

---

## NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 17/2021

**Assunto:** Análise técnica do documento “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11” emitido pela Fundação Renova em atendimento a Deliberação CIF nº 396 e ao Item 1 do Eixo Prioritário 1 da Ação Civil Pública - Eixos Prioritários.

### 1. INTRODUÇÃO

No dia 19 de dezembro de 2019, foi expedida, no âmbito da Ação Civil Pública 69758-61.2015.4.01.3400, uma decisão que homologou eixos prioritários temáticos com o objetivo de solucionar os principais desafios enfrentados no contexto do rompimento da barragem de Fundão. Nessa conjuntura foram estabelecidas, respectivamente a cada eixo prioritário, as entregas a serem apresentadas pela Fundação Renova ao Comitê Interfederativo (CIF), o qual reportará ao juízo, com subsídio técnico dos órgãos competentes, suas considerações a respeito dos estudos, avaliações, projetos, relatórios, cronogramas, planos de ação e demais documentos encaminhados.

Considerando o Eixo Prioritário 1, relativo aos estudos para recuperação ambiental intra e extracalha desenvolvidos em toda a bacia do rio Doce, foi estabelecido o Item 1, que determinou a apresentação de indicadores e metas das ações relativas ao manejo de rejeitos nos Trechos 01 ao 11.

A Fundação Renova já apresentou uma série de documentos com a proposta de indicadores e metas, sendo que a última manifestação da CT-GRSA se deu por meio da Nota Técnica nº 05/2020 e deliberado pelo CIF, conforme a Deliberação CIF nº 396, de 13 de abril de 2020. Estes dois documentos solicitaram adequações a serem realizadas pela Fundação Renova.

Em resposta a Deliberação CIF nº 396, a Fundação Renova peticionou no processo da ACP Eixos Prioritários, o relatório técnico de “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11”, sendo este o Anexo 2 do ofício FR.2021.0691, de 30 de abril de 2021. Desta maneira, esta Nota Técnica tem o objetivo de analisar o relatório técnico de “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11” para apoiar a decisão do CIF no âmbito do Item 1, Eixo 1 da ACP Eixos Prioritários.

## 2. HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO

O Programa de Manejo de Rejeitos (PG-23) foi criado em atendimento às Cláusulas 150 a 153 do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) cujo objetivo foi embasado no estabelecimento de ações para recuperação das áreas afetadas pela deposição de rejeitos provenientes do rompimento da barragem. Os objetivos e escopo do Programa de Manejo de Rejeitos (PG-23) foram aprovados pelo CIF por meio da Deliberação CIF nº 246<sup>1</sup>, de 30 de novembro de 2018, apoiado pela Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2018<sup>2</sup>. Assim, “*O Programa de Manejo de Rejeitos tem como objetivo geral **recuperar as áreas afetadas pela deposição de rejeitos desde a barragem de Fundão em Minas Gerais até a zona costeira no Espírito Santo, a partir da seleção de alternativas de manejo do rejeito que causem o menor impacto socioambiental, respeitando o uso do solo e a participação dos atingidos no processo de tomada de decisão***”

Em 31 de janeiro de 2019, a Fundação Renova protocolou documento revisado do escopo do PG-23 junto à CT-GRSA, que foi analisado por meio da Nota Técnica CT-GRSA nº 15/2019, que requisitou adequações quanto aos indicadores propostos. Já em 16 de setembro de 2019, foi solicitado, por meio da Nota Técnica CT-GRSA nº 24/2019<sup>3</sup>, notificação à Fundação Renova em relação ao descumprimento de prazo estabelecido para encaminhamento do Programa de Manejo de Rejeitos (PG-23) revisado - referente aos indicadores, metas, cronograma e orçamento, em complementação a Deliberação CIF 246.

Em 19 de dezembro de 2019 foi homologada a ACP Eixos Prioritários, que contém o Eixo 1, Item 1: “*Apresentar ao Sistema CIF proposta já existente dos indicadores e metas das ações relativas ao manejo de rejeitos nos Trechos 1 ao 11, efetuando considerações a respeito das informações dos órgãos ambientais já recebidos pela Fundação Renova.*”

As tratativas já realizadas no Item 1, Eixo 1 da ACP- Eixos Prioritários são apresentadas na Tabela 1:

---

<sup>1</sup> <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/deliberacoes/2018/cif-deliberacao-246.pdf>.PDF

<sup>2</sup> <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/notas-tecnicas/CT-REJEITOS/2018/cif-ct-grsa-nt-2018-10.pdf>

<sup>3</sup> <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/cif/notas-tecnicas/CT-REJEITOS/2018/cif-ct-grsa-nt-2019-24.pdf>

**Tabela 1: Tratativas realizadas no Item 1 do Eixo Prioritário 1 da ACP**

Documento	Data	Responsável	Descrição
Árvore de Indicadores – Meio – Rev.00 - Ofício OFI.FR.2020.004	19/12/2019	Fundação Renova	-
Ofício FEAM/CT-GRSA nº 1/2020	08/01/2020	CT-GRSA	Conclui pelo não atendimento das solicitações, conforme embasamento técnico apresentado pela CT-GRSA.
Deliberação CIF nº 370	21/01/2020	CIF	Solicita que seja apresentado novo documento contendo a inclusão dos indicadores de Qualidade do Ar, ARHS e ARE; Concentração de sedimentos e Morfologia e Habitats com Estruturação do fluxo de decisão, e verificar a interface dos resultados com outros programas, avaliação do comportamento (bancos de sedimentos) e verificar a aplicabilidade dos mesmos no indicador, comparativo histórico por período (seco ou chuvoso);
Indicadores e Metas das Ações Relativas ao Manejo de Resíduos nos Trechos 1 ao 11	16/03/2020	Fundação Renova	Proposição de indicadores fim e meio: - <b>Indicadores-Fim:</b> Sistema de Contenção de Resíduos: Complexo de Germano e Complexo de Germano até o Dique S4; Concentração de Sedimentos; GAISMA: Risco Carcinogênico e Não Carcinogênico à saúde humana e Risco Ecológico; Gestão da Qualidade do Ar. - <b>Indicadores-meio:</b> Índice de redução de perda de solo; Índice de solo exposto; Índice de cobertura vegetal; Índice de controle de tributários; Índice de controle de drenagens; Índice de proteção de margens e turbidez.
Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020	09/04/2020	CT-GRSA	Trouxe a análise da CT-GRSA referente ao estudo "Indicadores e Metas das Ações Relativas ao Manejo de Resíduos nos Trechos 1 a 11.
Deliberação CIF 396	13/04/2020	CIF	Foi estabelecido que a Fundação Renova deveria realizar as adequações constantes no documento conforme segue de modo sucinto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exclusão do Indicador-fim “Sistema de Contenção de Resíduos – Complexo de Germano – Trechos 1 a 4”.</li> <li>• Aprovação do Indicador-fim “Sistema de Contenção de Resíduos – Dique S4 – Trecho 5”.</li> <li>• Necessidade de revisão/adequação dos indicadores “Concentração de Sedimentos” e “Indicadores Gaisma”.</li> <li>• Aprovação dos indicadores-fim do “Projeto de Gestão da Qualidade do Ar”.</li> <li>• Aprovação dos indicadores-meio: índice de redução de perda de solo, Índice de solo</li> </ul>

			<p>exposto e Índice de cobertura vegetal; Índice de controle de tributários, Índice de controle de drenagens e Índice de proteção de margens. Estes indicadores deverão ser medidos para os Trechos 5 a 11.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação do Índice de turbidez – exclusão das medições para os trechos 1 a 4 e manutenção da medição para o dique S4 – Trecho 5</li> <li>• Indicador de morfologia no rio: reinclusão do indicador para avaliação da CT-GRSA, conforme previamente acordado na Reunião CT-GRSA Gerencial N° 01/2020 e tratado na Nota Técnica CT-GRSA 04/2020.</li> <li>• Indicador de diversidade de habitats físicos: a CT-GRSA concorda com a exclusão condicionada à apresentação pela Fundação Renova de um mapeamento dos habitats físicos ao longo da calha fluvial nos Trechos 06 a 11, contemplando a situação pré e pós rompimento.</li> </ul>
Nota Técnica n° 11/FEAM/GERAI/2021	06/05/2021	Feam/Gerai	<p>Conforme já constante no processo referente a esta ACP, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam) informou, dentre outras informações, que corrobora, se manifesta e solicita em juízo que considere os subsídios técnicos constantes nas notas técnicas emitidas pelas câmaras técnicas e deliberações do CIF n° 396, referente ao cumprimento do Item 1.</p>

Em atendimento a Deliberação CIF n° 396 e as obrigações do Eixo Prioritário 1 - Item 1, a Fundação Renova protocolou no Processo Judicial, em 30 de abril de 2021 o relatório técnico “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 01 a 11”, por meio do ofício FR.2021.0691, que é objeto de análise desta Nota Técnica (Anexo 01).

### 3. ANÁLISE DA CT-GRSA

O relatório “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Resíduos nos Trechos 01 a 11”, alvo de análise da presente Nota, faz referência aos Trechos 1 a 11, correspondendo à área impactada compreendida a partir da Barragem do Fundão, passando pelas planícies e margens dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, até o fim do reservatório da UHE Risoleta Neves, localizados nas redondezas do limite entre os municípios de Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado. O presente relatório tem como principal objetivo a descrição dos indicadores de acompanhamento das ações (indicadores meios) e a dos indicadores de medição do desempenho do processo em função do seu objetivo (indicadores fins).

Com base nas informações constantes e diante dos principais impactos identificados, subdividiu-se a área de estudo nestes trechos, de acordo com a geomorfologia dos rios e demais aspectos que implicam em diferentes ações de manejo e, conseqüentemente, diferentes indicadores. Neste cenário, devido a similaridade das ações, foi selecionado pela SRK três grandes grupos, sendo eles (i) Trechos 1 a 4, (ii) Trecho 5 e (iii) Trechos 6 a 11.

- **Grupo A:** Trechos 1 a 4 onde os depósitos de resíduos ocorreram nos remansos do reservatório da barragem Nova Santarém e do Dique S3.
- **Grupo B:** Trecho 5 com início após o Dique S3, abrangendo o córrego Ouro Fino até a foz do Córrego Santarém, desembocando no rio Gualaxo do Norte, caracterizado por abranger a região do distrito de Bento Rodrigues.
- **Grupo C:** Trechos 6 a 11 compreendendo as planícies e margens dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce até o início do reservatório da UHE Risoleta Neves.

O relatório trata unicamente da compilação das informações fornecidas pela Fundação Renova referente aos indicadores, fórmulas de cálculo, metas e prazos, não contemplando os indicadores dos Trechos 1 a 4 (Grupo A), conforme estabelecido na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020. Ademais, informa que os indicadores propostos para o Trecho 5 (Grupo B), serão revisitados após a tomada de decisão definitiva de manejo de resíduos para a região.

Considerando o apresentado ao longo do item 2 desta Nota Técnica e diante das documentações emitidas pela Fundação Renova, foi solicitado pela CT-GRSA o subsídio técnico aos membros da Câmara visando apresentar uma análise robusta e completa do documento.

Os indicadores apresentados pela Fundação Renova no documento “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 01 a 11” são listados abaixo e serão discutidos a seguir, nos itens 3.1 e item 3.2. Os indicadores que não foram contemplados pela Fundação Renova em atendimento a Deliberação CIF nº 396 e Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020 serão discutidos no item 3.3.

- **Indicadores-fim:** Sistema de Contenção; Concentração de Sedimentos em Suspensão; Estudos de Avaliação de Risco; Indicadores de Qualidade de Ar.
- **Indicadores-meio:** Redução de Perda de Solo, Solo Exposto, Cobertura Vegetal; Controle de tributários, controle de drenagens, proteção de margens; Turbidez

### 3.1 Indicadores - Fim

#### 3.1.1 Sistema de Contenção

Com relação ao Indicador “Sistema de Contenção” a proposta da Fundação Renova é apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2: Indicador do Sistema de Contenção (Indicador - Fim)**

<b>Indicador</b>	Indicador de Sistema de Contenção responsável por medir a capacidade de contenção em relação ao rejeito depositado no sistema e ao rejeito remanescente existente na Barragem de Fundão e o alcance dos níveis de turbidez. Compreende a região entre Barragem de Fundão e Dique S4.
<b>Tipo</b>	Indicador-fim
<b>Premissa</b>	A base de dados é auditada mensalmente por experts do MPMG; A responsabilidade e definições dos levantamentos topográficos e batimétricos são da Samarco.
<b>Meta</b>	Alcançar saldo positivo no balanço de rejeito (saldo > 0 m³).
<b>Frequência de mensuramento</b>	Trimestral.
<b>Gatilhos quando não atingidas as metas</b>	Avaliação dos resultados atuais de performance visando identificar alguma falha no evento natural que possa ter influenciados nos resultados; Identificação do aspecto responsável pela redução da performance; Revisão do projeto Básico e Executivo da medida de reabilitação e recuperação ambiental; Se necessário, adequar tecnicamente a medida de reabilitação e recuperação ambiental, bem como os planos de monitoramento.

Conforme orientado pela Nota Técnica CT-GRSA 05/2020, foi retirado o Indicador “Sistemas de Contenção de Rejeitos – Complexo de Germano”, para os Trechos 1 a 4 (de Fundação até o Dique S3), por não fazer parte do escopo do Item 1 por ser de responsabilidade da Samarco, não devendo ser acompanhada pela CT-GRSA e CIF. No entanto, foi solicitado a continuidade do indicador “Sistema de Contenção de Rejeitos – Complexo de Germano ao Dique S4” até que se defina o destino do dique, sendo descomissionado total/parcial ou manutenção.

Diante da análise do relatório técnico “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 01 a 11” e do já exposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, a CT-GRSA se manifesta pela sua aprovação, sendo necessário o ajuste do indicador no que tange sua denominação e na abrangência da sua medição. O indicador deverá ser denominado de: “Sistema de Contenção de Rejeitos – Complexo de Germano ao Dique S4” e deverá ser incluído na ficha do indicador uma linha com a seguinte informação: Trechos em que se aplica: Trecho 5.

### 3.1.2 Concentração de Sedimentos em Suspensão

Com relação ao Indicador “Concentração de Sedimentos em Suspensão” a proposta apresentada pela Fundação Renova no relatório técnico “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 01 a 11” é apresentada na Tabela 3.

**Tabela 3: Indicador de Concentração de Sedimentos em Suspensão (Indicador - Fim)**

<b>Indicador</b>	Indicador de Concentração de Sedimentos em Suspensão
<b>Tipo</b>	Indicador-fim
<b>Premissa</b>	Para cada local no rio existe uma relação característica entre vazão sólida e descarga líquida.
<b>Meta</b>	Obter valores dentro da faixa histórica de variação (isto é, duas vezes o desvio padrão, aproximadamente) de cada local de medição no rio.
<b>Frequência de mensuramento</b>	Mensal
<b>Gatilhos quando não atingidas as metas</b>	Se os valores da relação descarga sólida e descarga líquida não atingirem a meta dentro do período proposto as seguintes ações serão analisadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação e mapeamento das possíveis fontes e origem dos sedimentos em suspensão anômalos na bacia;</li> <li>• Reavaliação dos resultados alcançados dos indicadores extracalha de recuperação</li> </ul>

	ambiental; • Revisitação aos modelos de balanço de massa e de transporte de sedimentos da bacia do rio Doce, em elaboração.
--	--

A Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Gemoq/Igam) se manifestou através do Memorando IGAM/GEMOQ.nº 85/2021, de 22 de junho de 2021(Anexo 02) sobre o indicador “Concentração de Sedimentos em Suspensão. No Memorando IGAM/GEMOQ.nº 85/2021 foi salientado que:

É importante salientar que a estimativa das taxas de produção de sedimento em uma bacia é uma importante ferramenta na previsão de assoreamento dos corpos de água e das condições de qualidade de água para os diversos usos. Especialmente na bacia do rio Doce, que passou por um estresse severo das condições de produção de sedimentos provocado pelo rompimento da barragem de Fundão. Contudo, a **obtenção direta da produção de sedimento, por meio das medições de sólidos em suspensão totais, é bastante limitada** por necessitar de coleta e análise laboratorial. **Além disso, a variação temporal da geração de sedimentos pode não ser captada por amostras pontuais** devido à sazonalidade das estações chuvosa e de estiagem ou até mesmo ao longo de um único evento pluviométrico[1]. **Nesse sentido, a obtenção indireta e contínua de dados pode ajudar a melhor prever a produção de sedimentos em uma bacia, constituindo importante ferramenta de gestão e controle.** Devido o monitoramento realizado na bacia do rio Doce, onde há o monitoramento telemétrico de turbidez ao longo de toda a calha do rio Doce, **as lacunas das coletas convencionais do monitoramento de sólidos em suspensão totais podem ser diminuídas pela presença do monitoramento automático da turbidez** realizado pelas sondas de monitoramento. Sendo assim, entende-se que o parâmetro turbidez possa ser utilizado em complementação ao indicador de Concentração de Sedimentos em Suspensão, uma vez que a coleta automática de dados é essencial para a medição de sólidos em suspensão particularmente durante eventos de cheia, quando há um aumento expressivo do transporte de sedimentos nos cursos de água.

A CT-GRSA reafirma que as alterações no balanço hidrossedimentológico são controladas por uma dinâmica complexa envolvendo interações entre as águas e os materiais depositados nos ambientes extra e intracalha (sedimentos naturais e rejeito) e que este balanço sofreu alteração drástica no momento do rompimento e vem sofrendo alterações ao longo do tempo que precisam ser devidamente quali-quantificadas para que se possa estabelecer uma comparação entre como deveria ser este balanço em condições adequadas de qualidade, como ele podia ser avaliado antes do rompimento e após, com remoção do leito natural e substituição por uma nova composição que vem sendo alterada gradativamente.

Deste modo, uma modelagem do balanço de massa antes e após o evento deve ser previamente realizada, identificando parâmetros eventualmente alterados ao longo do tempo com sua devida identificação e mensuração, a fim de se verificar quais foram as mudanças na relação entre a descarga líquida e sólida, inclusive após o rompimento da barragem, para que se possa

estabelecer correlação e inferir os valores a serem estabelecidos como meta para a garantia de que os programas de recuperação ambiental em andamento atingiram o objetivo de retorno da qualidade das águas às condições originais do rio utilizando, sempre, as metodologias consagradas da literatura, através do método de menor incremento. Vale salientar que, a Fundação Renova realizou uma modelagem do balanço de massa, porém foi reprovado, uma vez que não realizaram coletas primárias ao longo das campanhas utilizando coletas fora do padrão hidrossedimentológico e dados do PMQQS, que invalidam o estudo.

Apesar de já solicitado através das Notas Técnicas CT-GRSA nº 04/2020 e CT-GRSA nº 05/2020, o relatório consolidado ainda não apresentou a avaliação dos dados para o *input* extracalha e do volume de sólido depositado intracalha, ou mesmo da concentração que é verificada a montante do local do rompimento com a devida qualificação destes sedimentos. Estes dados servirão como base para a mensuração do indicador proposto. Neste sentido, para as ações disparadas, caso não atingida a meta, é necessária a inserção e revisão constante desses dados, além das condições dos trechos anteriores, assim como a fonte de dispersão de rejeitos ao longo da bacia do rio Doce. É importante relatar a necessidade de adicionar a ‘verificação dos dados medidos: vazão líquida e vazão sólida’ aos gatilhos, quando não atingidas as metas, pois há necessidade de recalibração do modelo utilizado para que se possa atingir o indicador revisto.

Ainda, a CT-GRSA reafirma que devem estar embasadas em uma mensuração adequada dos dados do estudo de balanço de massas, hidrossedimentológico e concentração de sedimentos, por exemplo, o *input* extracalha e/ou do volume de sólido depositado intracalha, ou mesmo da concentração que é verificada a montante do local do rompimento, antes da aplicação deste indicador, o que é um procedimento essencial para a confiabilidade do mesmo. Neste sentido, faz-se necessário também o embasamento a partir de dados de monitoramento de agentes públicos, os quais devem ser devidamente qualificados previamente, como o caso do parâmetro de turbidez, que deverá ser utilizado associado ao indicador de concentração de sedimentos. Entende-se que talvez não exista uma fórmula do indicador e sim um estudo específico que conduzirá o indicador, tal como, por exemplo, se a concentração de sedimentos diminui durante 5 anos com campanhas trimestrais e períodos chuvosos típicos, então as ações estão efetivas.

Por fim, entende-se que o indicador deve ser utilizado, porém tendo como base o estudo hidrossedimentológico após aprovação, o qual está sendo executado pela Fundação Renova no âmbito da ACP - Eixos Prioritários, mais precisamente referente ao item 10.1 do Eixo Prioritário 1. Sendo assim, solicita que a Fundação Renova apresente ao Sistema CIF os estudos de balanço e

transporte de sedimentos intra e extracalha dos Trechos 1 a 16. Vale salientar que este indicador deverá ser replicado, conforme considerações e orientações presentes nesta Nota Técnica, para os trechos jusantes, ou seja, os trechos 13 ao 16.

### **3.1.3 Indicadores da Análise de Risco à Saúde Humana e Análise de Risco Ecológico**

Em 19 de março de 2021, foram expedidas a Deliberação CIF nº 487 e 488. A Deliberação CIF nº 487, diz respeito aos estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana do setor saúde, que determinou a não utilização da metodologia Gaisma Aprimorado, entre outras determinações. Já a Deliberação CIF nº 488 determinou: *“Delibera sobre a manifestação do CIF para a continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana (metodologia meio ambiente) e Risco Ecológico para as regiões impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão, ainda não estudadas”*. Em suma, o Comitê Interfederativo deliberou sobre:

1. Reprovação da utilização das metodologias “Gaisma” ou “Gaisma aprimorada”, para elaboração dos estudos de ARSH e ARE previstas no Programa 23, constantes do Eixo 2 da Ação Civil Pública nº 69758- 61.2015.4.01.3400;
2. Determinação que a Fundação Renova retome a execução dos estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana (metodologia meio ambiente) e Avaliação de Risco Ecológico para avaliação de risco à saúde humana e meio ambiente, conforme Decisão proferida pela Desembargadora Federal Daniele Maranhão Costa, na data de 04 de maio de 2020 no âmbito Ação Civil Pública nº 69758-61.2015.4.01.3400. Dentre outros.

Diante a isso, o indicador relacionado aos estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana e Avaliação de Risco Ecológico acompanhados pela CT-GRSA e órgãos ambientais não devem ser mais embasados no gerenciamento integrado entre o setor saúde e meio ambiente denominado “Gaisma” ou “Gaisma aprimorado”.

Com relação aos Indicadores da Análise de Risco à Saúde Humana e Análise de Risco Ecológico, a nova proposta da Fundação Renova é apresentada na Tabela 4:

**Tabela 4: Indicador para os de Estudos de Avaliação de Risco: Avaliação de Risco à Saúde Humana (ARSH) e Avaliação de Risco Ecológico (ARE) - (Indicador - Fim)**

<b>Indicador</b>	Indicadores de Estudos de Avaliação de Risco: Avaliação de Risco à Saúde Humana (ARSH) e Avaliação de Risco Ecológico (ARE) - Indicadores de Etapas de Execução (IEE)
<b>Tipo</b>	Indicador-fim
<b>Premissa</b>	ARSH - Probabilidade de ocorrência de efeitos adversos à receptores humanos a partir da exposição a múltiplas substâncias químicas considerando cenários de exposição previamente conceituados; ARE - probabilidade de ocorrência de efeitos adversos à receptores ecológicos (fauna e flora) a partir da exposição a múltiplas substâncias químicas considerando cenários de exposição previamente conceituados, partindo das linhas de evidência química, ecológica, ecotoxicológica e física.
<b>Meta</b>	Espera-se que os indicadores IEE atinjam 100%, indicando que as áreas passaram por todas as fases de estudos de risco necessárias, e concluíam o projeto executivo de intervenção, caso necessário.
<b>Frequência de mensuramento</b>	Semestralmente
<b>Gatilhos quando não atingidas as metas</b>	Caso os IEE para risco à saúde humana e risco ecológico não sejam atingidos dentro do período previsto, as seguintes ações serão desencadeadas a identificação dos motivos que interferem no prosseguimento de etapas de execução e mitigação dos problemas de execução identificados.

Em atendimento a Deliberação CIF 488, a Fundação Renova protocolou documentação junto a CT-GRSA que procedeu com a análise, culminando na Nota Técnica CT-GRSA nº 14/2021 que foi apresentada e aprovada na reunião ordinária do CIF do dia 06 de agosto de 2021, por meio da Deliberação CIF nº 524, de 06 de agosto de 2021. Desta maneira, os estudos de ARSH e ARE deverão ser continuados seguindo as diretrizes estabelecidas pelo CIF, pela Deliberação CIF nº 524 e 488.

Em relação às premissas apresentadas no documento da Fundação Renova observa-se que estas não estão adequadas, essas correspondem a premissas dos estudos de ARSH e ARE, e deveriam corresponder a premissas de execução das etapas da ARSH e ARE, observado que este indicador tem por finalidade acompanhar o andamento das ARSH e ARE.

Quanto à meta deste indicador, pressupõe-se que este esteja atrelado a um cronograma, devido a natureza de acompanhamento de execução das atividades deste indicador, assim a FR

deverá apresentar a fórmula de cálculo atrelada ao cronograma. Este cronograma refletirá diretamente nos Gatilhos quando não atingidas as metas.

Os indicadores para a Análise de Risco à Saúde Humana (ARSH) estão diretamente associados às entregas de relatórios parciais e respectivas aprovações pela CT-GRSA e órgãos ambientais, denominados pela Fundação Renova de: Etapa 1A - Levantamento e Validação de Dados Secundários, Etapa 1B - Investigação Detalhada para Meio Ambiente e relatório final com a respectiva aprovação, denominado de Etapa 2 - Cenários de Exposição e Quantificação do Risco. Já a Análise de Risco Ecológico (ARE) é definida pelas seguintes etapas: Etapa 1 (Tier 1): Screening Level Ecological Risk Assessment (SLERA) e a Etapa 2 (Tier 2): Baseline Ecological Risk Assessment (BERA). Para ambas situações, quando realizadas as investigações e detectadas o risco e, conseqüentemente a necessidade de intervenção, estas devem ser incluídas como etapa subsequentemente do indicador, bem como a fase de monitoramento necessária para as áreas que se encontram com risco reduzido abaixo das Concentrações Máximas Aceitáveis (CMA's) ou eliminação das rotas de exposição através de outra medida de intervenção.

As medidas vinculadas a cada etapa serão protocoladas junto à CT-GRSA para aprovação, visando à sua execução e monitoramento, até que as metas de reabilitação sejam atingidas, mensurados por “indicadores de etapas de execução (IEE)”. Concluídos os objetivos de cada etapa vinculada ao indicador IEE, a área será encaminhada para elaboração de um Termo de Encerramento (TE), que apresentará os resultados, conclusões e justificativas para o encerramento das atividades de gerenciamento de áreas contaminadas, mensurados por indicadores de termos de encerramento (ITE).

Nesse aspecto, o indicador foi dividido em duas classes, que visam acompanhar:

1. Indicadores de etapas de execução (IEE) dos estudos de ARSH e ARE e da etapa de intervenção;
2. Indicadores de Termos de Encerramento (ITE).

A utilização dos ITE deve ser feita em conjunto com os IEE, o que torna possível avaliar se potenciais atrasos são relacionados à evolução das etapas dos estudos ou se relacionados às etapas de execução e monitoramento das ações de intervenção. Sendo relacionadas à intervenção, considera-se como ação o mapeamento de possíveis problemas de execução das medidas de engenharia ou de controle previstas no projeto, com o desenvolvimento de planos de ação para resolução dos problemas identificados, revisão das ações de intervenção caso as metas de

reabilitação não sejam atingidas, revisão das metas de reabilitação e revisão das métricas de desempenho das medidas de intervenção.

Desta maneira, a medida que as investigações e intervenções forem avançando, a Fundação Renova apresentará os resultados à CT-GRSA e aos órgãos ambientais que irão emitir suas manifestações técnicas, que serão posteriormente contabilizadas como indicadores do Projeto de “Gerenciamento de Áreas Contaminadas” - (IEE e ITE) para cada uma das áreas alvo estudadas. Nesse sentido, em relação aos relatórios de intervenção e de monitoramento, o ateste da eficiência das medidas e consequente mensuração dos indicadores (IEE e ITE) se dará pelos pareceres dos órgãos ambientais e da CT-GRSA.

Ressalta-se que o TE somente será aprovado quando todos os riscos forem mitigados, conforme previsto nas normas.

A Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas da Fundação Estadual do Meio Ambiente (Geraq/Feam), se manifestou acerca da proposta de indicadores para os estudos de avaliação de risco por meio do Memorando.FEAM/GERAQ.nº 78/2021 (Anexo 03), o qual cita o Ofício FEAM/GERAQ nº 87/2020 (Anexo 04). Em suma, a Geraq/Feam conclui que:

“Acerca da proposta de indicadores apresentada pela consultoria para as ações de “Risco à saúde humana e risco ecológico”, entende-se que as mesmas se mostram como adequadas, conforme as considerações anteriormente elencadas por esta Gerência no Ofício FEAM/GERAQ nº 87/2020”.

Em suma, o acompanhamento da CT-GRSA para estes indicadores propostos pela Fundação diz respeito às ações nos Trechos 5 a 11 e 13 a 16, com a exclusão dos Trechos 1 a 4 (acompanhamento da Semad no âmbito do licenciamento ambiental – PA COPAM nº 00015/1986/107/2017), Trecho 12 – (acompanhamento da Semad no âmbito do licenciamento ambiental da UHE Risoleta Neves – PA COPAM PA nº: 1496/2020) e do Trecho 17 (área marinha que terá proposta de indicadores em documento específico). Cabe ressaltar, que a não inclusão dos trechos 1- 4 e 12 no acompanhamento do PG-23 – Projeto “Gerenciamento de Áreas Contaminadas”, não implica na dispensa da execução destes estudos seja pela Samarco ou pela Fundação Renova junto a Semad no caso do Estado de Minas Gerais e em outros estudos de investigação ambiental para a região do Espírito Santo.

Adicionalmente, a CT-GRSA se manifesta pela aprovação dos demais indicadores relacionados a ARSH e ARE propostos pela Fundação condicionado ao ajuste descritos a seguir:

- Abrangência de sua medição (trechos do PMR) - Trechos 5 a 11 e 13 a 16;
- Incluir na ficha do indicador, a explicação sobre a divisão do indicador em duas classes: Indicadores de etapas de execução (IEE) dos estudos de ARSH e ARE e da etapa de intervenção;
- Incluir na ficha do indicador a premissa quanto a obrigatoriedade da aprovação do órgão ambiental; e
- Indicadores de Termos de Encerramento (ITE), a Fundação deverá especificar se haverá gatilhos a serem iniciados, quando não atingidas as metas;

Em suma, a Fundação Renova deverá apresentar, semestralmente, relatório detalhando o avanço dos Estudos de ARSH - Meio Ambiente e ARE, por área alvo, apresentando a projeção de encerramento dos estudos em cada área alvo de acordo com o cronograma, conforme as entregas das ETAPAS elencadas no relatório dos indicadores. Deverá constar avanço percentual nas entregas, justificativas para quaisquer alterações no cronograma ou gatilhos.

#### **3.1.4. Indicadores de Qualidade de Ar**

O indicador de qualidade do ar objetiva monitorar as partículas inaláveis - PM10 e as partículas respiráveis - PM2,5, cabendo destacar que já foi previamente aprovado pela CT-GRSA por meio da Nota Técnica nº 5/2020 perante análise realizada pela Gesar/Feam. Este indicador irá medir a execução das ações da Fundação Renova no âmbito do “Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar e Controle das Emissões Atmosféricas”, projeto do PG-23.

A Tabela 5 demonstra o indicador referente ao monitoramento da qualidade do ar.

**Tabela 5: Indicador “Monitoramento da Qualidade do Ar” (Indicador-fim)**

<b>Indicador</b>	Indicadores de Qualidade do Ar
<b>Tipo</b>	Indicadores-fim

<b>Premissa</b>	Acompanhamento das ações de recuperação ambientais e de infraestrutura e avaliação de dados de monitoramento das estações para explanações sobre a qualidade do ar
<b>Meta</b>	Poeira respirável PM 2,5 < 20 µg/m <sup>3</sup> (média móvel)
	Poeira inalável PM 10 < 40 µg/m <sup>3</sup> (média móvel)
<b>Frequência de mensuramento</b>	Diário
<b>Gatilhos quando não atingidas as metas</b>	Identificação do aspecto responsável pela redução de performance a partir da avaliação dos resultados atuais e, se necessário, adequar o plano de monitoramento da qualidade do ar

Diante da análise do relatório técnico “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Resíduos nos Trechos 01 a 11” e do já exposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, a CT-GRSA se manifesta pela aprovação do indicador, sendo necessário o ajuste do indicador no que tange a abrangência de sua medição. Deverá ser incluído na ficha do indicador uma linha com a seguinte informação: Trechos em que se aplica: Trechos 6 a 11.

## 3.2. Indicadores meio

### 3.2.1. Redução de Perda de Solo, Solo Exposto, Cobertura Vegetal

Relacionados aos indicadores que medem às ações de manejo de resíduos, o indicador “redução de perda de solo, solo exposto e cobertura vegetal” visa mensurar a efetividade das ações e intervenções de bioengenharia e controle de processos erosivos implementadas pela Fundação Renova nas áreas atingidas.

**Tabela 6: Indicador “Perda de Solo, Solo Exposto, Cobertura Vegetal” (Indicador-meio)**

<b>Indicador</b>	Redução de Perda de Solo, Solo Exposto, Cobertura Vegetal
<b>Tipo</b>	Indicador-meio

<b>Premissa</b>	Perda do solo - a sustentabilidade das ações é relacionada com o termo de anuências e, por meio do monitoramento das parcelas de erosão serão obtidos os valores de taxa de erosão; Solo exposto - as áreas expostas serão contabilizadas somente em áreas passíveis de revegetação; Cobertura vegetal - não é considerada a classificação do tipo ou porte de cobertura vegetal bem como as áreas ocupadas pelos reservatório não são passíveis de revegetação;
<b>Meta</b>	Perda do solo - Reduzir, no mínimo, em 80% a perda de solo (taxa de erosão) nas áreas revegetadas em comparação com áreas expostas, até dezembro de 2021; Solo exposto - Garantir porcentagem de solo exposto igual ou inferior a 10% da área passível de revegetação, até dezembro de 2021. Cobertura vegetal - Obter, no mínimo, 90% de cobertura vegetal, até dezembro de 2021.
<b>Frequência de mensuramento</b>	Perda do solo – Anual Solo exposto - Semestral Cobertura vegetal – Semestral
<b>Gatilhos quando não atingidas as metas</b>	Perda do solo - Avaliação dos resultados atuais de performance, revisão de planilhas de acompanhamento e revisão do projeto. Solo exposto e Cobertura vegetal - Avaliação dos resultados de performance e identificação de aspectos responsáveis além da revisão do projeto Básico e Executivo da medida de reabilitação e recuperação ambiental;

Conforme constante na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, os índices de “redução de perda de solo”, “solo exposto” e “cobertura vegetal” já foram previamente analisados e aprovados pela CT-Flor no âmbito do Programa 25 - Programa de Recuperação da Área Ambiental 1, nos Municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado – MG, apresentado pela Fundação Renova em outubro de 2018 e aprovado pela CT-Flor, via Nota Técnica Nº 9/2018/CTFLOR/GABIN, de 10/12/2018. Portanto, as ações relativas aos indicadores devem ser remetidas à CT-FLOR e deverão ser medidos para os Trechos 5 a 11 do Plano de Manejo de Rejeitos.

Diante da análise do relatório técnico “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 01 a 11” e do já exposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, a CT-GRSA se manifesta pela aprovação do indicador, sendo necessário o ajuste do indicador no que tange a abrangência de sua medição. Deverá ser incluído na ficha do indicador uma linha com a seguinte informação: Trechos em que se aplica: Trechos 5 a 11.

### 3.2.2. Controle de tributários, controle de drenagens, proteção de margens

Intrínsecos às ações de manejo de rejeitos, as ações de manutenção dos controles de erosão, drenagem e proteção de margens, o indicador proposto mede a evolução do quantitativo da execução destas demandas para os Trechos 5 a 11. Convém salientar que até o momento não há definição da solução que será dada para o descomissionamento do Dique S4. Entretanto, a Fundação Renova deve continuar monitorando este indicador também no Trecho 05 do Plano de Manejo de Rejeitos.

A CT-GRSA já havia se manifestado favoravelmente pela aprovação do indicador de “controle de tributários”, “controle de drenagens” e “proteção de margens”, por meio da Nota Técnica nº 05/2020.

**Tabela 7: Indicador “Controle de tributários, Controle de drenagens e Proteção de margens” (Indicador-meio)**

<b>Indicador</b>	Indicadores de Controle de tributários, Controle de drenagens e Proteção de margens
<b>Tipo</b>	Indicadores-meio
<b>Premissa</b>	Controle de tributários - a base de informação do número de tributários inicial é o projeto; Controle de drenagens - a base de informação do número de drenagens inicial é o projeto além do indicador desconsiderar drenagens relativas à acessos e estradas; Proteção de margens - a base de informação do número de tributários inicial é o projeto;
<b>Meta</b>	Controle de tributários - manter o número de intervenções de manutenção de tributários abaixo de 15%, até dezembro de 2021. Controle de drenagens - Manter o número de intervenções de manutenção de drenagens abaixo de 15%, até dezembro de 2021; Proteção de margens - Manter a extensão linear de intervenções de manutenção de proteção de margens abaixo de 15%, até dezembro de 2021;
<b>Frequência de mensuramento</b>	Controle de tributários – Trimestral Controle de drenagens - Trimestral Proteção de margens – Trimestral

<b>Gatilhos quando não atingidas as metas</b>	Controle de tributários, controle de drenagens e proteção de margens - Avaliação dos resultados atuais de performance, identificação do aspecto responsável sua redução e possível revisão do projeto Básico e Executivo e, se necessário, adequar tecnicamente a medida de reabilitação e recuperação ambiental;
---	---

Diante da análise do relatório técnico “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 01 a 11” e do já exposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, a CT-GRSA se manifesta pela aprovação do indicador, sendo necessário o ajuste do indicador no que tange a abrangência de sua medição. Deverá ser incluído na ficha do indicador uma linha com a seguinte informação: Trechos em que se aplica: Trechos 5 a 11.

### 3.2.3. Turbidez

A CT-GRSA, na Nota Técnica nº 05/2020, determinou que o indicador de turbidez fosse mantido para o Trecho 05 até a decisão de manutenção/descomissionamento do Dique S4, para sua posterior revisão.

No relatório “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11”, a Fundação Renova argumenta quanto à permanência do indicador “turbidez” conforme os aspectos e características presentes em cada trecho. Neste contexto, é apontado que o índice de turbidez *“pode ser utilizado como indicador de acompanhamento das ações de manejo em ambientes cujas condições são muito bem controladas e não há interferências antrópicas inesperadas, caso de canais, diques, reservatórios, tanques, entre outros”*.

**Tabela 8: Indicador “Turbidez” (Indicador-meio)**

<b>Indicador</b>	Turbidez
<b>Tipo</b>	Indicador-meio
<b>Premissa</b>	Indicador baseado na resolução Conama 357/2005 e a gestão e rotinas de monitoramentos das estruturas de contenção são de responsabilidade da Samarco
<b>Meta</b>	Minimizar potencial de contribuição de turbidez do Córrego Santarém para rio Gualaxo do Norte para níveis abaixo de 100 NTU, até dezembro de 18

<b>Frequência de mensuramento</b>	Diário
<b>Gatilhos quando não atingidas as metas</b>	Avaliação dos resultados de performance que visem identificar a falha no evento natural que possa ter interferido nos resultados e a identificação dos aspecto responsável pela redução

Em análise à Tabela 8 e à vista da análise do relatório técnico, a CT-GRSA solicita o ajuste da meta para 95 % das medições em 5 anos consecutivos abaixo de 100 NTU, e os 5% restantes devem estar abaixo do máximo histórico anterior ao desastre, bem como alteração dos gatilhos, que não preveem ações que resultem na redução da turbidez. Adicionalmente, faz-se necessário ajustes na abrangência de sua medição na qual deverá ser incluído na ficha a informação: “Trechos em que se aplica: Trechos 5 a 16”. É importante ressaltar que em estudos já analisados por esta CT-GRSA e de acordo com os dados gerados pelo Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático de Águas e Sedimento (PMQQS) demonstram que para quase que todo o período seco e em parcela significativa do período chuvoso, constata-se que em cerca 80% das amostras coletadas no ano ocorre o cumprimento do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA. Entretanto, quando de precipitações de grande intensidade, com energia para revolver o leito do rio, este parâmetro se altera para além das máximas medidas antes do rompimento da barragem de Fundão. Desta forma, é necessário que esse indicador tenha uma meta superior a que atualmente observada, para oferecer garantia de que os rejeitos atualmente depositados no leito não alterem a qualidade das águas interiores.

Para avaliação da manutenção do indicador turbidez, a CT-GRSA solicitou avaliação do Igam (Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas - Gemoq/DMEC) que se manifestou através do Memorando IGAM/GEMOQ.nº 85/2021, de 22 de junho de 2021, comparando o indicadores de Concentração de Sedimentos em Suspensão e Turbidez:

É importante salientar que a estimativa das taxas de produção de sedimento em uma bacia é uma importante ferramenta na previsão de assoreamento dos corpos de água e das condições de qualidade de água para os diversos usos. Especialmente na bacia do rio Doce, que passou por um estresse severo das condições de produção de sedimentos provocado pelo rompimento da barragem de Fundão. **Contudo, a obtenção direta da produção de sedimento, por meio das medições de sólidos em suspensão totais, é bastante limitada por necessitar de coleta e análise laboratorial. Além disso, a variação temporal da geração de sedimentos pode não ser captada por amostras**

pontuais devido à sazonalidade das estações chuvosa e de estiagem ou até mesmo ao longo de um único evento pluviométrico<sup>4</sup>. Nesse sentido, a obtenção indireta e contínua de dados pode ajudar a melhor prever a produção de sedimentos em uma bacia, constituindo importante ferramenta de gestão e controle. Devido o monitoramento realizado na bacia do rio Doce, onde há o monitoramento telemétrico de turbidez ao longo de toda a calha do rio Doce, as lacunas das coletas convencionais do monitoramento de sólidos em suspensão totais podem ser diminuídas pela presença do monitoramento automático da turbidez realizado pelas sondas de monitoramento. Sendo assim, entende-se que o parâmetro turbidez possa ser utilizado em complementação ao indicador de Concentração de Sedimentos em Suspensão, uma vez que a coleta automática de dados é essencial para a medição de sólidos em suspensão particularmente durante eventos de cheia, quando há um aumento expressivo do transporte de sedimentos nos cursos de água. Conforme afirmam Merten e Poletto (2006)<sup>5</sup>, 90% do fluxo de sedimentos em suspensão são transportados durante o período das cheias e, por isso, uma maior quantidade de dados deve ser coletada nesse período. **Nesse sentido, entende-se que ao se utilizar apenas dados do monitoramento convencional de sólidos em suspensão totais, o acompanhamento do transporte de sedimentos torna-se subestimado. Assim, a medição automática da turbidez possibilita uma estimativa do transporte de sedimento durante todo o período e, portanto, uma estimativa mais assertiva da quantidade total transportada na bacia.**

Resumidamente, no documento foi inicialmente frisado a importância da estimativa das taxas de produção de sedimento para a previsão de assoreamento dos corpos de água e das condições de qualidade de água, essencialmente, referente a bacia do rio Doce, que sofreu significativos estresses nas condições de produção de sedimentos em decorrência do rompimento da barragem. Nesta conjuntura, esclareceu que, por necessitar de coleta e análise laboratorial, torna-se bastante limitada a obtenção direta da produção de sedimentos a partir das medições de sólidos em suspensão totais (concentração de sedimentos). Além disso, a sazonalidade das estações chuvosas e de estiagem interferem diretamente na variação temporal da geração de sedimentos, podendo, portanto, não serem captadas por amostras pontuais. Reitera-se que conforme avaliação do Igam (Memorando IGAM/GEMOQ.nº 85/2021):

---

<sup>4</sup> BICALHO, C. C. (2006). "Estudo do Transporte de Sedimentos em Suspensão na Bacia do Rio Descoberto" Dissertação de Mestrado, UnB, Brasília-DF

<sup>5</sup> POLETO, C. e MERTEN, G.H. (2006). "Qualidade dos Sedimentos". ABRH, Porto Alegre, p.397.

“O parâmetro turbidez possa ser utilizado em complementação ao indicador de Concentração de Sedimentos em Suspensão, uma vez que a coleta automática de dados [de turbidez] é essencial para a medição de sólidos em suspensão particularmente durante eventos de cheia, quando há um aumento expressivo do transporte de sedimentos nos cursos de água”.

A partir do posicionamento do Igam e avaliação técnica da CT-GRSA, entende-se que a associação do indicador turbidez (indicador meio) ao indicador concentração de sedimentos em suspensão (indicador fim) é de grande valia, devido a este ser um índice de fácil mensuração, com resposta rápida e disposição de vários dados, inclusive históricos, que são acompanhados pelos órgãos competentes. Sendo assim, o indicador turbidez deverá ser utilizado em apoio a medição do indicador de Concentração de Sedimentos em Suspensão, uma vez que a coleta automática de dados é essencial para a medição de sólidos em suspensão particularmente durante eventos de cheia, quando há um aumento expressivo do transporte de sedimentos nos cursos de água, conforme métrica proposta por esta Nota Técnica.

Adicionalmente, quanto a afirmação da Fundação de que *“pode ser utilizado como indicador de acompanhamento das ações de manejo em ambientes cujas condições são muito bem controladas e não há interferências antrópicas inesperadas, caso de canais, diques, reservatórios, tanques, entre outros”*, **destaca-se que esta citação no documento da Fundação não vem acompanhada de qualquer referência técnica ou normativa que a suporte.**

Ainda, quando a Fundação Renova afirma que para os “Trechos 6 a 11, bem como a jusante de Candonga, o uso do indicador “Concentração de Sedimento em Suspensão” se faz mais apropriado para avaliação da evolução das ações, uma vez que possui menor influência da sazonalidade e integra temporal e espacialmente outras variáveis, tais como a vazão e a descarga de sólidos, que são essenciais na caracterização dos fenômenos hidrológicos e hidrossedimentológicos de uma unidade hidrográfica”, vai contra a grande importância ambiental do parâmetro turbidez para os corpos hídricos. Tal importância, pode ser facilmente confirmada pela presença deste entre os itens normatizados pela Resolução CONAMA nº 357/2005, sobretudo para área impactada ocasionando forte alteração do parâmetro em tela. Parâmetro este que sofreu forte alteração com o EVENTO, ensejando multa ambiental, sendo portanto este um indicador **meio associado ao indicador concentração de sedimentos** do programa 23. Adicionalmente, reitera-se que o parâmetro turbidez é de fácil mensuração, já havendo 22 estações automáticas ao longo do rio com

mensurações 24 horas do parâmetro turbidez disponíveis, ou seja, sem nenhuma dificuldade técnica de implementação.

**Em suma indicador turbidez, deverá ser calculado como um valor independente, porém, deverá ser interpretado em conjunto com o indicador de concentração de sedimentos.**

Tendo em vista que a CONAMA nº 357 tem força de lei, a sua negligência como indicador pode ser entendido como um descaso a observância da legislação ambiental brasileira por parte da Fundação Renova.

Diante da análise do relatório técnico “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 01 a 11” e do já exposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, a CT-GRSA se manifesta pela aprovação do indicador, sendo necessário o ajuste do indicador no que tange a abrangência de sua medição. Deverá ser incluído na ficha do indicador uma linha com a seguinte informação: Trechos em que se aplica: Trechos 5 a 16.

### **3.3. Indicadores não considerados pela Fundação Renova em atendimento a Deliberação CIF nº 396**

#### **3.3.1. Morfologia do rio**

O evento do rompimento da barragem de Fundão em 2015 provocou alterações significativas no curso natural dos corpos d’água atingidos, como o Gualaxo do Norte, rio do Carmo e Doce. Em vários locais o rio foi transfigurado, remodelando o seu curso e trajeto natural, modificando significativamente a paisagem da bacia. Estas mudanças ocorreram principalmente devido às alterações das margens com a passagem da lama e consequente erosão e com a deposição dos rejeitos no leito do rio. Até os dias atuais, percebe-se que em vários trechos do rio, o curso ainda está alterado se comparado ao curso natural (como era antes do rompimento da barragem), esta alteração se deu em uma escala muito maior do que a alteração ocorrida naturalmente ao longo dos anos.

No relatório “Consolidação dos Indicadores e Metas das Ações Relativas ao Manejo de Rejeitos nos Trechos 01 a 11”, apresentado pela Fundação Renova, o indicador “morfologia do rio” não foi contemplado, descumprindo o previsto na Deliberação CIF nº 396 e nas tratativas com a CT-GRSA.

Para a não inclusão deste indicador, a Fundação Renova argumentou que, para a avaliação

das alterações da morfologia fluvial, são necessários dados e informações que atualmente estão indisponíveis, como a obtenção de imagens de satélites de alta resolução. Ademais, foi inferido que o esforço para a obtenção das informações não se mostra efetivo além de não garantirem que haverá contribuições às ações em andamento do manejo de rejeitos.

A Fundação Renova declara como “inapropriado” o referido indicador, embasando na justificativa técnica conforme descrito no Memorando Técnico SRK Consulting, projeto #: SRK 040-17 – OS55, de 03 de novembro de 2020 constante no documento "Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11":

Diante disso, a Fundação Renova entende que o esforço necessário para estabelecer este indicador o torna impraticável, tanto no tempo quanto no espaço, além de não vislumbrar uma ação de manejo que, efetivamente, possa contribuir para o tema além daquelas já em curso. Reitera-se que existem ainda outros indicadores no contexto do extracalha que indicam a eficácia das ações de restauração e reconformação das margens e das planícies de inundação afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão.

O Memorando.IGAM/GMHEC.nº 64/2021 (Anexo 5) destaca que a princípio o indicador “Morfologia do Rio” poderia ser um indicador do PG23, pois foram constatadas diversas alterações nos locais de deposição de sedimentos finos, incluindo mudanças de bancos arenosos e formação de novos em locais onde não existiam. Embora a literatura indica que modificações no padrão de canais (morfologia) fluviais em equilíbrio dinâmico ocorrem naturalmente ao longo de seu perfil longitudinal, o que poderia não justificar o monitoramento proposto da morfologia do rio, uma vez que o alcance do equilíbrio dinâmico não implica no reestabelecimento de condições morfológicas anteriores ao rompimento, o referido memorando ressalta:

Entretanto, o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão causou um aumento substancial nas cargas de sedimentos, além de grandes depósitos de resíduos ao longo da bacia hidrográfica do rio Doce, onde as concentrações de sólidos em suspensão atingiram valores de até 33.000 mg/L<sup>6</sup>, impactando assim todo o sistema fluvial. Nesse sentido, o rompimento de uma barragem de rejeitos contribui com a alteração da morfologia fluvial, uma vez que o corpo hídrico, diante de alterações na dinâmica hidrossedimentológica, pode assumir comportamentos distintos em seus diferentes trechos. Conforme Manyari e Carvalho (2007)<sup>7</sup>, tanto os sedimentos em suspensão na água, quanto os depósitos no leito do rio contribuem com a alteração das propriedades físicas da água e afetam a morfologia do ambiente fluvial.

Sendo assim, entende-se que o acompanhamento da morfologia do rio, o que inclui a criação e migração de bancos de sedimentos, mostra-se fundamental para a compreensão da dinâmica acerca do estabelecimento de um novo equilíbrio morfológico, mesmo que este seja diferente das condições morfológicas anteriores

<sup>6</sup> Hatje et al., 2017 - <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11143-x>

<sup>7</sup> Manyari e Carvalho, 2007 - <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.07.031>

ao rompimento. No entanto, entende-se também que a falta de dados sistemáticos e de longo prazo sobre o fluxo hídrico, nível da água, morfologia do canal fluvial e características dos sedimentos (de leito e do rejeito) pode impedir a execução de análises detalhadas e precisas de ordem espacial e temporal, contribuindo para um diagnóstico não significativo das modificações no padrão da morfologia dos rios afetados pelo rompimento.

É importante salientar que a estimativa das taxas de produção de sedimento em uma bacia é uma importante ferramenta na previsão de assoreamento dos corpos de água e das condições de qualidade de água para os diversos usos, especialmente na bacia do rio Doce, que passou por um estresse severo das condições de produção de sedimentos provocado pelo rompimento da barragem de Fundão, como afirmado no Memorando.IGAM/GEMOQ.nº 85/2021.

Contudo, entende-se que a produção desses dados se torna desproporcional para toda a bacia do rio Doce, sendo prioritários aos setores de maiores acúmulos de sedimentos. Para as porções mais centrais, tais feições serão percebidas ao longo do tempo, o que inviabiliza a tomada de decisão.

Diante do exposto, apenas a modificação de maneira abrupta da morfologia do rio por um grande desastre tecnológico, como o rompimento da barragem de Fundação e o grande volume de intervenções no leito dos rios, margens e planícies para a recuperação da área, justifica a necessidade de se conhecer a evolução geomorfológica do rio, contudo não na forma de indicador.

Sendo assim, a CT-GRSA solicita que a Fundação Renova realize a atualização do estudo geomorfológico entre os trechos 1 ao 11, nos moldes do estudo já realizado em 2016 pela Golder Associates para a Samarco Mineração S.A. (Relatório Técnico - Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão (RT-023 159-515-2282 01-J)) e demonstrar a evolução geomorfológica dos rios estudados, comparando os dois estudos realizados e indicando as áreas de acúmulo ou depreciação de sedimentos, assim como as suas feições geomorfológicas.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta Nota Técnica teve o objetivo de apresentar as considerações técnicas da CT-GRSA acerca do relatório técnico intitulado “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11”, entregue pela Fundação Renova em atendimento ao item 1 do Eixo Prioritário 1 no âmbito da ACP - Eixos Prioritários, mais especificamente atendendo à Deliberação CIF nº 396, de 13 de abril de 2020.

A análise realizada demonstrou que o documento cumpriu parcialmente o objetivo proposto, não obstante terem sido identificadas lacunas no que tange à viabilidade, pertinência ou aplicabilidade de alguns dos indicadores apresentados no âmbito do Programa 23 – Manejo dos Rejeitos.

Pormenorizando e seguindo o rito de análise apresentando na presente Nota Técnica e conforme já orientado pela Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, foi retirado o “Indicador do Sistema de Contenção - Complexo de Germano” (indicador-fim) para os Trechos 1 a 4 com a continuidade do indicador “Sistema de Contenção de Rejeitos - Complexo de Germano ao Dique S4” até a definição sobre o descomissionamento da estrutura. Neste quesito e após análise do relatório técnico, a CT-GRSA se manifesta pela aprovação do indicador, mas com a necessidade de ajustes quanto a sua denominação e abrangência de medição, devendo o indicador ser denominado de: “Sistema de Contenção de Rejeitos – Complexo de Germano ao Dique S4” além de ser incluído na ficha a seguinte informação: “Trechos em que se aplica: Trecho 5”.

O indicador “Concentração de sedimentos em suspensão”, no documento apresentado não demonstra as metodologias aplicadas para criação do indicador, principalmente em relação às alterações do **balanço de massa** do rio Doce, quando comparado com os cenários pré e pós rompimento da barragem de Fundão. Além das metas, premissas e frequência de amostragem estarem divergentes das bases metodológicas dos estudos de balanço de massas, já analisadas por esta Câmara Técnica. Ressalta-se que apesar da importância do estudo de balanço de massa para a definição de parâmetros deste indicador, os estudos sobre o tema produzidos pela Fundação Renova ainda não foram aprovados pelo sistema CIF e, desta maneira, se faz necessária a completa aprovação das bases metodológicas do estudo para a implementação nos indicadores e nas orientações constantes na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, além do que fora posto ao longo desta nota técnica, pelo Memorando.IGAM/GMHEC.nº 64/2021, pela Nota Técnica CT-GRSA nº 02/2021 e Nota Técnica CT-GRSA nº 11/2021.

Quanto aos indicadores referente à Avaliação de Risco à Saúde Humana (ARSH) e à Avaliação de Risco Ecológico (ARE), a medida que as investigações e intervenções forem avançando, a Fundação Renova apresentará os resultados à CT-GRSA e aos órgãos ambientais que emitirão suas manifestações técnicas sendo posteriormente contabilizadas como indicadores do Projeto de “Gerenciamento de Áreas Contaminadas” - (IEE e ITE) para cada uma das áreas alvo estudadas. Nesse sentido, em relação aos relatórios de intervenção e de monitoramento, o ateste da eficiência das medidas e consequente mensuração dos indicadores (IEE e ITE) se dará pelos pareceres dos órgãos ambientais e da CT-GRSA. Ressalta-se que o indicador de ITE somente será emitido quando os riscos forem mitigados, conforme previsto nas normas.

Ademais, a Fundação Renova deverá apresentar, semestralmente, relatório detalhando o avanço dos Estudos de ARSH - Meio Ambiente e ARE, por área alvo, conforme explicitado nas conclusões do item “3.1.3 Indicadores da Análise de Risco à Saúde Humana e Análise de Risco Ecológico”.

Referente aos “Indicadores de Qualidade do Ar”, “Perda de Solo, Solo Exposto, Cobertura Vegetal” e “Controle de tributários, Controle de drenagens e Proteção de Margens”, conforme já exposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, a CT-GRSA se manifesta pelas suas aprovações, sendo necessários ajustes quanto a abrangência de medição, portanto, deverá ser incluído na ficha do indicador de “Qualidade do Ar” uma linha com a informação: “Trechos em que se aplica: Trechos 6 a 11”, enquanto para os indicadores “Perda de Solo, Solo Exposto, Cobertura Vegetal” e “Controle de tributários, Controle de drenagens e Proteção de margens” a seguinte informação: “Trechos em que se aplica: Trechos 5 a 11”.

Considerando o indicador “Turbidez” e embasando-se nos subsídios técnicos fornecidos pelo IGAM/Gemoq (Memorando IGAM/GEMOQ.nº 85/2021) a CT-GRSA se manifesta pela utilização do indicador Turbidez, haja visto a sua fácil mensuração e rápida resposta. Neste sentido, a utilização do indicador de turbidez se insere na interpretação conjunta com o indicador de Concentração de Sedimentos em Suspensão.

À vista da análise do relatório técnico, a CT-GRSA aprova o indicador-meio sendo necessário o ajuste da meta para: da meta para 95 % das medições em 5 anos consecutivos abaixo de 100 NTU, e os 5% restantes devem estar abaixo do máximo histórico anterior ao desastre. Sendo assim, devem ser alterados os gatilhos que não preveem ações de resultados na redução da turbidez, devendo ser ajustados. Adicionalmente, faz-se necessário ajustes na abrangência de sua

medição na qual deverá ser incluído na ficha a informação: “Trechos em que se aplica: Trechos 5 a 16”.

Reitera-se a título de esclarecimento que o indicador turbidez deverá ser calculado e apresentado sob forma de um valor independentemente do indicador de concentração de sedimentos, porém, deve ser interpretado em conjunto com este.

Já para o indicador de Morfologia de rio, a CT-GRSA concorda com a retirada por ser um parâmetro de longo período para alguns trechos, não sendo capaz de ser um indicador finalístico. Neste sentido, a CT-GRSA requer que a Fundação Renova realize a atualização do estudo geomorfológico para os Trechos 1 a 11 do Plano de Manejo de Rejeitos, nos moldes do estudo já realizado em 2016 pela Golder Associates para a Samarco Mineração S.A. (Relatório Técnico - Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão (RT-023\_159-515-2282\_01-J)) para demonstrar a evolução geomorfológica dos rios estudados, comparando os dois estudos realizados e indicando as áreas de acúmulo ou depreciação de sedimentos, assim como as suas feições geomorfológicas.

Diante ao exposto, a Fundação Renova deverá considerar para a revisão final do PG23 - Manejo de Rejeitos, como postos e já apaziguados, entre a CT-GRSA e Fundação Renova, alguns indicadores, bem como realizar a inserção e/ou adequações elencadas ao longo do item “3. ANÁLISE DA CT-GRSA” desta nota técnica, conforme resumido na Tabela 9 abaixo:

Tabela 9: Consolidação dos indicadores para o PG23 - Manejo de Rejeitos

<b>Tipo de indicador</b>	<b>Indicador / Índice</b>	<b>Status</b>	<b>Observações e/ou adequações necessárias</b>
Indicadores -fim	Sistema de Contenção	Parcialmente cumprido	Não cabe à CT-GRSA e ao Sistema CIF avaliar o indicador para os Trechos 01 a 04 pois encontra-se sob responsabilidade da mineradora Samarco SA junto ao órgão ambiental de Minas Gerais. Referente ao Trecho 05, o indicador deve ser aplicado até a definição do destino do Dique S4, conforme estabelecido na Nota Técnica nº 05/2020 e, consequentemente Deliberação CIF nº 396, bem como, confirmado no documento “Memorando Técnico SRK Consulting projeto #: SRK 040-17 – OS55, de 03 de novembro de 2020”. Para tanto, há a necessidade de ajustes quanto a sua denominação e abrangência de medição, portanto, o indicador deverá ser denominado de “Sistema de Contenção de Rejeitos – Complexo de Germano ao Dique S4”, além de ser incluído na ficha a seguinte

			informação: “Trechos em que se aplica: Trecho 5”.
	Concentração de Sedimentos em Suspensão	Cumprido parcialmente	Realização de um balanço de massa antes e após o evento, identificando os parâmetros eventualmente alterados ao longo do tempo com sua devida identificação e mensuração, a fim de se verificar quais foram as mudanças na relação entre a descarga líquida e sólida, inclusive após o rompimento da barragem. Possibilitando, para tanto, estabelecer correlação e inferir os valores a serem estabelecidos como meta, para a garantia de que os programas em andamento atinjam o objetivo de recuperação ambiental. Vale salientar que, o parâmetro turbidez deverá ser utilizado e interpretado em conjunto ao indicador-fim de Concentração de Sedimentos em Suspensão. A Fundação Renova deverá criar gatilhos necessários para correções dos indicadores de Concentração de Sedimentos em Suspensão.
	Análise de Risco à Saúde Humana e Análise de Risco Ecológico	Cumprido parcialmente	O indicador deve se atentar às tratativas ocorridas no âmbito dos estudos de ARSH e ARE, Deliberações CIF nº 487 e 488. Adicionalmente, considera-se que a medida que as investigações e intervenções forem avançando, a Fundação Renova apresentará os resultados à CT-GRSA e aos órgãos ambientais que emitirão suas manifestações técnicas sendo posteriormente contabilizadas como indicadores do Projeto de “Gerenciamento de Áreas Contaminadas” - (IEE e ITE) para cada uma das áreas alvo estudadas. Nesse sentido, em relação aos relatórios de intervenção e de monitoramento, o ateste da eficiência das medidas e consequente mensuração dos indicadores (IEE e ITE) se dará pelos pareceres dos órgãos ambientais e da CT-GRSA.
	Qualidade de Ar	Parcialmente Cumprido	Indicador apaziguado e mantido conforme descrito no documento da Fundação Renova e aprovado via Nota Técnica CT-GRSA 05/2020. É necessário o ajuste do indicador no que tange a abrangência de sua medição. Deverá ser incluído na ficha do indicador a seguinte informação: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trechos em que se aplica: Trechos 6 a 11.</li> </ul>
	Morfologia do rio	Exclusão	Recomenda a exclusão do indicador, conforme relatado no item 3.3.1, atrelado, portanto, à realização da atualização do estudo geomorfológico entre os trechos 1 ao 11, nos moldes do estudo já realizado em 2016 pela Golder Associates para a Samarco Mineração S.A. (Relatório Técnico - Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão (RT-023_159-515-2282_01-J)) e demonstrar a evolução geomorfológica dos rios estudados, comparando os dois estudos realizados e indicando as áreas de acúmulo ou depreciação de

			sedimentos, assim como as suas feições geomorfológicas.
Indicadores -meio	Redução de Perda de Solo, Solo Exposto, Cobertura Vegetal	Parcialmente Cumprido	Os índices foram previamente analisados e aprovados pela CT-Flor na Nota Técnica nº 9/2018/CTFLOR/GABIN, de 10/12/2018. Portanto, as ações relativas aos indicadores devem ser remetidas à CT-Flor e acompanhadas pela CT-GRSA. Sendo necessário o ajuste do indicador no que tange a abrangência de sua medição. Deverá ser incluído na ficha do indicador a seguinte informação: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trechos em que se aplica: Trechos 5 a 11.</li> </ul>
	Controle de tributários, controle de drenagens, proteção de margens	Parcialmente Cumprido	Indicadores aprovados na Nota Técnica nº 05/2020, sendo o acompanhamento referente aos Trechos 5 a 11. Sendo necessário o ajuste do indicador no que tange a abrangência de sua medição. Deverá ser incluído na ficha do indicador a seguinte informação: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trechos em que se aplica: Trechos 5 a 11.</li> </ul>
	Turbidez	Parcialmente Cumprido	O parâmetro turbidez deve ser utilizado e interpretado em conjunto ao indicador-fim de Concentração de Sedimentos em Suspensão. A CT-GRSA aprova o indicador-meio sendo necessário o ajuste da meta para “da meta para 95 % das medições em 5 anos consecutivos abaixo de 100 NTU, e os 5% restantes devem estar abaixo do máximo histórico anterior ao desastre”, bem como alteração dos gatilhos, que não preveem ações que resultem na redução da turbidez. Adicionalmente, faz-se necessário ajustes na abrangência de sua medição na qual deverá ser incluído na ficha a informação: “Trechos em que se aplica: Trechos 5 a 16”.

Em relação ao rejeito intracalha, reforçamos que os dados gerados pelo “Plano de monitoramento para acompanhamento do comportamento/dinâmica do rejeito intracalha” somados com outros estudos, como o da avaliação do “lag layer” irão demonstrar como este rejeito vem se comportando, subsidiando a proposição de indicadores complementares ao indicador “concentração de sedimentos”, já proposto. Em suma, pode-se remeter futuramente, à definição de indicadores adicionais ao indicador “concentração de sedimentos”, quando da avaliação dos estudos e do monitoramento acompanhado pela CT-GRSA no âmbito dos manejos de rejeitos.

Ressalta-se que a conclusão de estudos conduzidos no âmbito do Programa de Manejo de Rejeitos (PG-23) e outras Câmaras Técnicas Ambientais, podem demandar a revisão dos indicadores e metas avaliados pela Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020 e por esta nota corrente.

Por conseguinte, espera-se que a elaboração deste documento transmita elucidações para a atuação acerca do tema em questão, principalmente com relação aos itens presentes no tópico 3 (Análise da CT-GRSA) em referência aos seus subtópicos que tratam diretamente dos indicadores já mencionados em demais conduções da problemática, além de demais requisições e sugestões mencionadas na presente nota técnica. Com isso, entende-se que o documento intitulado “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11” não atende na íntegra ao item 1 do Eixo Prioritário 1.

Perfazendo e considerando as análises desenvolvidas na presente Nota Técnica, a CT-GRSA recomenda que seja solicitado à Fundação Renova a apresentação de uma revisão do documento “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11”, conforme consta também as modificações estabelecidas na tabela 9, de modo a cumprir, integralmente, a demanda definida judicialmente no Item 1 do Eixo prioritário 1, inserido no processo nº 0069758-61.2015.4.01.3400.

Vitória, 07 de dezembro de 2021.

**Equipe Técnica responsável pela elaboração desta Nota Técnica:**

- Gilberto Fialho Moreira (Feam/MG)
- Maria Laura Cardoso Di Marzio (Feam/MG)
- Luis Gabriel Menten Mendoza (Feam/MG)
- Patrícia Rocha Maciel Fernandes (Feam/MG)
- Thayná Guimarães Silva (Feam/MG)
- Luiz Otávio Martins Cruz (Feam/MG)
- Mariana Natália de Souza (Feam/MG)
- Thales Del Puppo Altoé (IEMA/ES)
- Adelino Ribeiro Neto (IEMA/ES)

**Thales Del Puppo Altoé**  
Coordenação da CT-GRSA  
*Ad Referendum*

Anexo 01: Ofício FR.2021.0691

**FR.2021.0691**

**Nº Processo SEI: 02001.010081/2020-23 (CIF)**

**Nº Processo SEI: 02001.004139/2016-13 (CT-GRSA)**

Belo Horizonte, 30 de abril de 2021.

**Ao**

**COMITÊ INTERFEDERATIVO – CIF**

**A/C: ILMO. SR. EDUARDO FORTUNATO BIM**

PRESIDENTE DO IBAMA

PRESIDENTE DO COMITÊ INTERFEDERATIVO

**À**

**CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS E SEGURANÇA AMBIENTAL – CT-GRSA**

**A/C: SR. JOSEMAR DE CARVALHO RAMOS**

COORDENADOR suplente da CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS E SEGURANÇA  
AMBIENTAL

**Ref.:** Deliberação CIF Nº 396/2020, Deliberação CIF Nº 393/2020, Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, Nota Técnica CT-GRSA Nº 04/2020, relatórios técnicos para atendimento dos Itens 1 e 2 do Eixo Prioritário nº 1 no âmbito do Processo nº 1000242-22.2020.4.01.3800.

**ANEXOS:**

- 01** Consolidação dos Indicadores do Manejo de Resíduos nos Trechos 1 a 11
- 02** Consolidação dos Indicadores do Manejo de Resíduos nos Trechos 13 a 16.
- 03** Evidência de Envio à CT-GRSA da Petição Protocolada na 12ª Vara Federal Sobre a Deliberação CIF Nº 396/2020 e a Deliberação CIF Nº 393/2020

Prezados,

A Fundação Renova ("**Fundação**") vem, respeitosamente, por seu representante abaixo assinado, apresentar a atualização dos relatórios: CONSOLIDAÇÃO DOS INDICADORES DO MANEJO DE REJEITOS NOS TRECHOS 1 A 11 (Anexo 01) e CONSOLIDAÇÃO DOS INDICADORES DO MANEJO DE REJEITOS NOS TRECHOS 13 A 16 (Anexo 02) considerando o posicionamento técnico da própria Fundação apresentado na petição ID384389975 relacionada as Deliberações do CIF Números: 396/2020 e 393/2020. Tal petição foi encaminhada à 12ª Vara Federal Cível de Minas Gerais e enviada para ciência do CIF e da CT-GRSA (Anexo 03).

A Deliberação CIF nº 396/2020 trata da manifestação do CIF perante o

 <sup>DS</sup>

1

DocuSign Envelope ID: 210FECAE-C5D2-4A26-9C65-B35730E88651



documento *Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11*, protocolado pela Fundação Renova em 16 de março de 2020, em atendimento ao item 1, Eixo Prioritário 1, da Ação Civil Pública 69758-61.2015.4.01.3400 ("ACP 155Bi").

Na referida manifestação, o CIF, considerando ainda o disposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 05/2020, apresentou as suas considerações de ordem fática, técnica e/ou jurídica, fez aprovações parciais e ainda solicitou novas requisições sobre o respectivo estudo apresentado pela Fundação Renova.

Essas requisições foram analisadas pela Fundação, conforme Memorando Técnico apresentado na Petição ID384389975. Os ajustes e atualizações indicados no Memorando Técnico foram implementados na presente documentação técnica CONSOLIDAÇÃO DOS INDICADORES DO MANEJO DE REJEITOS NOS TRECHOS 1 A 11, Anexo 01 desse ofício.

A Deliberação CIF nº 393/2020 trata da manifestação do CIF perante o documento *Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 13 a 16*, protocolado pela Fundação Renova em 28 de fevereiro de 2020, em atendimento ao item 2, Eixo Prioritário 1, da Ação Civil Pública 69758-61.2015.4.01.3400 ("ACP 155Bi").

Na referida manifestação, o CIF, considerando ainda o disposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 04/2020, apresentou as suas considerações de ordem fática, técnica e/ou jurídica, fez aprovações parciais e ainda solicitou novas requisições sobre o respectivo estudo apresentado pela Fundação Renova.

Essas requisições foram analisadas pela Fundação, conforme Memorando Técnico apresentado na Petição ID384389975. Os ajustes e atualizações indicados no Memorando Técnico foram implementados na presente documentação técnica CONSOLIDAÇÃO DOS INDICADORES DO MANEJO DE REJEITOS NOS TRECHOS 13 A 16, Anexo 02 desse ofício.

Sendo o que cumpria para o momento, a FUNDAÇÃO se mantém à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Renovando nossos protestos de estima e consideração, subscrevemos a presente.



2

DocuSign Envelope ID: 210FECAE-C5D2-4A26-9C65-B35730E88651



Atenciosamente,

DocuSigned by:  
*Leandro Ribeiro Pires*  
EDE21B4AC606400...

**FUNDAÇÃO RENOVA**  
LEANDRO RIBEIRO PIRES  
COORDENADOR DO PROGRAMA MANEJO DE REJEITOS

Av. Getúlio Vargas 671 4º andar | Funcionários | Belo Horizonte | MG | 30112-021 | 0000 031 2303 | [fundacaorenova.org](http://fundacaorenova.org)

Anexo 02: Memorando IGAM/GEMOQ.nº 85/2021

13/07/2021

SEI/GOVMG - 31167640 - Memorando



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Instituto Mineiro de Gestão das Águas**  
**Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas**

Memorando.IGAM/GEMOQ.nº 85/2021

Belo Horizonte, 22 de junho de 2021.

**Para: Luis Gabriel Menten Mendoza**

Gerência de Recuperação Ambiental Integrada

**Assunto:** Resposta ao Memorando.FEAM/GERAI.nº 31/2021

**Referência:** [Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 2090.01.0002257/2020-54].

Prezado Gerente,

Em resposta ao Memorando.FEAM/GERAI.nº 31/2021, onde foi solicitada uma avaliação quanto "às informações prestadas nos documentos em questão, conforme competências, principalmente no que diz respeito as informações prestadas no estudo com relação ao parâmetro turbidez e ao parâmetro de Concentração de Sedimentos, o Igam, por meio da Gemoq/DMEC, vem apresentar as seguintes considerações.

É importante salientar que a estimativa das taxas de produção de sedimento em uma bacia é uma importante ferramenta na previsão de assoreamento dos corpos de água e das condições de qualidade de água para os diversos usos. Especialmente na bacia do rio Doce, que passou por um estresse severo das condições de produção de sedimentos provocado pelo rompimento da barragem de Fundão.

Contudo, a obtenção direta da produção de sedimento, por meio das medições de sólidos em suspensão totais, é bastante limitada por necessitar de coleta e análise laboratorial. Além disso, a variação temporal da geração de sedimentos pode não ser captada por amostras pontuais devido à sazonalidade das estações chuvosa e de estiagem ou até mesmo ao longo de um único evento pluviométrico[1]. Nesse sentido, a obtenção indireta e contínua de dados pode ajudar a melhor prever a produção de sedimentos em uma bacia, constituindo importante ferramenta de gestão e controle.

Devido o monitoramento realizado na bacia do rio Doce, por meio do PMQQS (<https://portal-de-monitoramento-rio-doce-fundacaorenova.hub.arcgis.com/pages/pa-monitoramento-convencional>), onde há o monitoramento telemétrico de turbidez ao longo de toda a calha do rio Doce, as lacunas das coletas convencionais do monitoramento de sólidos em suspensão totais podem ser diminuídas pela presença do monitoramento automático da turbidez realizado pelas sondas de monitoramento.

Sendo assim, entende-se que o parâmetro turbidez possa ser utilizado em complementação ao indicador de Concentração de Sedimentos em Suspensão, uma vez que a coleta automática de dados é essencial para a medição de sólidos em suspensão particularmente durante eventos de cheia, quando há um aumento expressivo do transporte de sedimentos nos cursos de água. Conforme afirmam Merten e Poleto (2006)[2], 90% do fluxo de sedimentos em suspensão são transportados durante o período das cheias e, por isso, uma maior quantidade de dados deve ser

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=36171459&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=36171459&infra...) 1/2

13/07/2021

SEI/GOVMG - 31167640 - Memorando

coletada nesse período. Nesse sentido, entende-se que ao se utilizar apenas dados do monitoramento convencional de sólidos em suspensão totais, o acompanhamento do transporte de sedimentos torna-se subestimado.

Assim, a medição automática da turbidez possibilita uma estimativa do transporte de sedimento durante todo o período e, portanto, uma estimativa mais assertiva da quantidade total transportada na bacia.

Permanecemos à disposição para demais esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

[1] BICALHO, C. C. (2006). "Estudo do Transporte de Sedimentos em Suspensão na Bacia do Rio Descoberto" Dissertação de Mestrado, UnB, Brasília-DF.

[2] POLETO, C. e MERTEN, G.H. (2006). "Qualidade dos Sedimentos". ABRH, Porto Alegre, p.397.



Documento assinado eletronicamente por **Wanderlene Ferreira Nacif, Diretor(a)**, em 29/06/2021, às 21:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Katiane Cristina de Brito Almeida, Gerente**, em 30/06/2021, às 09:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vanessa Kelly Saraiva, Analista**, em 30/06/2021, às 10:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.mg.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **31167640** e o código CRC **8C7BAAB3**.

Referência: Processo nº 2090.01.0002257/2020-54

SEI nº 31167640

Anexo 03: Memorando FEAM/GERAQ nº 78/2021

27/07/2021

SEI/GOVMG - 31768009 - Memorando



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Fundação Estadual do Meio Ambiente**  
**Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas.**

Memorando.FEAM/GERAQ.nº 78/2021

Belo Horizonte, 02 de julho de 2021.

**Para:** Gerência de Recuperação Ambiental Integrada

**Assunto:** Resposta ao Memorando.FEAM/GERAI.nº 32/2021

**Referência:** [Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 2090.01.0002257/2020-54].

Prezado Gerente,

Acusamos o recebimento do Memorando.FEAM/GERAI.nº 32/2021 (30748617) por meio do qual a GERAÍ solicita apoio desta gerência quanto à análise das informações prestadas nos documentos “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11” e “Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 13 a 16” no que diz respeito à adequação, pertinência e uso da Avaliação de Risco à Saúde Humana (ARSH) e Avaliação de Risco Ecológico (ARE), bem como das etapas e processos de investigação e reabilitação de áreas contaminadas descritas pela Fundação Renova nesses documentos. Dessa forma, seguem considerações da GERAQ sobre os documentos.

Os relatórios de Consolidação dos Indicadores do Manejo de Rejeitos nos Trechos 1 a 11 e Trechos 13 a 16 foram elaborados pela SRK Consulting, de 29-04-2021, em que foram apresentados os indicadores e metas do PG-23, propostos pela Fundação Renova, relacionados aos itens 1 “*Apresentar ao Sistema CIF proposta já existente dos indicadores e metas das ações relativas ao manejo de rejeitos nos Trechos 1 ao 11, efetuando considerações a respeito das informações dos órgãos ambientais já recebidos pela Renova*” e item 2 “*Apresentar ao Sistema CIF documento consolidado com a revisão do escopo de indicadores e metas das ações relativas de manejo de rejeitos dos Trechos 13 a 16*”.

Os trechos 1 a 11 correspondem à área compreendida a partir da barragem de Fundão, passando pelas planícies e margens dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, até o início do reservatório da UHE Risoleta Neves, localizado nas redondezas do limite entre os municípios de Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado. De forma a facilitar a discussão dos indicadores, os trechos foram agrupados, conforme suas características, em trechos 1 a 4, trecho 5 e trechos 6 a 11. Já os trechos 13 a 16 compreendem a área à jusante do barramento da UHE Risoleta Neves até próximo a região estuarina na desembocadura do rio Doce. Os trechos 12 – reservatório da UHE Risoleta Neves – e 17 – região costeira –, devido a suas particularidades, não foram consideradas no escopo do projeto. Não houve subdivisão entre os trechos 13 a 16. Relativo às ações de manejo em execução, constam as seguintes informações:

- Trechos 1 ao 4: Na parte intracalha, as estruturas da barragem Nova Santarém e o reservatório do Dique S3 foram definidos como alternativas de manejo, atuando como barreira física para a contenção dos rejeitos, de forma a evitar a elevação da turbidez no córrego Santarém e trechos a jusante. Na parte extracalha o manejo contemplou o enriquecimento da vegetação com espécies nativas e monitoramento visando à recuperação do ecossistema.
- Trecho 5: onde se situa o distrito de Bento Rodrigues, uma das regiões mais atingidas pelo evento. Na parte intracalha foi proposta a construção do Dique S4, funcionando como barreira física,

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=36849444&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=36849444&infra...) 1/3

27/07/2021

SEI/GOVMG - 31768009 - Memorando

enquanto extracalha, à exceção do perímetro urbano, foram propostas como alternativas de manejo o controle de erosão e bioengenharia, o condicionamento do solo, a restauração florestal e o monitoramento.

- Trechos 6 a 11: ações de manejo contemplam revegetação inicial, obras de reconformação, drenagens e bioengenharia, recuperação de tributários, recuperação de rios principais, remoção do rejeito, restauração florestal, renaturalização, dentre outras.
- Trechos 13 a 16: considera-se as ações de manejo extracalha como pontuais, uma vez que a passagem dos rejeitos após Candonga ficou basicamente restrita à calha do rio.

A pedido da CT-GRSA e CIF foram feitas revisões da proposta de indicadores das ações relativas ao manejo de rejeitos para esses trechos. Quanto aos Trechos 1 a 4 a consultoria esclarece que os mesmos não serão tratados junto à CT-GRSA, portanto, não foram mencionados no relatório, por se tratar de área da Samarco, sendo, portanto, discutidos diretamente junto ao órgão ambiental. Aos demais trechos, constam nos relatórios os indicadores finalísticos – que medem o desempenho do processo em função do seu objetivo final -, dentre os quais serão abordados nesse Memorando aqueles que se referem ao item “Risco à saúde humana e risco ecológico”.

No escopo das etapas dos estudos de ARSH e ARE definidos pela Fundação Renova (Etapa 1A - Levantamento e Validação de Dados Secundários, Etapa 1B - Investigação Detalhada para Meio Ambiente e Etapa 2 - Cenários de Exposição e Quantificação do Risco), as medidas de intervenção necessárias serão protocoladas junto à CT-GRSA para validação o projeto executivo, visando à sua execução e monitoramento, até que as metas de reabilitação sejam atingidas. Atingidas as metas, a área será encaminhada para encerramento, com a elaboração de um Termo de Encerramento (TE), que apresentará os resultados, conclusões e justificativas para o encerramento das atividades de gerenciamento de áreas contaminadas. Nesse aspecto, os indicadores foram divididos em duas classes, que visam acompanhar:

1. **Indicadores de etapas de execução (IEE) dos estudos de ARSH e ARE e da etapa de intervenção:** quantidade de áreas com relatório da Etapa 1A concluído e protocolado; quantidade de áreas com relatório da Etapa 1A aprovado; quantidade de áreas que seguiram para a Etapa 1B e tiveram o relatório concluído e protocolado; quantidade de áreas que seguiram para a Etapa 1B e tiveram o relatório aprovado; quantidade de áreas que seguiram para a Etapa 2 com relatório concluído e aprovado; quantidade de áreas que seguiram para a Etapa 2 com relatório aprovado; quantidade de áreas onde foram identificados riscos que tiveram o projeto executivo de intervenção concluído e protocolado; quantidade de áreas onde foram identificados riscos que tiveram o projeto aprovado e foram encaminhadas para a implementação;
2. **Indicadores de Termos de Encerramento (ITE):** quantidade de áreas que tiveram o TE protocolado; quantidade de áreas que tiveram o TE aprovado.

Para os IEE, constam como premissas a possibilidade de encerramento do processo de gerenciamento de áreas contaminadas em uma área em estudo a partir das conclusões obtidas nas Etapas 1A, 1B e 2. Prevê-se a medição com frequência trimestral, com início em 05/2021 a 11/2023, tendo como método de medição os protocolos de entrega dos relatórios e as notas técnicas de aprovação dos documentos. No caso dos IEE não serem atingidos no prazo previsto, considera-se como ação a identificação dos motivos que interferem no prosseguimento das etapas de execução para a mitigação dos problemas.

Já para os ITE, constam como premissas a possibilidade de encerramento do processo de gerenciamento de áreas contaminadas em uma área de estudo a partir das conclusões obtidas nas Etapas 1A, 1B e 2. Prevê-se a medição com frequência trimestral, com início em 11/2023 e com término a definir, tendo como método de medição os protocolos de entrega dos Termos de Encerramento e as notas técnicas de aprovação. A utilização dos ITE deve ser feita em conjunto com os IEE, o que torna possível avaliar se potenciais atrasos são relacionados à evolução das etapas dos estudos ou se relacionados às etapas de execução e monitoramento das ações de intervenção. Sendo relacionadas à intervenção, considera-se como ação o mapeamento de possíveis problemas de execução das medidas de engenharia

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=36849444&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=36849444&infra...) 2/3

27/07/2021

SEI/GOVMG - 31768009 - Memorando

ou de controle previstas no projeto, com o desenvolvimento de planos de ação para resolução dos problemas identificados, revisão das ações de intervenção caso as metas de reabilitação não sejam atingidas, revisão das metas de reabilitação e revisão das métricas de desempenho das medidas de intervenção.

Acerca da proposta de indicadores apresentada pela consultoria para as ações de “Risco à saúde humana e risco ecológico”, entende-se que as mesmas se mostram como adequadas, conforme as considerações anteriormente elencadas por esta Gerência no Ofício FEAM/GERAQ nº 87/2020. Todavia, uma vez que a utilização dos indicadores apresenta escopo limitado aos Trechos 5 a 11 e de 13 a 16, com a exclusão de algumas áreas, em especial os Trechos 12 e 17, esclarecemos que a não utilização de indicadores para essas áreas não implica na dispensa destas à realização dos estudos, cuja abordagem – inclusão e exclusão de áreas-alvo – deve se basear em critérios técnicos definidos no escopo do projeto.

Sem mais para o momento, nos colocamos à disposição para os esclarecimentos necessários.

Atenciosamente,

**Cibele Mally de Souza**

Analista Ambiental - Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas

**Cíntia Guimarães dos Santos**

Analista Ambiental - Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas

**Luiz Otávio Martins Cruz**

Gerente da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas



Documento assinado eletronicamente por **Cibele Mally de Souza, Servidor(a) Público(a)**, em 02/07/2021, às 18:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Otávio Martins Cruz, Gerente**, em 02/07/2021, às 18:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cíntia Guimarães Santos, Servidor(a) Público(a)**, em 02/07/2021, às 19:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.mg.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **31768009** e o código CRC **41CEA5CE**.

Referência: Processo nº 2090.01.0002257/2020-54

SEI nº 31768009

Anexo 04: Ofício FEAM/GERAQ nº 87/2020

08/04/2020

SEI/GOVMG - 12344436 - Ofício



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Fundação Estadual do Meio Ambiente**  
**Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas.**

Ofício FEAM/GERAQ nº. 87/2020

Belo Horizonte, 13 de março de 2020.

**Gilberto Fialho Moreira**  
Coordenação CT-GRSA  
Rodovia João Paulo II, 4143, Serra Verde  
31.630-900 – Belo Horizonte/MG

Assunto: **Resposta ao Ofício FEAM/CT - GRSA nº. 14/2020**

Referência: [Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 2090.01.0000037/2020-48].

Prezado Coordenador,

Foi encaminhado para análise da Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas – Gerac/Feam a proposta de indicadores e metas das ações relativas ao Manejo de Rejeitos nos Trechos 13 a 16 do PMR, em atendimento ao Item 2 do Eixo Prioritário 1 da Ação Civil Pública 69758-61.2015.4.01.3400, encaminhado pela Fundação Renova. Os Trechos 13 a 16 correspondem à região do Rio Doce a partir da barragem de Candonga até sua foz, no Espírito Santo.

Anteriormente a Renova tinha proposto, referente às competências da Gerência da qualidade do solo e Áreas Contaminadas (GERAQ), o seguinte indicador: I05 – Áreas impactadas com substâncias abaixo do CMA (Concentração Máxima Admissível).

A Geraq/Feam avaliou o índice proposto e, em resposta, elaborou o Memorando FEAM/GERAC nº 60/2019, encaminhado pra Renova por meio do ofício SEMAD/CT-REJEITOS nº. 25/2019 - Assunto: "Pedido de análise da revisão do Projeto Gestão de Áreas Contaminadas", de 25 de março de 2019. Foi considerado que o indicador I05 não era adequado porque o objetivo deste indicador considerava apenas a investigação da existência ou não de risco associado à saúde humana para as comunidades impactadas, sem mencionar estudos de riscos associados às comunidades ecológicas. O órgão técnico propôs alterações na abordagem da avaliação do risco e a definição de medidas de intervenção. A Fundação Renova acatou as sugestões e propôs três indicadores para avaliar os riscos à saúde humana e os riscos ecológicos, classificados como: Risco Carcinogênico à Saúde Humana, Risco Não Carcinogênico à Saúde Humana e Risco Ecológico.

Cabe ressaltar que após essa avaliação foi apresentado pela Renova a proposta do GAISMA, sendo que o indicador ora apresentado visa representar o acompanhamento de eficácia e eficiência das medidas de reabilitação ambiental com base na proteção da saúde humana e do meio ambiente proposta pela GAISMA.

**SUGESTÃO RENOVA:**

Indicador: *Risco Aceitável Cumulativo por compartimento do meio físico de interesse (RACCN e RACNC) para o acompanhamento de eficácia e eficiência das medidas de reabilitação ambiental com base na proteção da saúde humana e do meio ambiente proposta pela GAISMA.*

Esse indicador apresenta as seguintes fórmulas:

Risco Carcinogênico à Saúde Humana (meta:  $1 \times 10^{-5}$ ): somatório do risco para cada SQI carcinogênica, para cada cenário (rota) de exposição válida para um determinado compartimento. A medição ocorrerá no início e fim da Fase IV GAISMA.

Risco Não Carcinogênico à Saúde Humana (meta: 1): Quociente de Periculosidade para cada substância química de interesse não carcinogênica; Índice de Periculosidade não Carcinogênico calculado para cada cenário (rota) de exposição válido para um determinado compartimento do meio físico.

Risco Ecológico (meta: 1): Concentração (Máxima ou estatística) no ponto de exposição ou organismo exposto pelos Valores de Toxicidade de Referência.

**SUGESTÃO GERAQ:**

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=14353140&infra\\_...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=14353140&infra_...) 1/2

08/04/2020

SEI/GOVMG - 12344436 - Ofício

Como consideração da Geraq/Feam, entendemos que os indicadores e as metas das ações relativas ao manejo de rejeitos devam dar suporte à tomada de decisão para planejar e orientar a priorização das ações a serem adotadas nas áreas afetadas. Além disso, deve representar todas as etapas dos estudos/projetos propostos, bem como o tempo gasto nestas etapas e para alcançar as metas estabelecidas. A metodologia do Gerenciamento da Área contaminada é composta por várias etapas como: identificação, diagnóstico e intervenção. Desta forma faz-se necessário a definição da região de interesse, identificação de áreas potencialmente contaminadas, avaliação preliminar e investigação confirmatória, investigação detalhada e análise de risco à saúde humana e/ou ecológica, plano de intervenção e monitoramento (para acompanhamento e verificação da eficácia das ações executadas). A finalização do processo de gerenciamento de áreas contaminadas é a reabilitação da área para o uso declarado conforme as análises de risco realizadas e apresentada ao órgão ambiental responsável.

Identificamos que os indicadores apresentados pela Renova representam apenas uma parte do processo de Gerenciamento da Área Contaminada, sendo esta a etapa de Análise de Risco à Saúde Humana e Ecológica. Entendemos que os resultados desses indicadores não dependem da atuação da Renova e não representam os esforços empreendidos na solução dos problemas visando a reabilitação das áreas. Desta forma, esses índices não são viáveis para obter as informações que representem a evolução das etapas do gerenciamento e o tempo gasto para finalizar cada uma das etapas/fases propostas no GAISMA.

Desta forma a sugerimos utilizar um indicador que demonstre a evolução das etapas de Gerenciamento de Área Contaminada em um espaço de tempo e medir os processos de investigação e reabilitação das áreas contaminadas. Assim sugerimos que seja proposto outro indicador, que deve utilizar as fases do Gaisma, e essas devem corresponder à classificação da área contaminada prevista na Resolução CONAMA nº 420/2009 e Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH nº 02/2010. O novo indicador com as considerações deste ofício deverá ser replicado para os outros trechos.

Atenciosamente,

**Luiz Otávio Martins Cruz**

Gerente da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas

Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves  
Rodovia Papa João Paulo II, 4.143 - Edifício Minas -1º andar - Bairro Serra Verde  
Belo Horizonte/MG - Cep: 31630-900 - Telefone: 3915-1443 - *home page*: [www.meioambiente.mg.gov.br](http://www.meioambiente.mg.gov.br)



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Otávio Martins Cruz**, **Gerente**, em 13/03/2020, às 12:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.mg.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **12344436** e o código CRC **C7B01B65**.

Referência: Processo nº 2090.01.0000037/2020-48

SEI nº 12344436

Rodovia João Paulo II, 4143 - Bairro Serra Verde - Belo Horizonte - CEP 31630-900

Anexo 05: Memorando IGAM/GMHEC nº 64/2021

13/07/2021

SEI/GOVMG - 31352755 - Memorando



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Instituto Mineiro de Gestão das Águas**  
**Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos**

Memorando.IGAM/GMHEC.nº 64/2021

Belo Horizonte, 24 de junho de 2021.

**Para:** Luis Gabriel Menten Mendoza  
Gerência de Recuperação Ambiental Integrada

**Assunto:** Resposta ao Memorando FEAM/GERAI nº 31/2021  
**Referência:** [Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 2090.01.0002257/2020-54].

Prezado Gerente,

Em resposta ao Memorando FEAM/GERAI nº 31/2021 (30747147), onde foi solicitada uma avaliação quanto às informações prestadas nos documentos em questão, conforme competências, o Igam, por meio da GMHEC/DMEC, vem apresentar as seguintes considerações no que diz respeito as informações prestadas no estudo com relação ao indicador "Morfologia do Rio".

Entende-se que o indicador "Morfologia do Rio", proposto em um primeiro momento pela Fundação Renova, é aplicável como indicador do Programa de Manejo de Rejeitos, uma vez que, conforme mencionado nas notas técnicas emitidas: CT-GRSA nº 04/2020 (14682608) e CT-GRSA nº 05/2020 (13317626), foram constatadas diversas alterações nos locais de deposição de sedimentos finos, incluindo mudanças de bancos arenosos e formação de novos em locais que não existiam.

Da mesma forma, é sabido que, conforme já mencionado nos documentos de Consolidação dos Indicadores de Manejo de Rejeito nos Trechos 1 a 11 (28840086) e Trechos 13 a 16 (28840087), a literatura indica que modificações no padrão de canais (morfologia) fluviais em equilíbrio dinâmico ocorrem naturalmente ao longo de seu perfil longitudinal, o que poderia não justificar o monitoramento proposto da morfologia do rio, uma vez que o alcance do equilíbrio dinâmico não implica no reestabelecimento de condições morfológicas anteriores ao rompimento. Entretanto, o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão causou um aumento substancial nas cargas de sedimentos, além de grandes depósitos de resíduos ao longo da bacia hidrográfica do rio Doce, onde as concentrações de sólidos em suspensão atingiram valores de até 33.000 mg/L (Hatje et al., 2017) (<https://doi.org/10.1038/s41598-017-11143-x>), impactando assim todo o sistema fluvial. Nesse sentido, o rompimento de uma barragem de rejeitos contribui com a alteração da morfologia fluvial, uma vez que o corpo hídrico, diante de alterações na dinâmica hidrossedimentológica, pode assumir comportamentos distintos em seus diferentes trechos. Conforme Manyari e Carvalho (2007) (<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.07.031>), tanto os sedimentos em suspensão na água, quanto os depósitos no leito do rio contribuem com a alteração das propriedades físicas da água e afetam a morfologia do ambiente fluvial.

Sendo assim, entende-se que o acompanhamento da morfologia do rio, o que inclui a criação e migração de bancos de sedimentos, mostra-se fundamental para a compreensão da dinâmica

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=36382045&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=36382045&infra...) 1/2

13/07/2021

SEI/GOVMG - 31352755 - Memorando

acerca do estabelecimento de um novo equilíbrio morfológico, mesmo que este seja diferente das condições morfológicas anteriores ao rompimento. No entanto, entende-se também que a falta de dados sistemáticos e de longo prazo sobre o fluxo hídrico, nível da água, morfologia do canal fluvial e características dos sedimentos (de leito e do rejeito) pode impedir a execução de análises detalhadas e precisas de ordem espacial e temporal, contribuindo para um diagnóstico não significativo das modificações no padrão da morfologia dos rios afetados pelo rompimento.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **Wanderlene Ferreira Nacif, Diretor(a)**, em 30/06/2021, às 11:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Micael de Souza Fraga, Analista**, em 30/06/2021, às 11:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fabrizia Rezende Araujo, Gerente**, em 30/06/2021, às 11:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.mg.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **31352755** e o código CRC **7EC837EE**.

Referência: Processo nº 2090.01.0002257/2020-54

SEI nº 31352755