documentação encontra-se salva na plataforma vênue, no seguinte caminho: **Portal Brumadinho > 2 - Externo > 2.172 - AECOM > 2.172.10 - Termos de Compromisso > 2.172.10.2 - TC Copasa (Águas) > 2.172.10.2.3 - Bela Fama 2020**

Nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Cordialmente;

.....
Central de Respostas Ambientais – Brumadinho

Gerência de Reparação Brumadinho e Bacia do Paraopeba

Alameda Oscar Niemeyer 132, 29º andar - Ed. Concórdia – Vale do Sereno

CEP 34006-049 Nova Lima, MG - Brasil- Tel.: (31) 3215-2268/ 2201

Classificação da Informação: () Confidencial () Restrita () Uso Interno (x) Pública

AVISO LEGAL "As informações existentes nesta mensagem e nos arquivos anexados são para uso restrito. A utilização, divulgação, cópia ou distribuição dessa mensagem por qualquer pessoa diferente do destinatário é proibida. Se essa mensagem foi recebida por engano, favor excluí-la e informar ao remetente pelo endereço eletrônico acima."

DISCLAIMER "This email and its attachments may contain privileged and/or confidential information. Use, disclosure, copying or distribution of this message by anyone other than the intended recipient is strictly prohibited. If you have received this email in error, please notify the sender by reply email and destroy all copies of this message."

ATENÇÃO! Mensagem enviada por um remetente de fora do BMA. Somente clique em links ou abra anexos que você tenha certeza de que são seguros. Na dúvida, contate centraldeservico@bmalaw.com.br.



Nova Lima, 28 de Dezembro de 2020.

Exmos. Srs.

Dr. Carlos André Mariani Bittencourt

Procurador-Geral de Justiça Adjunto Institucional do Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Dr. Carlos Eduardo Ferreira Pinto

Promotor Coordenador do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, do Patrimônio e Histórico e Cultural, de Habitação e Urbanismo – CAOMA Ministério Público do Estado de Minas Gerais.

C/c:

Imo Sr.

Márcio de Castro Brant de Moraes

Gestor de empreendimentos de Grande Porte
Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA

Imo Sr.

Caio Prado

Diretor de Infraestrutura
AECOM do Brasil Ltda

Referência: Cláusula 9 – TC Águas

Exmos. Senhores,

Em atendimento à cláusula 9 do Termo de Compromisso celebrado em 08.07.2019 com o MPMG, a COPASA e o Estado de Minas Gerais (“TC Águas”), a Vale vem informar que os Estudos e Resultados de reforço do tratamento de água do sistema produtor rio das Velhas foram concluídos. Por oportuno, segue a transcrição da referida cláusula:

*“9. A **COMPROMISSÁRIA** obriga-se a elaborar os projetos de engenharia e os estudos necessários para implantação de sistema de tratamento complementar a ser instalado na Planta de Tratamento de Água operada pela **TERCEIRA INTERVENIENTE** no Rio das Velhas, de forma a possibilitar o tratamento de água neste rio caso ocorra um hipotético rompimento de barragem de rejeito a*



*montante da estação de tratamento de água (ETA), apresentando-os à **TERCEIRA INTERVENIENTE** até o dia 31 de dezembro de 2019¹”.*

Em tais estudos e análises, considerou-se o cenário hipotético de rompimento em conjunto das barragens de rejeito da Mina de Fábrica (Forquilhas I, II, III e IV e Grupo), localizadas a montante da estação de tratamento de água (ETA) de Bela Fama. Isso para que pudesse ser avaliadas as medidas necessárias para a retomada do abastecimento de água pelo corpo hídrico caso – hipoteticamente – fosse afetado por rejeitos.

Sabidamente de elevada complexidade, o planejamento do sistema de reforço no tratamento de água na ETA Bela Fama envolveu as seguintes macro atividades, as quais consideraram o comportamento e a característica do rejeito, as variáveis e as estruturas que poderiam comprometer a operação do sistema rio das Velhas e as medidas para mitigar esse efeito. São elas:

- a) Estudo de transporte de sedimentos - avaliar potenciais impactos na qualidade de água (sólidos suspensos, turbidez e elementos constituintes particulados), estabelecer condições de contorno para ensaios de tratabilidade e modelagens detalhadas;
- b) Estudo de tratabilidade - (i) avaliar a viabilidade e a eficiência de incremento no tratamento para a água captada na ETA Bela Fama, considerando o cenário de rompimento das barragens à montante e de alteração da qualidade físico-química da água no corpo hídrico, para que o abastecimento público possa ser retomado o mais breve possível, de modo a mitigar impacto no Sistema de Abastecimento de Água da RMBH; (ii) fornecer subsídios para contratação e desenvolvimento de projetos de concepção e dimensionamento hidráulico dos sistemas de pré-tratamento (remoção de partículas) e/ou pós-tratamento (remoção de elementos dissolvidos) para cada o referido cenário de rompimento de uma nova barragem;

¹ Vale informar, nessa oportunidade, que o prazo inicialmente estabelecido foi justificadamente prorrogado para 30/12/2020 – vide doc. anexo.



- c) Estudo hidrogeoquímico – (i) analisar a estrutura, composição e mineralogia das partículas para identificação detalhada dos perfis químicos e avaliar a capacidade de solubilização de cada metal e sua potencialidade tóxica ao sistema fluvial sob a perspectiva de consumo de água; (ii) obter a estimativa dos teores máximos teóricos de elementos dissolvidos para suporte na concepção e dimensionamento de sistemas de reforço para tratabilidade da água (pós-tratamento);
- d) Modelagem CFD – (i) verificação detalhada e definitiva do comportamento do escoamento e dos esforços hidrodinâmicos; (ii) fornecer subsídios para a análise conclusiva de risco de falha e da segurança estrutural dos elementos constituintes (ponte de travessia da adutora e comportas) e proteções já executadas na captação de Bela Fama; e (iii) indicar eventuais adequações na altura das estruturas de proteção da captação;
- e) Impacto nas estruturas - estabilidade das estruturas hidráulicas, situadas no Rio das Velhas, que compõem a Captação Bela Fama, no caso da ocorrência do rompimento das barragens;
- f) Plano de emergência (PAE) ETA - identificar e descrever todas as possíveis situações emergenciais de acordo com os impactos gerados pelo eventual rompimento das barragens Forquilhas I, II, III e IV, destacando as principais vulnerabilidades da ETA em caso da ocorrência dessa ruptura, bem como a minimização desses riscos e elaborar respostas em caso de acidentes.

Diante da análise dos resultados da modelagem dos estudos de transporte de sedimentos e da avaliação da hidrogeoquímica do alto rio das Velhas, foram definidas as características das partículas presentes no rejeito das Forquilhas e o comportamento do corpo hídrico frente ao impacto dos rejeitos. Com base nisso, foi possível delinear os diferentes cenários para o reforço no tratamento, bem como foram realizados ensaios de tratabilidade, tendo como produto alternativas para o pré e pós tratamento.



É importante destacar que, inicialmente, esses estudos para solução de reforço no tratamento tiveram como premissa o rompimento hipotético em conjunto das Forquilhas I, II, III e IV e Grupo, sem as estruturas de contenção a jusante (ECJ) e com 99,5% de mobilização. Esse cenário, entretanto, revelou a inviabilização da ETA Bela Fama, impossibilitando, inclusive, o prosseguimento dos demais estudos e projetos. De toda forma, também encaminhamos as análises feitas no cenário sem ECJ.

Considerando a inviabilização dos estudos sem ECJ e em função da construção da estrutura, que teve sua primeira etapa concluída em setembro de 2020 e previsão de término em abril de 2021, prosseguimos com a análise no cenário com ECJ. As alternativas que se mostraram viáveis para avaliação foram as seguintes:

Pré-tratamento

- Operação por espessadores acrescido de sistema de desagüe de lodo;
- Operação pela ETA, decantadores operando como bacia de sedimentação;
- Operação considerando blend dos processos de espessadores e ETA.

Pós-tratamento

- Sistemas de separação por membranas, ultrafiltração e osmose inversa, para remoção de metais dissolvidos.

Como já mencionado, os estudos realizados apontam para um cenário de elevada complexidade tanto sob a perspectiva da qualidade da água quanto de espaço e infraestrutura disponível e ainda a ser construída para tal finalidade.

Sobre o reforço do tratamento com um sistema de polimento por osmose inversa, destaca-se que a tecnologia é efetiva na remoção de contaminantes subcoloidais e dissolvidos, e é recomendada pela EPA (Environmental Protection Agency) como a melhor alternativa para remoção de arsênio de água para consumo humano, visto sua robustez na remoção de metais e metaloides dissolvidos. Dessa forma, sua adoção tem como objetivo garantir o atendimento aos



padrões de potabilidade preconizados na Portaria de Consolidação nº 05 de 2017 do Ministério da Saúde mesmo em situações atípicas.

No entanto, destaca-se que por mais que seja possível atingir condições de operação que permitam o tratamento da água bruta, ao inserir o reforço no tratamento, o volume de sólidos presente traz grandes desafios para o processo, dados os pressupostos estabelecidos para área disponível e transporte e disposição de lodo.

Como demonstram os estudos realizados, mesmo com o sistema de polimento implantado, apenas será possível tratar o volume de água demandado da ETA (7,5 m³/s), em sua plenitude, 150 dias após eventual rompimento.

Dessa forma, tendo em vista o número de variáveis que afetam de maneira proeminente os resultados finais, tais como disponibilidade de estruturas, área para movimentação e instalação de sistemas e disposição de lodo, entendemos que a decisão sobre o arranjo final da solução a ser viabilizada deve ser realizada de maneira conjunta entre stakeholders envolvidos no processo.

Assim, em cumprimento ao compromisso assumido pela Vale por meio da supracitada Cláusula 9 do intitulado *TC Águas*, encaminhamos os estudos e projetos que embasam a proposta.

Diante dos resultados e da sensibilidade do tema, urge propor às demais partes envolvidas que, conjuntamente, prossigam com a definição da alternativa mais eficiente a ser adotada, inclusive sem prejuízo de serem consideradas outras medidas ou alternativas ao tratamento.

Atenciosamente,

Vale S.A.







PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Vale. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/0E20-63E6-85BC-1A2E> ou vá até o site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido. The above document was proposed for digital signature on the platform Portal de Assinaturas Vale . To check the signatures click on the link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/0E20-63E6-85BC-1A2E> or go to the Website <https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443> and use the code below to verify that this document is valid.

Código para verificação: 0E20-63E6-85BC-1A2E



Hash do Documento

A7FCFE070DEF218CB1CAEB35AF92E41F9097F5743A601EC3B05CA182E373B17B

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 30/12/2020 é(são) :

Solange Maria Santos Costa - 997.517.556-20 em 30/12/2020 08:00 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: solange.costa@vale.com

Evidências

Client Timestamp Wed Dec 30 2020 08:00:39 GMT-0300 (-03)

Geolocation Latitude: -23.48582008417839 Longitude: -46.84947709640791 Accuracy: 65

IP 177.138.41.205

Hash Evidências:

E41F961B6B4875C32342834DB0085427A4FA02D015DCD959768D0ECCD253DF10



Bela Fama - Cláusula 9 TAC Águas

Priscila Barbosa Moser <priscila.barbosa.moser@vale.com>

ter 09/02/2021 23:45

Para:Prado, Caio <caio.prado@aecom.com>; Pereira, Rogers <rogers.pereira@aecom.com>; Ferreira, Glauco <glauco.ferreira@aecom.com>; deAbreu, Sergio <sergio.deabreu@aecom.com>; GuimaraesBeggiato, Eulo <eulo.guimaraesbeggiato@aecom.com>; Laender, Marina <marina.laender@aecom.com>; MonteiroHenriques, Miriam <miriam.henriques@aecom.com>; GuimaraesBeggiato, Eulo <eulo.guimaraesbeggiato@aecom.com>; Albernaz, Rodrigo <rodrigo.albernaz@aecom.com>; MARCIO DE CASTRO BRANT MORAES <marcio.brant@copasa.com.br>; NUBIA APARECIDA VALE NOLLI <nubia.vale@copasa.com.br>; MAX DEMATTOS <max.demattos@copasa.com.br>; HAMILTON RODRIG DOS SANTOS <hamilton.santos1@copasa.com.br>; mauro carneiro <mauro.carneiro@copasa.com.br>;

Cc:Luciano Alvarenga <luciano.alvarenga@vale.com>; Andre Tiesenhausen <andre.tiesenhausen@vale.com>; Cid Martioli <cid.martioli@vale.com>; Andre Souto Cattoni <Andre.Cattoni@vale.com>; Marina Da Mata Amorim Monduzzi <marina.amorim@vale.com>; Solange Costa <solange.costa@vale.com>; . Ambiental Vale <AmbientalVale@bmalaw.com.br>; Central Ambiental Brumadinho <central.ambiental.brumadinho@vale.com>; Daniel Oliveira_CONTR <C0608439@vale.com>;

📎 3 anexos (14 MB)

Rel.Proj.Conc._08-02-21.pdf; Rotograma_Bela_Fama.pdf; Desenhos_pdf.zip;

Prezados, boa noite!

Envio, em anexo, os seguintes documentos, no âmbito da cláusula 9 do TAC águas:

- Revisão do projeto conceitual;
- Desenhos do Projeto Conceitual;
- Rotograma para disposição do lodo.

Todos os documentos serão inseridos na plataforma Vêvue, incluindo os desenhos em dwg.

Sigo à disposição

Atenciosamente,

Priscila Moser

Diretoria Especial de Reparação e Desenvolvimento - Vale S.A

Saneamento

Alameda Oscar Niemeyer, 132, Vale do Sereno, 28º andar.

Edifício Concórdia. CEP: 34.006-049.

Nova Lima - Minas Gerais – MG Brasil.

T. 55 (31) 3215-2025 Carrier (844 2025)

priscila.barbosa.moser@vale.com

www.vale.com

AVISO LEGAL "As informações existentes nesta mensagem e nos arquivos anexados são para uso restrito. A utilização, divulgação, cópia ou distribuição dessa mensagem por qualquer pessoa diferente do destinatário é proibida. Se essa mensagem foi recebida por engano, favor excluí-la e informar ao remetente pelo endereço eletrônico acima."



DISCLAIMER "This email and its attachments may contain privileged and/or confidential information. Use, disclosure, copying or distribution of this message by anyone other than the intended recipient is strictly prohibited. If you have received this email in error, please notify the sender by reply email and destroy all copies of this message."

ATENÇÃO! Mensagem enviada por um remetente de fora do BMA. Somente clique em links ou abra anexos que você tenha certeza de que são seguros. Na dúvida, contate centraldeservico@bmalaw.com.br.



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	1/61 REV. 0B

REVISÕES							
TE: TIPO		A - PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	E - PARA CONSTRUÇÃO	G - CONFORME CONSTRUÍDO		
EMISSÃO		B - PARA APROVAÇÃO	D - PARA COTAÇÃO	F - CONFORME COMPRADO	H - CANCELADO		
Rev.	TE	Descrição	Por	Ver.	Apr.	Aut.	Data
A	B	EMISSÃO INICIAL	GS/JI/AF	GS	RF	LR	28/12/2020
B	B	PARA APROVAÇÃO	GS/JI/AF	GS	RF	LR	29/12/2020
0	E	APROVADO	GS/JI/AF	GS	RF	LR	29/12/2020
1	B	REVISÃO AJUSTES REUNIÃO 15/1	GS/JI/AF	GS	RF	LR	20/01/2021
2	B	REVISÃO AJUSTES REUNIÃO 27/1	GS/JI/AF	GS	RF	LR	01/02/2021
3	B	REVISÃO AJUSTES REUNIÃO	GS/JI/AF	GS	RF	LR	08/02/2021



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		2/61
	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0B

ÍNDICE

1.0	INTRODUÇÃO	4
2.0	CAPTAÇÃO E ADUÇÃO	6
2.1	OBJETIVO	6
2.2	CONCEITUAÇÃO	6
2.3	ANTECEDENTES	6
2.4	EQUIPAMENTOS HIDROMECANICOS DA CAPTAÇÃO EXISTENTE	8
2.5	ALTERNATIVAS DE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO	10
2.6	VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS ALTERNATIVAS	14
2.7	VAZÕES E DATAS DE CAPTAÇÃO EM CADA ALTERNATIVA	15
2.8	ALTERNATIVA RECOMENDADA	16
2.9	PROJETO CONCEITUAL DA CAPTAÇÃO E ADUÇÃO	18
3.0	TRATAMENTO DA ÁGUA	19
3.1	OBJETIVO	19
3.2	CONCEITUAÇÃO	19
3.3	CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA CAPTADA	21
3.4	PROCESSO DE TRATAMENTO	25
3.5	VAZÃO DE ÁGUA TRATADA	30
3.6	PÓS-TRATAMENTO	32



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		3/61
	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0B

3.7	SOLUÇÃO ADOTADA	37
4.0	OPERACIONALIDADE DA ETA	39
4.1	GERAL	39
	RETIRADA DO LODO	40
4.2	40	
4.1	MASSA ESPECÍFICA DO LODO	42
5.0	DISPOSIÇÃO DO LODO	51
5.1	QUANTIDADE DE BAGS PARA DISPOSIÇÃO PROVISÓRIA	51
5.2	ÁREA NECESSÁRIA	52
5.3	LEITO DE DRENAGEM	54
5.4	DRENADO DOS BAGS	54
5.5	DESTINAÇÃO FINAL DO LODO	55
6.0	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	56
7.0	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	59
8.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		4/61
	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0B

1.0 INTRODUÇÃO

O presente relatório constitui o Projeto Conceitual para adequação do Sistema Produtor Rio das Velhas, constituído pela ETA e captação Bela Fama, concepção prevista caso haja a necessidade de operação em condição emergencial. Essa situação ocorreria no caso de ruptura conjunta das barragens Forquilha I, II, III, IV e Grupo.

As características das unidades componentes do Sistema foram definidas levando em consideração as informações da modelagem do transporte de sedimentos e do estudo hidrogeológico, concluídos em nov/2020.

O estudo desenvolvido a nível de Projeto Conceitual, levou em consideração as informações disponibilizadas nos seguintes documentos:

- ❖ Potamos – POTVAL8002-1-TC-RTE-0013 R.A – Projeto Conceitual – Geral – Rio das Velhas – Estudos Complementares para Suporte ao Desenvolvimento do Plano de Contingência – Estudo de Transporte de Sedimentos – Relatório Técnico – 11/12/20;
- ❖ Potamos – POTVAL8002-TC-RTE-0008 R.C – Projeto Conceitual–Geral- Rio das Velhas – Estudos Complementares para Suporte ao Desenvolvimento do Plano de Contingência – Estudos Hidrogeológicos- Relatório Técnico – 20/11/20;
- ❖ Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Pré tratamento ETA Bela Fama em um cenário de rompimento das Barragens de Forquilha;
- ❖ Potamos – Relatório Técnico Contemplando Discussão dos Resultados dos Estudos de Tratabilidade – R.A – 20/11/20;
- ❖ UFMG – Estudos de Tratabilidade para a Água do Rio das Velhas na Situação Hipotética de Rompimento das Barragens de Forquilha – Ensaio de Tratabilidade: Relatório Técnico Contemplando Discussão dos Resultados de Desempenho de Osmose Inversa para Retenção de Fe, Mn, Al e As;
- ❖ Potamos – POTVAL8002-1-TC-RTE-0009 – Alternativas Locacionais;



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	5/61 REV. 0B

- ❖ UFMG – Estudos de Tratabilidade para Suporte ao Desenvolvimento de Soluções para Pós Tratamento da Água na ETA Bela Fama. Setembro/2020;
- ❖ Arcadis - Análises de Estabilidade das Estruturas de Bela Fama – Barragem Submersa, Vertedouro Alça Direita, Vertedouro Alça Esquerda e Ponte de Travessia da Alça Esquerda.

A ETA BELA FAMA integra o Sistema Produtor Rio das Velhas, situando-se na margem esquerda desse curso d'água, possui processo de tratamento convencional, contando com os processos de oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, fluoretação, desinfecção e correção de pH.

As principais unidades do processo de tratamento incluem o canal de chegada, medição de vazão por meio de calha Parshall e registrador, 2 (duas) câmaras de mistura rápida na coagulação, 24 (vinte e quatro) floculadores hidráulicos mecanizados com 4 (quatro) câmaras em cada unidade, 6 (seis) decantadores providos de raspadores de lodo mecanizados, 24 (vinte e quatro) filtros subdivididos em 2 (duas) câmaras, com leito simples de areia e fluxo ascendente.

Os produtos químicos são aplicados de forma automatizada, sendo utilizados cloro (oxidação e desinfecção), ácido fluossilícico (fluoretação) e cal hidratada (correção de pH). Entre as unidades complementares incluem-se:

- ❖ 2 (dois) reservatórios de água tratada para lavagem dos filtros com capacidade unitária de 3.000 m³;
- ❖ tanque de estocagem de coagulante líquido (560 m³) e ácido fluossilícico (70m³);
- ❖ 2 (dois) silos de armazenamento de cal hidratada com transporte pneumático, um com capacidade de 100 m³ utilizado para ajuste de alcalinidade e outro de 200 m³ utilizado para ajuste de pH;
- ❖ instalações para 2 (dois) tanques container de cloro líquido para 18 toneladas cada e 8 (oito) cilindros de cloro de 900 kg de reserva.

O presente estudo assume que a vazão nominal da ETA Bela Fama é de 7.500l/s.



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		6/61
	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0B

2.0 CAPTAÇÃO E ADUÇÃO

2.1 OBJETIVO

Definir as condições requeridas para operar a captação e adução de água bruta da ETA Bela Fama durante os efeitos decorrentes do eventual rompimento das barragens da Mina Fábrica, Forquilha I, II, III, IV e Grupo, considerando a existência da ECJ (Estrutura de Contenção à Jusante) na 2ª etapa, e as limitações decorrentes dessa situação.

2.2 CONCEITUAÇÃO

Os estudos de Dam Break e transporte de sedimentos no caso de hipotéticos rompimentos das barragens de Fábrica, foram desenvolvidos pela empresa POTAMOS e parte dos resultados estão apresentados no capítulo 4. Adicionalmente, foram desenvolvidos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) estudos de tratabilidade relativos ao pré e pós-tratamento das águas nos dias que se seguem ao eventual evento.

2.3 ANTECEDENTES

Inundação Máxima em Bela Fama – ECJ 1ª Etapa

No hipotético evento de Dam Break, a onda de cheia considerando a conclusão da 1ª Etapa de ECJ, de acordo com as modelagens elaboradas pela POTAMOS, não ocorreria a inundação da captação atual, devido a proteção implantada (cortina metálica).

Neste cenário, apenas o tratamento preliminar (gradeamento e peneiras) seria afetado, além da necessidade de proteção do Pilar 2 da ponte sobre a alça esquerda do rio das Velhas. Além disso, devido à grande quantidade de sedimentos previstos na água do rio das Velhas após o evento, seria necessário interromper provisoriamente sua operação.



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		7/61
	Nº (CONTRATADA)	REV.
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	0B

Figura 1: Mancha Dam Break ECJ 1ª Etapa



Fonte: Potamos (relatório POTVAL8002-1-TC-RTE-0013)

Inundação Máxima em Bela Fama – ECJ 2ª Etapa

Com a conclusão da 2ª Etapa da ECJ não ocorreria impacto nas estruturas da captação, permanecendo suas estruturas preservadas. Entretanto, devido a grande quantidade de sedimentos previstos na água do rio das Velhas, será necessário interromper sua operação temporariamente.

Assim, em ambos os cenários será necessário interromper provisoriamente a captação existente e, por conta disso, deverão ser previstas alternativas para retomada desta captação, no menor tempo possível.

As alternativas para retomada emergencial da captação indicadas em sequência foram formuladas considerando-se as informações dos estudos de Dam Break, de tratabilidade e



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA)	8/61
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0B

informações disponíveis das características hidromecânicas das unidades de bombeamento existentes.

Figura 2: Mancha Dam Break ECJ 2ª Etapa



Fonte: Potamos (relatório POTVAL8002-1-TC-RTE-0013)

2.4 EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS DA CAPTAÇÃO EXISTENTE

A elevatória de água bruta propriamente dita é constituída por 10 (dez) poços de sucção individuais, um para cada conjunto motor bomba, situados sob o piso da elevatória.

As bombas são do tipo vertical de turbina de estágio único, com altura manométrica de recalque de 28 mca e capacidade instalada total de 12.065 L/s.



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA
	RESTRITA	FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA)	9/61
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0B

Figura 3: Conjuntos motobomba da captação existente



A tabela abaixo apresenta o resumo das informações contidas nas placas de identificação dos conjuntos motor-bomba dos 10 poços de sucção.

Quadro 1 – Características dos conjuntos motobombas da captação Bela Fama

TAG - BOMBA	MODELO	VAZÃO (m³/h)	L/s	ALTURA MANOMÉTRICA(m)	RPM	MOTOR	CV
CMB01	FLOWSERVE - 32ENM	3483	968	28	884	WEG - HOA 400	450
CMB02	FLOWSERVE - 32ENM	2880	800	28,2	885	WEG - HOA 400	450
CMB03	FLOWSERVE - 32ENM - 1 ESTÁGIO	3482	967	28,7	885	WEG - HOA 400	450
CMB04	FLOWSERVE - 32ENM - 1 ESTÁGIO	3482	967	28,7	885	WEG - HOA 400	450
CMB05	FLOWSERVE - 32ENM	3482	967	28	885	WEG - HOA 400	450
CMB06	FLOWSERVE - 240 L19	5325	1479	28	1160	TOSHIBA	760
CMB07	FLOWSERVE - 240 L19	5325	1479	28	1160	TOSHIBA	760
CMB08	FLOWSERVE - 240 L19	5325	1479	28	1160	TOSHIBA	760
CMB09	FLOWSERVE - 240 L19	5325	1479	28	1160	TOSHIBA	760
CMB10	FLOWSERVE - 240 L19	5325	1479	28	1160	TOSHIBA	760

Fonte: Placas das bombas/2020



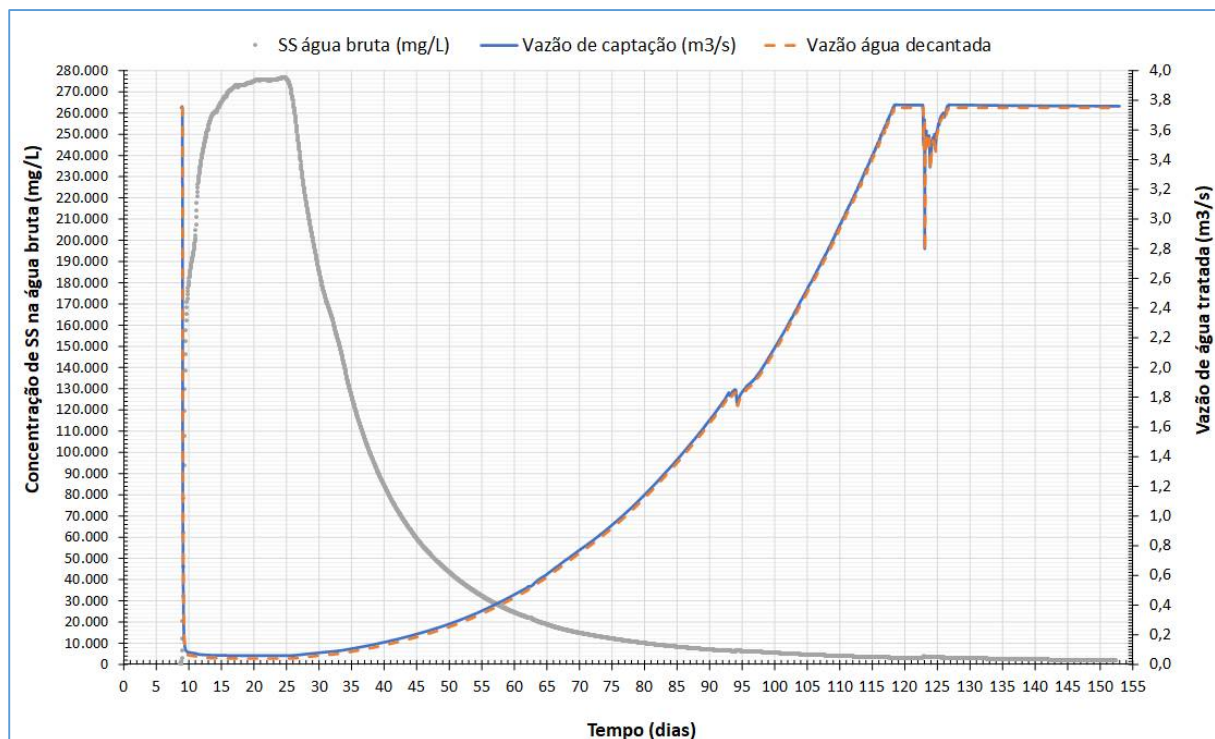
 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	10/61 REV. 0B

2.5 ALTERNATIVAS DE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO

A vazão a ser captada foi definida com base nas informações da conceituação do pré-tratamento da ETA Bela Fama, desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A Figura 4 e o Quadro 2 apresentam a vazão máxima de tratamento da ETA, nos dias posteriores ao evento de rompimento das barragens, para a água captada no rio das Velhas, ou seja, a vazão máxima que poderia ser captada no rio das Velhas seria a vazão de água decantada mais a vazão estimada de produção de lodo.

Estas vazões não consideram a vazão que será captada pela Adutora Cambimbe, obra em andamento que encaminhará 400 L/s para tratamento na ETA Bela Fama.

Figura 4: Vazão a ser captada no Rio das Velhas



Fonte: UFMG. Adaptado Arcadis

 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	11/61 REV. 0B

Quadro 2 – Vazão a ser captada, vazão de água decantada e vazão de lodo produzido

Tempo dias	Conc. Total (mg/L)	Vazão de captação (m ³ /s)	Vazão de água decantada (m ³ /s)	Volume de lodo removido total (m ³ /h)
9,0	1213,7	3,758	3,750	28,9
10,0	177101,6	0,082	0,062	70,1
25	276062,41	0,059	0,040	70,1
43	68144,96	0,181	0,162	70,1
80	9807,65	1,142	1,123	70,1
120	2815,77	3,769	3,750	67,1
150	1684,15	3,761	3,750	40,1

Fonte: UFMG. Adaptado Arcadis

Conforme indicado na figura e no quadro, nos dias iniciais após o 8º dia de ocorrência do evento a quantidade de sólidos suspensos na água do rio das Velhas é extremamente elevada, alcançando uma concentração de mais de 276.000 mg/l. A partir do 25º dia a concentração começa a diminuir. Neste período inicial o tratamento da água não é possível devido a elevada concentração de sólidos e a baixíssima vazão que poderia ser tratada na ETA.

Defronte ao problema da baixa vazão que poderia ser tratada e conseqüentemente a baixa vazão que seria captada, em face da capacidade das bombas existentes e do diâmetro das adutoras. Como a adução existente de água bruta é feita por duas tubulações de aço com diâmetro 1.800 mm e a captação é composta por conjuntos motobombas de grande vazão, não seria possível aduzir vazões pequenas por estas unidades direto para a ETA.

Assim sendo, foram consideradas duas alternativas de captação e adução da água bruta:

- ✓ **Alternativa 1:** implantação de captação e adutora provisórias; e
- ✓ **Alternativa 2:** operação intermitente com a captação e bombas existentes.



		CLASSIFICAÇÃO RESTRITA OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
PROJETO CONCEITUAL		Nº VALE PÁGINA 12/61
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001 REV. 0B

A Alternativa 1 compreende a implantação de uma adutora provisória que permita o escoamento de vazões menores e com velocidade de escoamento sem deposição de material na tubulação.

Na Alternativa 2 o sistema existente seria utilizado, porém, como as bombas são de grande capacidade, muito acima da vazão que pode ser recebida na ETA durante o período inicial da operação provisória, o recalque teria que ser encaminhado a um reservatório de equalização, que garantirá a liberação de quantidade de água compatível com a capacidade dos decantadores.

Vale ressaltar que as alternativas de captação e adução foram definidas considerando parâmetros hidráulicos, com base nas vazões definidas pelo estudo de tratabilidade da UFMG, para que as adutoras trabalhem com velocidades mínimas de escoamento e não haja deposição de sedimentos na tubulação.

A Figura 5 apresenta a configuração das alternativas de captação e adução estudadas.





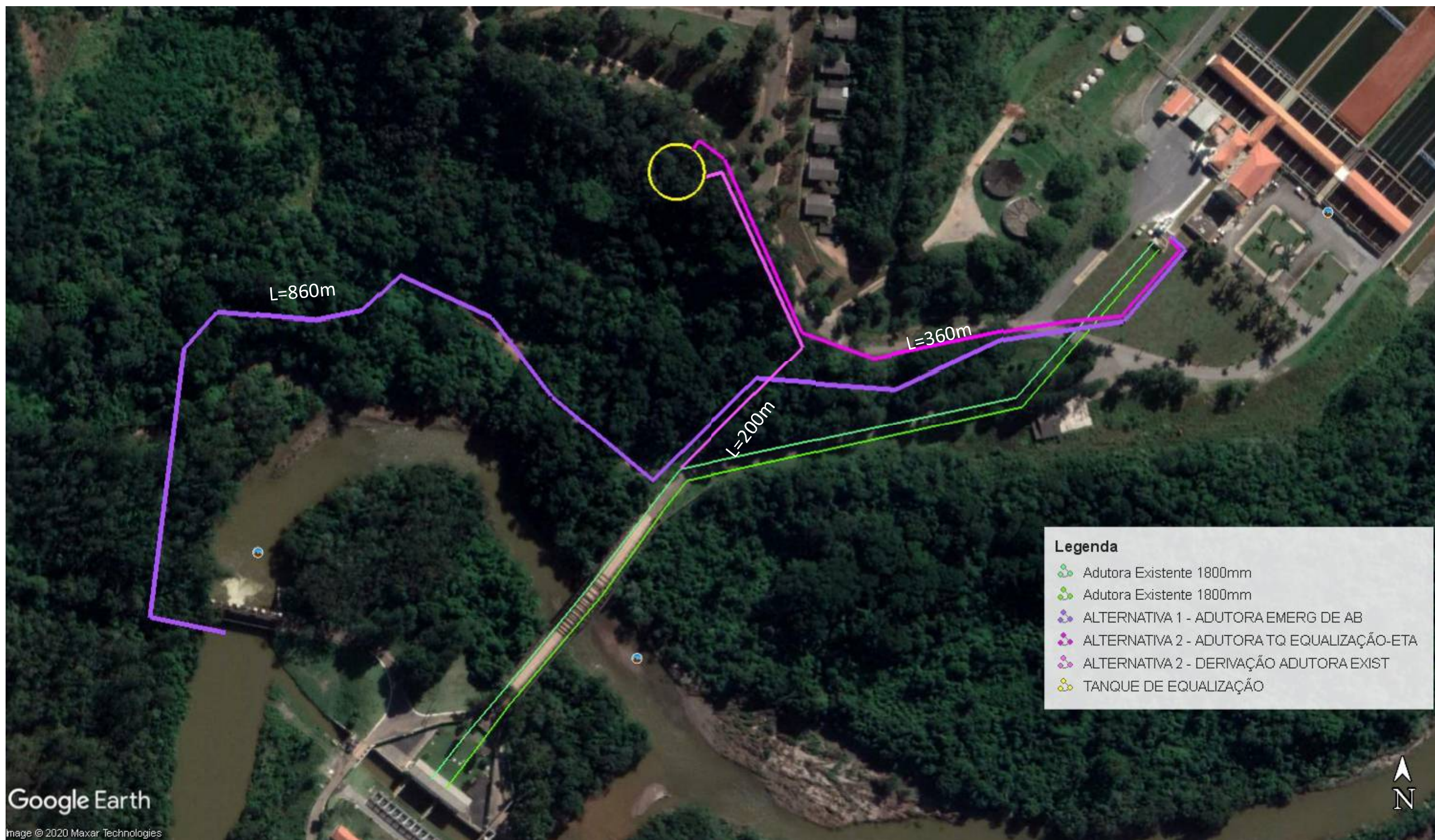
 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº VALE	PÁGINA
	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	13/61

Figura 5: Alternativas de captação e adução



Elaborado Arcadis. Imagem: Google Earth.



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		14/61
	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0

2.6 VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS ALTERNATIVAS

O quadro seguinte apresenta as vantagens e desvantagens de cada alternativa estudada.

Quadro 3 – Comparação das Alternativas de captação e adução

ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
<ul style="list-style-type: none"> Implantação de nova captação. Implantação de adutora provisória (860m - ø700mm). 	<ul style="list-style-type: none"> Aproveitamento da captação existente. Derivação da adutora existente. Implantação de Reservatório de Equalização.
<ul style="list-style-type: none"> VANTAGENS Dispensa intervenção na adutora existente (1800mm). Acesso independente para implantação da nova captação. Melhor compatibilização das velocidades de escoamento sem necessidade de reservatório de equalização. Operação contínua, através de modulação de bombas. 	<ul style="list-style-type: none"> VANTAGENS Operação da captação e bombas existentes, sem necessidade de implantação de novos equipamentos hidromecânicos.
<ul style="list-style-type: none"> DESVANTAGENS Necessidade de implantação de nova captação. Necessidade de implantação de adutora provisória . 	<ul style="list-style-type: none"> DESVANTAGENS Intervenção na adutora existente (1800mm). Implantação de interligação em maior diâmetro (ø1000mm). Necessidade de implantação de reservatório de equalização (800m³), na área operacional da ETA. Tempo de detenção no reservatório de equalização, podendo haver sedimentação. Operação intermitente.



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		15/61
	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0

2.7 VAZÕES E DATAS DE CAPTAÇÃO EM CADA ALTERNATIVA

A data para iniciar a captação de água no rio das Velhas foi definida com base nas vazões apresentadas na Figura 4 e no Quadro 2, com a preocupação de manter velocidades mínimas de escoamento nas adutoras, para que não haja deposição de sedimentos nessas tubulações.

Também foi levado em consideração a quantidade de água produzida em relação à produção de lodo, onde o tratamento de vazões muito pequenas devido às concentrações elevadas de SST pouco acrescentaria e resultariam problemas seríssimos no tratamento da água.

As datas previstas para início da captação no rio das Velhas e as vazões de cada uma das alternativas estudadas estão apresentadas a seguir.

Alternativa 1

- Etapa Inicial – Dia 43 a Dia 80
 - Captação: Q=181 l/s a 1.142 l/s;
 - Adutora provisória (860m - ø700mm).
 - Início de captação: dia 43 após evento,
 - Adução pela adutora provisória até dia 80;
 - Após dia 80 recalque pela captação e bombas existentes;
 - Velocidades de escoamento de 0,4 m/s a 2,8 m/s na tubulação de 700 mm.
- Etapa Final – Dia 80 a Dia 150
 - Captação existente: Q=1.142 l/s a 3.761 l/s;
 - Início captação: dia 80 após o evento;
 - Após dia 150 operação normal da captação existente.

Alternativa 2

- Etapa Inicial – Dia 43 a Dia 80
 - Captação: Q=1100 l/s;



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	16/61 REV. 0

- Interligação (Reservatório de Equalização/ETA): L=560m – D=1000mm;
- Início: dia 43 após o evento;
- Reservatório de equalização: 800 m³ (14 minutos de bombeamento);
- Tempo de detenção: 1 hora;
- Tratamento: Q=160 l/s a 1100 l/s;
- Após dia 80: bombeamento direto para ETA.

- Etapa Final – Dia 80 a dia 150

- Captação existente: Q=1142 a 3761 l/s;
- Início captação: dia 80 após o evento;
- Após o dia 150 operação normal da captação existente.

2.8 ALTERNATIVA RECOMENDADA

Considerando os aspectos operacionais e as intervenções em cada alternativa, foi escolhida a Alternativa 1 como a opção recomendada.

É importante lembrar que o dia de início da operação da captação foi definido com base na vazão mínima a ser aduzida pelas estruturas propostas, sendo que a eficiência do tratamento, em relação à qualidade de água que será aduzida, foi definida pelo estudo de tratabilidade realizado pela UFMG, considerando a capacidade máxima de acúmulo de lodo nos decantadores, sendo ainda necessário a verificação da eficiência de remoção em relação aos sólidos sedimentáveis e operacionalidade dos filtros de areia existentes ou os filtros de ultrafiltração propostos.

As principais características das bombas previstas para a captação provisória são indicadas a seguir:



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	17/61 REV. 0

Número de conjuntos: 4 (3+1) montados sobre skid;

- Passagem livre de sólidos até 95mm;
- Escorva automática;
- Acionamento: motor diesel;
- Características do motor diesel:
- Modelo: DC09 375cv (Scania);
- Tipo: 5 cilindros refrigerado a água;
- Tanque de combustível: 705 litros;
- Autonomia: 9 horas de operação;
- Reservatório de óleo do motor: 36 litros;
- Acionamento: partida elétrica 24 volts, acelerador eletrônico;
- Instrumentos de painel: horímetro, temperatura da água, pressão de óleo e alarmes de alerta;
- Peso bruto: 4.678 kg (com tanque cheio, integrado ao chassi).
- Altura manométrica máxima de recalque – 37 mca
- Rendimento da bomba - ~70 %
- Potência consumida pela bomba - ~250 cv
- Equipamentos disponíveis para locação.



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	18/61 REV. 0

2.9 PROJETO CONCEITUAL DA CAPTAÇÃO E ADUÇÃO

Os desenhos dos Projetos Conceituais da Captação e Adução de Água Bruta estão apresentados nos seguintes documentos:

- ✓ 01.02.01.79672.C.5.TB.CS.0001 – IMPLANTAÇÃO DA CAPTAÇÃO - PLANTA
- ✓ 01.02.01.79672.C.5.TB.CS.0002 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA- PLANTA
- ✓ 01.02.01.79672.C.5.TB.CS.0003 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA- CORTES
- ✓ 01.02.01.79672.C.5.TB.CS.0005 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - PLANTA GERAL
- ✓ 01.02.01.79672.C.5.TB.CS.0006 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA – PLANTA E PERFIL 1/3
- ✓ 01.02.01.79672.C.5.TB.CS.0007 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA – PLANTA E PERFIL 2/3
- ✓ 01.02.01.79672.C.5.TB.CS.0008 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA – PLANTA E PERFIL 3/3



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		19/61
	Nº (CONTRATADA)	REV.
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	0

3.0 TRATAMENTO DA ÁGUA

3.1 OBJETIVO

Definir as condições requeridas para operar a ETA Bela Fama durante os efeitos decorrentes do eventual Dam Break das barragens Forquilhas I,II,III,IV e grupo, com a existência da ECJ 2ª etapa, e as limitações decorrentes desse evento.

3.2 CONCEITUAÇÃO

A avaliação conceitual do pré-tratamento da ETA Bela Fama foi desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em parceria com a Potamos Engenharia, conforme Figura 6.

As principais considerações do trabalho desenvolvido são listados a seguir:

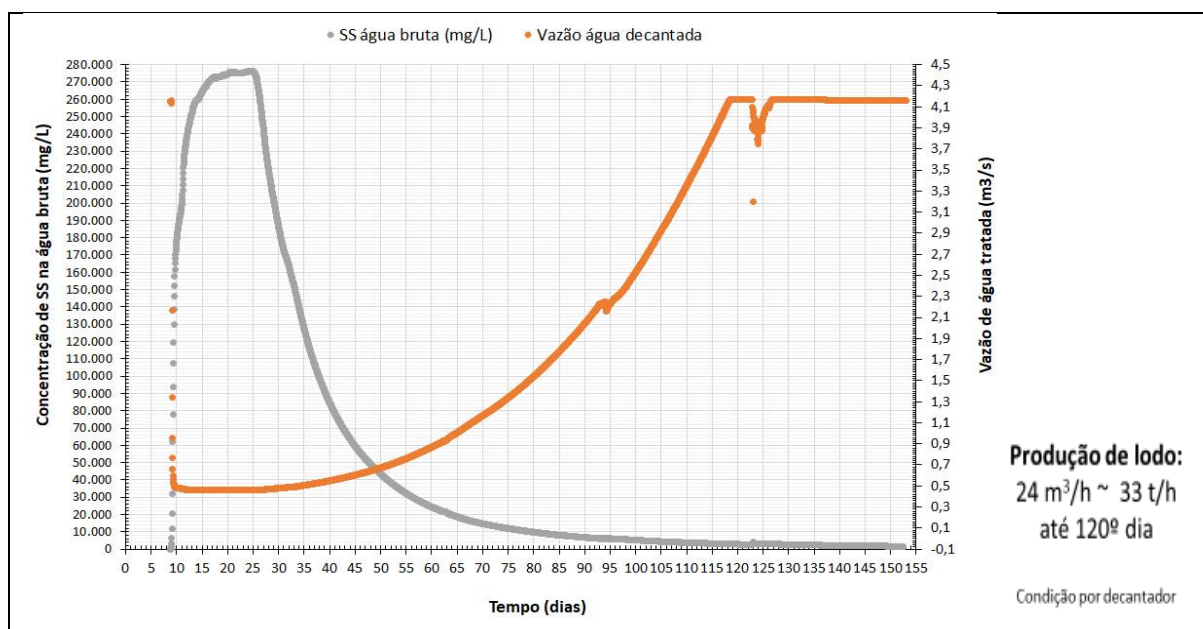
Considerações:

- Número de decantadores: 6;
- Modo de operação: 3 decantadores em operação e 3 unidades em modo de limpeza;
- Dimensões dos decantadores: 21,87 x 91,55 x 4,4 m;
- Altura máxima de lodo: 2,8m;
- Concentração do lodo: 16% v/v e 40% m/m;
- Tempo para remoção do lodo acumulado no decantador: 10 dias;
- Dosagem de coagulante (cloreto férrico): $vs = 3,5$ cm/min para $SS < 95$ g/l e $vs = 2,5$ cm/min para $SS > 95$ g/l;
- Restrição operacional relacionada à capacidade limitada de acúmulo de lodo e não à taxa de aplicação superficial / velocidade de sedimentação;
- Cálculo de vazão a ser tratada em função do tempo de enchimento que corresponde ao tempo de limpeza do decantador;
- Produção prevista de lodo de $24 \text{ m}^3/\text{h}$, aproximadamente 33 t/h até o 120^{o} dia.



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		20/61
	Nº (CONTRATADA)	REV.
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	0

Figura 6: Estimativa da capacidade de tratamento (Decantadores)



Fonte: UFMG/ Potamos. Adaptado Arcadis.

Na Figura 6 apresenta-se a estimativa da capacidade de tratamento ao longo dos dias após o evento levando em conta o aporte na ETA Bela Fama, de 400 L/s provenientes da captação Cambimbe. Foi desconsiderado o aporte de sólidos sedimentáveis na contribuição da água proveniente da barragem Cambimbe, devido sua boa qualidade, sendo sua contribuição em relação ao aporte de sólidos desprezível, quando comparado com os sólidos previstos para a água do rio das Velhas

Após o processo de decantação, a água seria encaminhada para a etapa de filtração completando o ciclo de tratamento.



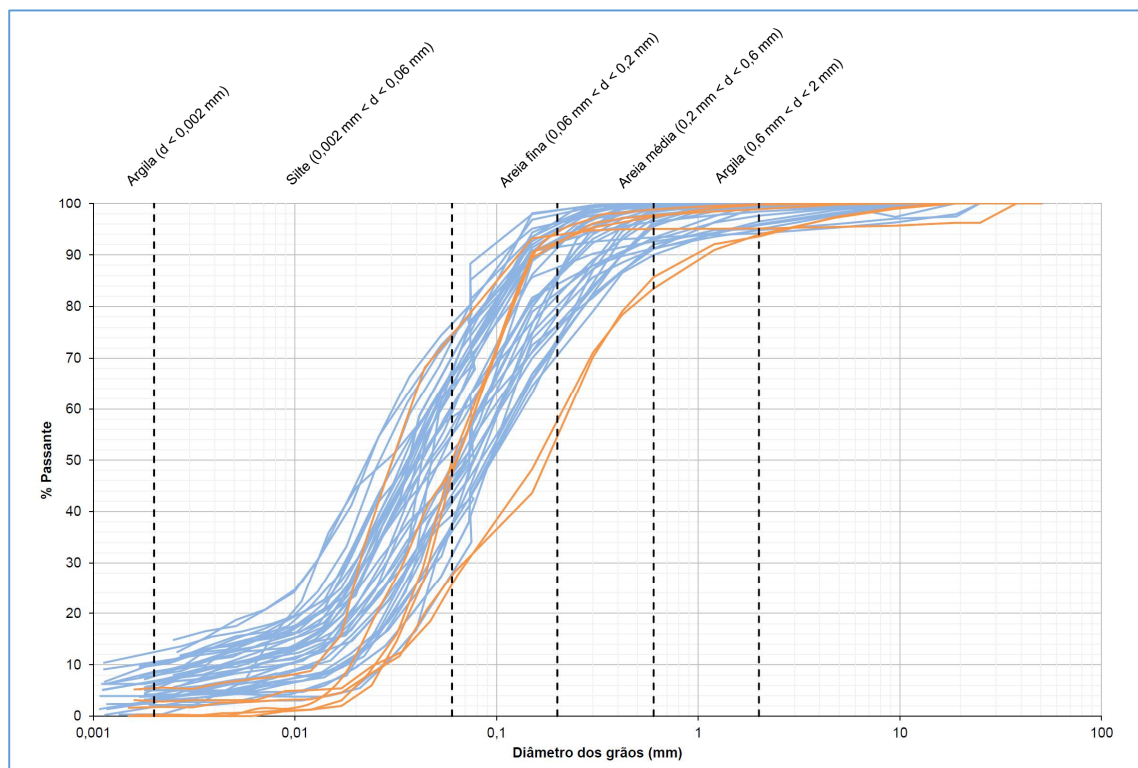
 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA)	21/61
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0

3.3 CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA CAPTADA

As características físicas das águas captadas no rio das Velhas após a ocorrência do Dam Break foram determinadas através de modelagem elaborada pela empresa Potamos. Algumas informações observadas nos estudos foram reproduzidas, visando facilitar a caracterização da água que será captada após o rompimento das barragens, levando em conta a existência da ECJ em 2ª etapa.

A **Figura 7** mostra as curvas de distribuição granulométricas materiais granulares dos rejeitos das barragens em apreço.

Figura 7: Faixa granulométrica para os rejeitos das barragens Forquilha I, II e III e Grupo



Fonte: Potamos (relatório POTVAL8002-1-TC-RTE-0013)

Observa-se na **Figura 7** que cerca de 25 a 75 % do material suspenso e em estado coloidal do rejeito são constituídos por argila e silte. Para o estudo da retenção do material fino (silte



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	22/61 REV. 0

e argila) na Estrutura de Contenção de Jusante – CEJ e seu transporte, a Potamos considerou as velocidades de escoamento nessa estrutura e na composição do material (suspenso e em estado coloidal), na qual, as quatro frações do material fino (até grão de tamanho igual a 0,052 mm) representam 50 % do rejeito e cujas velocidades de sedimentação são muito baixas, motivo pelo qual esse material, em grande parte, não será totalmente removido na ECJ e será transportado pela água até a captação Bela Fama.

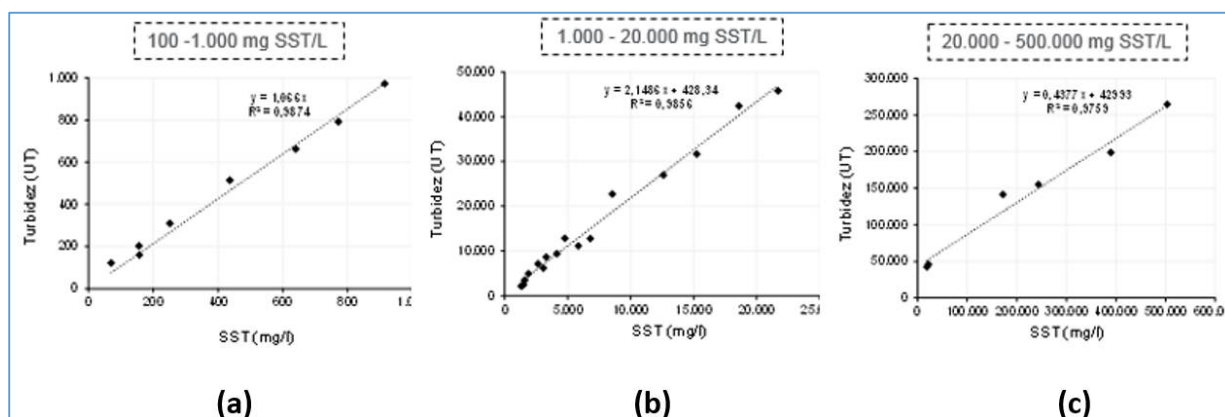
Quadro 4 – Frações Características do Rejeito

Parâmetro	Fração 1	Fração 2	Fração 3	Fração 4	Fração 5	Fração 6
Porcentagem da fração - %	10%	10%	10%	20%	20%	30%
Diâmetro da partícula (d ₆₀) - mm	0,006	0,021	0,030	0,052	0,094	0,190
Peso dos grãos (G _s) – kg/m ³	3,534	3,534	3,534	3,534	3,534	3,534
Concentração volumétrica (C _v)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ângulo de atrito (°)	26	26	30	30	30	30

Fonte: Potamos

A Potamos apresenta também os resultados de ensaios de correlação entre turbidez e sólidos suspensos totais a partir da realização de ensaios em jar test. As correlações entre essas características da água bruta são apresentadas na **Figura 8**.

Figura 8: Correlação entre Turbidez e Sólidos Suspensos Totais (SST)



Fonte: Potamos



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		23/61
	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0

A **Figura 8** permite, conhecendo-se a turbidez e a vazão da água bruta afluyente ao pré-tratamento, que se tenha uma ideia do fluxo de SST e, conseqüentemente, da massa de lodo produzida nos decantadores ao longo do tempo após a possível ruptura das barragens, o que possibilitará programar a remoção desse lodo.

A retenção de sólidos das diferentes frações na ECJ-Etapa II foi estimada para os períodos seco e chuvoso, e considerando as porcentagens das diferentes frações, a eficiência de retenção total foi de 87 % e 85 %, respectivamente, e a retenção de argila (principalmente fração 1) resultou de 38 a 41 %, de silte de 65 a 68 % (principalmente fração 2) e areia fina de 75 a 78 % (principalmente fração 3 < 0,1 mm) foram parcialmente removidas e certamente irão constituir os SST na água afluyente à ETA Bela Fama.

Quadro 5 –Eficiência da ECJ – Etapa II em reter SST

Condição	Retenção						Eficiência de retenção total
	Fração 1	Fração 2	Fração 3	Fração 4	Fração 5	Fração 6	
Seco – 2ª Etapa	41%	68%	78%	92%	99%	100%	87%
Chuvoso – 2ª Etapa	38%	65%	75%	90%	98%	100%	85%

Fonte: Potamos

A seguir são apresentados os gráficos conclusivos sobre as condições de turbidez na água, ao longo do tempo a partir da ocorrência, tanto para condições de tempo seco quanto chuvoso. É importante destacar que a indicação de 3000 µT utilizada nesses gráficos refere-se à condição considerada limite de tratamento da água na ETA existente, informada pela COPASA.

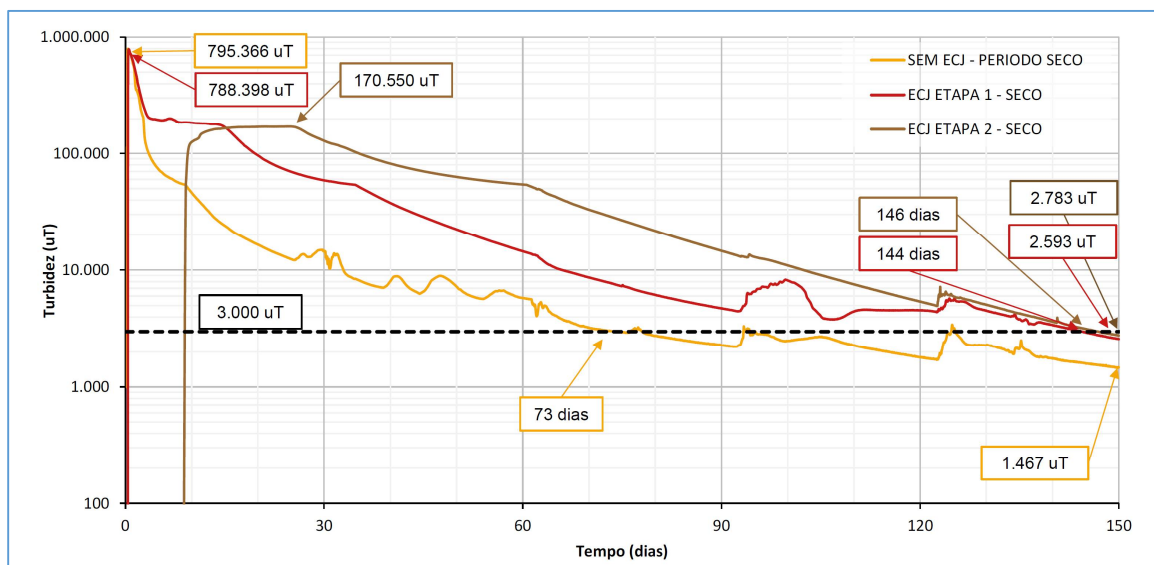
Ou seja, durante a ocorrência em período de tempo seco a turbidez cresce até o valor máximo de 170.550 µT, dia 25 do rompimento, decrescendo até alcançar o dia 146, quando a ETA poderia operar em condições usuais. Durante a ocorrência em período de tempo



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA)	24/61
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV.
		0

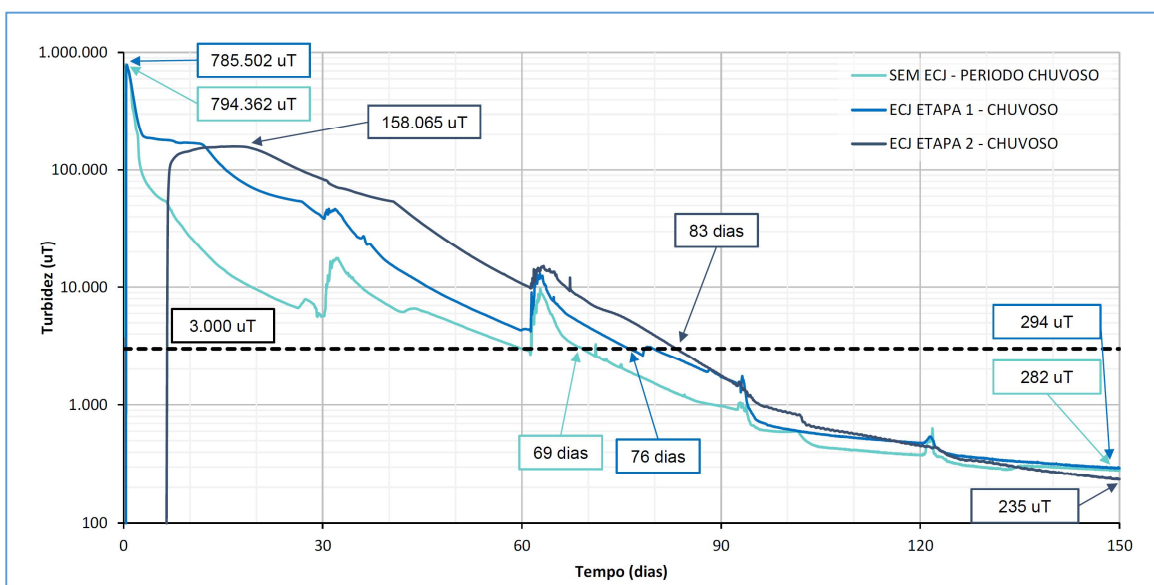
chuvoso a turbidez cresce até o valor máximo de 158.065 μT , dia 20 do rompimento, decrescendo até alcançar o dia 83, quando a ETA poderia operar em condições usuais.

Figura 9: Turbidez Bela Fama período seco



Fonte: Potamos (relatório POTVAL8002-1-TC-RTE-0013)

Figura 10: Turbidez Bela Fama período chuvoso



Fonte: Potamos (relatório POTVAL8002-1-TC-RTE-0013)

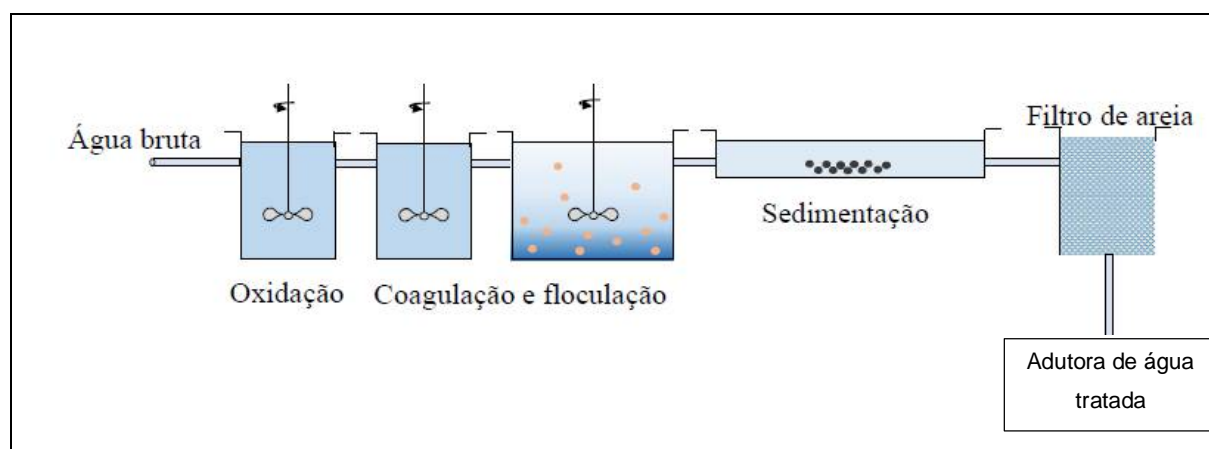


 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		25/61
	Nº (CONTRATADA)	REV.
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	0

3.4 PROCESSO DE TRATAMENTO

O fluxograma do tratamento convencional, atualmente empregado na ETA Bela Fama, pode ser assim representado:

Figura 11: Processo convencional de tratamento da ETA Bela Fama



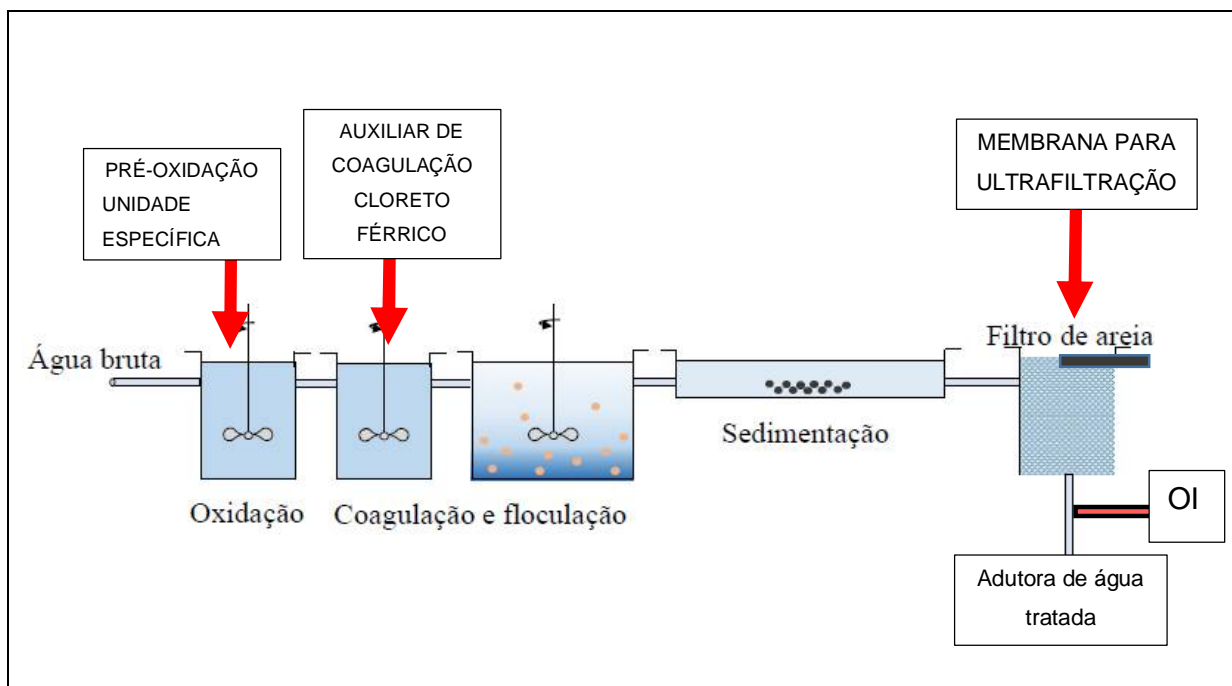
É importante salientar que, dada a expectativa de ocorrência de elevados teores de sólidos na água do rio das Velhas no cenário de rompimento de barragens, enquanto a água do rio das Velhas apresentar turbidez acima de 3.000 NTU, os raspadores dos decantadores deverão ter sua operação interrompida, pois estes não possuem capacidade para operar nesta condição e para não serem danificados.

Nesta condição, os decantadores serão operados como bacias de sedimentação e a remoção do lodo ocorrerá por batelada, em ciclos descritos no item 4.2. Para que a ETA funcione neste período, foram previstas as seguintes complementações ao processo convencional:



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	26/61 REV. 0

Figura 12: Processos complementares sugeridos para a ETA Bela Fama



Conforme os trabalhos desenvolvidos pela Potamos “Os estudos de monitoramento mostraram que os sedimentos desse rio apresentam teores expressivos de alguns metais e traços do metaloide arsênio, que são atribuídos aos aportes naturais de origem litológica, que se somam aos aportes antropogênicos, oriundos de ocupação e atividades econômicas localizadas nesta bacia hidrográfica.”

Face a essa condição os estudos laboratoriais foram desenvolvidos pela Universidade Federal do Rio Grande (UFRG). Esse estudo, tem como conclusões:

“Arsênio, Ferro e Manganês apresentam teores acima do que pode ser removido no tratamento convencional;

Arsênio, Ferro e Manganês apresentam grande risco de alteração da qualidade das águas do rio das Velhas, o que justifica a proposta de um sistema de tratamento / polimento de água para consumo humano.”

 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	27/61 REV. 0

Do exposto e, considerando que o processo convencional de tratamento apresenta limitações para remoção de Arsênio, em caso da confirmação da presença deste poluente acima da quantidade permitida, será necessário a implantação de um sistema de pós-tratamento desta água que será produzida na ETA Bela Fama.

Conforme poderá ser analisado no Capítulo 6, o pós-tratamento recomendado pelos estudos desenvolvidos pela UFMG é a Osmose Inversa (OI). Não é recomendado que membranas da osmose sejam utilizadas para tratamento de água com elevados teores de Ferro e Manganês, como é o caso previsto para a água a ser tratada, deste modo a água encaminhada para a OI deverá ser submetida à pré-oxidação no processo de tratamento.

Devido à complexidade da água a ser tratada e, conseqüente dificuldade de operação da ETA por processo convencional, poderá ocorrer violação dos limites recomendados de turbidez para entrada no processo de filtração, impactando inclusive nas etapas posteriores de polimento. Será admitido nos estudos que serão realizados, ocorrência de eventos de picos de turbidez durante a operação emergencial (máximo de 300 NTU).

Como o sistema de Osmose Inversa requer água com baixíssimos teores de sólidos para aumentar sua eficiência, é conveniente realizar a Ultrafiltração (UF) da água aflúente à OI. A etapa de ultrafiltração mostrou nos estudos de tratabilidades, uma grande eficiência de remoção de turbidez (sólidos em suspensão incluindo os metais particulados previstos de ocorrência pelos estudos hidrogeoquímicos realizados - Ni, Cr, Al, Pb e Hg) e coloides.

A UF poderá ser implantada com o *Retrofit* dos Filtros, através de colocação de membranas em aproximadamente metade dos filtros de areia existentes, que não implicaria em área adicional para implantação.

A figura seguinte apresenta um exemplo de retrofit executado em filtro de areia.



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA)	28/61
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0

Figura 13: Filtro de areia convertido em sistema de UF em Lorne Park (Canadá).



Fonte: Suez/GE

Assim, após as etapas de pré-oxidação, decantação e filtração (nos filtros de areia e nos filtros UF), parte da água irá seguir para o pós tratamento para remoção do restante dos poluentes e a outra parte produzida será misturada a água proveniente a OI (blend), para garantir o atendimento aos padrões de potabilidade.

O fluxograma da solução adotada é apresentado a seguir, lembrando que a ETA Bela Fama irá receber exclusivamente a água da adutora Cambimbe do dia 8 (paralisação da captação Bela Fama) até o dia 43, quando iniciaria o bombeamento complementar da captação do rio da Velhas.





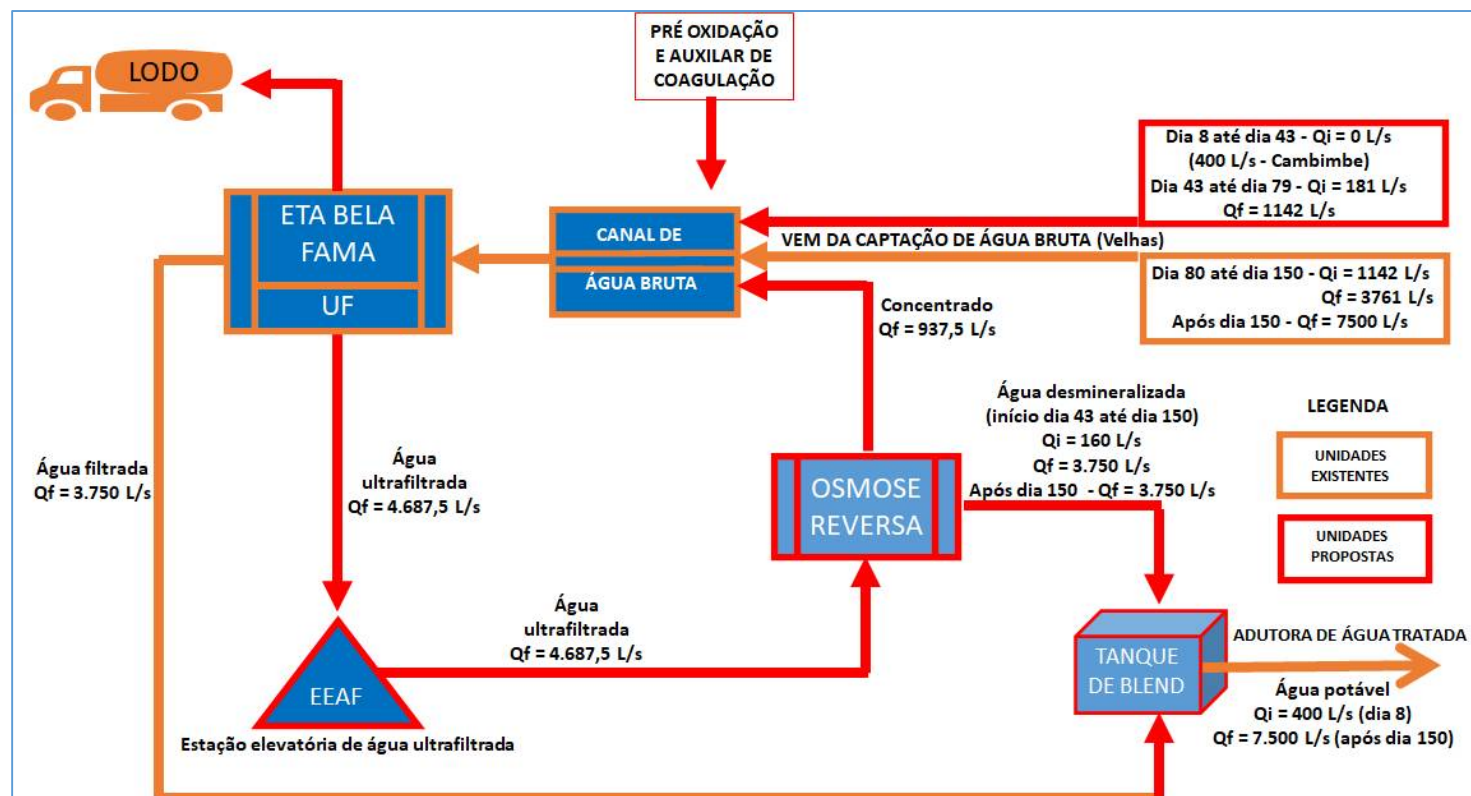
 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL E BÁSICO	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	29/61
	Nº (CONTRATADA)	REV.
		0

Figura 14: Fluxograma processo de tratamento



Elaborado Arcadis



		CLASSIFICAÇÃO RESTRITA	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
PROJETO CONCEITUAL		Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	30/61 REV. 0

3.5 VAZÃO DE ÁGUA TRATADA

Para se definir a vazão de água tratada na ETA é necessário elaborar o balanço de massas da água captada e disponibilizada nos decantadores. A seguir é apresentado esse balanço, de forma reduzida.

Quadro 6 – Balanço de massa captação/água decantada/produção de lodo

Tempo dias	Conc. Total SS (mg/L)	Vazão de captação corrigida (m3/s)	Vazão de água decantada (m3/s)	Volume de lodo removido por decantador (m3/h)	Vazão total de lodo (m3/h)
25	276.062,41	0,059	0,04	23,36	70,08
43	68.144,96	0,181	0,16	23,36	70,08
50	43.536,63	0,272	0,25	23,36	70,08
80	9.807,65	1,142	1,12	23,36	70,08
120	2.815,77	3,769	3,75	22,37	67,11
140	2.053,40	3,764	3,75	16,30	48,91
150	1.684,15	3,761	3,75	13,36	40,09

Fonte: UFMG. Adaptado Arcadis

Observando o balanço de massas é possível notar que decorridos alguns dias do rompimento o bombeamento de água do rio das Velhas produzirá mais lodo do que água. Se no 25º dia for bombeado para a ETA 60 L/s serão produzidos 54 L/s de lodo e 4 L/s de água (7%). Já no 43º dia, se for bombeada uma vazão de 181 L/s, a produção de água será de 160 L/s (88%).

Levando em conta essa produtividade de obtenção de água e as restrições hidráulicas para a sua adução, como discorrido no Capítulo 2, as vazões a serem tratadas após a data zero do evento de ruptura serão:

Etapa Inicial – Dia 0 a Dia 80

Dia 0 a 8 – 7.500 l/s

Dia 8 a dia 43 – 0 l/s;



 	CLASSIFICAÇÃO RESTRITA	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA)	REV.
	01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	0

Dia 43 a dia 79 – 160 a 1.100 l/s,

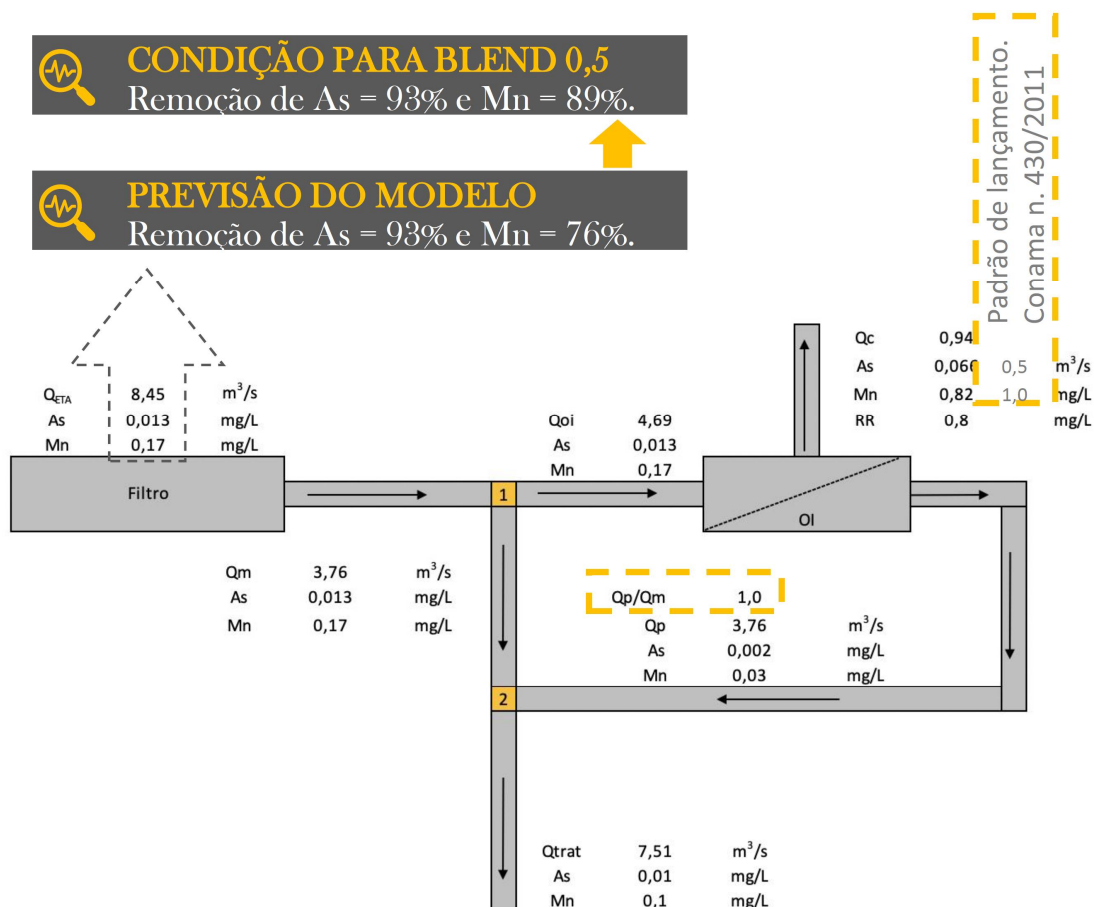
Etapa Final – Dia 80 a Dia 150

Dia 80 a Dia 150 – 1.120 l/s a 3.750 l/s;

Início retomada da Operação Regular – a partir do Dia 150

A figura seguinte apresenta o balanço de massas da produção de água tratada, os valores de vazão apresentados se referem as vazões da operação após 150 dias.

Figura 15: Balanço de massa produção de água – Diagrama de Blocos



Fonte: Estudos de tratabilidade para suporte ao desenvolvimento de soluções para pós tratamento da água na ETA Bela Fama, UFMG/2021



 	CLASSIFICAÇÃO RESTRITA	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2	
		PROJETO CONCEITUAL	Nº VALE
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0

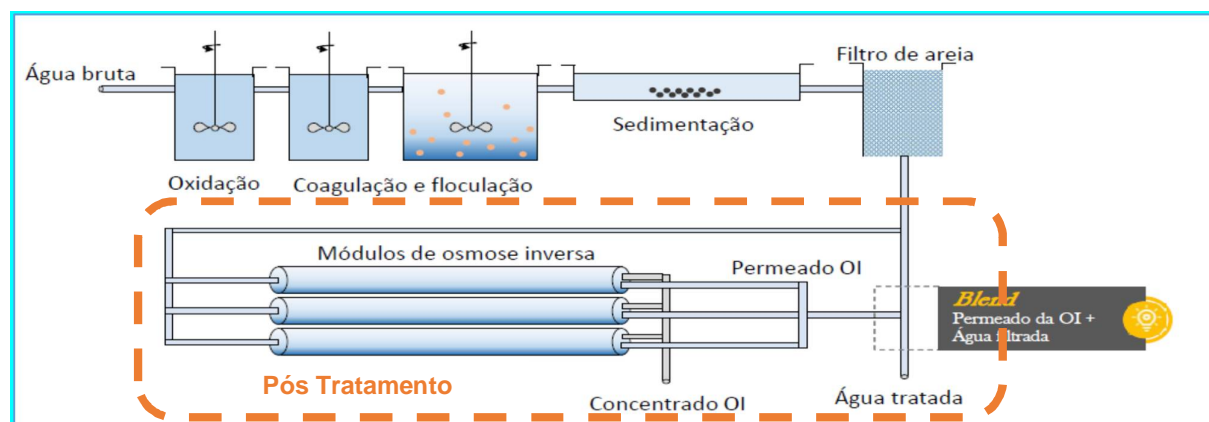
3.6 PÓS-TRATAMENTO

O objetivo é definir as condições requeridas para o polimento da água tratada, que garanta principalmente a redução da concentração de Arsênio e Manganês contido na água, garantindo maior segurança ao tratamento e atendimento a Portaria nº5 do ministério da Saúde de Outubro de 2017.

Nos estudos elaborados pela Potamos, foram identificadas concentrações potencialmente críticas de Ferro, Manganês e Arsênio nas águas do Rio das Velhas. Diante da presença desses contaminantes, os estudos de tratabilidade realizados pela equipe da UFMG indicaram a Osmose Inversa (OI) como sistema de polimento para a água em questão. Também foi sugerido o emprego do Blend do permeado da OI com as águas tratadas no processo convencional.

O esquema do Pós-Tratamento proposto pela UFMG está apresentado na figura seguinte.

Figura 16: Esquema do Pós-Tratamento (UFMG)



Fonte: UFMG (Estudos Tratabilidade para o Suporte ao Desenvolvimento de soluções para o Pós-Tratamento da água na ETA Bela Fama). Adaptado Arcadis.

A utilização da ultrafiltração no polimento da água a ser produzida na ETA Bela Fama, também foi estudada de UFMG e apresentou grande eficiência para a remoção de sólidos



		CLASSIFICAÇÃO RESTRITA	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
PROJETO CONCEITUAL OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2		Nº VALE 	PÁGINA 33/61
		Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0

em suspensão (incluindo os metais particulados) e coloides. Entretanto, o desempenho da ultrafiltração na remoção de metais e arsênio depende minimamente da oxidação desses elementos na etapa de pré-oxidação. Em relação a remoção de metais e arsênio da água quando na forma dissolvida, a ultrafiltração apresenta desempenho limitado.

Com isso, o processo de ultrafiltração será estudado como parte do processo de tratamento convencional (retrofit de parte dos filtros de areia) , buscando dar maior robustez e segurança operacional ao sistema de tratamento, possibilitando também a operação do sistema de OI com mais eficiência, onde a água encaminhada para OI, já teria sido filtrada nas membranas de UF.

Assim, o estudo da UFMG conclui que o polimento empregando a osmose inversa apresenta elevado desempenho na remoção de metais e arsênio, conferindo maior segurança para o tratamento, o que pode ser fundamental para garantir a potabilização da água no período pós evento.

É importante ressaltar que os valores indicados nos estudos que nortearam a adoção da solução do pós-tratamento, constituem uma estimativa preliminar da concentração potencial de elementos dissolvidos e/ou subcoloidais. Ou seja, as avaliações e os estudos necessários serão refinados nas etapas de projetos básico e executivo.

Foram estipuladas as seguintes premissas para o sistema de polimento (Osmose Inversa):

Efluente a ser tratado:

- Origem: efluente tratado de uma ETA convencional;
- Qualidade: Turbidez < 0,5 NTU; Valor teórico estimado de arsênio dissolvido < 0,014 mg/L; Valor teórico estimado de ferro dissolvido < 0,13 mg/L; Valor teórico estimado de manganês dissolvido < 1,7 mg/L. Os demais parâmetros estariam atendidos conforme Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde.
- Vazão: 3,7 m³/s (13.320 m³/h) para o tratamento por Osmose Inversa



 	CLASSIFICAÇÃO RESTRITA	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2	
		PROJETO CONCEITUAL OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº VALE Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001

Efluente Tratado

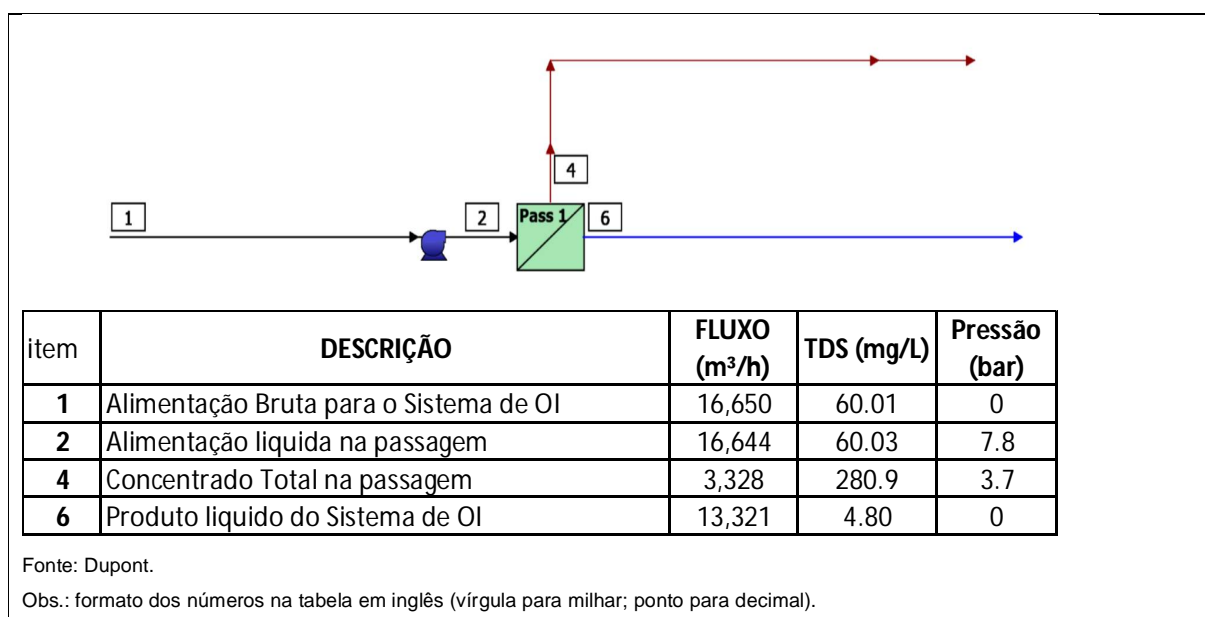
- Destino: rede de abastecimento de água (após blend com água filtrada);
- Qualidade: atender Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde.

Considerando que os valores de Ferro e Manganês estarão em níveis acima do limite para alimentar a OI, será necessário ultrafiltrar a água que será tratada na OI (ideal Mn < 0,2 ppm e Ferro < 0,5 ppm), foi adotada uma pré-oxidação da água bruta, antes da entrada no Tratamento Convencional da ETA Bela Fama, para essa remoção.

Conforme mencionado, as vazões tratadas irão variar ao longo do período crítico em função, especialmente, da estratégia de operação nos decantadores. Porém, para a concepção do tratamento por Osmose Inversa, será adotada a vazão final de 3,75 m³/s com a finalidade de prever a área necessária para implantação de todos os módulos, tendo em vista que a mesma poderá ser implantada em fases ao longo do período crítico.

A seguir é indicado o diagrama de fluxo do Sistema de Osmose proposto por tradicional fornecedor desse tipo de instalação, cujos parâmetros foram utilizados para a previsão da área de implantação.

Figura 17: Balanço de vazões, TDS e pressões



 	CLASSIFICAÇÃO RESTRITA	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2	
		PROJETO CONCEITUAL OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº VALE Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001

Quadro 7 –Demanda energética sistema OI

Electricity

Peak Power	(kW)	4,541
Energy	(kWh/d)	108,976
Specific Energy	(kWh/m ³)	0.34

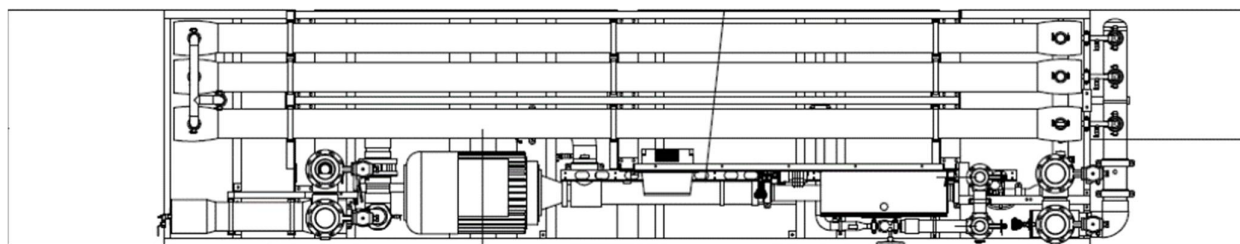
Fonte: Dupont

Obs.: formato dos números na tabela em inglês (vírgula para milhar; ponto para decimal).

Número de membranas total: 13.860 unidades (Filmtec™ XLE-440)

Para estimar a área, foi utilizada a configuração dos trens de osmose conforme figura a seguir:

Figura 18: Trem de Osmose (skid)



Fonte: Suez

Considerando que cada trem pode acomodar 100 unidades de membrana e possui uma área de aproximadamente 14m², foi adotada uma área de 2000m² para implantação do sistema.

Para o Blend, foi adotado um reservatório metálico revestido internamente com película protetora vitrificada, com capacidade de 1.500 m³, garantindo detenção mínima de 5 minutos, antes do encaminhamento para distribuição da água tratada. A área prevista para este reservatório é de 500 m².



		CLASSIFICAÇÃO RESTRITA	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2	
PROJETO CONCEITUAL OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2			Nº VALE	PÁGINA 36/61
			Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0

O local para implantação, indicado na Figura 19, e o layout de implantação do sistema de pós-tratamento estão apresentados no desenho 01.02.01.79672.C.5.TB.CS.0009 – Arranjo do sistema de pós-tratamento.

O estudo da UFMG ressalta que *“é importante a manutenção da turbidez da água a ser tratada pela osmose inversa a valores inferiores a 1 NTU, e baixos valores de ferro e manganês.*

Os valores de manganês após filtração no filtro de areia foram superiores ao recomendado para alimentação do sistema de osmose inversa, o que possivelmente resultaria em problemas de incrustação em operações a longo prazo. Para água com uma concentração inicial de manganês de 1,5 mg/L, a recomendação é que haja uma remoção mínima de 89% (<0,165 mg/L de Mn) pelo processo convencional, a fim de garantir uma operação estável na etapa de polimento pela osmose inversa. Alternativamente, agentes anti-incrustantes podem ser utilizados para prevenção da incrustação por esses elementos.”

Deve-se considerar que a produção de um blend é uma estratégia praticada em muitas instalações de membrana de OI em diversas regiões do mundo, como forma de ajustar a qualidade da água tratada, uma vez que esses sistemas produzem permeado com uma elevada qualidade físico-química, desmineralizado e frequentemente corrosivo. Ademais, a operação contemplando o blend oferece vantagens, tais como redução da demanda de área de membrana a ser instalada para atingir uma determinada capacidade de tratamento, além da redução do requisito energético e ajuste da qualidade da água com redução da demanda de produtos químicos no pós-tratamento para diminuição da corrosividade e aumento da capacidade tampão.

Para definição do blend da água tratada pelo processo convencional na ETA Bela Fama com o permeado da osmose inversa alimentada com essa mesma água, foi considerado o arsênio como constituinte limitante.

O estudo da Potamos “Relatório técnico contemplando discussão dos resultados dos estudos de tratabilidade”, o qual estuda o blend necessário, afirma que, *“A proporção do blend é limitada pelos constituintes da água tratada via processo convencional, a qual é*



		CLASSIFICAÇÃO RESTRITA	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2	
PROJETO CONCEITUAL OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2			Nº VALE	PÁGINA 37/61
			Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	REV. 0

influenciada pela qualidade da água bruta e suas condições operacionais, bem como pelo desempenho da membrana de OI. Os resultados mostraram que para uma concentração de arsênio na água filtrada de 20 µg/L, a qual corresponde a uma concentração na água bruta de cerca de 130 µg/L, considerando uma eficiência de remoção mediana de arsênio no processo convencional de 84,6%, pode ser aplicado um blend de 50%. Para menores concentrações de arsênio, podem ser adotadas menores proporções de blend. Por fim, vale ressaltar que a operação do polimento com blend de permeado exige o monitoramento contínuo da concentração de arsênio nas correntes para ajuste do percentual de blend destas correntes.”

3.7 SOLUÇÃO ADOTADA

A solução adotada para o sistema emergencial de tratamento e polimento da água na ETA Bela Fama está apresentado na Figura 19.





 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ	
	RESTRITA	ETAPA 2	
PROJETO CONCEITUAL OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº VALE	PÁGINA	
	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	38/61	
		REV.	0

Figura 19: Pré concepção do sistema emergencial de tratamento da ETA Bela Fama



Elaborado Arcadis. Imagem: Google Earth



 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL E BÁSICO	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	39/61 REV. 0

4.0 OPERACIONALIDADE DA ETA

4.1 GERAL

Preliminarmente, é importante ressaltar que não existe precedente de tratamento por processo convencional de água com a qualidade esperada para os primeiros dias após o eventual rompimento simultâneo das barragens Forquilhas I,II,III,IV e grupo, sendo um grande desafio tecnológico garantir os padrões de potabilidade preconizados na portaria n 5 do Ministério da Saúde de 2017.

Assim, a operação da ETA durante o período em que a concentração de sólidos esteja acima dos parâmetros usuais envolverá uma logística robusta para operação dos caminhões que farão a retirada do lodo decantado.

No planejamento das obras emergenciais, após o hipotético *Dam Break* e paralização da captação no rio das Velhas, a ETA Bela Fama passará a receber água exclusivamente da adutora Cambimbe, que posteriormente será acrescida da vazão de bombeamento da captação emergencial do rio das Velhas.

Nas condições da operação emergencial, não será possível utilizar os raspadores de fundo existentes, devido a quantidade muito elevada de sólidos suspensos na água captada, não sendo possível realizar a remoção contínua do lodo dos decantadores.

Cada conjunto (módulo) floculadores/decantador/filtros da ETA Bela Fama foi dimensionado para uma vazão máxima de 1.250 L/s. Na operação da ETA entre os dias 43 e 73, se prevê a utilização inicial de apenas um conjunto de floculadores (cada um com 4 unidades) e um decantador, evoluindo até o uso simultâneo de 3 conjuntos (12 unidades) de floculadores e 3 decantadores, quando a ETA estaria produzindo 3.750 L/s (a partir do dia 118), até que a partir do dia 150 inicia a retomada da operação regular da ETA, voltando gradualmente a operar com 6 conjuntos para retornar à vazão máxima de produção de 7.500L/s.

 	CLASSIFICAÇÃO	OPERAÇÃO EMERGENCIAL ETA BELA FAMA - CONSIDERANDO ECJ ETAPA 2
	RESTRITA	
PROJETO CONCEITUAL E BÁSICO	Nº VALE	PÁGINA
OPERAÇÃO ETA BELA FAMA CONSIDERANDO ROMPIMENTO HIPOTÉTICO DAS BARRAGENS DA MINA DE FÁBRICA E ECJ NA ETAPA 2	Nº (CONTRATADA) 01.02.01.79672.C.5.TB.RL.0001	40/61 REV. 0

A partir do dia 90, 3 unidades de decantação atuariam em paralelo para a decantação do lodo e o outro conjunto de 3 unidades estariam sendo limpos, após a retirada de lodo e limpeza dessas unidades estes entrariam em operação e os outros estariam sendo limpos e assim sucessivamente.

Conforme avaliação da UFMG, a produção estimada de lodo será de 24 m³/h (~33 t/h) até o dia 120, com concentração de **16% em v/v** e 40% em massa. Admitindo-se a operação por batelada e o lodo sendo removido quando atingida a altura de 2,8m no interior dos decantadores em operação em ciclos previstos de 10 (dez) dias, tem-se;

- volume de lodo acumulado por decantador: ~2000x2,8 = 5.600 m³/decantador;
- volume acumulado nos três decantadores: ~3x5600 = 16.800 m³;
- admitindo-se critério de limpeza em 10 dias por meio de caminhões com capacidade útil de 27 m³ (**ver item 5.2.3.1**), seriam 623 viagens e considerando operação de 24 horas diárias, resultaria média de 3 caminhões/hora e assumindo ciclos de carga de 20 minutos, seria 1 caminhão sendo carregado por ciclo. O ciclo e a quantidade de caminhões deverão ser ajustados em função do tempo de carregamento, transporte e descarga.

4.2 RETIRADA DO LODO

Em função da alternativa do uso dos decantadores da ETA Bela Fama em rodízio, para solucionar o problema de alteração substancial da qualidade da água na captação, avaliou-se que, se o lodo não for removido continuamente, certamente a altura ocupada pelo lodo irá reduzir a seção de escoamento e, conseqüentemente, a diminuição da eficiência da sedimentação, o que poderá prejudicar o funcionamento da filtração.

A Figura 20, apresenta a relação entre a concentração de SST da água captada, a vazão de água tratada e a taxa de escoamento superficial ao longo dos 150 dias de duração do evento, sendo que, a partir desse período, a previsão é que a turbidez seja inferior a 3.000

