

---

## NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 14/2021

**Assunto:** Apresentação das manifestações dos órgãos estaduais de Minas Gerais e Espírito Santo acerca dos documentos apresentados pela Fundação Renova vinculados aos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico, em cumprimento ao Programa 23 (Manejo de Rejeitos), à Deliberação CIF nº 488, de 19 de março de 2021, e ao Eixo 2 da ACP Eixos Prioritários.

### 1. INTRODUÇÃO

O rompimento da barragem de Fundão, localizada em Mariana-MG, liberou para o ambiente um grande volume de rejeitos ocasionando impactos de grandes proporções em todas as matrizes ambientais, alterando significativamente as condições da bacia do rio Doce, tanto no contexto mineiro quanto no capixaba. Junto aos rejeitos, solos e vegetação foram arrastados, resultando em uma mistura de materiais sólidos que foram depositados na calha dos cursos d'água, ao longo das planícies de inundação e margens dos tributários.

Somam-se a este cenário as duas cheias que atingiram a região do baixo rio Doce, em 2015 e 2020, potencializando os impactos da região capixaba com o carreamento de rejeitos que extrapolaram a calha do rio, ampliando a área de deposição do material e aumentando o impacto ambiental.

Visto a necessidade de caracterização das alterações geradas no meio ambiente e nas implicações à saúde pública, decorrentes de exposição aos possíveis contaminantes ambientais, foram iniciadas diversas discussões e tratativas acerca dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana, vinculados ao Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

No âmbito do Sistema CIF e do Programa de Manejo de Rejeitos (PG23) foi instituído o Projeto de Gerenciamento de Áreas Contaminadas que tem *por objetivo reduzir os riscos à saúde humana por meio do conhecimento das características do local contaminado e dos impactos causados pelos contaminantes, proporcionando assim auxílio à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas*. Em relação ao rompimento da barragem de Fundão, é objeto deste projeto avaliar se os rejeitos e sedimentos mobilizados pelo EVENTO, os quais foram depositados nas áreas afetadas ao longo da bacia do rio Doce e zona costeira

---

no Espírito Santo, contaminaram os compartimentos ambientais (água subterrânea e superficial, solo, sedimento e biota), a partir dos estudos de caracterização ambiental (etapa de Investigação Detalhada). Por conseguinte, seriam desenvolvidos os estudos de avaliação de riscos ecológicos e à saúde humana, identificando a existência de risco.

Frente aos impasses encontrados para desenvolvimento dos estudos supramencionados e aos impasses técnicos e jurídicos enfrentados, em especial a resistência da Fundação Renova em seguir as diretrizes e procedimentos dos órgãos ambientais, que tornaram as discussões morosas, foi expedido em 19 de dezembro de 2019, a decisão de homologação dos eixos prioritários, no âmbito do Processo Judicial 0069758-61.2015.4.01.3400, para o acompanhamento do cumprimento das obrigações determinadas pelo TTAC. Neste contexto, foram estabelecidos 9 eixos prioritários, havendo dentre eles e sendo alvo da presente nota técnica, o Eixo 2 que trata do Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico, sendo acompanhado no Sistema CIF, pela Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA) e pela Câmara Técnica de Saúde (CT-Saúde).

Cabe destacar que a decisão de homologação não revoga o TTAC e sim reforça suas obrigações, almejando dar celeridade às tratativas e procedimentos acerca dos estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico. Portanto, as discussões permanecem ocorrendo na esfera administrativa, por meio das Câmaras Técnicas e dos órgãos ambientais estaduais e federais. Adicionalmente, destaca-se que o próprio TTAC não limita nem retira poderes e obrigações dos órgãos competentes sobre os temas abordados por ele, só cria um mecanismo conjunto de tomada de decisões entre união e estados.

No contexto administrativo, os órgãos com competência legal de gestão das Avaliações de Risco, tanto da saúde quanto meio ambiente, consolidaram suas posições e entendimentos em documentos técnicos e todos estes foram reunidos e analisados pela relatoria exposta na 51ª Reunião Ordinária do CIF, de 19 de março de 2021, resultando no posicionamento do CIF, registrado na Deliberação CIF nº 488 (Anexo 1). Esta determinou que a Fundação Renova retomasse 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 (Anexo 2) no âmbito Ação Civil Pública nº 69758- 61.2015.4.01.3400.

É oportuno salientar, pois, que os estudos de ARSH e ARE só foram efetivamente retomados após 1 ano e 2 meses do início da Ação Civil Pública e das discussões em âmbito judicial, ou ainda, após a determinação da Deliberação CIF nº 363, de 17 de dezembro de 2019, que solicitou à Fundação Renova um Plano com medidas preventivas, em consideração às situações de risco já identificadas na área do município de Barra Longa/MG, a partir do estudo “Avaliação de Risco a Saúde Humana – Área Piloto MG”, conforme a Nota Técnica CT-GRSA nº 22/2019 e Relatório Técnico nº 09/FEAM/GERAC/2019.

Em observância às discussões ocorridas nas esferas da Ação Civil Pública (ACP) e em cumprimento a Deliberação CIF nº 488, em 10 de maio de 2021, a Samarco Mineração S.A, Vale S.A., BHP Billiton Brasil LTDA, em conjunto com as denominadas “empresas”, nos autos do cumprimento de sentença (Eixo Prioritário nº 02 – Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico), manifestaram-se por meio de Petição Intercorrente a despeito das discussões técnicas relacionadas à condução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana (ARSH).

Na oportunidade, foram apresentados os documentos referentes à continuidade dos estudos do Projeto “Gerenciamento de Áreas Contaminadas” do Programa de Manejo de Rejeitos (PG-23), sendo eles:

- Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana;
- Memorando Técnico de Definição das Áreas Alvo – PG 23;
- Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico;
- Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES.

Face às considerações e seguindo o rito instaurado no âmbito judicial, a presente Nota objetiva apresentar as manifestações técnicas acerca dos documentos supramencionados, cabendo salientar que a CT-GRSA respalda-se tecnicamente nas manifestações dos órgãos estaduais de Minas Gerais: Instituto Estadual de Florestas (IEF), Instituto Mineiro de Gestão de Águas (Igam) e Fundação Estadual de Meio Ambiente (Feam/MG) e do órgão ambiental do Espírito Santo, Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Iema/ES), além das manifestações da Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade (CT-Bio).

Salienta-se ainda que a Feam/MG e o IEMA/ES são os órgãos estaduais competentes para a gestão de áreas contaminadas dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo,

---

respectivamente, possuindo atribuição específica sobre o tema das Avaliações de Risco a Saúde Humana, o qual se insere dentro do processo de gerenciamento de áreas contaminadas previsto pela CONAMA nº420, de 28 de dezembro de 2009 e pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 08 de setembro de 2010, em Minas Gerais.

## **2. HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO**

### **Ano de 2017**

Em dezembro de 2016, a Fundação Renova protocolou junto à Feam proposta de Termo de Referência (TR) para realização dos estudos de Avaliação de Riscos Ecológicos e a Saúde Humana na área atingida pelo rompimento da Barragem de Fundão. Em resposta a proposta da Fundação Renova foram produzidos o Relatório Técnico GESAD/GERAC nº 01/2017 e o Relatório Técnico GESAD/GERAC nº 02/2017. Estes relatórios tiveram como objetivo principal apoiar a tomada de decisão da CT-GRSA e definir diretrizes mínimas que deveriam ser seguidas pela Fundação Renova para realização dos estudos de ARSH e ARE em área piloto selecionada pela CT-GRSA, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

Também cabe destaque, o evento “Workshop sobre Análise de Riscos Ecológicos relacionada ao rompimento da Barragem de Fundão” que foi realizado nos dias 24 e 25 de agosto de 2017, pela Fundação Renova em parceria com a Feam e IEMA, com o objetivo de discutir as melhores metodologias e práticas existentes nacional e internacionalmente para a execução de estudos de avaliação de risco ecológico, apontando os principais desafios e particularidades do desastre do rompimento da barragem de Fundão.

### **Ano de 2018**

No contexto mineiro, a Fundação Renova, em novembro de 2018, a pedido da CT-GRSA, protocolou o documento “Relatório Final de Investigação Complementar e Estudo Ambiental de ARSH (método USEPA) para Barra Longa em Minas Gerais”. No contexto capixaba, em novembro de 2018, a Fundação Renova encaminhou o documento intitulado "Relatório final de investigação complementar e estudo ambiental de avaliação de riscos à saúde humana (metodologia USEPA) – Linhares - ES”.

---

Em ambos os documentos, após concluir pela existência de incongruências metodológicas nos softwares comumente utilizados para avaliações de riscos à saúde humana, recomendou-se a criação de uma ferramenta de cálculo de risco baseada no documento técnico “Risk Assessment Guideline for Superfund (RAGS)” (U.S. EPA, 1989), que é uma norma/guia da Agência de Proteção Ambiental Americana para Avaliação de Risco.

É oportuno esclarecer que até este momento a Fundação Renova não havia abordado o chamado GAISMA (Gerenciamento Ambiental Integrado para Saúde e Meio Ambiente) ou qualquer sobreposição da proposta de ferramenta com as Diretrizes para Elaboração de Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana do Ministério da Saúde (área de Saúde Pública). Tratava-se da criação de uma ferramenta visando tão somente atender as necessidades da área de meio ambiente.

Posteriormente, a Fundação sugeriu, em dezembro de 2018, uma nova proposta para os estudos de ARSH nas demais áreas conforme a “Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (Gaisma)”, cujo procedimento buscava a integração da gestão dos riscos à saúde humana e ecológicos, a partir da sistematização de procedimentos de qualificação, investigação e caracterização ambiental, assim como o gerenciamento integrado do risco. A nova proposta apresentada desencadeou a realização de diferentes reuniões junto às Câmaras Técnicas, órgãos ambientais e de saúde, a fim de avaliar a proposta e estabelecer novas tratativas.

## **Ano de 2019**

Em junho de 2019, a Fundação Renova realizou reunião com o IEMA para a apresentação da proposta de Gerenciamento Ambiental Integrado à Saúde e Meio Ambiente (GAISMA). Todavia, constitui-se apenas de uma apresentação conceitual sem entrega de qualquer documento formal, sendo aguardado uma entrega formal da proposta para que os órgãos pudessem emitir um parecer sobre o tema, destaca-se que esta foi a primeira vez que a Fundação Renova abordou o GAISMA.

Tendo como base estes estudos, foi elaborado pela Fundação Renova, em novembro de 2019, o documento técnico “Relatório de Consolidação dos Resultados das Avaliações de Risco à Saúde Humana” pela Fundação Renova, com o objetivo de apresentar a consolidação

---

dos resultados de ARSH contratados pela Fundação para a região dos municípios de Mariana e Barra Longa, ambos no estado de Minas Gerais e para localidade de Areal, no município de Linhares, no estado do Espírito Santo.

O estudo da área piloto da localidade de Areal foi respondido, pela CT-GRSA através da Nota Técnica CT-GRSA nº 23/2019 e deliberada pelo CIF através da Deliberação nº 358. Nesta ocasião, a CT-GRSA solicitou a adequação do estudo conforme as bases mínimas solicitadas na referida Nota Técnica. Nos dias 12 e 13/12/2019, foi realizada uma reunião gerencial entre os membros do IEMA da CT-GRSA, Fundação Renova e Ramboll/MPF para sanar dúvidas da Fundação, alinhar e discutir tecnicamente a respeito da NT CT-GRSA nº 23/2019.

Considerando os documentos protocolados, cabe salientar que o Eixo Prioritário 2 – Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico, encontrava-se sob o processo de judicialização iniciada em dezembro de 2019, portanto, os assuntos vinculados aos ARSH passaram a ser tratados em âmbito judicial pela Fundação Renova, seguindo um rito diferenciado do Sistema CIF.

No âmbito das entregas previstas pela Ação Civil Pública, foram propostos os Itens 5.1 (*Apresentar à CT-Saúde o modelo conceitual do GAISMA, com necessários esclarecimentos*) e 5.2 (*Apresentar ao Sistema CIF o termo de referência completo com fundamentação teórico-metodológica e cronograma do GAISMA para toda a bacia do rio Doce*), do Eixo Prioritário 2, à Fundação Renova.

Destaca-se que a partir desse momento o GAISMA foi registrado formalmente e tornou-se uma discussão oficial e de caráter judicial. Por conseguinte, a Fundação Renova apresentou ao Comitê Interfederativo (CIF) a proposta do GAISMA, que repercutiu em discussões para o ano seguinte.

## **Ano de 2020**

Aliado às tratativas pelo estado de Minas Gerais, em janeiro de 2020, foi elaborado o Relatório Técnico nº 1/FEAM/DIGA/2020 cuja relatoria buscou subsidiar a decisão do CIF sobre o Gaisma, mais especificamente, os itens 5.1 e 5.2, do Eixo Prioritário 2. Em nome do Estado do Espírito Santo, o Instituto Estadual de Meio Ambiente - IEMA se posicionou acerca do tema por meio dos ofícios N°007-2020/DP-IEMA e N°11-2020/DP-IEMA. Nestes ofícios, o IEMA fez

---

constar que era favorável somente ao GAISMA na parte que lhe competia, ou seja, Avaliação de Risco a Saúde Humana (ARSH) para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) e Avaliação de Risco Ecológico, ainda cabendo à Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo se posicionar sobre as questões relacionadas à Saúde Pública (tendo esta se posicionado contrariamente ao GAISMA por meio do ofício OF/SESA/GEVS/NEVA/001/2020). Ainda, nos ofícios do IEMA, destacaram-se aspectos importantes a serem corrigidos, pela Fundação Renova, como a seleção e classificação inadequada das Substâncias Químicas de Interesse, ajuste no cronograma para o Espírito Santo e ausência de esclarecimentos sobre o processo de validação da ferramenta de cálculo de risco.

A Deliberação CIF nº 374, de 21 de janeiro de 2020, subsidiada pelos posicionamentos descritos no parágrafo anterior, trouxe como cumprida a entrega do item 5.1 e parcialmente cumprida a entrega do item 5.2 demandando a entrega versão revisada do Gaisma conforme colocações elaboradas pelas CT-GRSA e CT-Saúde.

Perante as diversas tratativas das documentações entregues pela Fundação Renova e diante a Deliberação do CIF nº 374, foi estabelecida a reapresentação perante o Sistema CIF da versão revisada do Gaisma para opinião técnica. A Fundação Renova entregou o Projeto Gaisma-Aprimorado que foi analisado pela Nota Técnica CT-GRSA nº 09/2020 e pela Nota Técnica nº 4/FEAM/GERAQ/2020 que trouxe as manifestações acerca dos estudos Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA - Aprimorado) e “Avaliação de Risco Ecológico das áreas piloto de MG (áreas estudadas de Barra Longa) e ES (áreas estudadas de Areal), referentes, respectivamente, aos itens 5.2 e 3 do eixo prioritário 2. De modo concomitante foi emitido Relatoria Técnica visando subsidiar a decisão do CIF, quanto aos referidos itens, por meio do Relatório Técnico nº 4/FEAM/DIGA/2020. As colocações apresentadas na nota e relatório culminaram com a Deliberação CIF nº 398, de 17 de abril de 2020, na qual foi rejeitado o Gaisma Aprimorado.

Soma-se ao aspecto acima o Despacho Urgente nº 1000260-43.2020.4.01.3800, de 22 de abril de 2020, intimando, nos termos do item 5.2.2, as partes interessadas, requerendo a apresentação de manifestação, quesitos e indicação de assistentes técnicos além da submissão de documentos adicionais. A partir da decisão judicial, houve diferentes manifestações das partes interessadas, não cabendo na presente nota, apresentá-las.

---

Perante o agravo de Instrumento Interposto pelo Ministério Público Federal e pelas Defensorias Públicas da União, em face às decisões pelo Juízo da 12ª Vara Federal, referente ao cumprimento da sentença nº 100260-43.2020.4.01.3800, em 04 de maio de 2020, na Decisão Judicial nº 1010332-43.2020.4.01.0000 houve o deferimento parcial do pedido de tutela antecipada recursal, suspendendo a decisão original e determinando

“a continuidade do processo de reparação com respaldo nos estudos anteriormente elaborados pela AMBIOS e pelo Grupo EPA Engenharia e Proteção Ambiental para avaliação de risco à saúde humana, cujas linhas de estudos deverão ser retomadas pela Fundação Renova, tendo em vista ser essa a metodologia chancelada pelo Ministério da Saúde; ressalvando-se a possibilidade de se proceder à adequação prévia da metodologia GAISMA aos contornos definidos pelo Ministério da Saúde e pela CT-Saúde (integrante do CIF), e desde que essa opção se mostre a mais adequada e eficaz para a condução dos trabalhos, tudo condicionado ao contraditório”.

Neste cenário, em cumprimento à decisão supramencionada da Exma. Sra. Desembargadora Daniele Maranhão Costa, têm-se, em 05 maio de 2020, a determinação da suspensão de qualquer deliberação sobre o Gaisma ou Gaisma-Aprimorado através da Decisão nº 1000260-43.2020.4.01.3800 da 12ª Vara Federal Cível e Agrária da SJMG, bem como da realização de perícia judicial, previamente a novas discussões.

Ainda no contexto do Eixo 2 (Avaliação de Risco à Saúde Humana), em 20 de novembro de 2020 foi emitida a Nota Técnica Intercâmaras CT-Saúde/CT-GRSA nº 01/2020, na qual foi solicitado subsídio à manifestação do CIF ao Juízo da 12ª Vara Federal, mais precisamente, a respeito da adoção de medidas efetivas para a redução de poeira nas residências e equipamentos públicos localizadas nas áreas atingidas pelo rejeito, no âmbito do Eixo Prioritário 2, item 14. A referida Nota considerou as medidas implementadas pela Fundação Renova ineficazes para redução da poeira nas residências atingidas, sendo necessárias outras ações, explicitadas em documento.

Considerando os aspectos ambientais, a CT-GRSA e a CT-Saúde recomendaram em Nota que a Fundação Renova implementasse imediatamente, *ações de intervenção na área estudada (município de Barra Longa/MG), no que tange o controle das fontes potenciais de*

---

*emissão de poeira que possam estar relacionadas ao evento, contribuindo na mitigação da exposição, conforme os resultados e recomendações do estudo “Relatório Técnico de Avaliação de Risco à Saúde Humana” elaborado pela Tecnohidro e EPA, que já identificou riscos carcinogênicos e não carcinogênicos.*

## **Ano de 2021**

No ano de 2021, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA) produziu a Nota Técnica IEMA/CTECAD nº 01/2021 (Anexo 3), com as bases mínimas para elaboração dos Estudos de Avaliação de Risco a Saúde Humana (ARSH) para fins de Gerenciamento de Área Contaminadas (GAC), também chamada de ARSH metodologia ambiental, para o estado do Espírito Santo. Com a emissão da referida Nota Técnica, diferentes reuniões foram desencadeadas entre as equipes técnicas estaduais de Minas Gerais e Espírito Santo, visando a resolução da divergência do tema das ARSH, consequentemente, uma solução conclusiva acerca dos estudos realizados pela Fundação Renova e sobre a continuidade de demais estudos no resto da bacia do rio Doce. Dentre as reuniões, destaca-se a ocorrida em fevereiro cujo objetivo foi o alinhamento quanto à realização dos próximos estudos de ARSH (metodologia do meio ambiente) a serem realizados ao longo da bacia do Rio Doce. Neste quesito, também foi realizada novamente uma reunião técnica em março, sobre a etapa de amostragem dos ARSH (metodologia do meio ambiente e saúde). De maneira sucinta, a partir da Nota Técnica IEMA/CTECAD nº 01/2021, foram traçados consensos e dissensos entre as duas áreas técnicas, registrados em ata, a qual juntamente com a referida nota técnica representa sucintamente o posicionamento consolidado dos dois estados.

Considerando os documentos e tratativas ocorridas e mencionadas, foi elaborada em março a relatoria CIF “Avaliação técnica dos estudos de avaliação de risco a saúde humana – estudo da empresa Ambios e estudo da empresa Tecnohidro nos municípios de Mariana/MG e Barra Longa/MG, dos *peer review* contratados pela Fundação Renova e do *peer review* do MPF e das últimas ações e reuniões no âmbito do Sistema CIF e Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, visando subsidiar posicionamento para decisão do CIF”.

Com a votação da relatoria, foram elaboradas duas deliberações, sendo elas as Deliberações CIF nº 487 e Deliberação CIF nº 488, ambas de 19 de março de 2021.

---

Inicialmente, a Deliberação CIF nº 487, voltada a área de saúde (CT-Saúde), reprovou a utilização do “Gaisma” e “Gaisma-Aprimorado” apresentados pela Fundação Renova, além da aprovação com ressalvas, das ARSH elaboradas pela Ambios. Ademais, foi estabelecida a necessidade de realização da complementação/revisão da ARSH, conforme voto da Relatoria e da Presidência e realização das fases 2, 3 e demais que se fizerem tecnicamente necessárias. Ainda conforme a referida deliberação, foi delegado à membro Patrícia Rocha Maciel Fernandes a elaboração de documento técnico para embasar a complementação requerida no item 5.1 da Deliberação, como relatado em momento pretérito.

Na deliberação CIF nº 488 foi determinada a apresentação do Plano de Trabalho com cronograma para a retomada dos estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana e Avaliação de Risco Ecológico, salientando que estes deveriam, portanto, respeitar integralmente as diretrizes dos órgãos ambientais competentes e do CIF.

Conclui-se aqui que o CIF tomou clara posição pela completa separação dos Estudos de Avaliação de Risco a Saúde Humana (ARSH) para fins de saúde pública (CT-Saúde) e para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (ou metodologia ambiental) (CT-GRSA), emitindo para tal até mesmo deliberações separadas para cada uma das temáticas.

A Fundação Renova, a partir da Deliberação CIF nº 488, apresentou a sua manifestação contrária no Ofício FR.2021.0529, alegando que “os planos de trabalho e ação, tanto para ARE, quanto ARSH, fossem apresentados à 12ª Vara no âmbito do Eixo 2” e que estes respeitavam as diretrizes dos órgãos ambientais Federais e Estaduais.

Em referência ao plano de trabalho apresentado pela Fundação Renova em entendimento ao Item 2 da Deliberação nº 488, foi realizada a Reunião CT-GRSA Gerencial nº 07/2021, ocorrida em 05 de abril de 2021, onde foram discutidos e alinhados os encaminhamentos, estabelecendo, conseqüentemente, que a Fundação Renova apresentasse o que estivesse sendo elaborado nas áreas alvo, planilha de risco e cronograma para posterior alinhamento do plano de trabalho.

Em 06 de maio, a Samarco Mineração, Vale e BHP Billiton, denominadas em conjunto “Empresas” emitiram a Petição Intercorrente nº 1000260-43.2020.4.01.3800 na qual impugna integralmente as recomendações e conclusões expedidas pelo CIF na Deliberação nº 487, com foco na área de saúde pública, além de requerer a juntada do Plano de trabalho para Execução

---

dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana e Plano de Ação para Complementação dos ARSH elaborado pela Ambios e referentes ao PG 14.

Dando continuidade às tratativas referentes ao cumprimento dos programas, em 05 de maio de 2021, foi emitida a Petição Intercorrente nº 1000260-43.2020.4.01.3800, representando as exposições e requerimentos da IAJ-CIF, Ibama, ICMBio, ANM (DNPM) e ANA, pedindo que seja determinada à Fundação Renova o cumprimento da Deliberação CIF nº 488 bem como as correlatas deliberações que lhe envolvem.

Soma-se ao aspecto acima e em face às considerações do histórico apresentadas, a presente nota traz as manifestações técnicas acerca da juntada dos documentos “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana” (PG 14 e 23) o “Memorando Técnico de Definição das Áreas Alvo – PG 23” o “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico” e o “Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES”. Cabe destacar que as tratativas se encontram na esfera judicial e, dessa forma, a entrega dos documentos está prevista na Decisão proferida pela Exma. Sra. Desembargadora Daniele Maranhão Costa.

### **3. DOCUMENTOS A SEREM ANALISADOS**

#### **3.1 Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana para fins de GAC (Gerenciamento de Áreas Contaminadas)**

O plano de trabalho para execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana, de abril de 2021, e elaborado pela Fundação Renova abrangeu a bacia do rio Doce, desde Mariana até a sua foz em Linhares apresentando os critérios metodológicos a serem executados a partir da análise preliminar de 24 Áreas Alvo identificadas, das quais 8 já possuem estudos de ARSH, em discussão no Eixo Prioritário 2 (AA-01 e AA-08). Ademais, considerou a execução das atividades em três etapas, sendo elas: Etapa 1A – Levantamento e

---

validação dos dados secundários; Etapa 1B – Investigação Detalhada para Meio Ambiente e; Etapa 2 – Cenários de Exposição e Quantificação do Risco.

O plano a ser desenvolvido no âmbito do PG-23 visou caracterizar, a partir das substâncias químicas de interesse presentes no rejeito oriundo do rompimento da barragem de Fundão, os riscos à saúde humana relacionados à sua potencial exposição.

Outrossim, destaca-se que o Plano de Trabalho prevê a execução do estudo de ARSH restrito às regiões atingidas pela deposição de rejeitos em calhas, margens e planícies de inundação, nesse sentido, os dados serão avaliados a partir dos mapas de depósitos de rejeitos e as áreas potencialmente afetadas pelas manchas de inundação.

A elaboração teve como referência o *Risk Assessment Guidelines for Superfund* (RAGS) e o *Framework for Metals Risk Assessment* da USEPA. A metodologia de análise de benefício ambiental líquido, por sua vez, baseou-se na *Net Environmental Benefit Analysis – NEBA*, comparando, conseqüentemente, os potenciais benefícios de diferentes ações.

### **3.2 Memorando Técnico de Definição das Áreas Alvo – PG 23**

O Memorando Técnico de Definição das Áreas Alvo, elaborado em maio de 2021 pela NewFields Brasil Consultoria Ambiental Ltda. apresenta a metodologia utilizada para a definição das Áreas Alvos e o resultado inicial da aplicação da metodologia. Cabe salientar que o memorando busca a definição das áreas para a Avaliação de Risco à Saúde Humana e Avaliação de Risco Ecológico, portanto, o documento compreendeu a bacia do rio Doce entre a barragem de Fundão - MG a foz do rio Doce, em Linhares - ES.

No documento é apresentado que as metodologias aplicadas são *RAGS Human Health* (US EPA, 1989a) e *RAGS Ecological Risk* (USEPA, 1997) e a metodologia utilizada para a definição das áreas alvo foi a *Framework for Metals Risk Assessment* (US EPA, 2007) aliada às já mencionadas. Nesse sentido, as Áreas Alvo (AA) foram segmentadas a partir da caracterização de regiões com aspectos similares, levando em conta as características ambientais presentes.

---

Diante das informações constantes, destaca-se que a Fundação Renova já realizou na bacia hidrográfica do rio Doce, estudos nos municípios de Mariana, Barra Longa e Linhares para fins de ARSH, denominadas AA-01 a AA-08, portanto, as referidas áreas não são contempladas no escopo da aplicação da metodologia.

A partir da aplicação das quatro etapas da metodologia *Framework for Metals Risk Assessment* (US EPA, 2007), foi possível a divisão de 16 Áreas, delimitadas conforme os atributos físicos “de uso e ocupação do solo, populações potencialmente expostas e alterações ambientais causadas pela passagem da pluma de rejeitos do rompimento da barragem de Fundão”. Para mais, no memorando é salientado que o resultado das AA podem sofrer atualizações e revisões, podendo acarretar conseqüentemente, alterações nas delimitações apresentadas.

De modo consolidado, a definição das Áreas Alvos é uma etapa preliminar ao desenvolvimento dos estudos de ARSH e ARE, no âmbito do Programa de Manejo de Rejeito, PG-23.

### **3.3 Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico;**

O Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico elaborado pela Fundação Renova em maio de 2021, apresentou os procedimentos para a execução dos estudos de ARE para a bacia do rio Doce, integrando o Programa de Manejo de Rejeitos (PG - 23). Dessa forma, houve a divisão de 16 Áreas Alvo (AA 09 a AA 24) que foram definidas a partir da realização de 4 etapas, sendo elas:

- Etapa 1: macrorregiões (fatores como hidrografia, geologia, hidrogeologia, geomorfologia e biomas locais) que resultou na divisão de 12 AA;
- Etapa 2: bacias de contribuição de interesse (regionais do meio físico como caracterização geoquímica, pedológica, hidroquímica e hidrogeoquímica), que resultou na divisão de 16 AA;
- Etapa 3: sobreposição dos mapas de uso e ocupação do solo. Não houve alteração no número das AA, pois não foi observada a necessidade de divisão adicional das bacias de contribuição de interesse em subdivisões a partir do uso e ocupação do solo;

- 
- Etapa 4: sobreposição de mapas de alterações ambientais causadas pelo rompimento da barragem de Fundão. Não houve alteração no número das AA, pois não foi observada a necessidade de divisão das bacias de contribuição de interesse em subdivisões a partir dos mapas de alteração ambiental.

As Áreas Alvos foram delimitadas em termos dos atributos físicos, de uso e ocupação do solo, populações potencialmente expostas e alterações ambientais causadas pela passagem da pluma de rejeitos do rompimento da barragem de Fundão, haja visto, as diferenças entre as características do ambiente entre a barragem de Fundão e a foz do rio Doce.

De modo consolidado, o Plano de Trabalho possui como objetivo a *“Identificação das diretrizes legais e técnicas aplicáveis: integração das abordagens de avaliação de risco ecológico e de risco à saúde humana”, a “Definição da abrangência espacial dos estudos de ARE e delimitação das Áreas Alvo apresentada no ANEXO 1: Memorando Técnico – Definição das Áreas Alvo PG-23, Newsfield, Maio/2021”, além do “Detalhamento do plano de trabalho, incluindo a metodologia a ser aplicada e suas etapas: será utilizada a metodologia descrita no “Risk Assessment Guideline for Superfund (RAGS) for Ecological Risk Assessment” desenvolvido pela US.EPA (1997) e documentos complementares (1998, 2016, 2018)”*.

Perante o objetivo de integração das abordagens de ARE e ARSH, foi previsto pela Fundação Renova a necessidade de alinhamento entre as Áreas Alvo de ambas as abordagens, bem como da seleção de receptores-alvo. Para mais, também tratou da necessidade do aproveitamento de bases de dados compilados e/ou gerados e os recortes espaciais dos Planos de Manejo do PG-23. Cabe destacar que foi apresentado para o estudo da ARE, as mesmas definições das áreas alvo estabelecidas para ARSH.

Ressaltando o objetivo do detalhamento do plano de trabalho, as suas etapas serão divididas em Etapa 1 (*Screening Level Ecological Risk Assessment - SLERA*) e Etapa 2 (*Baseline Ecological Risk Assessment - BERA*), nas quais serão realizadas diferentes fases e estudos, conforme detalhado na Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021 e apresentado abaixo.

- Etapa 1 (*Screening Level Ecological Risk Assessment - SLERA*): “inclui a formulação do problema, avaliação de efeitos ecológicos, estimativa de exposição e cálculo de risco, mas de forma preliminar e conservadora,

---

considerando as seguintes etapas de trabalho: A. Compilação e validação de dados secundários (fontes, ecossistemas ou ambientes potencialmente sob risco, controle temporal e espacial, suficiência e representatividade de dados secundários); B. Formulação do problema e avaliação preliminar de efeitos ecológicos; C. Delimitação da abrangência espacial da área de estudo; D. Estimativa de exposição e cálculo de risco, sendo realizado para os estressores químicos. Será também incluída uma análise qualitativa de risco para estressores físicos, assim como uma avaliação dos dados ecológicos e ecotoxicológicos disponíveis. Estudos de bioacumulação das substâncias de interesse na biota, assim como biomarcadores de exposição e efeitos, quando disponíveis, serão também incluídos na ARE.”

- Etapa 2 (*Baseline Ecological Risk Assessment* - BERA): “deverá ser iniciada pelo refinamento da formulação do problema, coleta de informações adicionais e caracterização dos riscos. Para essa etapa foram apresentadas as diretrizes para a aquisição de novos dados e respectivos procedimentos de controle e garantia de qualidade das análises físico-químicas, testes ecotoxicológicos e estudos ecológicos.”

### **3.4 Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES**

A Deliberação CIF nº 488/2021 estabeleceu as orientações para a retomada da execução dos estudos de ARSH e ARE, conforme decisão proferida pela Desembargadora Daniele Maranhão Costa, no âmbito da ACP. Portanto, foi elaborado pela Fundação Renova e Tecnohidro em abril de 2021 o Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES, integrando o Plano de Manejo de Rejeitos, PG-23.

O cronograma apresentado para a realização das ações prevê a duração de quatro meses e a sua divisão em quatro etapas, portanto, as ações de complementação aos estudos de ARSH foram detalhadas no Apêndice 1 e no Apêndice 2, além de considerar a avaliação e análise de representatividade dos dados ambientais, levantamento dos estudos ambientais

existentes, aquisição de dados complementares e o levantamento dos níveis de concentrações basais.

Soma-se ao aspecto acima que o Apêndice 1 detalhada as metodologias de coleta, controle de qualidade, análises químicas e substâncias químicas de interesse e o Apêndice 2 metodologia de suficiência de dados válidos, sendo este aprofundado no Apêndice 3.

Perfazendo, as áreas investigadas referem-se às Áreas Alvo 01, 02 e 03, abrangidas dentro dos limites do estado de Minas Gerais e sendo integrantes do escopo do Plano de Ação. Ademais, a metodologia considerada é o *Risk Assessment Guideline for Superfund* (RAGS) da USEPA (USEPA, 1989).

#### 4. ANÁLISE DA CT-GRSA

##### 4.1 Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana

- **Do posicionamento do Estado de Minas Gerais - GERAQ/Feam**

Por meio das análises realizadas acerca do Plano de Trabalho, no âmbito do Programa de Manejo de Rejeitos, pela Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021 (Anexo 4), a GERAQ solicita os esclarecimentos, como bem colocados:

- *Matrizes ambientais a serem consideradas no escopo da investigação, com o detalhamento dos procedimentos de amostragem (mencionados na Tabela 1) e padrões legais previstos para cada matriz.*
- *Previsão do cálculo do risco cumulativo na etapa de Quantificação do Risco.*
- *Equipe técnica responsável pelo estudo (formação profissional).*
- *Exclusões e limitações do estudo.*
- *Metodologia para a análise da suficiência e representatividade dos dados secundários, com o detalhamento sobre os métodos estatísticos e geoestatísticos a serem empregados.*
- *Critérios para aceitabilidade dos dados secundários.*
- *Metodologia para análise de background das matrizes ambientais em estudo.*
- *Metodologia para a análise de incertezas, com o detalhamento sobre os métodos estatísticos a serem empregados, caso aplicável.*
- *Metodologia para análise de benefício ambiental líquido, com o detalhamento sobre o método a ser empregado, aplicabilidade para áreas em que há comprovado risco à saúde humana e sua articulação com o uso pretendido para as áreas. Nesse aspecto, ressaltamos que o NEBA não deve se sobrepor à ARSH como ferramenta para a tomada de decisão, sobretudo para a não adoção de medidas de intervenção em áreas com risco identificado.*
- *Elaboração de modelo conceitual por Área Alvo.*
- *Elaboração do plano de intervenção por Área Alvo, com a previsão no cronograma.*

---

No que concerne à região de abrangência (execução) do estudo de ARSH, destaca-se que o Plano de Trabalho restringe-se às regiões afetadas pela deposição de rejeitos em calhas, margens e planícies de inundação, não ficando claro se as áreas próximas às regiões afetadas diretamente (em que ocorra potencial contaminação por dispersão atmosférica ou captação da água do rio Doce para consumo humano) serão consideradas. Ainda descreve-se:

*“[...] Tal análise se aplica, inclusive, à delimitação das Áreas Alvo, que, preliminarmente, devem considerar um escopo mais amplo de investigação, a ser refinado a partir do levantamento dos dados secundários (Etapa 1A) e primários (Etapa 1B).”*

Ainda, em consonância com os argumentos aqui registrados pela GERAQ/Feam, destaca-se a necessidade de correção dos mapas e figuras para uma melhor resolução, que permita interpretações conclusivas acerca dessas imagens.

- **Do posicionamento do Estado do Espírito Santo - IEMA/CTECAD**

O estado do Espírito Santo realizou manifestação através da Nota Técnica CTECAD/IEMA nº 007/2021 (Anexo 5). O órgão ambiental do Espírito Santo relata que as diretrizes e solicitações requeridas não foram implementadas e o Plano de Trabalho apresentado, por diversas vezes, não segue a legislação ambiental federal, regido pela Resolução CONAMA 420. Assim, as principais solicitações do IEMA, foram:

- Utilizar as substâncias Químicas de Interesse relacionadas ao EVENTO do rompimento da barragem de Fundão, conforme exposto na Nota Técnica Iema/CTECAD nº 001/2021 e Deliberação nº 488;
- Apresentar as especificações técnicas adequabilidade para uso em estudos de ARSH e as bases metodológicas de estatísticas e geoestatísticas;
- Apresentar esclarecimento quanto às matrizes ambientais a ser analisado, com o seu respectivo detalhamento metodológico (amostragem, laboratório etc.);
- Apresentar detalhamento da metodologia e dos critérios para o desenvolvimento da *Análise de Suficiência e Representatividade de Dados Secundários*;

- 
- Apresentar o detalhamento técnico, aplicabilidade e compatibilidade com o fluxo definido pela Resolução CONAMA 420 da metodologia *Net Environmental Benefit Analysis* – NEBA;
  - Apresentar o detalhamento técnico do processo e a apresentação dos critérios de validação;
  - Apresentar o detalhamento técnico das metodologias para a definição da área de *background* das matrizes ambientais do estudo proposto;
  - Prever no cronograma, bem como apresentar, entrega das Bases Teóricas e Técnica para avaliação do sistema CIF;

Diante disso, o IEMA relata que o documento carece de diversas etapas como aprovação da Fundamentação Teórico-metodológica pelos órgãos competentes; discussão e definição juntamente aos órgãos competentes, dentre outros, sendo necessária a correção do documento para nova análise do órgão ambiental.

Frente ao posicionamento expresso pelas Instituições, a CT-GRSA corrobora os argumentos trazidos e ratifica a necessidade de correções e adequações ao Plano de Trabalho para execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana.

#### **4.2 Memorando Técnico de Definição das Áreas Alvo – PG 23**

Como descrito no Item 3.2 desta Nota Técnica, o Memorando teve como proposta a definição das Áreas Alvos para a Avaliação de Risco à Saúde Humana e Avaliação de Risco Ecológico, portanto, considerando sua extensão territorial, da bacia do rio Doce entre a barragem de Fundão - MG a foz do rio Doce, em Linhares - ES. Dessa maneira, devem ser levadas em consideração as especificidades de cada situação: EASRH e ARE. Contudo, como relatado na Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021 e observado em análise documental pela CT-GRSA, o Memorando apresentou as mesmas definições utilizadas em ARE para a ARSH.

É oportuno salientar as declarações da Nota Técnica Conjunta FEAM/SES Nº 01/2020 (Anexo 6):

---

*“[...] Outro aspecto importante é quanto à definição das áreas alvo, cujo escopo de atuação deve considerar critérios ecológicos. Ainda que se estabeleça a mesma área alvo para a avaliação do risco ecológico, àquela relacionada à área alvo para avaliação de risco para o meio ambiente e para saúde pública, as especificidades associadas às características das entidades ecológicas identificadas no estudo devem ser bem discutidas.”*

Destaca-se, portanto, a necessidade de tratamento das especificidades do Risco Ecológico e sendo assim, a Fundação Renova deverá trabalhar com uma abordagem que contenha as representações espaciais delimitadas pelos *biomas da região impactada, fitofisionomias presentes em cada bioma identificado e das espécies de fauna e flora associadas a cada fitofisionomia. Sugere-se que seja utilizado, para sobreposição, o mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2019), dentre outros existentes, para validação da extensão dos biomas, ocorrência das fitofisionomias e identificação das espécies de fauna e flora.*

Este argumento é corroborado pela Nota Técnica nº 8/2021/CTBio/DIBIO/ICMBio (Anexo 7) que esclarece *que na ARSH, toda área impactada pelo rejeito foi considerada sob o domínio do bioma da Mata Atlântica, sem considerar as fitofisionomias deste bioma para definição das áreas alvo. Para a delimitação das Áreas Alvo na ARE, é fundamental que as fitofisionomias sejam incorporadas.*

Ainda quanto às Áreas Alvo (AA), são feitas as seguintes considerações:

- Algumas AA da ARSH dividem áreas de proteção (exemplo, áreas alvo 12 e 13 dividem o PERD). Contudo, para a ARE deve-se avaliar se a separação dessas áreas de proteção pelas áreas alvo não influenciam ou dificultam as análises de dados primários e secundários.
- Para delimitação das AA na ARSH, não ficou claro qual peso foi utilizado para cada critério/etapa para delimitar as áreas alvo, uma vez que a Figura 2 não está com boa resolução (situação esta mencionada no item anterior) para compreensão dos critérios. Por exemplo, os fatores pedológicos parecem ter influenciado mais do que outros. Para ARE, deverá ser avaliado quais critérios devem contribuir na definição das AA que têm efeitos direto no ecossistema, como, por exemplo, as fitofisionomias da Mata Atlântica.

Além do já relatado, o lema constatou que nem todas as áreas costeiras do estado do Espírito Santo foram contempladas, como nos municípios de Aracruz, São Mateus e Conceição da Barra.

No mais, apesar de afirmado no estudo da *New Fields*, contratada pela Fundação Renova, que os estudos realizados em Linhares-ES já são consolidados, tais análises foram realizadas com uma metodologia não aprovada pelo órgão ambiental e nem chancelada por ordem judicial, o que as tornam invalidadas. Tais estudos deverão ser refeitos, com base nas diretrizes do órgão ambiental competente do estado do Espírito Santo, com as ferramentas de risco e a definição do *background* devidamente validadas, fato este que ainda não ocorreu.

#### **4.3 Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico;**

A análise dos Estudos de Risco Ecológico contou com a participação da Feam, por meio da Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021 e da Câmara Técnica de Biodiversidade (CT-BIO), que conta com representantes de diversos órgãos ambientais dos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e da União, respaldada pela Nota Técnica nº 8/2021/CTBio/DIBIO/ICM. Quanto ao detalhamento do Plano de Trabalho, incluindo a metodologia e as suas etapas, fazem-se as seguintes considerações:

a) Etapa 1 - (Screening Level Ecological Risk Assessment - SLERA):

Esta etapa apresentou a formulação do problema, a avaliação de efeitos ecológicos e a estimativa da exposição e cálculo de risco, contudo, de maneira incipiente e conservadora, como bem exarado pela GERAQ/Feam e corroborado pela CT-GRSA. As subetapas são descritas no item 3.3 desta Nota Técnica. Frente ao que foi apresentado neste Plano de Trabalho, devem ser consideradas na Etapa 1, quando da compilação dos dados secundários, todas as limitações do estudo piloto (da Avaliação de Risco Ecológico (ARE) com foco na Área Prioritária de Recuperação 9 correspondente ao trecho do rio Gualaxo do Norte, no município de Barra Longa, MG) apresentadas pela Golder (2020a,b).

---

Faz-se a devida menção à Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021:

*“Anteriormente foi apresentado o estudo piloto [...] Diante dos resultados, de um modo geral, inconclusivos, a consultoria lista como limitações do estudo: as incertezas associadas à utilização de Valores de Toxicidade de Referência (VTRs) baseados em dados de literatura internacional e não diretamente aplicáveis as espécies locais nos cálculos de quociente de perigo (HQ); a escassez de resultados de testes de toxicidade aplicáveis ao contexto da área em estudo, assim como a falta de especificidade dos efeitos de toxicidade observados (podem ser parte atribuídos a substâncias não relacionadas ao rejeito) e; no âmbito da linha de evidência ecológica, a ausência de controles espaciais adequados (situações de referência tomadas em sítios de fisiografia similar).”*

*“Desta forma, essas considerações devem ser consideradas para a compilação dos dados secundários, devendo ser apresentado um memorial descritivo contendo, no mínimo, as seguintes informações: identificação dos pontos de coleta de amostras, procedimentos de coleta (observando os procedimentos de controle e garanti a de qualidade da amostragem), procedimentos de preservação e envio de amostras e acreditação do laboratório utilizado para análises químicas (ABNT NBR ISO 17.025:2017). Além disso, ao final da compilação dos dados deverá ser realizada uma avaliação de sufi ciência e representatividade dos dados.”(Grifo nosso)*

*“Solicitamos também que no relatório final da SLERA (Tier 1) sejam apresentadas as seguintes análises: Formulação do Problema; Avaliação de Efeitos Ecológicos; Estimativa de Exposição e; Cálculo Preliminar do Risco Ecológico. Entretanto, se os dados existentes forem insuficientes ou inadequados para a conclusão sobre o risco ou indicarem que o risco ecológico é potencialmente elevado (possíveis riscos ecológicos), uma análise mais profunda será necessária e o processo de ARE deverá continuar, portanto, no escopo da Etapa 2.” (Grifo nosso)*

Ainda no contexto da Fase 1, como bem exposto na Nota Técnica da CT-Bio, entende-se que esta deve contemplar *os atuais impactos na fauna e flora, deverá identificar os estressores associados não apenas aos rejeitos ainda presentes nas margens e cursos d’água mas, também, os estressores associados ao Plano de Manejo de Rejeitos. Em caso de resultados suficientes para conclusões assertivas e concretas, o estudo terminará aqui.*

*Caso os dados sejam insuficientes, existindo lacunas para caracterização dos riscos, será realizada a Etapa 2.*

b) Etapa 2 (Baseline Ecological Risk Assessment - BERA):

Considera-se que a Etapa 2 somente será realizada em caso de insuficiência de dados na Etapa 1. Contudo, é oportuno salientar que a Metodologia da Etapa 2 é tangenciada, devendo ser melhor explicitada, visto que não foram informados os dados primários a serem coletados. A CT-GRSA apresenta no Quadro 1 as defasagens observadas e exaradas na Nota Técnica nº 8/2021/CTBio/DIBIO/ICM (Anexo 7), que devem ser apresentadas e reavaliadas, conforme segue:

**Quadro 1:** Discussões e recomendações para o Plano de Trabalho de ARE

Item do documento	Tema	Discussões e recomendações
5.1	<b>Metodologia</b>	Não está esclarecido se serão identificados os estressores biológicos ou apenas os estressores físicos e químicos, por exemplo, a presença ou aumento da abundância de espécies invasoras, perda de habitat etc. <b><u>Portanto, é necessário apresentar essa informação no projeto.</u></b>
Item 5.2.1.2	<b>Etapas do Plano de Trabalho</b> Formulação do Problema e avaliação preliminar de efeitos ecológicos.	Para as coletas que envolvem receptores biológicos, são elencadas coletas de dados ecológicos, seleção de comunidades bioindicadoras e coleta e análise de metais em tecidos de itens alimentares. Mas, os critérios para a seleção dos receptores de interesse ecológicos <b><u>devem considerar também espécies endêmicas, migratórias, de importância ecológica e “guarda-chuva”.</u></b>
Item 5.2.1.4	<b>Etapas do Plano de Trabalho</b> Estimativa de exposição e cálculo de risco	Este item prevê que de acordo com as conclusões da Etapa 1, a ARE poderá ser concluída se seus resultados indicarem que os dados disponíveis são suficientes para concluir que os estressores físicos e químicos identificados na AA em questão estariam presentes em

		níveis que não representariam preocupação ecológica (isto é, o risco pode ser considerado baixo a negligenciável). Entretanto, verifica-se que os limiares entre as classificações são muito tênues e próximos (Menores que 1: Negligenciável, entre 1 e 10: Baixo a negligenciável e maiores que 10: Potencialmente elevado), ao <b><u>que se recomenda, pelo princípio da precaução, que, quando a classificação ficar entre “Baixo a negligenciável” e próxima de “Potencialmente elevado”, seja realizada uma análise mais profunda, mantendo-se o processo de ARE e iniciando-se, assim, a Etapa 2.</u></b>
5.2.2.2	<b>Etapas do Plano de Trabalho</b> Coleta de informações adicionais	O item cita alguns exemplos de dados primários que podem ser necessários para preencher as lacunas dos dados secundários. Porém, as metodologias não são detalhadas. Por exemplo, para “métricas relativas à disponibilidade e condição/qualidade de habitats”, <b><u>pode ser interessante a utilização dos protocolos de habitats físicos da US EPA (Kaufmann et al., 1999), também pode ser interessante avaliar a bioacumulação e biomagnificação na cadeia trófica.</u></b>
5.3	<b>Controle e Garantia de Qualidade de Dados</b>	No que se refere aos testes ecotoxicológicos, não são especificadas quais as normas que serão adotadas para estas análises, <b><u>devendo especificá-las e priorizar as que podem ser realizadas com espécies nativas.</u></b>
Tópicos relacionados à análise do Plano de Amostragem		
1.3 1.3.1 1.3.2	<b>Comparabilidade estatística dos dados</b>  1.3.1 Comparabilidade estatística de dois conjuntos de dados  1.3.2 Comparabilidade estatística de três ou mais conjuntos de dados	No item 1.3 e 1.3.1 foram citados a comparabilidade estatística de dois conjuntos de dados dos o teste não-paramétrico U de Mann-Whitney (1947) e no Item 1.3.2 o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (1952) para o caso de comparação estatística com três ou mais fontes de dados distintas. Ainda que tenham sido citados os testes e suas referências, considera-se que nessa parte do documento apresentado, seria <b><u>necessário um maior detalhamento, com referenciais metodológicos, citando referências recentes, indicando qual software(ferramenta) será usada para as análises</u></b>

Fonte: Nota Técnica nº 8/2021/CTBio/DIBIO/ICM.

---

Cumpra-se mencionar que a Fase 2 também não menciona nenhuma metodologia ou análise ecológica de populações ou comunidades da fauna (especialmente anfíbios, que provavelmente já deverão ser objeto do Programa de Monitoramento Terrestre, por serem bioindicadores e ocuparem grande parte dos habitats afetados). Dessa maneira, *considera-se como desejável o intercâmbio destas análises, somando os esforços dos Programas de monitoramento terrestre e outros estudos, realizados no âmbito da CT-Bio, recomendando-se comparações de riqueza, índices de diversidade, perfis de dominância e abundância de espécies, presença de espécies ameaçadas, ausência ou raridade de espécies chave através de métodos padronizados em termos de esforço para que sejam comparáveis e possam subsidiar a ARE com informações ecológicas relevantes, além de auxílio na formulação de lista de indicadores. Não está claro e nem fica evidente como será feita esta consolidação de informações.*

De acordo com a Nota Técnica nº 8/2021/CTBio/DIBIO/ICM (Anexo7), em momento pretérito já foram elencados táxons de interesse como bioindicadores (Notas Técnicas nº 31/2019/CTBio/DIBIO/ICMBio e nº 8/2020/CTBio/DIBIO/ICMBio) e novamente a proposta apresentada não deixa claro que as considerações anteriores foram absorvidas na proposta apresentada. Há, portanto, uma *desconexão com outras demandas que já foram analisadas e produzidas no âmbito da CT-Bio*. Considerando que a CT-Bio possui expertise para tratamento do assunto, a CT-GRSA reafirma a necessidade de incorporação de tais sugestões aos documentos foco dessa Nota Técnica.

Por fim, ainda no contexto de análise da Etapa 2, caso a Etapa 1 (SLERA) conclua pela inadequação ou insuficiência dos dados já existentes, a realização dessa etapa (*Tier 2*) são previstas as seguintes solicitações:

- Elaboração e apresentação de novos dados, com detalhamento da metodologia a ser adotada nas amostragens e nas análises para as avaliações da exposição e dos efeitos ecológicos;
- Após Plano de Investigação: confirmação da representatividade estatística e geoestatística dos dados primários obtidos em campo e laboratório. *Este procedimento visa assegurar que o conjunto de dados (secundários e primários)*

---

*somados será a base suficiente e representativa para o desenvolvimento das etapas subsequentes da ARE.*

- Esclarecimentos se os resultados das análises química obtidos no estudo de risco à saúde humana, realizados nos diferentes compartimentos ambientais, serão utilizados como dados secundários na análise de risco ecológico.
- Apresentação de cronograma detalhado das atividades, para a realização da ARE nas Áreas Alvo, incluindo: autorização de amostragem e transporte de material biológico.
- Apresentação da estrutura da equipe técnica contratada para execução, análise e elaboração do relatório de ARE.
- Apresentação nos anexos do Relatório (quando pertinente): as fichas de campo e as cadeias de custódia, relatórios de ensaio originais, coordenadas em UTM, Datum SIRGAS 2000, resultados em planilhas editáveis em Excel, mapas em pdf, arquivos vetoriais em kmz/kml e shapefile e arquivos raster em GeoTiff (tiff).

#### c) Conclusão

Destaca-se que o Plano de Trabalho para Avaliação de Risco Ecológico, como bem exposto, possui defasagens metodológicas que devem ser sanadas. Reforçamos ainda a relevância de que na avaliação conclusiva sejam apresentados os impactos ambientais positivos e negativos de alternativa de manejo de rejeitos no trecho a montante de Candonga, incluindo: 1- Dragagem e destinação do rejeito depositado no leito; 2- Descomissionamento de obras de contenção emergencial de rejeito em ambientes marginais; 3- Reconformação das feições hidrogeomorfológicas originais dos rios incluindo: nichos e locais no leito; sequência de barras, soleiras e poças, que condicionam trechos de fluxo intermediário, corredeiras e remansos, respectivamente; recomposição do gradiente lateral de profundidade, das planícies de inundação dos rios e de seus ambientes marginais, incluindo poças, refluxos, canais, lagoas e águas rasas; e 4- Naturalização do leito e recomposição do substrato original.

---

#### **4.4 Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES.**

- **Do posicionamento do Estado de Minas Gerais**

##### **1. Apêndices**

Em primeiro lugar, apresentam-se as considerações quanto aos Apêndices do Plano de Ação. Nota-se que tais argumentos foram bem estruturados pela Gerência de Monitoramento e Qualidade das Águas, exaradas na Nota Técnica nº 12/IGAM/GEMOQ/2021 (Anexo 8), e são corroborados pela CT-GRSA.

a) Apêndice 1 – Metodologias de Coleta, Controle de Qualidade, Análises Químicas e Substâncias Químicas de Interesse.

##### Item - 1.3 AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO:

Foi apresentada a seguinte proposta: "Preferencialmente a coleta de sedimentos deverá ser realizada nas margens dos rios conforme descrito no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (2011)."

Destaca-se que o Guia mencionado indica que a coleta para avaliação da qualidade de sedimentos (biológica, física e química) geralmente devem ocorrer nas áreas de deposição de sedimentos finos (argila), a depender do objetivo, já que normalmente são nesses locais que os contaminantes são retidos. Dessa forma as coletas devem ser realizadas preferencialmente nas margens deposicionais e nas áreas de remansos. Assim deve-se complementar a metodologia a ser adotada para as coletas de sedimentos, caso coletas complementares sejam necessárias.

---

### Item - 3 ANÁLISES QUÍMICAS LABORATORIAIS:

Foi informado que: "A acreditação do laboratório deve garantir escopo de acreditação para análise química de todas as substâncias químicas a serem analisadas em todas as matrizes ambientais amostradas."

São previstas análises de especificação de metais, e é importante esclarecer que é possível que não sejam encontrados laboratórios acreditados para todos os ensaios previstos. Nesse caso é importante estabelecer a metodologia que deverá ser seguida.

#### b) Apêndice 2 – Metodologia de Suficiência dos Dados Válidos

Faz-se destaque apenas à correção necessária no primeiro parágrafo da página 75 que encontra-se duplicado.

#### c) Apêndice 3 – Detalhamento da Metodologia de Suficiência

### Item 1.2: TEMPORALIDADE DOS DADOS

Foi apresentada a seguinte proposta: "No escopo da presente metodologia, portanto, a matriz solo superficial será dada como válida do ponto de vista de temporalidade entre fontes de dados distintas. A mesma suposição será adotada para a matriz água subterrânea."

A premissa de que não há influência da temporalidade na variação dos dados de águas subterrâneas deve ser comprovada por testes estatísticos, assim como será feito para água superficial e sedimentos.

#### Item 1.2.2.3 ANÁLISE DE TENDÊNCIA

O segundo parágrafo está confuso, não deixando clara a diferença entre o teste Mann-Kendall e o teste Sazonal de Mann- Kendall, ou seja, não indicando como será abordada a diferença entre os dados com sazonalidade e os dados sem sazonalidade.

#### Item 1.2.2.4 ANÁLISE DE REGRESSÃO

Foi apresentada a seguinte proposta: "Para os analitos, pontos e fases que apresentarem tendência monotônica estatisticamente significativa será ajustado um modelo exponencial."

---

Solicita-se, portanto, esclarecer:

- O motivo da escolha do modelo exponencial;
- Qual o teste será realizado no modelo de regressão para determinar se os coeficientes devem pertencer ao modelo, e o motivo para escolha do nível de significância ser igual a 15%, superior a todos os demais testes que foram escolhidos (valor do alfa igual a 5%);
- O motivo da escolha da data intermediária dentro da janela de coleta fixada como resumo para as matrizes de dados nas condições 1 e 2, ou seja, qual a razão de assumir que o valor da data intermediária sintetiza bem o valor dos analitos, pontos e fases.

### 1.3. COMPARABILIDADE ESTATÍSTICA DOS DADOS

A ordem que os itens do relatório foram apresentados prejudicou a clareza e o entendimento do conteúdo. Além disso, ao avaliar esse tópico não ficou claro que tipos de conjunto de dados seriam comparados. O sentido do termo "conjunto de dados" gerou dúvida.

O item "1.3.1. Comparabilidade estatística de dois conjuntos de dados" é o último item a ser abordado, quando deveria estar após o item "1.1. Metodologia de amostragem". Esclarecer o termo "conjunto de dados".

Além das considerações, para um melhor entendimento global da proposta apresentada, solicita-se a elaboração de um fluxograma explicitando as etapas e as divisões dos dados e testes que serão aplicados em cada caso.

### **2) Esclarecimentos adicionais**

Considerando ainda os limites do estado de Minas Gerais, as áreas investigadas que são escopo do Plano de Ação referem-se às Áreas Alvo 01, 02 e 03. Respaldados pela Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021, pedem-se os esclarecimentos quanto o/a:

- Realização de estudos de *background*: esclarecer quanto à metodologia a ser adotada.

- Realização dos estudos de ARE.
- Utilização do método de Krigagem Ordinária, uma vez que no documento consta que o método prevê a interpolação espacial para avaliação de valores em locais não amostrados. Nesse aspecto, não fica claro se essas interpolações serão consideradas no cálculo do risco visando complementar potenciais dados faltantes e, se não, de que forma elas podem contribuir para a validação da suficiência de dados.
- Recálculo dos riscos a partir dos novos dados coletados.
- Elaboração de planos de intervenção por Área Alvo a partir dos riscos identificados: os mesmos deverão ser contemplados no cronograma.

### **3) Considerações sobre os estudos ARSH e ARE**

Visando reforçar a necessidade de consulta aos documentos pretéritos elaborados pela Feam, a fim de complementar a proposta do Plano de Ação apresentado pela Fundação Renova, a CT-GRSA apresenta algumas discussões da Gerência de Áreas Contaminadas (GERAQ), que devem ser retomadas e levadas em consideração. Ressalta-se que os argumentos a seguir encontram-se na íntegra na Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021 e por vez, deverá ser consultada para maiores esclarecimentos.

- **Avaliação de Risco à Saúde Humana**

Para a Avaliação de Risco à Saúde Humana destaca-se o Relatório Técnico nº 09/FEAM/GERAC/2019 (Anexo 9), que avaliou o “Relatório Final de Investigação Complementar e Estudo Ambiental de Avaliação de Riscos à Saúde Humana (Método da USEPA) na Área Piloto denominada Área Prioritária de Recuperação 9 – Planície de Inundação BFS 26 do rio Gualaxo do Norte, em Barra Longa - MG”, de outubro/2018, elaborado pela EPA Engenharia de Proteção Ambiental Ltda.

Dentre os apontamentos do Relatório técnico destacam-se aqueles a despeito das conclusões da consultoria sobre a necessidade de adoção de medidas preventivas considerando os dados já levantados. Outra questão refere-se à necessidade de esclarecimentos de como a Ferramenta de Quantificação de Risco à Saúde Humana desenvolvida pela Fundação Renova será validada, bem como justificativa técnica sobre a não aceitação dos cálculos realizados a partir de softwares de mercado para quantificação de risco à saúde humana.

Destaca-se:

*“[...]Tais pontos ainda se encontram pendentes de discussão e alinhamento junto ao órgão ambiental. Não obstante, cabe à consultoria, responsável pela execução do Plano de Ação para Retomada dos Estudos, **avaliar, a partir das manifestações apresentadas no Relatório Técnico, possíveis deficiências no estudo que deverão ser sanadas para a complementação das investigações nesta Área Alvo.**” (Grifo nosso).*

Outro documento protocolado junto à Feam refere-se ao “Relatório Técnico de Avaliação de Risco à Saúde Humana Metodologia US.EPA – VOR5 – Áreas Alvo 1, 2 e 3 – Mariana/MG”, de outubro/2019, elaborado pela TecnoHidro Engenharia São Paulo Ltda.

A Geraq/Feam considerou a amostragem do estudo insatisfatória e deficiente para estabelecer correlações entre as concentrações obtidas nas regiões de exposição. Também apontou defasagens na análise espacial e necessidade de uma análise crítica comparativa com os estudos anteriormente aplicados na área, como seguem:

*“[...] Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, Solos e Sedimentos, de outubro/2017, elaborado pela Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.; Relatório Final de Investigação Complementar e Estudo Ambiental de Avaliação de Riscos à Saúde Humana (Método da USEPA) – Barra Longa – MG, de outubro/2018, elaborado pela EPA Engenharia de Proteção Ambiental Ltda. e; Caracterização do Rejeito de Mineração do Complexo de Germano, de novembro/2018, elaborado pelo Instituto Lactec.”*

Na época não houve manifestações expressas da Feam relativas aos critérios técnicos a serem observados e adequados. Contudo, considerando o cenário atual e o

---

objetivo ao qual se propõe essa Nota Técnica, a CT-GRSA corrobora os seguintes argumentos:

*“ [...] solicitamos à consultoria, responsável pela execução do Plano de Ação para Retomada dos Estudos, avaliar a **possibilidade do uso dos dados levantados neste relatório como dados secundários, prevendo no Plano de Ação as complementações necessárias para a condução das investigações nas Áreas Alvo 01, 02 e 03 conforme preconizado pela metodologia de ARSH (US.EPA).** Não cabe, dessa forma, a presunção de que o estudo, por si só, responde às questões indagadas quanto à existência de risco nessas áreas, bem como das medidas de intervenção previstas para o saneamento dos riscos identificados. Contudo, assim como mencionado no parecer sobre o relatório do piloto da ARSH realizada pelo Grupo EPA, os riscos identificados em função da ultrapassagem dos padrões de potabilidade para água utilizada em abastecimento deverão vir acompanhados de proposta de intervenção. **(Grifo Nosso)**”*

- **Avaliação de Risco Ecológico**

Em atenção aos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico foi elaborada a Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 03/2020 (Anexo 10), em manifestação ao “Relatório de Avaliação de Risco Ecológico na Área Prioritária de Recuperação 9 – revisão 2”, de março/2020, elaborado pela Golder Associates, cuja manifestação foi apresentada por meio da Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 03/2020.

Em que pese às manifestações trazidas na Nota Técnica supramencionada e aos argumentos técnicos trazidos na Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021, conclui-se:

*“uma vez que a Golder Associates considera o estudo piloto como “inconclusivo” para a tomada de ações no Trecho 9 quanto aos potenciais riscos ecológicos identificados, cabe esclarecer **se tais informações serão consideradas como dados secundários no escopo do Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de**”*

---

***Avaliação de Risco Ecológico**, sendo então desenvolvido um novo estudo para o trecho em questão, ou se as complementações necessárias, elencadas pela Golder e pelos órgãos do Sisema, serão englobadas no Plano de Ação para Retomada dos Estudos, o que requer, nesse aspecto, a adequação do seu escopo”*

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E REQUISIÇÕES**

Seguindo o rito judicial e em análise ao “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana”, o “Memorando Técnico de Definição das Áreas Alvo – PG 23”, o “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico” e o “Plano de Ação para Retomada dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES” encaminhados pela Fundação Renova, foi elaborada a presente Nota Técnica.

É válido salientar que também não mencionam as equipes técnicas que desenvolverão os trabalhos de investigação e tampouco foram apresentadas as Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos responsáveis pela elaboração do plano de trabalho. Ainda que não caiba à CT-GRSA a indicação de consultorias técnicas para a execução dos trabalhos, compete à Fundação Renova apresentar, minimamente, os profissionais que farão parte dessas equipes.

Frente a este tema, o IEMA entende que o documento ignora a competência dos órgãos ambientais gestores de áreas contaminadas, bem como suas diretrizes, definições e procedimentos emitidos por meio de diversos documentos, tanto diretamente emitidos pelos órgãos quanto emitidos por meio de sua participação no sistema CIF, o documento também ignora diversos aspectos importante da Resolução CONAMA nº 420/2009, não sendo passível de aprovação.

Destaca-se outro fator importante e não identificado nos documentos: apresentação do cronograma de execução dos estudos que contemple o início e término das atividades, bem como os detalhamentos elencados nesta Nota.

---

Cabe mencionar a importância de serem estabelecidas metodologias adequadas, permitindo que os resultados obtidos sejam empregados na tomada de decisão, tanto na identificação de risco à saúde humana quanto do ecológico.

Quanto aos Planos de Trabalho apresentados, verifica-se que tanto o para ARSH quanto para ARE são requeridas adequações e maior robustez técnica, como exarado nos itens anteriores. Nesse sentido, não se identifica no cronograma apresentado a entrega das Bases Teóricas e Técnicas da metodologia de ARSH para avaliação do CIF/órgãos competentes, que é etapa fundamental, tendo em vista que até a presente data as duas propostas apresentadas foram reprovadas (GAISMA e GAISMA-Aprimorado).

Em relação ao Plano de Ação para Retomada dos Estudos apresentado pela Fundação Renova, destaca-se que este se limitou ao contexto do risco à saúde humana, não havendo menção às necessárias complementações no escopo do risco ecológico. Cumpre a Fundação esclarecer, portanto, sobre a realização de um novo estudo de ARE para toda a bacia, incluindo a área preliminarmente investigada (Trecho 9).

Para condução dos estudos, recomenda-se que a elaboração dos estudos, incluindo os planos de execução, sejam executados por consultoria técnica independente, que deve protocolá-los diretamente à CT-GRSA, de forma a limitar possíveis interveniências da Fundação Renova sobre questões técnicas relacionadas à condução dos trabalhos pela consultoria contratada, garantindo assim maior transparência e independência técnica de tais estudos. Cabe destacar, que o estado do Espírito Santo, entende que é necessário refazer os estudos de ARSH para fins de Gerenciamento de Área Contaminadas, tendo em vista que os que foram realizados se baseiam em metodologias não validadas.

Frente aos argumentos aqui trazidos, a CT-GRSA notabiliza a necessidade de adequações em todos os documentos apresentados pela Fundação Renova, conforme posto na Nota Técnica. Entende-se, por vez, que qualquer tomada de decisão sem as devidas correções ou complementos será prematura. Portanto, a CT-GRSA recomenda que as requisições dispostas abaixo no Quadro 02: Síntese das Requisições sejam atendidas.

Quadro 02: Síntese das requisições

Numeração	Conteúdo	Prazo
1.	A Consultoria contratada pela Fundação Renova deverá apresentar proposta revisada para cada um dos 4 (quatro) documentos analisados por esta Câmara, em conjunto com um checklist sucinto indicando as alterações em atendimento a cada uma das recomendações, por documento. A proposta revisada deve ser elaborada em conformidade com a Deliberação CIF nº 25/2016, que determina a apresentação da Cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica-ART dos profissionais que assinam o(s) estudo(s).	30 dias úteis
2.	A Consultoria contratada pela Fundação Renova deverá entregar as Bases Teóricas e Técnicas, com metodologia detalhada, da 1ª Etapa do desenvolvimento dos Estudos (deve corresponder às atividades até o plano de amostragem para investigação confirmatória), detalhando o plano de trabalho apresentado. A próxima Etapa ocorrerá após a validação da anterior, pela CT-GRSA e órgãos ambientais, dando seqüência às entregas.	30 dias úteis
3.	A Fundação Renova deverá agendar Reuniões Gerenciais mensais com os membros e colaboradores da CT-GRSA, ampliando aos órgãos de controle, a cada entrega do Item 2. Na oportunidade, serão acompanhadas as ações em execução pela Equipe Técnica responsável pelo estudo, permitindo ajustes ao longo do processo, sem prejuízo à necessária adequação dos Planos de Trabalho e de Ação	-

	apresentados.	
4.	Para o cumprimento dos itens 1 e 2, também deverão ser observados as considerações e apontamentos das Notas Técnicas: nº 12/IGAM/GEMOQ/2021, nº 7/FEAM/GERAQ/2021, nº8/2021/CTBio/DIBIO/ICMBio, IEMA/CTECAD Nº 001/2021, IEMA/CTECAD Nº 007/2021 e Deliberação CIF nº 488, todas em anexo a esta Nota Técnica.	-

As requisições explicitadas trarão celeridade às discussões sobre essa temática, refletindo os esforços dos órgãos ambientais e da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental em dar prosseguimento aos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana (meio ambiente) e Avaliação de Risco Ecológico.

Governador Valadares, 13 de julho de 2021.

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

- Thayná Guimarães Silva (Feam/MG)
- Adelino da Silva Ribeiro neto (Iema/ES)
- Maria Laura Cardoso Di Marzio (Feam/MG)

**Nota Técnica aprovada em 13/07/2021.**



**Josemar de Carvalho Ramos**  
Ibama - Unidade Técnica de Governador Valadares/MG  
**1º Suplente da Coordenação da CT-GRSA**

**Nota Técnica validada na 8ª Reunião Extraordinária da CT-GRSA.**

**Anexo 1 - Deliberação CIF nº 488**

23/03/2021

SE/IBAMA - 9554572 - Deliberação CIF



**COMITÊ INTERFEDERATIVO**

**Deliberação CIF nº 488, de 19 de março de 2021.**

*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 atenção ao TERMO DE TRANSAÇÃO E DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA (TTAC) e ao TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA GOVERNANÇA (TAC-Gov), celebrados entre órgãos e entidades da União, dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, Ministérios Públicos, Defensorias Públicas e as empresas Samarco Mineração S/A, Vale S/A e BHP Billiton Brasil Ltda.; e

Considerando o definido nas Cláusulas 151 a 153 do TTAC, Deliberação CIF nº246 e Notas Técnicas CTGRSA 10/2018, IEMA/CTECAD Nº 001/2021 e anexos, parecer da relatoria, e as atribuições deste órgão colegiado, o COMITÊ INTERFEDERATIVO delibera:

1. Reprovar a 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. Determinar 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.
3. A realização dos estudos referenciados no item 1 deverão respeitar integralmente as diretrizes dos órgãos ambientais competentes e do CIF.
4. Determinar que a Fundação Renova, nos termos da decisão prolatada pelo TRF 1, em maio de 2020, apresente ao CIF em 30 dias um Plano de Trabalho com cronograma para a retomada da execução dos estudos referenciados no item 1.

Brasília/DF, 19 de março de 2021.

[https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=10771286&infra\\_sistem...](https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=10771286&infra_sistem...) 1/2

23/03/2021

SEI/IBAMA - 9554572 - Deliberação CIF

(assinado eletronicamente)

**THIAGO ZUCCHETTI CARRION**

Presidente Suplente do Comitê Interfederativo



Documento assinado eletronicamente por **THIAGO ZUCCHETTI CARRION, Presidente do Comitê Interfederativo Suplente**, em 23/03/2021, às 17:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ibama.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **9554572** e o código CRC **58EA6A39**.

Referência: Processo nº 02001.001577/2016-20

SEI nº 9554572

[https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=10771286&infra\\_sistem...](https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=10771286&infra_sistem...) 2/2

**Anexo 2 – Decisão no âmbito Ação Civil Pública nº 69758- 61.2015.4.01.3400 proferida pela  
Desembargadora Federal Daniele Maranhão Costa**



Tribunal Regional Federal da 1ª Região  
PJe - Processo Judicial Eletrônico

04/05/2020

Número: **1010332-43.2020.4.01.0000**

Classe: **AGRAVO DE INSTRUMENTO**

Órgão julgador colegiado: **5ª Turma**

Órgão julgador: **Gab. 15 - DESEMBARGADORA FEDERAL DANIELE MARANHÃO COSTA**

Última distribuição : **17/04/2020**

Valor da causa: **R\$ 0,00**

Processo referência: **1000260-43.2020.4.01.3800**

Assuntos: **Dano Ambiental**

Objeto do processo: **697586120154013400 ; 10243548920194013800 - Ações vinculadas**

Segredo de justiça? **NÃO**

Justiça gratuita? **NÃO**

Pedido de liminar ou antecipação de tutela? **SIM**

Partes		Procurador/Terceiro vinculado	
Defensoria Pública do Estado do Espírito Santo (AGRAVANTE)			
Ministério Público Federal (Procuradoria) (AGRAVANTE)			
DEFENSORIA PUBLICA DA UNIAO (AGRAVANTE)			
DEFENSORIA PUBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (AGRAVANTE)			
SAMARCO MINERACAO S.A. (AGRAVADO)		ELIANE CRISTINA CARVALHO TEIXEIRA (ADVOGADO)	
VALE S.A. (AGRAVADO)		SERGIO BERMUDES (ADVOGADO)	
BHP BILLITON BRASIL LTDA. (AGRAVADO)		WERNER GRAU NETO (ADVOGADO)	
Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
52558057	04/05/2020 16:01	<a href="#">Decisão</a>	Decisão



**Tribunal Regional Federal da 1ª Região**  
**Gab. 15 - DESEMBARGADORA FEDERAL DANIELE MARANHÃO COSTA**

PROCESSO: 1010332-43.2020.4.01.0000 PROCESSO REFERÊNCIA: 1000260-43.2020.4.01.3800  
CLASSE: AGRAVO DE INSTRUMENTO (202)  
AGRAVANTE: DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (PROCURADORIA), DEFENSORIA PÚBLICA DA UNIÃO, DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

AGRAVADO: SAMARCO MINERACAO S.A., VALE S.A., BHP BILLITON BRASIL LTDA.  
Advogado do(a) AGRAVADO: ELIANE CRISTINA CARVALHO TEIXEIRA - SP163004-A  
Advogado do(a) AGRAVADO: SERGIO BERMUDEZ - RJ17587-A  
Advogado do(a) AGRAVADO: WERNER GRAU NETO - SP120564

**DECISÃO**

Trata-se de Agravo de Instrumento interposto pelo Ministério Público Federal e pelas Defensorias Pública da União, do Estado do Espírito Santo e do Estado de Minas Gerais em face das decisões proferidas pelo Juízo da 12ª Vara Federal da Seção Judiciária de Minas Gerais, em 13/01/2020 e 02/03/2020, referente ao cumprimento de sentença nº 100260-43.2020.4.01.3800. Os agravantes insurgem-se contra a determinação de que seja implementada e executada a metodologia denominada “Gestão Integrada para Saúde e Meio Ambiente – GAISMA” para diagnóstico da extensão e profundidade dos danos sobrevidos à saúde da população atingida ao longo da bacia do rio Doce e região costeira em virtude do acidente de Mariana; assim como contra a invalidação pelo juízo dos estudos que já foram realizados, notadamente o Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana, elaborado pela empresa AMBIOS, e/ou o Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana, área piloto de Barra Longa – MG, elaborado pelo Grupo EPA Engenharia e Proteção Ambiental.

O referido cumprimento de sentença relaciona-se aos acordos celebrados pelas partes e homologados pelo juízo a quo, denominados TTAC (Termo de Transação e Ajuste de Condutas) e TAC Governança, vinculados ao rompimento da Barragem de Fundão, no município de Mariana – MG, no âmbito das Ações Civil Públicas nºs 0069758-61.2015.4.01.3400 e 0023863-07.2016.4.01.3800.

Os agravantes argumentam que na primeira decisão impugnada o juízo homologou suposto acordo em matéria que, na verdade, não houve consenso, razão pela qual foram interpostos embargos de declaração, sob o fundamento de ocorrência de erro



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 1

material. Quanto ao ponto, esclarece que houve expresso dissenso do Ministério Público Federal, que se pronunciou pela necessidade de ser afastada a metodologia GAISMA em estudos relacionados aos riscos à saúde humana.

Informa que, em resposta aos embargos de declaração, o juízo proferiu nova decisão, dando parcial provimento aos embargos de declaração, apenas para consignar a divergência manifestada pelo Ministério Público Federal e pelas Defensorias Públicas, reafirmando, contudo, a homologação da gestão integrada e a adoção judicial da GAISMA, “com os aprimoramentos técnicos que se revelarem necessários.”

É o relatório do essencial.

Decido.

Conheço do recurso, pois a hipótese em discussão se subsume ao disposto no parágrafo único do art. 1.015 do Código de Processo Civil.

A possibilidade de o relator conceder, em antecipação de tutela, a pretensão recursal está prevista no artigo 1.019, inciso I, do Código de Processo Civil, desde que demonstrados a probabilidade do direito invocado e o perigo de dano ou o risco ao resultado útil do processo.

Ponto que as partes convergiram para a necessidade de se estabelecer eixos temáticos prioritários para trazer aos acordos celebrados pertinentes ao acidente em Mariana maior efetividade, objetividade e eficiência, devendo o Ministério Público do Estado de Minas Gerais apresentar ao juízo planilha com os temas objeto de dissenso, para pronunciamento do juízo, e aqueles em que as partes obtiveram consenso, para fins de homologação. Ressalto, ainda, que dentre os Eixos Temáticos Prioritários o de número 2 aborda a questão do Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico, em que as partes não lograram solução conjunta de forma consensual, sendo essa divergência trazida para análise primeiro do Juízo da 12ª Vara Federal de Minas Gerais e, agora, deste Tribunal, haja vista a insatisfação dos agravantes com o pronunciamento do juízo acerca da controvérsia.

Nesta análise preliminar, entendo presentes os pressupostos para a concessão do efeito suspensivo, porquanto as razões deste agravo e os documentos que amparam a pretensão recursal demonstram que a opção pela nova metodologia, mesmo aquela denominada GAISMA-Aprimorada, não reflete avanço no processo de reparação dos atingidos pelo acidente em Mariana, especificamente naquele tema abordado no Eixo Temático Prioritário 2, que versa sobre os Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico, no que tange à perspectiva de integral reparação pelos danos causados aos atingidos, cujo cumprimento está conduzido pelo processo PJe nº 1000260-43.2020.4.01.3800, aberto especificamente para tratar desse enfoque.

Numa primeira abordagem acerca da decisão proferida, entendo que o afastamento do estudo anteriormente desenvolvido carece de justificação suficiente para que se possa compreender a adequação da determinação do juízo, pois, a despeito de se tratar de opção livre e consciente das partes envolvidas, a alteração da metodologia não



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 2

veio pautada em razões explicitadas na decisão, carecendo de motivação o pronunciamento judicial. A decisão objurgada se limitou a apontar os estudos elaborados pela empresa AMBIOS, que adotou metodologia referendada pelo Ministério da Saúde e apontou “*situação de perigo urgente para a saúde pública*”, como “*imprestáveis, inservíveis, inadequados, ante as notórias inconsistências técnicas e metodológicas*”, sem apresentar os motivos que remetem a essa conclusão tão impactante para o seguimento dos trabalhos. E segue afirmando que *‘não reconhece e não empresta qualquer validade jurídica aos estudos que já foram realizados, especialmente o “Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana” elaborado pela empresa AMBIOS e/ou “Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana, área piloto de Barra Longa – MG”, elaborado pelo Grupo EPA.’*

Observa-se ter o magistrado de origem pautado a convicção, expressa na primeira decisão proferida, em erro de fato, porquanto afirma que haveria concordância das partes integrantes do polo ativo e do polo passivo quanto à necessidade de se buscar uma outra metodologia, assim como porque haveria anuência relacionada à utilização da metodologia intitulada Gestão Integrada para Saúde e Meio Ambiente – GAISMA (por supostamente trazer como vantagem o tratamento de forma integrada do risco à saúde humana e ao meio ambiente, ainda propiciaria a correção de falhas metodológicas detectadas no estudo piloto), porém, essa não é a realidade do contexto fático da lide, como mais à frente se discorrerá mais detalhadamente. Portanto, a primeira decisão veio pautada em premissa fática equivocada, na medida em que não procede a afirmação do juízo de haver “consenso entre os especialistas envolvidos de que a metodologia integrada Gestão Integrada para Saúde e Meio Ambiente - GAISMA é a mais apropriada e adequada ao Caso Samarco (Desastre de Mariana)”, desconstituindo a propriedade desse fundamento utilizado em respaldo à adoção da GAISMA, desenvolvida pela Fundação Renova com o propósito de integrar a avaliação de risco à saúde humana e riscos ecológicos em uma só metodologia.

Por outro lado, não há o que homologar, diante da expressa divergência oposta pelo Ministério Público Federal e pelas Defensorias Públicas da União, do Estado de Minas Gerais e do Espírito Santo. Assim, a situação desafia decisão do juízo, mediante a apresentação da correspondente motivação, suficiente para a compreensão de medida impactante para a realidade da condução do processo de reparação, que já tarda em efetividade.

Apesar de o Ministério Público Federal ter interposto embargos de declaração em face da referida decisão, apontando o erro material diante da ausência de consenso, o magistrado a quo, conquanto tenha dado parcial provimento aos aclaratórios, reafirmou a decisão na parte que homologou a gestão integrada e a adoção judicial da GAISMA, “*com os aprimoramento técnicos que se revelarem necessários*”.

Os agravantes sustentam, também, fragilidade ao contraditório, pois somente foram ouvidas acerca da implementação da GAISMA as empresas, sem, contudo, propiciar manifestação das demais partes (que apenas tiveram oportunidade de pronunciamento em face dos embargos de declaração interpostos pelo Ministério Público Federal contra a decisão que já homologa a GAISMA em substituição à metodologia anterior).



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 3

Ainda, observo que ao se permitir às empresas réis a revisão técnica de aprimoramento da GAISMA, pontuando que as empresas poderão, a seu livre critério, deixar de incorporar os aprimoramentos e aperfeiçoamentos condicionados pelo CIF na Deliberação nº 374/2020, há uma flexibilização que destoia da necessidade de atender às indicações do órgão encarregado de direcionar o processo de reparação, invertendo valores ao deixar ao encargo das empresas a definição sobre a submissão da GAISMA aos aprimoramentos recomendados não só pelo CIF, embasado em sua Câmara Técnica, como também do Ministério da Saúde.

Não há porque deixar ao livre critério da Fundação Renova a implementação de aprimoramentos compreendidos necessários após substancial estudo elaborado pelo Ministério da Saúde, que integra o CIF (órgão técnico encarregado do direcionamento do processo de reparação), a saber, Parecer Técnico nº 1/2020-DSASTE/SVS/MS.

Além disso, em que pese a decisão de primeiro grau tenha considerado “*imprestáveis, inservíveis e inadequados*” os estudos realizados pelas empresas AMBIO S e EPA Engenharia e Proteção Ambiental, em decisão anterior, proferida em 13 de janeiro de 2020, definiu algumas obrigações relativas ao Eixo 2 seguindo o Relatório de Consolidação elaborado pela Fundação Renova, que por seu turno faz referência e aplica em diversos pontos o Relatório Consolidado das Avaliações de Risco à Saúde Humana, justamente aquele mesmo declarado inadequado pelo magistrado.

Seguindo na análise do agravo, e não obstante a questão em debate seja eminentemente técnica, o que, muitas vezes, dificulta a adequada e profunda análise por esta Relatora acerca da questão de fundo, entendo haver elementos suficientes nos autos a permitirem uma compreensão diversa daquela adotada pelo magistrado de origem, isso tendo como perspectiva a necessidade de reparação integral e o princípio da precaução, que devem nortear a tomada de decisões em casos que se relacionem a danos ao meio ambiente, notadamente aqueles que resultem em risco imediato à saúde humana, o que se reforça pelos termos do acordo celebrado entre as partes e que respaldam a pretensão de que os danos correlatos sejam cobertos amplamente pela previsão de ressarcimento.

O contexto da lide é complexo, mas não parece resguardar a segurança jurídica dos atingidos e nem prestigiar a celeridade e a efetividade dos estudos a troca de metodologia (que teria sido eleita pelas partes como adequada para a condução dos estudos) por outra elaborada pela Fundação Renova e sem observância dos delineamentos do órgão do Poder Executivo federal responsável pela organização e elaboração de planos e políticas direcionados à promoção, à prevenção e à assistência à saúde. De se notar, portanto, que a decisão judicial vai de encontro com a manifestação expressa da Câmara Técnica de Saúde (órgão técnico do CIF e que o auxilia na tomada de decisões que demandem ingerência em questões de natureza técnica na área de saúde) e do Ministério da Saúde, que se manifestaram contra a adoção de tal metodologia GAISMA, mesmo em sua versão aprimorada, diante da falta de contemplação dos ajustes sugeridos pelo Ministério da Saúde, especialmente pela apontada possibilidade de divergências e de distanciamento da reparação integral.



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 4

A alegação de que o Ministério da Saúde e o CIF aderiram à aplicação da GAISMA não procede, havendo documentos nos autos que atestam justamente o contrário – Parecer Técnico nº 1/2020-DSASTE/SVS/MS (ID 51426069), reforçado pela Análise da Metodologia GAISMA Aprimorada, também do Ministério da Saúde (ID 51426087), e Nota Técnica CT-Saúde, integrante do CIF, nº 32/2020 (ID 51426082). Destaco apenas alguns trechos da análise feita pela Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental – CGVAM, a fim de se evitar delongas indesejáveis, relativamente à nova proposta enviada pela Fundação Renova à coordenação da CT-Saúde da metodologia GAISMA, que bem retrata a divergência:

[...]

O novo documento, apresentado pela Fundação Renova e encaminhado para a análise do MS pela coordenação da CT-Saúde em 27 de março de 2020, não apresentou as alterações de conteúdo recomendadas e solicitadas, não fazendo assim aderência as propostas de correções citadas. Dessa maneira, a nova proposta continua a não responder às demandas e objetivos do setor saúde.

[...]

Tendo em vista os apontamentos realizados, ainda que possam ser de fato realizadas modificações no conteúdo e estrutura do GAISMA, visando a incorporação destes, conclui-se que dificilmente tais modificações contemplariam, em termos práticos, as demandas e objetivos do setor de saúde. Entende-se que, mesmo que existam intersecções evidentes entre as metodologias submetidas a integração realizada pelo GAISMA, o fato de que estas prestam-se, por concepção, a fins distintos, suscita preocupações quanto à real capacidade de avaliação integrada dos resultados e cria o receio de que, por esse motivo, não se possam desenhar estratégias efetivas voltadas à saúde das populações direta e indiretamente impactadas.

### III – CONCLUSÃO

Diante do exposto, a CGVAM reavalia que a proposta GAISMA, desenvolvida pela Fundação Renova, é incipiente e não há evidências de que essa metodologia possa atender aos objetivos de um estudo de avaliação de risco à saúde humana, tal qual orienta as diretrizes do Ministério da Saúde.

Ressalta-se que a proposta metodológica do GAISMA se dedica a avaliar a existência ou não de associação entre as substâncias químicas de interesse, as áreas alvo e o rompimento da barragem de Fundão, a fim de indicar as conclusões e recomendações do estudo, o que difere significativamente da proposta de estudos de ARSH, que preza pela abordagem do risco adicional à saúde humana. A CGVAM reforça que avaliou a metodologia GAISMA para subsidiar o CIF no cumprimento da decisão judicial, porém destaca que o estudo de ARSH iniciado pela empresa AMBIOS, selecionada por meio de termo de referência construído no âmbito da CT Saúde, a partir das



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 5

exigências da metodologia do MS10, e aprovado pela CT Saúde é a via legítima de identificação dos riscos à saúde e de definição de estratégias para o enfrentamento desses riscos no âmbito do Sistema Único de Saúde. Concluindo, a CGVAM não recomenda a utilização do GAISMA para fins de avaliação de risco à saúde humana.

Vale ressaltar, consoante asseverado pelo órgão técnico federal, o fato de que os impactos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão extrapolam a circunstância de exposição a lama de rejeito, contemplando, dentre outros fatores, “o aumento do fluxo de veículos nas regiões atingidas, maior quantidade de agrotóxicos e adubos usados para o crescimento da nova vegetação”, sem olvidar a necessidade de que os estudos de avaliação de risco à saúde humana preservem o princípio do poluidor-pagador, tendo em vista os efeitos e agravos à saúde humana provenientes de um desastre ambiental gerado por um grande empreendimento que atua em atividade econômica de risco e, portanto, se responsabiliza objetivamente com perspectiva integral pelos prejuízos que possam advir da execução dessa atividade.

Diante de questão técnica como a que se apresenta, imprescindível o suporte de especialistas da área, razão pela qual reconheço substanciais as ponderações trazidas pela Câmara Técnica em Saúde sobre a aplicação da “metodologia” (entre outras porque há debate se a GAISMA pode ser entendida como uma metodologia propriamente), materializadas na Nota Técnica CT-Saúde nº 32/2020, que tem como finalidade analisar o Projeto Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA) – Versão Março de 2020, na qual indica inconsistências relacionadas ao estudo em várias de suas vertentes, relacionadas aos seguintes aspectos, resumidamente:

1. FASE I DA GAISMA – inversão do momento em que as preocupações da população serão colhidas para seleção das áreas alvo – adverte a Nota nº 32/2020 da CT-Saúde que a GAISMA somente analisa as preocupações da população caso tenham relação com uma rota de exposição válida, rota esta que por seu turno é estabelecida segundo modelo conceitual essencialmente ambiental (cujos parâmetros são distintos dos riscos relacionados à saúde – foco da divergência);

OBS.: Esse item de divergência já teria sido apontado no Parecer Técnico nº 1/2020-DSASTE/SVS/MS, assim como na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES Nº 01/2020, a qual analisou a versão da GAISMA de dezembro de 2019, quando então foi recomendada a adoção de dois modelos conceituais de avaliação na Fase I do GAISMA, uma para a saúde e outro para o meio ambiente. Esse ajuste não foi contemplado pela GAISMA-Aprimorada.

Nesse sentido destaco o trecho da referida nota técnica que conclui:

[...]



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 6

Fica claro que há apenas um modelo conceitual para a saúde humana, ou seja, os estudos de avaliação de risco à saúde humana para a Saúde e para o Meio Ambiente serão norteados a partir de um mesmo modelo conceitual, o que contraria a recomendação dos órgãos competentes.

A proposta em questão não contempla a maneira com que o documento de diretrizes para elaboração de estudos de ARSH, do MS, enxerga a comunidade e as suas preocupações: “A comunidade associada a um local de risco pode ser definida como a população que vive nas suas vizinhanças e todas as pessoas que podem proporcionar ou disseminar informação pertinente sobre o local durante o processo de avaliação de saúde, além de pessoas que estiveram ou estão vinculadas com o problema”<sup>1</sup> (p.14). De acordo com o Fluxograma 3.2-1, da versão de março do GAISMA-Aprimorado, a comunidade é colocada de uma forma passiva em que simplesmente confirmaria a existência de uma rota de exposição considerada como válida. Ou seja, não se vislumbra que tais indivíduos possam ter participação ativa, fornecendo evidências necessárias à identificação de outras rotas válidas de exposição, ou, até mesmo, questionando rotas consideradas como válidas

Além disso, na Fase I ainda é determinado como produto a base de informações sobre as preocupações da comunidade com a sua saúde, e o GAISMA ainda não deixa claro se essas preocupações irão nortear a seleção das áreas alvos. É importante ressaltar que esse princípio é inexorável para o estudo de avaliação de risco à saúde humana para a Saúde.

[...]

1. FASE I DA GAISMA – necessidade de alteração da GAISMA relacionada à devolutiva à comunidade acerca das preocupações levantadas, em informação preferencialmente por escrito e em linguagem acessível, no final das fases I, II e III, com o escopo de socializar as informações e incluir os atingidos no processo de pesquisa (consoante previsão dos acordos quanto à participação ativa da comunidade). Não foi detectado pela análise da CT-Técnica nenhuma passagem que garanta o acesso à informação (em que pese a transparência esteja resguardada pelos acordos e seja da essência do processo de reparação);
1. FASE II DA GAISMA – propõe-se um plano de investigação para saúde e meio ambiente, validação de dados e seleção de substâncias químicas de interesse. Ocorre que esse parâmetro se distancia das diretrizes preconizadas pelo Ministério da Saúde, que indica ser apropriada tal fase somente após o levantamento e avaliação da informação do local e o levantamento das preocupações da comunidade (Parecer Técnico Nº 1/2020-DSASTE/SVS/MS). A consequência dessa inversão trazida na versão da GAISMA-Aprimorada resulta em desestruturação da coerência das atividades, já que deveria ser precedida da avaliação de risco à saúde humana;



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 7

1. FASE II DA GAISMA - a estruturação da equipe de avaliadores que se encarregará dos estudos de avaliação de risco como previsto na GAISMA-Aprimorada não atende aos parâmetros exigidos pelo Ministério da Saúde, já que este último, por meio da SES/MG, enfatizou ser fundamental a formação de equipe multidisciplinar com a participação de outros profissionais da área da saúde, enquanto a previsão da GAISMA-Aprimorada traz uma flexibilização dessa regra ao estabelecer que “a composição da equipe poderá variar em função das complexidades e do contexto da área”;

Nesse ponto transcrevo o trecho da nota técnica ora em referência:

[...]

A solicitação da Nota Técnica Conjunta FEAM/SES 01/2020 foi clara quando dispõe sobre a participação dos profissionais de saúde na execução dos estudos em todas as áreas alvo e não variando em função de complexidades e do contexto. Adicionalmente, verifica-se que no tópico 3.1 (Composição das Equipes Técnicas da GAISMA) para a Fase II da GAISMA não há a identificação de profissionais de saúde.

[...]

1. FASE II DA GAISMA – no que se trata das substâncias químicas de interesse, há referência na GAISMA-Aprimorada que toda substância com concentrações superiores ao padrão legal deverão ser classificadas como substâncias químicas de interesse (SQI), o que, em tese atenderia à recomendação da Saúde, não fosse o critério de avaliação de risco à saúde humana, que utiliza como parâmetro a causalidade entre contaminação e evento, podendo gerar perda de indícios de risco adicional à saúde e também não atende às diretrizes do Ministério da Saúde. Em última análise, importaria em isenção de responsabilidade da Fundação Renova “em conduzir ações relativas às SQI não relacionadas ao evento, na FASE IV da GAISMA.

Explica a nota técnica a divergência:

[...]

A classificação em “SQI relacionadas ao evento” e “SQI não relacionadas ao evento”, citada nas páginas 66, 71, 76, 77, 78 da nova versão da proposta da Fundação Renova, negligencia as características e consequências ocasionadas pela própria passagem da onda de lama. Ou seja, não consideram a dinâmica e as alterações (físicas e químicas) causadas pelo desastre no meio ambiente.



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 8

Ademais, ressalta-se que a compartimentação do território, conforme proposto pela Fundação Renova, em RED, REI e RNE, não está em conformidade com os protocolos do setor saúde, não havendo indicação ou referência, entre as próprias bases teóricas definidas na proposta do GAISMA, que justifique, fundamenta ou embasa essa compartimentação.

[...]

1. FASE II DA GAISMA – divergência entre a Câmara Técnica em Saúde e a Fundação Renova no que toca à compreensão sobre o tema nexo de causalidade. A CT-Saúde destaca não haver uma definição suficientemente clara sobre o nexo de causalidade e nem haver embasamento técnico-científico que sustente a posição da Fundação Renova, notadamente pela previsão do TTAC, Cláusula 111, que aborda “avaliar riscos e correlações decorrentes do EVENTO”, ao passo que a interpretação concretizada pela Fundação Renova negligencia “os processos de disponibilização de substâncias causados pela passagem a onda de lama, os mecanismos de transporte e as condições ambientais existentes no local de risco.”

Quanto ao aspecto, cito ainda a nota técnica da CT-Saúde:

[...]

Como já ressaltado anteriormente, a metodologia do Ministério da Saúde não busca identificar o nexo causal e sim compreender os riscos e implicações à saúde relacionados à exposição da população aos contaminantes de interesse. É importante ter claro que os impactos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão vão além da exposição a lama de rejeito, contemplando, como exemplo, o aumento do fluxo de veículos nas regiões atingidas, maior quantidade de agrotóxicos e adubos usados para o crescimento da nova vegetação, entre outros.

“Em exposições passadas, dependendo do intervalo de tempo decorrido entre a dosagem dos compostos e a interrupção da exposição, e das características do processo metabólico das substâncias e do organismo dos indivíduos estes podem não ser mais “dosáveis” nos indivíduos, ou estarem dentro dos valores de referência aceitáveis. Sob esta condição, o estabelecimento da relação causa/efeito – a relação entre os efeitos encontrados na população com os níveis de exposição pode ser difícil de realizar. Nas situações de exposição humana, como a do presente caso, a exposição ocorre a múltiplas substâncias, geralmente são compostos que interagem com o meio e que penetram no organismo humano por diferentes vias, podendo desenvolver múltiplas formas de interação dos seus NOTAS TÉCNICAS CT-SAÚDE Nº 32/2020 7 mecanismos de ação, metabolismo e efeitos”. BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes para elaboração de estudo de avaliação de risco à Saúde Humana por exposição a contaminantes químicos. 2010. p.



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 9

61.

Conforme extensamente disponível na literatura, muitos agravos e doenças ocasionados por exposição a substâncias químicas, ao longo dos anos, podem não ser comprovados pelo estabelecimento denexo causal, de forma que ao levar em consideração apenas este, corre-se sério risco de se agravar as vulnerabilidades e condições de saúde da população atingida.

[...]

Além das divergências mencionadas, a GAISMA-Aprimorada: 1- não indica o tempo necessário para o desenvolvimento de cada etapa, em que pese haver solicitação de revisão e detalhamento nesse aspecto pela Deliberação CIF nº 374/2020; 2- demonstra aglutinação de diversas técnicas, as quais poderão gerar resultados divergentes e, em consequência, ocasionar maior atraso na reparação e mitigação dos danos decorrentes do acidente, em especial no que se relaciona à saúde das pessoas, que requer providências urgentes pelos riscos que ocasionam.

Em conclusão à Nota Técnica, a CT-Saúde afirma que a única alteração concreta aplicada à primeira versão da GAISMA diz respeito à utilização das substâncias químicas de interesse em relação ao valor basal, sendo esse, friso, o único aprimoramento da referida metodologia, cuja eficácia teria sido previamente rechaçada pelo Ministério da Saúde, além de faltar implementação daqueles ajustes indicados como necessários pelo Sistema CIF. A CT-Saúde finaliza sua nota técnica enfatizando:

[...]

Assim, considerando a peremptoriedade do prazo legal, avaliamos que a proposta apresentada pela Fundação Renova é incipiente, não apresentando evidências de que a referida metodologia possa atender aos objetivos de um estudo de risco à saúde humana, tal qual orienta as diretrizes do Ministério da Saúde do Brasil.

Conclui-se, portanto, que a versão de março de 2020 do Projeto Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente continua a não responder às demandas e objetivos do setor saúde, bem como NÃO cumpriu o item 2.b da Deliberação CIF 374/2020.

De forma complementar às considerações e análises elaboradas e apresentadas nesta Nota Técnica, encontra-se em anexo, na íntegra, a análise elaborada pelo Ministério da Saúde – Análise da Metodologia GAISMA Aprimorada.



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 10

Extraí-se, ainda, que a definição aceita pela Fundação Renova acerca da causa e efeito a justificar eventual reparação contrasta com a metodologia do Ministério da Saúde, que não se restringe a identificar o nexo de causalidade e sim compreender os riscos e implicações à saúde relacionados à exposição da população aos contaminantes de interesse.

Por fim, observa-se que os estudos de avaliação de risco à saúde humana sequer foram concluídos pela empresa AMBIOS, consoante informações trazidas pelos agravantes, segundo os quais apenas a Fase I foi realizada, noticiando que a *“descontinuação de tais estudos nas fases subsequentes (Fase 2 e Fase 3, sequer iniciadas) aponta um caminho que prestigia a vontade do poluidor-pagador, ou seja, das empresas Samarco, Vale e BHP, que constituíram a Fundação Renova. Ora, como a Fundação Renova já vinha se manifestando no sentido da descontinuação do referido estudo de avaliação de risco à saúde humana, invertem-se os mecanismos de reparação, deixando que as empresas agravadas, responsáveis pelo desastre do rompimento da barragem de Fundão, direcionem os rumos, a extensão e os limites da reparação.”*

Vê-se, pois, que a metodologia acolhida, mesmo em sua versão aprimorada e de acordo com a análise técnica, cabível para se enfrentar a questão, não atende às exigências traçadas pelo Ministério da Saúde e nem pela CT-Saúde (integrante do CIF), para o estudo relacionado ao risco à saúde humana decorrente do acidente da barragem de Fundão.

Nessa linha de intelecção, e consoante razões expressas, entendo suficientemente demonstrada a presença da probabilidade do direito invocado, assim como do perigo de dano, notadamente pela urgência decorrente do dano iminente à saúde dos atingidos pelo acidente.

Ante o exposto, DEFIRO PARCIALMENTE O PEDIDO DE TUTELA ANTECIPADA RECURSAL para suspender a decisão de origem e determinar a continuidade do processo de reparação com respaldo nos estudos anteriormente elaborados pela AMBIOS e pelo Grupo EPA Engenharia e Proteção Ambiental para avaliação de risco à saúde humana, cujas linhas de estudos deverão ser retomadas pela Fundação Renova, tendo em vista ser essa a metodologia chancelada pelo Ministério da Saúde; ressaltando-se a possibilidade de se proceder à adequação prévia da metodologia GAISMA aos contornos definidos pelo Ministério da Saúde e pela CT-Saúde (integrante do CIF), e desde que essa opção se mostre a mais adequada e eficaz para a condução dos trabalhos, tudo condicionado ao contraditório.

Intimem-se, inclusive as partes agravadas para contrarrazões.

Comunique-se ao juízo da 12ª Vara Federal da Seção Judiciária de Minas Gerais para o devido cumprimento.



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 11

BRASÍLIA, 27 de abril de 2020.

DANIELE MARANHÃO COSTA

Desembargador(a) Federal Relator(a)



Assinado eletronicamente por: DANIELE MARANHÃO COSTA - 04/05/2020 16:01:34  
<http://pje2g.trf1.jus.br:80/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20050416013418200000051871041>  
Número do documento: 20050416013418200000051871041

Num. 52558057 - Pág. 12

**Anexo 3 - Nota Técnica Iema/CTECAD nº 01/2021**



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

## NOTA TÉCNICA IEMA/CTECAD Nº 001/2021

**Assunto:** Bases mínimas para Avaliação de Risco a Saúde Humana para fins Ambientais de Gerenciamento de Áreas Contaminadas e outros esclarecimentos e considerações adicionais.

### 1. INTRODUÇÃO E HISTÓRICO

Esta Nota Técnica representa o posicionamento dos membros da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental do estado do Espírito Santo, mais especificamente do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA.

**Cabe esclarecer que o posicionamento do estado de Minas Gerais foi emitido em outro documento específico.**

#### a. A resolução CONAMA 420

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 420 de 8 de dezembro de 2009 “Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.”

Destaca-se aqui o artigo 23 da referida resolução, na qual fica explícito que esta fornece apenas diretrizes ao Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC), cabendo a definição de procedimentos de execução aos órgãos ambientais:

Art. 23. Para o gerenciamento de áreas contaminadas, o **órgão ambiental competente deverá instituir procedimentos e ações de investigação e de gestão**, que contemplem as seguintes etapas, conforme ilustrado no Anexo III:

I - Identificação: etapa em que serão identificadas áreas suspeitas de contaminação com base em avaliação preliminar, e, para aquelas em que houver indícios de contaminação, **deve ser realizada uma investigação confirmatória, as expensas do responsável**, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

II - Diagnóstico: etapa que inclui a investigação detalhada e avaliação de risco, **as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes**, com objetivo de subsidiar a etapa de intervenção, após a investigação confirmatória que tenha identificado substâncias químicas em concentrações acima do valor de investigação.

III - Intervenção: etapa de execução de ações de controle para a eliminação do perigo ou redução, a níveis toleráveis, dos riscos identificados na etapa de diagnóstico, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes. **(grifo nosso)**

Conforme o destacado em negrito, pode-se verificar que compete única e exclusivamente aos órgãos ambientais definir os procedimentos de execução ao processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC), respeitando as diretrizes da resolução, cabendo ao responsável pela contaminação às expensas por todo o procedimento de GAC da área degradada. Ressalta-se aqui



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

que, a resolução não fixa imutavelmente que o responsável seja o executor do processo de GAC, pois, **o Estado pode executar o Gerenciamento da Área Contaminada (entenda-se recuperá-la) imputando ao responsável somente os custos pelo processo de GAC.**

Ainda assim, no caso de os responsáveis pela contaminação realizarem seu gerenciamento, a resolução aponta diretrizes de como isso deve ocorrer:

Art. 34. Os responsáveis pela contaminação da área devem **submeter ao órgão ambiental** competente proposta para a ação de intervenção a ser executada sob sua responsabilidade, devendo a mesma, obrigatoriamente, considerar:  
I - o controle ou eliminação das fontes de contaminação;  
II - o uso atual e futuro do solo da área objeto e sua circunvizinhança;  
III - a avaliação de risco à saúde humana;  
IV - as alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;  
V - o programa de monitoramento da eficácia das ações executadas; e  
VI - os custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas para atingir as metas estabelecidas. **(grifos nosso)**

Em síntese, o processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas é de definição dos órgãos ambientais competentes. Quanto à execução, não há fixação na resolução de que o procedimento do GAC só pode ser executado pelo responsável, havendo diversas situações em que o Estado necessita ou é obrigado a executar o procedimento de GAC, cabendo cobrar às expensas do responsável pela contaminação.

A título de exemplo prático, cita-se o estado de São Paulo, referência neste tema, que possui estes procedimentos definidos por um “Manual de Gerenciamento de Área Contaminadas” (Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB). Neste contexto, as Avaliações de Risco a Saúde Humana, para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, devem ser executadas obrigatoriamente por uma ferramenta de cálculo de risco desenvolvida pela CETESB, uma tabela automática de cálculo (Excel) corriqueiramente referenciada como “Planilha CETESB”, na qual foram fixados diversos parâmetros das equações que regem os cálculos ao contexto de São Paulo, sendo posteriormente validada por um processo público. Reitera-se aqui que todo o procedimento foi fixado pelo órgão competente, cabendo, em todas as situações, ao responsável pela contaminação apenas custear o GAC, já a sua execução caberá ao responsável ou ao Estado.

**b. Do contexto do GAC do rio Doce no âmbito do sistema CIF**

A metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC), conforme descrito na CONAMA 420, é composta de três etapas: identificação (composta pela investigação preliminar e confirmatória da contaminação), diagnóstico (investigação detalhada e avaliação de risco) e intervenção.

No âmbito do sistema CIF, o processo de GAC foi abarcado pelo Programa de Manejo de Rejeitos (PG 23). Dentro dos projetos que compõem o Programa de Manejo de Rejeitos se encontra



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

o Projeto de “Gerenciamento de Áreas Contaminadas”. Este projeto tem por objetivo reduzir os riscos à saúde humana por meio do conhecimento das características do local contaminado e dos impactos causados pelos contaminantes, proporcionando assim auxílio à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas. Em síntese, este projeto abarcou as Avaliações de Risco à Saúde Humana para fins de Gestão de Áreas Contaminadas.

**c. Histórico do Espírito Santo acerca do Tema Avaliação de Risco a Saúde Humana referente a área de Meio Ambiente, ou seja, para fins Gestão de Áreas Contaminadas**

Em 19 de novembro de 2018, a Fundação Renova encaminhou por meio do ofício OFI.NII.092018.4114 o intitulado "Relatório final de investigação complementar e estudo ambiental de avaliação de riscos à saúde humana (metodologia USEPA) – Linhares - ES".

Esse relatório aplicou três ferramentas de avaliação de risco distintas em uma área piloto do Espírito Santo para avaliar qual seria a mais adequada. Sendo elas:

- CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2012). Versão Atualizada em Maio de 2013. Planilha para Avaliação de Risco em Áreas Contaminadas sob Investigação. São Paulo – SP;
- Groundwater Software (2010). Version 5. RISC Software (RISC 5) – Risk – Integrated Software For Clean-Ups. New Zealand;
- Connor et al. GSI Environmental Inc. (2007). RBCA Tool Kit for chemical releases version 2.6. Houston, Texas. USA.

Além disso, este relatório após concluir pela existência de “incongruências metodológicas nos softwares comumente utilizados para avaliações de riscos à saúde humana, como as Planilhas de Riscos da CETESB, RBCA tool Kit e RISC 5, quando aplicados no evento ocorrido do rompimento da Barragem de Fundão, devido às especificidades do mesmo,” recomenda a criação de uma ferramenta de cálculo de risco baseada no documento técnico Risk Assessment Guideline for Superfund (RAGS) (U.S. EPA, 1989), que é uma norma/guia da Agência de Proteção Ambiental Americana para Avaliação de Risco.

É oportuno esclarecer que até este momento a Fundação Renova não aborda o chamado GAISMA (Gerenciamento Ambiental Integrado para Saúde e Meio Ambiente) ou qualquer sobreposição da proposta de ferramenta com as Diretrizes para Elaboração de Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana do Ministério da Saúde (área de Saúde Pública). Tratava-se da criação de uma ferramenta visando tão somente atender as necessidades da área de meio ambiente.

Cabe ainda explicar que, todas as ferramentas de Avaliação de Risco, inclusive as três utilizadas pela Fundação Renova na área piloto, tem por base, normalmente, o mesmo conjunto de



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

equações, todavia, divergindo em algumas especificações como nas condições de contorno, modo de entrada de dados, banco de dados de toxicologia, entre outros, em decorrência do foco de cada ferramenta (o RISC 5 por exemplo é voltado para águas subterrâneas), ainda assim, com uma base de equações comum.

A proposta da Fundação Renova, em termos sintéticos, foi da criação de uma ferramenta de cálculo de risco à semelhança da Planilha CETESB de Avaliação de Risco, porém, com dados de toxicologia atualizados e dados de exposição específicos para receptores presentes na bacia do Rio Doce, além de superar outras incompatibilidades citadas. Sendo assim, **isso traria efetivamente um benefício, pois, apesar de se tratar de riscos potenciais e teóricos**, traria resultados de riscos mais próximos da realidade.

Durante a análise desta proposta, visando consolidar uma posição mais robusta, os membros do Espírito Santo da CT-GRSA solicitaram auxílio dos experts do MPF que realizaram uma análise robusta desta, contando com colaboradores de filiais dos Estados Unidos da América e Espanha, emitindo um parecer sucinto, a pedido da CT-GRSA, intitulado “Parecer Técnico – Avaliação de Risco à Saúde Humana na Comunidade do Areal, Espírito Santo” (Ramboll, 2019). Este parecer subsidiou a análise dos técnicos do Espírito Santo que emitiram a Nota Técnica CT-GRSA nº 23/2019 consolidando todas as recomendações.

Em decorrência da NT CT-GRSA nº 23/2019, o CIF emitiu a Deliberação CIF nº 358, de 17 de dezembro de 2019 que versa sobre a “Adequação do Relatório final de investigação complementar e estudo ambiental de avaliação de riscos à saúde humana (metodologia USEPA) – Linhares/ES”, na qual destaca-se o seu item 2: “2.Determinar que a Fundação Renova adeque as próximas Avaliações de Risco à Saúde Humana para fins de gerenciamento de áreas contaminadas as recomendações e solicitações da Nota Técnica CT-GRSA 23/2019.”.

No dia 07 de junho de 2019, a Fundação Renova encaminhou um e-mail solicitando a disponibilidade dos técnicos do IEMA conforme transcrição: “para reunião destinada a apresentação da metodologia de Gerenciamento Ambiental Integrado à Saúde e Meio Ambiente (GAISMA). [...] Desta forma, nossa sugestão é de realizar este encontro no próprio IEMA, na semana do dia 17 a 21 de junho. Fico no aguardo de uma resposta para agendamento junto aos consultores.”. Esta reunião ocorreu, todavia, constituiu-se apenas de uma apresentação conceitual sem entrega de qualquer documento formal, sendo aguardado uma entrega formal da proposta para que os órgãos pudessem emitir um parecer sobre o tema, destaca-se que esta foi a primeira vez que a Fundação Renova abordou o GAISMA.

Nos dias 12 e 13/12/2019, foi realizada uma reunião gerencial entre os membros do IEMA da CT-GRSA, Fundação Renova e Ramboll/MPF para sanar dúvidas da Fundação, alinhar e discutir tecnicamente a respeito da NT CT-GRSA 23/2019.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

Em 16 de dezembro de 2019, em atendimento aos Eixos Prioritários, a Fundação Renova entregou em juízo, o termo de referência completo com fundamentação teórico-metodológica e cronograma do GAISMA para toda a bacia do rio Doce, que foi encaminhado ao CIF para análise e emissão de posicionamento referente ao item 5.2 do eixo prioritário 2.

Em 19/12/2019 foi homologada a definição dos eixos prioritários temáticos, os chamados Eixos Prioritários, ACP nº 0069758-61.2015.4.01.3400 e este tema passou a ser de acompanhamento judicial, tendo o CIF um papel técnico-opinativo.

Neste contexto, o Instituto Estadual de Meio Ambiente-IEMA se posicionou acerca do tema por meio dos ofícios N°007-2020/DP-IEMA e N°11-2020/DP-IEMA. Nestes ofícios, o IEMA fez constar que era favorável **somente ao GAISMA na parte que lhe competia, ou seja, Avaliação de Risco a Saúde Humana (ARSH) para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) e Avaliação de Risco Ecológico**, ainda cabendo à Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo se posicionar sobre as questões relacionadas a Saúde Pública (tendo esta se posicionado contrariamente ao GAISMA por meio do ofício OF/SESA/GEVS/NEVA/001/2020). Ainda, nos ofícios do IEMA, destacaram-se aspectos importantes a serem corrigidos, pela Fundação Renova, como a seleção e classificação inadequada das Substâncias Química de Interesse, ajuste no cronograma para o Espírito Santo e ausência de esclarecimentos sobre o processo de validação da ferramenta de cálculo de risco.

A este ponto, cabe esclarecer que a área de meio ambiente entendia que a proposta de gerenciamento integrado era apenas a junção meramente gerencial de ações, pois na proposta que consistia na criação de ferramenta específica de cálculo de risco para fins de GAC, não haviam sido apresentadas grandes alterações.

Em termos sintéticos, o posicionamento do IEMA era favorável à proposta, porém, que somente “poderá considerar a aprovação do GAISMA após o atendimento das sugestões anteriores com a avaliação e aprovação dos três produtos que ainda serão entregues”, a saber:

- Fundamentação Teórico-metodológica e cronograma de acordo com as expectativas do instituto;
- Validação da ferramenta de Avaliação de Risco a Saúde Humana para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Relatório de avaliação de risco, utilizando ferramenta validada, em área piloto (comunidade de Areal) dentro do Estado do Espírito Santo.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

Em 15/01/2020 foi emitida a relatoria supracitada, sob forma do documento “Relatório Técnico nº 1/FEAM/DIGA/2020”, do qual se destaca das considerações finais o seguinte trecho:

Entendemos que as falhas e lacunas metodológicas observadas pelo Ministério da Saúde e Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo, que embasaram a manifestação pela reprovação da implementação do GAISMA, não inviabilizam a proposta, uma vez que são passíveis de retificação, por meio da realização das adequações e recomendações sugeridas na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES 01/2020 e ofício/Nº007-2020/DP-IEMA.

Esta relatoria sugere ao CIF que as diretrizes deste Parecer e das NTs dos órgãos públicos, deverão ser consideradas pela Fundação Renova para a revisão da metodologia GASIMA, sendo que os próximos relatórios já devem ser elaborados conforme estas diretrizes. O documento revisado deverá ser protocolado junto ao CIF, como forma de comprovação das adequações. Adicionalmente, sugerimos a realização de reunião de trabalho entre Fundação Renova e órgãos públicos/CTs, para alinhamento das solicitações, visando celeridade na execução das próximas fases.

Em 21/01/2020, em reunião específica para tratar dos eixos prioritários onde a supracitada relatoria foi apresentada, o Comitê Interfederativo emitiu a Deliberação CIF nº 374, a qual “Delibera sobre a manifestação do CIF perante os documentos protocolados pela Renova sobre a Entrega 5.2 do Eixo prioritário 2 da Decisão Judicial expedida em 19 de dezembro de 2019 pela 2ª Vara Federal Cível de Minas Gerais.” da qual destaca-se:

Dar como cumprido parcialmente o item 5.2, demandando as seguintes ações:

[...]

b) Protocolar nos autos e junto ao CIF versão revisada do “Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA)”, conforme as diretrizes da Nota Técnica Conjunta FEAM/SES 01/2020, Parecer Técnico Nº 1/2020-DSASTE/SVS/MS e ofício/Nº007 e 11-2020/DP-IEMA, Nota Técnica CT-GRSA 23/2019 e Relatório Técnico Aecom PM-0001-2020, considerando os principais tópicos:

[...]

O IEMA ainda solicitou, por meio do ofício Nº 11-2020/DP-IEMA, a alteração do parecer do relator do CIF, referente à reunião específica dos eixos prioritários, realizada em 21 de janeiro de 2020, em Brasília/DF, que dava a entender que o IEMA se posicionava favoravelmente a toda a proposta do GAISMA, para que o parecer deixasse claro que o Instituto apenas aprovava a parte que lhe competia, (meio ambiente/Gerenciamento de Áreas Contaminadas, segundo a CONAMA 420), contudo, isso não ocorreu.

Também foi solicitado, por parte do IEMA, no decorrer da elaboração da minuta da referida deliberação, a inclusão de outras condicionantes relativas à revisão do GAISMA.

Em 02/03/2020, foi emitida decisão judicial que, de maneira sucinta, determinava a Fundação a elaboração de uma versão revisada do GAISMA “incorporando, se cabíveis e pertinentes, os



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

aprimoramentos e aperfeiçoamentos constantes da Deliberação do Comitê Interfederativo - CIF nº 374, de 21 de janeiro de 2020, e outros que entender pertinentes.”

Em março de 2020 a Fundação Renova protocolou ao juízo, além de encaminhar ao CIF, a proposta do GAISMA revisado em atenção à decisão judicial. Essa proposta apresentada ficou usualmente referida como “GAISMA-Aprimorado”.

Em 14/04/2020 os membros do Estado do Espírito Santo da CT-GRSA emitiram a Nota Técnica CT-GRSA nº 09/2020, a qual representa apenas o posicionamento do Estado do Espírito Santo sobre o chamado “GAISMA-Aprimorado”. Transcreve-se aqui as conclusões por completo:

#### 4 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Após as análises e observações aqui realizadas é possível concluir que a versão do GAISMA-Aprimorado, apresentada em março de 2020, pela Fundação Renova, não incorporou as alterações e correções já apontadas pelo Sistema CIF, não atendendo, portanto, o item 2.b da Deliberação CIF 374/2020.

Nesse sentido, sob o aspecto de Meio Ambiente, entende-se que o GAISMA-Aprimorado apresentado pelo documento “PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA PARA SAÚDE E MEIO AMBIENTE (GAISMA) Março de 2020” **não é a ferramenta adequada para realização dos estudos de avaliação de risco.** (grifo nosso)

Em 17/04/2020, o Comitê Interfederativo, em reunião específica para tratar dos documentos entregues no âmbito dos Eixos Prioritários, emitiu a Deliberação CIF nº 398 que “Delibera sobre a manifestação do CIF perante os documentos protocolados pela Renova sobre a Entrega 5.2 do Eixo prioritário 02 da Decisão Judicial expedida em 19 de dezembro de 2019 pela 12ª Vara Federal Cível de Minas Gerais.”, destaca-se aqui o trecho:

Rejeitar o documento anexo enquanto “GAISMA aprimorado”, uma vez que as adequações apresentadas para atendimento ao item 2.b da Deliberação CIF n. 374/2000 foram incipientes, não sendo sequer justificadas ou motivadas o seu não-acatamento, tratando-se, quanto à matéria de saúde, essencialmente de novo protocolo do mesmo documento apresentado anteriormente.

Cabe a este ponto um esclarecimento. O posicionamento do IEMA era favorável quanto a primeira proposta do GAISMA (somente a parte de meio ambiente do GAISMA), com a condição que a Fundação Renova entregasse uma versão do GAISMA (o chamado GAISMA-aprimorado) atendendo as adequações requeridas. Tendo em vista que essas adequações não foram atendidas, **o IEMA passou a se posicionar CONTRA a proposta inicial do GAISMA, conforme pontuado na conclusão da Nota Técnica CT-GRSA nº 09/2020, sendo este o último posicionamento do IEMA sobre integração de estudos de risco de meio ambiente e saúde pública.**



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

Em 04/05/2020, a Desembargadora Federal Daniele Maranhão Costa emitiu decisão:

Ante o exposto, DEFIRO PARCIALMENTE O PEDIDO DE TUTELA ANTECIPADA RECURSAL para suspender a decisão de origem e determinar a continuidade do processo de reparação com respaldo nos estudos anteriormente elaborados pela AMBIO e pelo Grupo EPA Engenharia e Proteção Ambiental para avaliação de risco à saúde humana, cujas linhas de estudos deverão ser retomadas pela Fundação Renova, tendo em vista ser essa a metodologia chancelada pelo Ministério da Saúde; ressalvando-se a possibilidade de se proceder à adequação prévia da metodologia GAISMA aos contornos definidos pelo Ministério da Saúde e pela CT-Saúde (integrante do CIF), e desde que essa opção se mostre a mais adequada e eficaz para a condução dos trabalhos, tudo condicionado ao contraditório.

Em 05/05/2020, ciente da decisão do 1º TRJ, o juízo da 12ª vara proferiu decisão urgente ordenando que fosse cumprida a decisão de instância superior em seus exatos termos, adicionalmente, suspendendo qualquer deliberação nos autos sobre o GAISMA ou GAISMA-aprimorado.

**Por fim, destaca-se que ocorreram outras reuniões das quais o Espírito Santo não participou e, portanto, não foram descritas neste histórico.**

**d. Outras reuniões e encaminhamentos relevantes paralelas ao histórico**

Em 26/08/2020 foi realizada, a pedido do governo de Minas Gerais, uma reunião entre os estados do Espírito Santo (ES) e Minas Gerais (MG) para apresentação sobre “1 - Análise do Estudo da Ambios (área piloto Barra Longa e Mariana);” e “2 - Entendimento do Governo de Minas Gerais sobre Integração dos Estudos.”

Nesta reunião, de maneira sucinta, MG defendeu seu posicionamento de integração, enquanto o ES esclareceu que havia recebido recentemente o relatório final das Avaliações de Risco da área de Saúde Pública, estando este em análise e somente poderia apresentar um novo posicionamento após essa análise consolidada. Ficou acordado entre os dois estados que se daria prosseguimento das tratativas somente após o estado do Espírito Santo se posicionar.

**e. Das discussões no âmbito da 48ª reunião ordinária do CIF, da reunião intercâmaras e da necessidade de bases mínimas**

Na 48ª Reunião Ordinária do Comitê Interfederativo ocorrida no dia 22/10/2020 foi proposto a criação de um Grupo de Trabalho (GT) “para o acompanhamento dos estudos de Riscos à Saúde Humana e Risco Ambiental, referente à avaliação e monitoramento quanto a **integração dos dados entre os Estados**”. Ainda se explanou sobre o tema e “que CT-GRSA e CT-SAÚDE são, atualmente, as Câmaras Técnicas no sistema de governança CIF que possuem competência de análise e respaldo Técnico quanto aos estudos de riscos à Saúde Humana e Riscos Ecológicos, e que, devido ao insucesso do avanço do assunto nas Câmaras Técnicas, a proposta é que o Grupo de Trabalho dê



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

andamento ao assunto para definição do escopo quanto ao processo de gestão, e, posteriormente acompanhar de maneira articulada a execução do processo de gestão pela Fundação Renova.”.

Durante a reunião o IEMA se posicionou contrário a criação do GT sugerindo que fosse retirado de pauta a criação de tal GT. Entre as razões para retirada de pauta perpassam: o fato de as CTs Saúde e GRSA não terem sido envolvidas na criação deste GT; o fato de se entender que as competências sobre o tema seriam retiradas das respectivas câmaras; o fato de que o corpo técnico evoluiu sobre o entendimento do tema de gestão integrada estando o entendimento sobre a continuidade ou não do apoio a esta proposta em plena revisão pela parte de meio ambiente; e por fim de que cabia um amadurecimento da proposta deste GT, por estar definido de antemão em seu escopo questões que estão atualmente suspensas (como a integração em si) por decisão judicial.

Adicionalmente, foi levantada a necessidade de uma visão do meio ambiente sobre as questões de saúde e vice-versa, dentro do tema das avaliações de risco. A partir deste apontamento, a presidência do CIF propôs e ficou como encaminhamento a realização de uma reunião intercâmaras para discutir e amadurecer o entendimento sobre a necessidade de criação do GT, conforme o encaminhamento:

Encaminhamento E48-1- 1.2: GT1 - Determinação de uma reunião Intercâmaras no prazo de 20 dias, a ser organizada pelo GAT com convocação de todos os membros das CTs. Tendo por objetivo abrir diálogo entre as duas CTs com interface nas avaliações de Risco, CT Saúde e Rejeitos, para tentativa de alcançar entendimento sobre a gestão do tema por ambas, e por fim avaliar a necessidade de criação de um Grupo de Trabalho para acompanhamento dos estudos de risco ecológico e dos estudos de risco à saúde humana, que são hoje tratados de forma apartada pela CT-GRSA, CT-Bio e CT-Saúde.

Tendo em vista que no dia 26/08/2020 foi realizada uma reunião entre representante de Minas Gerais e do Espírito Santo, em que se acordou que seria aguardado o posicionamento da Secretaria de Saúde do ES a respeito dos estudos de risco, para que assim o ES tivesse uma posição consolidada (Saúde e Meio Ambiente) para dar qualquer procedimento ao tema das avaliações de risco. Tem-se então que a proposição de um GT foi prematura, tendo em vista que não havia uma consolidação do posicionamento do ES à época.

Em 24/11/2020, durante a reunião Intercâmaras, houve uma mudança de entendimento e foi esclarecido que “A proposta ora em debate, portanto, é a avaliação do sistema CIF sobre a possibilidade de análises integradas dos estudos” e não da criação de um GT. A partir disso foram tecidos diversos comentários, alguns pontuando a necessidade de darmos encaminhamento aos estudos, bem como a necessidade de estabelecer diálogo entre as CTs, todavia, diante das semelhanças em diversos aspectos da proposta com o GAISMA, também foram tecidos muitos comentários externando preocupação ou contrários à proposta. Dentre os comentários, para fins de contextualização, cabe destacar o do representante “do IEMA e coordenador da CT-GRSA, pontuou



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

que a entrega das avaliações de risco à saúde humana ao estado do ES foi posterior à entrega ao estado de MG, o que impediu melhor posicionamento do estado em relação à questão”. Ainda, colocou que, “para melhor orientação da área de meio ambiente do estado do ES, fazia-se necessária a elaboração de documento que elencasse bases mínimas a serem cumpridas e pontos críticos de avaliação”, essa colocação resultou no seguinte encaminhamento:

O grupo participante da Reunião Intercâmaras, a pedido da representação do estado do Espírito Santo, irá aguardar as análises dos estudos relativos ao território capixaba [incluindo a nota técnica de bases mínimas da área de meio ambiente do ES], a serem realizadas até o final de dezembro de 2020, para realização de nova Reunião Intercâmaras até segunda quinzena de janeiro de 2021, na qual o grupo se manifestará pela criação ou não de Grupo de Trabalho; em caso positivo, será definido também o escopo de trabalho.

Diante do exposto, esta Nota Técnica visa, portanto, atender parte deste encaminhamento da reunião intercâmaras, elencando bases mínimas para o encaminhamento de qualquer estudo de Avaliação de Risco a Saúde Humana para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (área ambiental) e, aproveitando o oportuno, como já ficou exposto nos trechos anteriores, lançar luz sobre posicionamento passados, adicionalmente pontuando uma visão leiga da área de meio ambiente do ES sobre a Avaliação de Risco da área Saúde pública, tecendo por fim comentário sobre sua integração com a parte de meio ambiente.

## **2. BASES MÍNIMAS E DEFINIÇÕES OBRIGATÓRIAS PARA A EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO DE RISCO A SAÚDE HUMANA**

### **a. Critérios obrigatórios gerais:**

- Toda e qualquer reunião ou comunicação da Fundação Renova com o prestador de serviço que irá realizar a Avaliação de Risco deverá contar com a presença de representantes do sistema CIF/órgãos ambientais;
- Todos e qualquer documento emitido, mesmo que versão ainda não aprovada, que vier a ser enviado à Fundação Renova deve ser enviado em cópia ao sistema CIF/órgãos ambientais;
- A Fundação Renova deve apresentar o contrato com o prestador de serviço ao sistema CIF/órgãos ambientais;
- No caso de recusa de apresentação de plano de intervenção solicitado pelo sistema CIF/órgãos ambientais ou recusa da realização de intervenção ou da realização de qualquer outra ação que vise preservar a saúde da população, por parte da Fundação ou responsável, será pedido em juízo que esta ação seja realizada por terceiro a expensas



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

da Fundação/empresas em conformidade com a Resolução CONAMA nº 420. Este terceiro deverá submeter-se a todas as regras e obrigações que seriam aplicadas à Fundação Renova;

- Deverão ser realizadas apresentações mensais a respeito do andamento dos trabalhos.

**b. Dos critérios obrigatórios para a seleção de Substâncias Química de Interesse**

Antes de apontar os **procedimentos técnicos mínimos**, cabe contextualizar alguns pontos apresentados na Nota Técnica CT-GRSA nº 14/2020, em especial o item 2.1 desta:

2.1. Elementos químicos correlatos ao EVENTO – Rompimento da Barragem de Fundão Análise

O Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC) define o EVENTO como sendo “o rompimento da barragem de Fundão, pertencente à SAMARCO, localizada no complexo minerário de Germano, em Mariana-MG, ocorrido em 5 de novembro de 2015”. Este rompimento, por sua vez, ocasionou a liberação de aproximadamente 40 milhões de metros cúbicos de rejeito com imensa energia. Estima-se que a vazão ocasionada pelo EVENTO foi equivalente a um Tempo de Retorno de 10.000 anos (Estigoni *et al.*, 2020 *apud* Golder, 2020).

Todo esse rejeito liberado com imensa energia escavou e revolveu as calhas dos rios atingidos, ressuspensando sedimentos que estavam estabilizados e “inertes” nestes, e assim, disponibilizando os componentes químicos desses sedimentos na coluna d’água, contribuindo para a alteração da qualidade da água.

Prova indiscutível disto pode ser obtida por análise simples e rápida dos monitoramentos de qualidade de água realizados emergencialmente durante os primeiros meses do desastre, alguns até com amostras do “branco” correspondendo as coletas antes da chegada da pluma de rejeitos. Nesses monitoramentos verifica-se a presença de diversos metais em quantidade elevadas e em uma variedade que vai além dos componentes principais dos rejeitos, que são Ferro, Silício, Alumínio e Manganês.

Destaca-se aqui, para exemplificar a narrativa do parágrafo anterior, a NOTA TÉCNICA GCA/CAIA Nº 031-2016, a qual analisa e compara frente a CONAMA 357 os dados de qualidade de água dos cinco pontos do rio Doce no Estado do Espírito Santo monitorados emergencialmente pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídrico, no período de novembro/2015 a março/2016. Na referida nota, além de relatar a condição de “branco”, classificam-se os parâmetros de qualidade de água que se “elevaram sua concentração com a chegada da lama” sem extrapolar os limites da classe II, e os que extrapolaram a classe II, respectivamente as colunas “Parâmetros que elevaram sua concentração com a chegada da lama” e “Parâmetro em desconformidade”. Pode-se concluir que, após a chegada da pluma de rejeitos, metais como alumínio, ferro, manganês, chumbo, cromo, cobalto, antimônio, arsênio, 4 bário, níquel, cobre, zinco entre outros parâmetros foram disponibilizados na coluna d’água, tanto pelo material extravasado, quanto pelo revolvimento do sedimento de fundo. Destaca-se que diversos desses metais são ditos “metais pesados” associados a efeitos deletérios à saúde humana e ao meio ambiente.

Todo o anteriormente exposto era de ciência da Fundação Renova, pois esses pontos foram discutidos, expostos e pontuados em diversas ocasiões, além de registrados em alguns documentos:



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

- NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 09/2020 - Assunto: Análise técnica do documento “PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA PARA SAÚDE E MEIO AMBIENTE (GAISMA) Março de 2020”

o No item “3.1 Da Seleção das Substâncias Químicas de Interesse” pode-se ler: “A versão do GAISMA - Aprimorado, apresenta uma atualização do conceito de substâncias químicas de interesse nas páginas 6, 71, 73 e 76. Desta forma, o documento define como substâncias químicas de interesse aquelas “detectadas no meio acima do padrão legal aplicável ou aquela que não possui padrão legal aplicável para um determinado meio”, em consonância com as diretrizes da Norma ABNT NBR 16209:2013 e demais referências do setor ambiental para estudos de avaliação de risco.”

Em termos práticos, em sua proposta de avaliação de risco modelo GAISMA (suspensa judicialmente), a própria Fundação Renova usa uma ampla listagem de metais, os quais estavam acima do padrão legal (classe II da CONAMA 357 por exemplo), não somente os componentes majoritários do rejeito.

No mesmo documento, pode-se ler novamente a orientação quanto ao uso ampliado de metais disponibilizados pela energia do EVENTO, e da correta classificação das Substâncias Químicas de Interesse (SQI) que deveriam ser adotadas em função disso:

*“Entre as alterações de qualidade de água do rio Doce decorrentes do EVENTO se encontram diversos metais, alguns deles podendo não ser relacionados diretamente a composição do rejeitos, porém disponibilizados pela energia do EVENTO que revolveu o leito do rio. Nesse aspecto sempre foi discutido que as substâncias químicas de interesse (SQIs) deveriam ser as que apresentaram alteração em função do EVENTO, assim, na deliberação CIF nº 374, por meio dos documentos anexos solicitava-se a classificação das Substâncias Químicas de Interesse em classes ligadas: a composição dos rejeitos, as substâncias disponibilizadas pelo EVENTO, as de não interesse e as não relacionadas ao EVENTO. Todavia isto não se concretiza ao longo do documento, havendo apenas uma pequena sinalização no item 3 do documento em que se define “Substâncias Químicas de Interesse (SQI) não associadas à fonte primária (para áreas em que há indicação de outras substâncias não relacionadas ao rejeito);”, porém, não sendo o conceito mais abordado.”*

Na Reunião Gerencial nº 29/2019, ocorrida nos dias 12 e 13/12/2019, que incluiu a presença dos membros do MPF/Ramboll, acerca da Nota Técnica nº 23/2019 da CT-GRSA que tratou do “Relatório final de investigação complementar e estudo ambiental de avaliação de riscos à saúde humana (metodologia USEPA) – Linhares – ES.” essa orientação também foi discutida e reiterada a Fundação Renova, no âmbito das avaliações de risco. Segue um trecho da resposta da Fundação Renova a Nota Técnica 23/2019, consolidando o que foi discutido na reunião dos dias 12 e 13/12/2019 (Resposta a NOTA TÉCNICA CT-GRSA nº 23/2019, sobre o Relatório final de investigação complementar e estudo ambiental de avaliação de riscos à saúde humana (metodologia USEPA) – Linhares – ES.) que confirma essa orientação.

*“Resposta ao Parecer Técnico - Avaliação do Risco à Saúde Humana na Comunidade do Areal, Espírito Santo, emitido pela Ramboll Brasil*

[...]

*Identificação de Substâncias Químicas de Interesse*

*[Questionamento Parecer Ramboll] Conforme discutido na Seção 18.4.2 do relatório apresentado pela Fundação Renova, as Substâncias Químicas de Interesse foram selecionadas para incluir os compostos intrínsecos presentes nos rejeitos liberados da barragem (como, por exemplo, alumínio, ferro e manganês) e aquelas com*



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

concentrações acima dos limites regulatórios (valores de intervenção - VI). Considera-se que esta abordagem geral é adequada.

Recomenda-se que a Avaliação de Risco deixe claro no início desta seção se o estudo avaliou apenas as substâncias químicas originárias do Complexo de Germano da Samarco/Barragem de Fundão ou se todas as substâncias químicas foram consideradas. Além das substâncias químicas originárias da barragem, se recomenda também considerar possíveis riscos à saúde humana de quaisquer substâncias químicas cuja mobilidade possa ter sido afetada pelo rompimento da barragem (por exemplo, Amônia proveniente do uso de fertilizantes e pesticidas em culturas agrícolas).

[Resposta Fundação Renova] Quanto à recomendação de que a Avaliação de Risco inicie a seção destacando as substâncias que de fato foram contempladas, considera-se prudente a recomendação.

Conforme pode ser observada na Tabela 30 - Resultados Analíticos para Amostras de Água Subterrânea de Linhares – ES (págs. 168 a 171), a Amônia foi contemplada.

Referente às demais substâncias químicas propostas para a Avaliação de Risco à Saúde Humana e não associadas a composição do rejeito ou aos metais em geral, mas que podem ter sido mobilizadas após o rompimento da barragem (compostos presentes em fertilizantes, por exemplo), esta abordagem não foi contemplada nos trabalhos, uma vez que o intuito do estudo foi refinar e avaliar as metodologias utilizadas (estudo piloto).

Ressalta-se que por recomendação dos órgãos ambientais, para a Avaliação de Risco à Saúde Humana deveriam ser considerados os metais constituintes do rejeito, bem como os que ultrapassassem os limites normativos.”

Até mesmo em alguns documentos da Fundação Renova, admite-se que estas orientações foram seguidas. Por exemplo, na última versão reprovada do GAISMA, havia uma conceituação de Substâncias Químicas de Interesse coerente com este fato:

- PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA PARA SAÚDE E MEIO AMBIENTE (GAISMA) Março de 2020

“Substâncias Químicas de Interesse (SQI): Substâncias químicas detectadas no meio acima do padrão legal aplicável ou aquela que não possui padrão legal aplicável para um determinado meio;”

Apesar da ciência da Fundação Renova, desta que é considerada uma premissa fundamental do impacto ambiental resultante do EVENTO, por diversos membros da CT-GRSA para a execução dos trabalhos de avaliação de impactos e efeitos, esta não foi considerada no desenvolvimento do PMR 16, em que a Fundação Renova foca nos elementos majoritários do Rejeito de Mineração, ou seja, ferro, alumínio e manganês. O documento analisado por esta nota técnica já se fundamenta desde primeiro momento em premissa equivocada.

Requisição 1: A Fundação Renova deve considerar, em todos os trabalhos relacionados a avaliação de impactos ou riscos que desenvolve, ou vier a desenvolver, todos os elementos que sofreram alteração com o EVENTO (a passagem da pluma de rejeitos), com especial atenção a que extrapolaram os limite da classe II da CONAMA 357.

Cabe ante este histórico e defesa técnica acrescentar mais uma observação técnica. Os rejeitos de mineração são compostos por uma fração arenosa e uma fração lamosa, ou seja, havia



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

rejeitos com diferentes composições químicas e granulométricas. A fração de maior diâmetro, dita arenosa, é composta por óxidos de silício (maior constituinte da areia, quimicamente estável e de baixo risco), todavia, a fração de menor granulometria corresponde à fração lamosa, a qual em termos de composição química possui uma composição majoritariamente de óxidos de ferro e também as maiores concentrações de Elementos Potencialmente Tóxicos.

Temos então que partículas grandes e pequenas foram lançadas e transportadas para um ambiente de fluxo hidráulico, o rio Doce. Baseado nos mais básicos princípios da hidráulica e de transporte de sedimentos pode-se pontuar que há um transporte diferenciado dessas partículas, dos quais as partículas maiores serão transportadas mais lentamente pelo rio, pois é necessária mais energia para o líquido movê-las, enquanto as partículas mais finas (menores) irão ser transportadas mais facilmente. Esse fenômeno de transporte diferenciado pode gerar então algo incomum, para o gerenciamento de áreas contaminadas, que ao nos afastarmos da área fonte possa haver locais de concentração de contaminante por concentração dos particulados finos.

Para se exemplificar um local de concentração de particulados muito finos, tem-se que a Rede Rio Doce Mar já relatou, em seus seminários, a presença de lama na região marinha desde a foz do rio Doce; relatou ainda presença da chamada "lama fluida" composta por particulados muito finos, resultando numa mistura de densidade intermediária que fica ao fundo sem se sedimentar e ao mesmo tempo sem se dissipar.

Outro fenômeno que pode decorrer deste processo de transporte diferencial é que nas situações de extravasamento das águas do Rio Doce da calha regular, nas cheias do rio, essas partículas menores, com maiores teores de Elementos Potencialmente Tóxicos e mais facilmente transportáveis seriam transportadas preferencialmente para as planícies adjacentes, resultando numa expansão da contaminação. Se avaliarmos esse fenômeno de maneira cíclica, várias cheias e deposição de rejeitos finos nessas áreas, há a possibilidade de um aumento da concentração dos contaminantes ao longo do tempo.

Ainda cabe destacar que os óxidos de Ferro, principal componente das partículas menores, têm capacidade de adsorção (adesão superficial) de outras substâncias, como os Elementos Potencialmente Tóxicos, podendo ter atuado como carreador de outros contaminantes que foram remobilizados pela energia do EVENTO.

Nesse contexto de hipótese, cabe ainda destacar o exposto na Nota Técnica CT-GRSA nº 14/2020 ("5.1 Da análise do comparativo com os dados de Pacheco (2015)"), verifica-se um incremento de elementos, o qual serve de alerta para a possibilidade desta hipótese estar realmente ocorrendo:



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

Comparando a amostra de Cambissolo Háplico de Pacheco (2015) e os valores máximos obtidos no PMR 16 (solo propriedades rurais), pode-se observar que as amostras do PMR 16 apresentam maiores teores dos elementos Manganês (Mn), Arsênio (As) e Cádmiio (Cd), indicando assim um processo de enriquecimento desses elementos em momento posterior as coletas de Pacheco. Considerando que em janeiro de 2016, com a qualidade das águas do rio Doce ainda afetadas pelo desastre, conforme pode verificar pela NOTA TÉCNICA GCA/CAIA N° 031-2016, ocorreu um cheia que inundou estas planícies adjacentes ao rio Doce, área em que estas amostras foram coletadas, pode-se considerar este enriquecimento uma comprovação de houve um impacto por incremento destes elementos, ou seja, tem-se uma evidência denexo de causalidade entre o rompimento da barragem e aumento de metais pesados no baixo Rio Doce.

**Ante ao exposto, faz-se necessário definir alguns procedimentos e definições obrigatórias a Fundação Renova para a Seleção de Substâncias Químicas de Interesse:**

- i. Definições obrigatórias:
  1. Substâncias Químicas de Interesse: são todas as substâncias ou elementos químicos presentes na composição do rejeito ou que sofreram alteração com o EVENTO ou que não possuem padrão legal aplicável para um determinado meio.
- ii. Do procedimento técnico mínimo:
  1. Para Definição das Substâncias Químicas de Interesse, devem ser consideradas minimamente todas as substâncias e elementos encontradas pela caracterização do rejeito realizada pela assessoria técnica do MPF, Lactec, em especial a publicação “Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce e região costeira adjacente” (Lactec, 2020).
  2. Para Definição das Substâncias Químicas de Interesse, devem ser consideradas minimamente todas as substâncias químicas que não possuem padrão legal aplicável para um determinado meio;
  3. Para Definição das Substâncias Químicas de Interesse, devem ser consideradas minimamente todas as substâncias e elementos encontrados que sofreram alteração durante o EVENTO. Para tal devem ser comparados os dados de qualidade de água pretéritos ao EVENTO com os dados de pós EVENTO identificando quais elementos sofreram alteração. b-Nesta comparação não devem ser desconsiderados valores extremos dos dados pós EVENTO, os referidos por vezes *outliers* (dados que se diferenciam drasticamente dos outros), pois o EVENTO foi uma situação extrema a qual se espera realmente um comportamento com variações bruscas de parâmetros. c- a metodologia de comparação, será baseada em metodologia estatística e deverá ser submetida a avaliação dos órgãos ambientais. d- Esta metodologia deve focar sua comparação em termos médios dos períodos chuvoso e seco, que serão foco do critério



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

de decisão, todavia, expondo, se possível, níveis de desvio padrão e/ou confiabilidade e/ou erro dos dados apresentados.

4. Deve ser utilizado para a comparação o maior banco de dados possível tanto pré quanto pós desastre.

Obs: para os dados do PMQQS (Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático do Rio Doce) devem ser utilizados apenas dados validados.

5. Devem ser observados os demais critérios técnicos listados a respeito deste tema na Notas Técnicas CT-GRSA nº 23/2019 e 09/2020. Caso a Fundação entenda que exista algum conflito de orientações entre os documentos, deve buscar imediatamente os órgãos ambientais para esclarecimento, pontuando claramente quais os trechos/orientações que entende conflitantes. Via de regra, o critério tenderá a orientação mais recente, a qual, foi certamente baseada em maior conhecimento técnico acumulado sobre o tema.
6. Devem ser apresentadas listagem das substâncias químicas por critério de inclusão: presentes na composição do resíduo ou que sofreram alteração com o EVENTO ou que não possuem padrão legal aplicável para um determinado meio.

**c. Dos critérios obrigatórios para a coleta de amostras e área a ser investigada**

i. Definições obrigatórias:

1. Toda a amostragem realizada deve conter análise estatística que justifique sua representatividade;
2. A amostragem deve contemplar, no mínimo, todos os tipos de solo por área investigada;
3. Toda a proposta de amostragem deve ser submetida ao CIF/órgãos ambientais; após as primeiras áreas submetidas, esse processo poderá ser feito por meio de apresentações, desde que a metodologia de amostragem não se altere;
4. A amostragem deve ser realizada inicialmente somente na área impactada;
5. A área impactada no Espírito Santo é composta minimamente pela área da sobreposição das manchas de inundação de 2016 e 2020, a qual deve ser submetida à aprovação dos órgãos ambientais. Caso esta não esteja consolidada, os órgãos poderão definir uma área precária de atuação, para que se iniciem as investigações, e após a consolidação da área das manchas de inundação a Fundação deve propor complementação se



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

necessário, ou justificar a sua não necessidade, todavia a decisão final fica a critério dos órgãos.

- ii. Do procedimento técnico mínimo:
  - 1. Os valores encontrados devem ser comparados com os Valores de Referência de Qualidade da CONAMA 420 para o estado do Espírito Santo.
  - 2. Qualquer amostragem fora da área impactada, deve ocorrer somente em momento secundário e após a primeira amostragem; devem ser autorizadas pelo órgão ambiental competente e seguir os critérios técnicos de geração de Valores de Referência de Qualidade da CONAMA 420; e ser executado por convênio junto a órgão independente da Fundação Renova, no caso do Espírito Santo o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), o qual possui expertise no tema.

**d. Dos critérios obrigatórios para a Ferramenta/Planilha (Excel) de Cálculo de Risco desenvolvida pela Fundação Renova para o Desastre da Samarco**

- i. Definições obrigatórias:
  - 1. A planilha não deve utilizar qualquer análise estatística do tipo “monte carlo”;
  - 2. Deve-se utilizar a metodologia do “pior cenário”;
  - 3. A planilha deve se basear no mesmo conjunto de equações e base teórico-técnica da Planilha de Risco da CETESB, devendo ser apenas utilizados dados toxicológicos mais atuais e construídos cenários de exposição adequados e específicos para da realidade da área atingida pelo Desastre da SAMARCO;
  - 4. Deve-se remover da ferramenta qualquer cálculo, aba ou outros que fuja ao contexto da ARSH para fins de GAC previsto na CONAMA 420 e adentre nas questões da ARSH para fins de saúde pública.

**e. Dos critérios obrigatórios para a Validação da Ferramenta/Planilha (Excel) de Cálculo de Risco desenvolvida pela Fundação Renova para o Desastre da Samarco**

- i. Definições obrigatórias:
  - 1. Após validada, a planilha será de domínio público;
- ii. Do procedimento técnico mínimo:



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

1. A Fundação Renova deve realizar todo o procedimento de validação à semelhança do que foi executado para a Planilha de Risco da CETESB;
2. A Fundação deve submeter toda a proposta de validação aos órgãos ambientais;
3. A planilha deve ficar disponível em site público para download, desenhado especificamente para este fim sem logomarca e afins da Fundação Renova, contendo informações de contato (e-mail) e/ou outros meios de colaboração para apontamento de erros, questionamentos e demais colaborações. Serão recebidas colaborações para validação da planilha por um período mínimo de 3 meses, todavia, o site e o canal de envio de colaborações devem permanecer aberto por no mínimo 2 anos;
4. Será realizado um seminário ou semelhante, com os meios disponíveis para o momento, para lançar o processo de validação, não necessariamente na mesma data que a planilha será disponibilizada para download público e colaboração;
5. Após o período mínimo de recebimento de colaborações a Fundação Renova terá mais 30 dias para a entrega da planilha finalizada. Cabe observar aqui que a Fundação não necessita esperar o fim do período de colaboração para iniciar as correções apontadas;
6. Após o período mínimo de recebimento de colaborações (3 meses), terá mais 45 dias para finalizar relatório sucinto acerca de todas as colaborações realizadas, este será tornado público no mesmo site em que a planilha será disponibilizada.
7. O processo de validação será avaliado pelo sistema CIF/órgãos ambientais, devendo constar com ao menos um colaborador que seja órgão público de renome nacional externo ao sistema CIF/órgãos ambientais (exemplo CETESB) e, ao menos, um colaborador internacional (exemplo USEPA).

**f. Dos critérios obrigatórios para aplicação em área piloto**

- i. Definições obrigatórias:
  1. A área piloto será sugerida pela Fundação Renova;
  2. Somente poderão ser realizadas outras avaliações de risco após o parecer do CIF/órgãos ambientais sobre o resultado do piloto;
  3. Somente serão coletadas amostras em áreas impactadas, em um primeiro momento;
  4. A coleta de amostras para investigação de fonte natural ou diversa de contaminação ocorrerá se identificado alguma amostra em valores em desconformidade com a



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

CONAMA 420, em um segundo momento e com aprovação do sistema CIF/órgãos ambientais.

ii. Do procedimento técnico mínimo:

1. Devem ser informados dias e horários das campanhas de coleta para potencial fiscalização dos trabalhos.

**g. Dos dados para comparação com as concentrações anteriores ao desastre.**

A forma mais simples e lógica da mensuração de um impacto, no presente caso, é comparar valores anteriores com valores posteriores ao desastre, nesse sentido especifica-se:

i. Definições obrigatórias:

1. A fundação deverá entregar um capítulo ou relatório consolidado com os dados de qualidade de solo, água subterrânea, sedimento e água superficial publicados ou gerados antes do desastre com base em: artigos científicos, publicações de referência ou dados de licenciamento. Devem ser apresentadas tabelas excel (concentração, localização, metodologia e fonte bibliográfica no mínimo), mapas de isolinhas de concentração, e análise estatística dos mesmos;
2. Os dados devem ser separados em dados com metodologia em conformidade com a CONAMA 420 (ou seja, metodologia USEPA 3050b ou 3051a) e dados que não seguem esta metodologia, por exemplo dados de metodologia de teor total.

ii. Do procedimento técnico mínimo:

1. A Fundação Renova deve realizar, obrigatoriamente, a comparação para solo com estes dados (artigos científicos, publicações de referência ou dados de licenciamento, ou seja, dados secundários não gerados pela fundação renova) e uma segunda com os valores de referência da CONAMA 420, devendo utilizar essas comparações prioritariamente para guiar o trabalho desenvolvido;
2. A Fundação Renova deve realizar, obrigatoriamente, a comparação para água superficial com estes dados (artigos científicos, publicações de referência ou dados de licenciamento, ou seja, dados secundários não gerados pela fundação renova) e uma segunda com os valores de referência da CONAMA 357, devendo utilizar essas comparações prioritariamente para guiar o trabalho desenvolvido;
3. A Fundação Renova deve realizar, obrigatoriamente, a comparação para sedimento com



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

estes dados e uma segunda com os valores de referência da CONAMA 420, tendo em vista que qualquer possível operação de dragagem terá disposição em solo, assim, conforme previsto pela CONAMA 454, devendo utilizar essas comparações prioritariamente para guiar o trabalho desenvolvido.

**h. Da comparação com outros dados**

Qualquer outra comparação com banco de dados ou norma diferente dos anteriormente citados deve ser previamente aprovada pelos órgãos ambientais competentes;

**i. Da entrega de um Cronograma**

i. Definição obrigatória:

1. O cronograma deve prever o término de todas as avaliações de risco em no máximo um ano e meio (1,5 ano);

ii. Do procedimento técnico mínimo:

1. Deve ser entregue em formato em que se possa identificar quando a equipe da Fundação Renova estará em cada área;

2. Devem ser identificadas as etapas críticas do processo.

**j. Dos critérios obrigatórios para aplicação em demais áreas, além da piloto**

1. Aprovação das bases teóricas e técnicas do Avaliação de Risco a Saúde Humana para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas pelo sistema CIF/órgãos ambientais;

2. Validação pública da ferramenta de cálculo de risco em desenvolvimento pela Fundação Renova;

3. Aprovação da Avaliação de Risco a Saúde Humana para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas em área Piloto;



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

### 3. EXCLUSÕES OBRIGATÓRIAS

1. Não se deve aplicar a segmentação de áreas alvo em RED (Região de Exposição Direta), REI (Região de Exposição Indireta) e RNE (Região de não Exposição), entende-se que esta abordagem técnica não é adequada devido a vários motivos, como por exemplo, a incerteza sobre a área impactada. Ademais, esta segmentação não existe dentro das normas ambientais, sendo assim incompatível com estas normas.

### 4. OUTRAS ORIENTAÇÕES OBRIGATÓRIAS

1. Todas as reuniões entre o prestador de serviço e a Fundação Renova devem ocorrer na presença de representante do sistema CIF/órgãos ambientais e/ou Ministério da Saúde.
2. Deve-se realizar inicialmente uma caracterização somente na área impactada (ou em caso de haver indefinição da área, deve-se utilizar uma área conservadora acordada com os órgãos do sistema CIF/órgãos ambientais), devendo-se proceder a análise de risco nesta área, caso seja encontrado algum risco deve-se iniciar as ações de remediação e proceder em paralelo às investigações para entender a contaminação. **Caso esta seja de origem natural, as ações serão consideradas como de cunho compensatório.** Todo esse processo deve ter propostas e demais aprovadas pelos órgãos ou câmaras técnicas competentes.

### 5. DO POSICIONAMENTO DA ÁREA DE MEIO AMBIENTE DO ES A RESPEITO DA AVALIAÇÃO CONJUNTA DE RISCO PARA MEIO AMBIENTE E SAÚDE PÚBLICA

Relembrando sinteticamente o histórico já exposto, cabe esclarecer que na análise inicial do GAISMA, o IEMA entendeu que só deveria analisar a parte referente ao meio ambiente da proposta em avaliação pelo sistema CIF, pois cabia às suas atribuições. Pela área de saúde capixaba a proposta foi amplamente criticada e desaprovada, tendo a SESA acompanhado a posição do Ministério da Saúde.

Todavia, a proposta prosseguiu inicialmente pelo CIF entender que a Fundação conseguiria adequar a proposta do GAISMA a todas as exigências da área de meio ambiente e saúde, o que não se cumpriu resultando reprovação unânime da versão “aprimorada” (2ª versão de março/2020). Novamente, na 2ª versão, o IEMA se limitou a analisar o que entendia ser de sua competência na



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

proposta, desta vez, reprovando a mesma, tendo em vista que a Fundação não foi capaz de adequar a proposta.

Narrados os fatos anteriores, e tendo em vista que, tanto na 48ª reunião, quanto na reunião intercâmaras ocorrida no dia 24/11/2020, foi pontuada a necessidade de uma “visão” do meio ambiente sobre a área de ARSH da saúde. Sendo assim, este corpo técnico iniciou a leitura de diversos documentos emitidos sobre o tema: Parecer Técnico nº 1/2020 – DSASTE/SVS/MS, Relatório Técnico nº 4/FEAM/DIGA/2020, e diversos outros, porém, com especial atenção aos documentos de maior referência técnica/legal como DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A CONTAMINANTES QUÍMICOS (Ministério da Saúde, 2010), Nota Técnica SUBVPS/SES-MG Nº 11/2017 (CT-Saúde, 2017).

Após isso e tendo em vista os presentes técnicos não serem da área de saúde, da proposta GAISMA para a área de Saúde, a qual expomos em resumo a seguir bem como algumas citações mais relevantes para tal.

Das incompatibilidades declaradas da metodologia proposta pela Fundação Renova para a Área de Saúde Pública

**Em relação a proposta inicial do GAISMA:**

Destaca-se que no decorrer da avaliação da proposta da GAISMA, pelo IEMA, a Secretaria de Saúde do Espírito Santo (SESA/ES) encaminhou o ofício OF/SESA/GEVS/NEVA/001/2020, em 13/01/2019, contendo posicionamento quanto a essa proposição, em resposta a solicitação realizada pela Coordenação da CT-Saúde. O posicionamento em questão reforçou as conclusões do Ministério da Saúde acerca da inviabilidade da proposta da GAISMA para o atendimento das diretrizes de Saúde Pública, por meio do Parecer Técnico nº 1/2020 – DSASTE/SVS/MS, o qual foi considerado pela Deliberação CIF nº 374. Destaca-se o seguinte trecho do ofício supracitado:

Assim, considerando a peremptoriedade do prazo legal, esclarecemos que a SESA-ES é signatária da política nacional de vigilância em saúde (PNVS) e em consonância com o Ministério da Saúde e municípios capixabas que compõem o sistema CIF, avaliamos que a proposta GAISMA desenvolvida pela Fundação Renova é incipiente, não havendo evidências de que a referida metodologia possa atender aos objetivos de um estudo de risco à saúde humana, tal qual orienta as diretrizes do ministério da saúde do Brasil.

Conforme o Parecer Técnico nº 1/2020 – DSASTE/SVS/MS, a inviabilidade apontada, resultava da constatação de que a proposta de integração em questão seria prejudicial, por motivos diversos, para subsidiar o processo decisório dos setores comprometidos com a Saúde Pública. Visualizando que os processos de avaliação de risco e gestão de risco estão intimamente relacionados, o referido parecer relata a incongruência conceitual da integração de etapas de avaliação de risco que subsidiarão processos de gestão que são distintos, *in verbis*:



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

Outro ponto negativo é que nesta fase há uma tentativa de mesclar três avaliações de risco: a. Avaliação de Risco a Saúde Humana utilizando as “Diretrizes para elaboração de estudo de avaliação de risco à saúde humana por exposição a contaminantes químicos” desenvolvida pelo Ministério da Saúde (2010), e suas revisões posteriores; b. Avaliação de Risco a Saúde Humana utilizando o “Risk Assessment Guideline for Superfund (RAGS)” e suas atualizações desenvolvido pela US EPA (1989), bem como o Framework for Metals Risk Assessment (US EPA, 2007), e suas revisões posteriores; c. Avaliação de Risco Ecológico utilizando o “Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund: Process for Designing And Conducting Ecological Risk Assessments” (ARE) e suas atualizações desenvolvido pela US EPA (1997), bem como o Framework for Metals Risk Assessment (US EPA, 2007), e suas revisões posteriores. **Tratam-se de metodologias distintas, a metodologia do MS busca a partir de uma análise territorial, epidemiológica e ambiental integrada, identificar as rotas de exposição dos contaminantes de interesse e responder as preocupações levantadas pela população, enquanto a metodologia USEPA tem por objetivo a gestão de áreas degradadas.** Já a ARE tem como objetivo evidenciar a ocorrência de efeitos ecológicos adversos, como resultado da exposição a uma ou mais substâncias químicas de interesse. **(grifo nosso)**

O parecer apresentou desdobramentos específicos da integração proposta que poderiam ser prejudiciais a atuação no âmbito da Saúde Pública, dentre os quais destacou-se que:

O desenvolvimento de modelo conceitual regional não é recomendado pelas diretrizes do MS, por ser uma etapa de estudos prioritariamente ambientais e não deve ser uma fase determinante para a aplicação da metodologia do setor saúde. O levantamento de informações disponíveis na Fundação Renova deve ser validado em relação à metodologia e ao objetivo do estudo do setor saúde. Para a definição de áreas alvo, **é importante entender não apenas os impactos ambientais, mas também os impactos à saúde, entendendo o conceito ampliado de saúde, onde saúde não é a simples ausência de doença.** (grifo nosso)

**Quanto a proposta do GAISMA-Aprimorado:**

A inadequação da versão aprimorada da GAISMA foi também constatada para o atendimento do que é preconizado pelo setor saúde, conforme Nota Técnica CT-Saúde nº 32/2020, de 15/04/2020, considerando que não foram corrigidas as incompatibilidades anteriormente apontadas, concluindo-se que:

Cumprir destacar o esforço realizado pela equipe de avaliação do documento, que mesmo empenhada no combate à pandemia do COVID-19, realizou avaliação minuciosa do extenso documento, e se frustra ao chegar à conclusão de que não houveram alterações substantivas na versão apresentada e nem o atendimento àquelas já sinalizadas em Deliberação do Sistema CIF. O documento mantém sua forma de estruturação, não trazendo as mudanças necessárias já apresentadas anteriormente para que o documento se adeque às linhas de avaliação dos órgãos públicos competentes da área de saúde.

(...)

Conclui-se, portanto, que a versão de março de 2020 do Projeto Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente **continua a não responder às demandas e objetivos do setor saúde, bem como NÃO cumpriu o item 2.b da Deliberação CIF 374/2020.**



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

Em anexo a referida nota técnica foi encaminhado o parecer técnico do Ministério da Saúde, representado por sua Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental, que concluiu o caráter prejudicial à saúde pública da possível integração proposta pela GAISMA, conforme trecho destacado abaixo:

Tendo em vista os apontamentos realizados, ainda que possam ser de fato realizadas modificações no conteúdo e estrutura do GAISMA, visando a incorporação destes, conclui-se que **dificilmente tais modificações contemplariam, em termos práticos, as demandas e objetivos do setor saúde. Entende-se que, mesmo que existam intersecções evidentes entre as metodologias submetidas a integração realizada pelo GAISMA, o fato de que estas prestam-se, por concepção, a fins distintos, suscita preocupações quanto à real capacidade de avaliação integrada dos resultados e cria o receio de que, por esse motivo, não se possam desenhar estratégias efetivas voltadas à saúde das populações direta e indiretamente impactadas. (grifo nosso)**

Por fim, tanto na 48ª CIF, quanto na reunião intercâmaras do dia 24/11/2020, também foi posto por alguns membros do CIF de que havia um posicionamento pró integração dos estudos, todavia reitera-se que é prerrogativa do poder público rever seus atos desde que devidamente motivado e justificado. Assim, ante ao exposto e tendo uma visão do todo (incluindo do meio ambiente sobre a saúde) posiciona-se contrário a proposta do GAISMA ou qualquer outra Integração em que não se cumpra integralmente a metodologia do Ministério da Saúde (DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A CONTAMINANTES QUÍMICOS (Ministério da Saúde, 2010) e Nota Técnica SUBVPS/SES-MG Nº 11/2017 (CT-Saúde, 2017)) por se entender que esta não é a mais adequada e nem eficaz para a condução dos trabalhos da área de saúde, como anteriormente exposto. Adicionalmente, **entende-se que ambos os estudos têm que dialogar** (abordado no próximo tópico), todavia sem se integrar, ou seja, cada um deve manter sua estrutura original, pois possuem focos diferentes que incompatibilizam a integração.

## 6. DAS DIFERENÇAS ENTRE OS ESTUDOS E DO DIÁLOGO ENTRE ELES

Como já explanado anteriormente a Gestão de Áreas Contaminadas pode ser dividida em três etapas, conforme Figura 1:

1. Identificação (investigação Preliminar e Confirmatória);
2. Diagnóstico (investigação Detalhada e Avaliação de Risco);
3. Intervenção (ações de eliminação ou redução a níveis toleráveis dos riscos, e monitoramento da eficácia).

A Avaliação de Risco à Saúde Humana para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas gera dois importantes produtos, a existência de risco potencial e as Concentrações Máximas Aceitáveis (CMA's) ou Metas de Remediação. A partir deste ponto são realizadas as ações para



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

eliminação do risco, ou sua redução a níveis aceitáveis, ou seja, até abaixo das CMA's, a área então é monitorada para verificar a eficácia das ações, caso as CMA's não tenham sido alcançadas retorna-se às ações de intervenção, permanecendo no ciclo intervenção e monitoramento até que todos os parâmetros alcancem a CMA desejada, e assim, a área seja declarada reabilitada para o uso declarado, conforme Figura 2.

Destaca-se que o foco é a recuperação do meio impactado, a exemplo recuperar o solo ao uso agrícola ou urbano.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*



Figura 01: Esquema simplificado do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, com base na CONAMA 420, com detalhamento para a etapa de intervenção



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

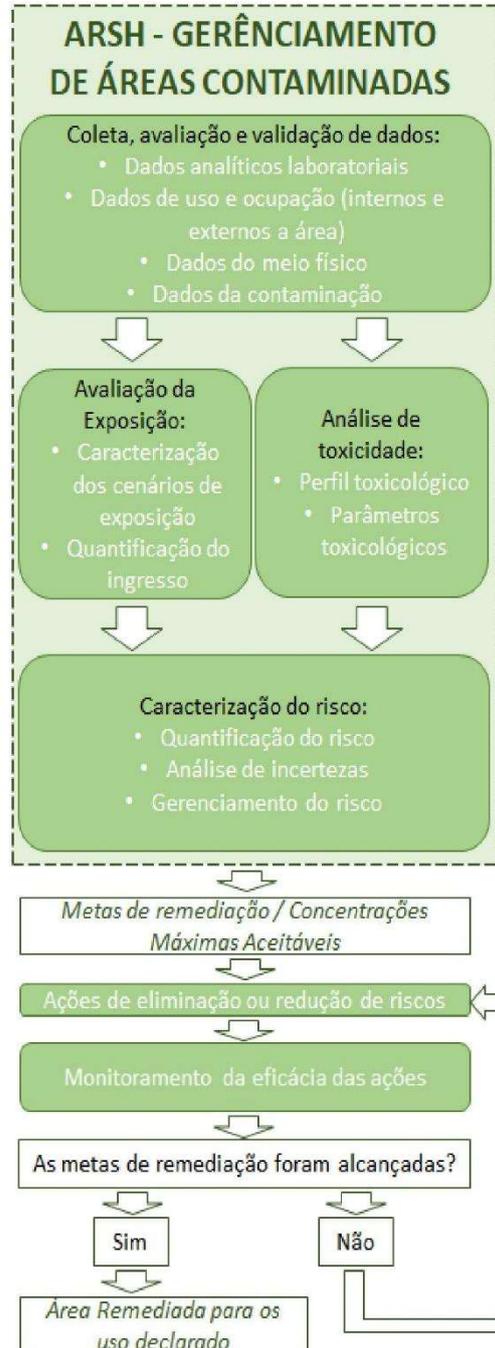


Figura 02: Esquema ampliado da ARSH para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. Baseado em Maximiliano (2014) apud USEPA (1989) (Guia de elaboração de planos de intervenção para o Gerenciamento de áreas contaminadas, São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo: BNDES, 2014).



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

Para a finalidade de subsidiar a atuação dos serviços de Saúde Pública, a Avaliação de Risco a Saúde Humana, apesar de possuir a mesma nomenclatura da ambiental e algumas interfaces, pouco se assemelha em termos de estrutura, sendo composta por sete etapas, conforme as Diretrizes para Elaboração de Estudos de ARSH do MS:

1. Levantamento e Avaliação da Informação do Local
2. Levantamento das Preocupações da Comunidade
3. Seleção dos Contaminantes de Interesse
4. Mecanismos de Transporte
5. Identificação e Avaliação de Rotas de Exposição
6. Determinação de Implicações para a Saúde Pública
7. Determinação de Conclusões e Recomendações

A partir destas etapas, a ARSH para saúde pública tem dois principais objetivos ou produtos esperados: identificar a existência de rotas de exposição humana aos contaminantes de interesse e responder às preocupações de saúde apresentadas pela população. Com base nessas informações, um estudo de ARSH propõe ações de saúde pública a serem desenvolvidas pelos serviços de saúde locais e federal, com amparo financeiro baseado no princípio do poluidor pagador, *Vide* a Figura 3.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

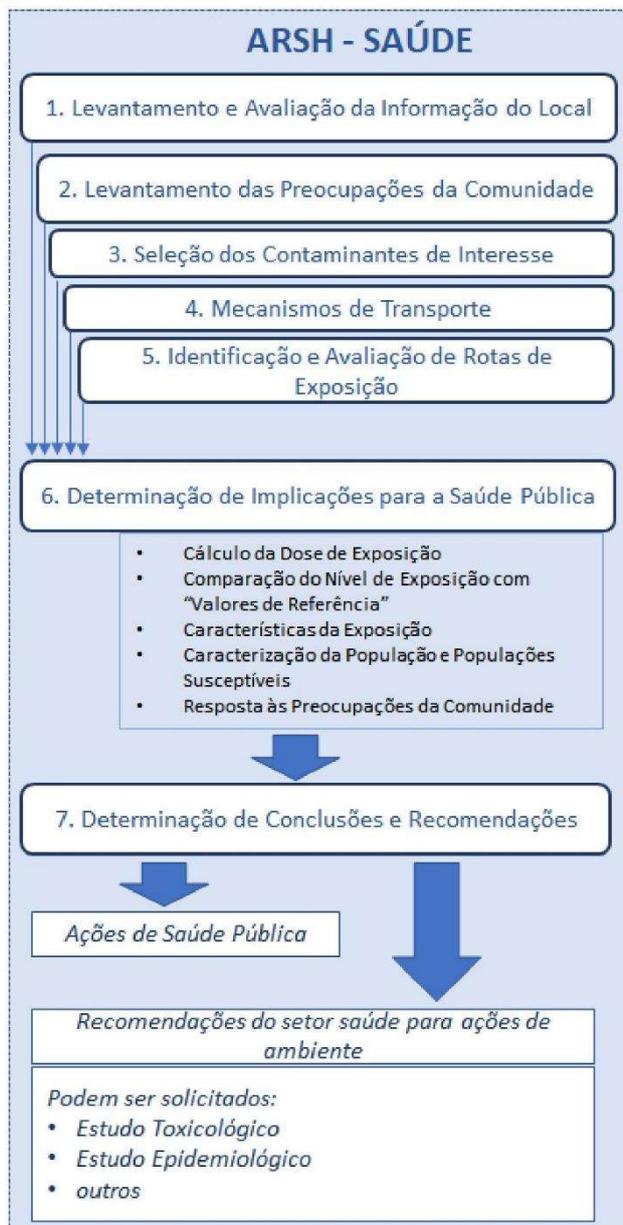


Figura 03: Esquema simplificado da ARSH para fins de saúde pública.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

Apesar de não exposto claramente na Figura 3, devido à complexidade que seria a representação, a ARSH de saúde pública é também um processo contínuo de avanço nos estudos, em especial ao envolver os toxicológicos e epidemiológicos, porém estes podem tanto desencadear novas ações de saúde pública, quanto retroalimentar várias etapas da ARSH quanto indicar necessidade de detalhamento e revisão de outras.

Se compararmos a ARSH ambiental com a ARSH de Saúde Pública, veremos semelhanças apenas nos itens 1; 3; 4 e 5. Em uma análise mais detalhada, observa-se semelhanças dentro de alguns subitens do item 6 (como cálculo de dose de exposição, limitando-se a semelhança a nomenclatura, já que a metodologia de cálculo diverge). Ainda assim, não se pode afirmar nenhuma equivalência nestas etapas, pois, por exemplo, a coleta de amostras de solo em profundidade de 0 a 8 cm é a recomendação das diretrizes da saúde pública, enquanto a metodologia ambiental coleta de 0 a 20 cm, entre outras diferenças.

Ainda se tem divergências nas etapas iniciais que resultam das diferenças de foco das ARSH, como a existência da etapa 2 - Levantamento das Preocupações da Comunidade na metodologia do MS, ressaltando o interesse na saúde humana desta metodologia.

Já na etapa 6 - Determinação de Implicações para a Saúde Pública, vai além de cálculo de Dose de Exposição, englobando a caracterização das populações susceptíveis e eventual realização de aprofundamentos por meio de estudos como Avaliação Toxicológica e Epidemiológica das populações.

Em especial, as avaliações toxicológicas e epidemiológica podem durar anos, pois dependem da construção de um histórico de dados, tanto é que a NT CT-Saúde nº 11/2017 prevê duração de 10 anos para estes estudos. Destaca-se que, para este corpo técnico, a duração faz sentido, visto que a exposição a contaminação por alguns metais é conhecida por ter efeitos sob exposição crônica.

Não obstante, todas estas diferenças nos itens que têm semelhanças em termos de nomenclatura entre as áreas de meio ambiente e saúde, a área de saúde, conforme metodologia do MS, ainda engloba preocupações de ordem psicológica, social e ordem econômica que tenham influência sobre a saúde, uma vez que, de acordo com o ordenamento jurídico do Sistema Único de Saúde, essas questões são determinantes sociais e ambientais da saúde.

Ainda cabe esclarecer que, a ARSH de saúde pública realiza '*Recomendações do setor saúde para ações de ambiente*', ou seja, traz um direcionamento genérico a ser encaminhado à área de meio ambiente, para que esta sim determine ações de intervenção e remediação. Nota-se a este ponto que a própria metodologia do MS estabelece oportunidade e necessidade de diálogo com o meio ambiente. Vide figura 4, um comparativo entre as ARSH de saúde pública e o processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, que inclui a ARSH ambiental.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

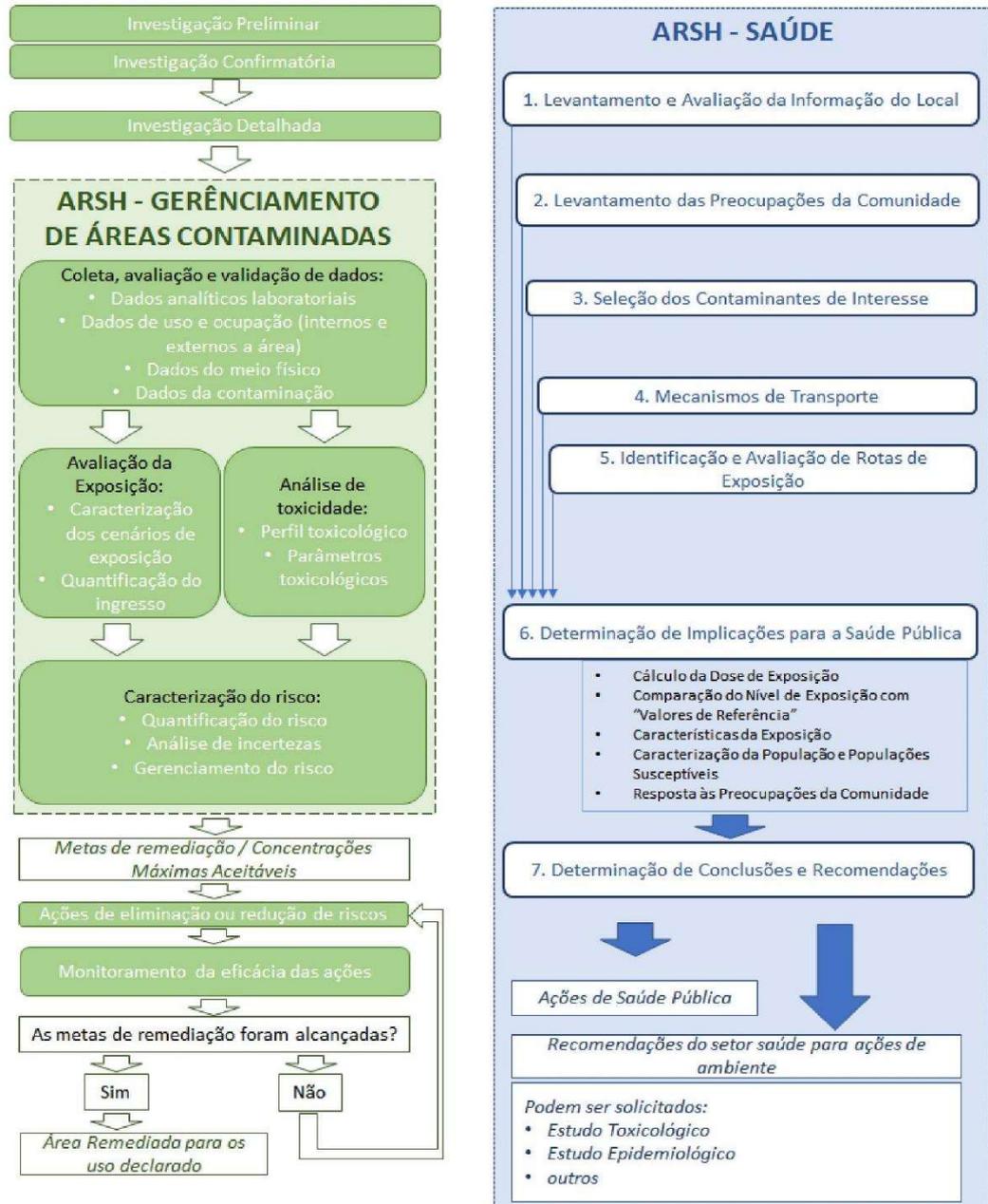


Figura 04: comparativo simplificado entre o Gerenciamento de Áreas Contaminadas Ambiental (que inclui uma ARSH ambiental) e a metodologia ARSH de saúde pública.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

## **7. DAS OPORTUNIDADE DE DIÁLOGO E ALINHAMENTO ENTRE OS ESTUDOS E LIMITAÇÕES QUE DEVEM SER IMPOSTAS PARA TAL, VISANDO A GARANTIA DE QUALIDADE DE AMBOS OS ESTUDOS.**

Ante ao exposto, tem-se que a garantia para resposta adequada destes estudos é justamente sua independência e o zelo por sua metodologia de referência nacional (CONAMA, órgãos ambientais e MS) e não a sua integração.

Todavia, isto não significa que estes não devem dialogar, conforme relatado, nesta Nota Técnica e isto já é implicitamente previsto pela própria metodologia do MS a qual faz “Recomendações do setor saúde para ações de ambiente”, na qual por meio destas, o setor saúde mantém-se dentro de suas atribuições e fornece subsídio inicial para uma investigação detalhada da área de meio ambiente, até mesmo para iniciar uma ARSH para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Cabe propor algumas ações práticas para o efetivo diálogo entre os dois estudos:

- As recomendações do setor saúde serão genéricas, tendo por enfoque as rotas de exposição e meios contaminados, e remetendo ao setor meio ambiente a responsabilidade de avaliar ações de intervenção ambiental, ou seja, tanto as ações específicas de remediação quanto a definição das metas de remediação ou CMA's (concentração máximas aceitáveis), por meio de sua própria avaliação de risco no padrão ambiental ou por referência a CONAMA ou COPAM;
- As ações de intervenção ambiental, a serem indicadas pelo setor de meio ambiente, devem englobar, no mínimo, ações envolvendo as rotas de exposição com risco identificadas na ARSH do MS/setor saúde;
- É até esperado que haja diferenças entre os riscos encontrados entre as metodologias, até porque estas são diferentes, com focos diferentes, o que não gera conflito ou inadequação de qualquer uma destas;
- sempre que uma das Câmaras Técnicas (Saúde ou GRSA) finalizar a avaliação de um Relatório de Avaliação de Risco e dentro da sua respectiva metodologia, esta deverá convocar uma reunião intercâmaras para apresentação desta análise, para ciência, e assim, possibilitando o diálogo e o alinhamento de possíveis ações de ambas.
- É plenamente possível que as avaliações de risco sejam executadas por empresas diferentes, o que é recomendável, pois, empresas que normalmente executam a metodologia ambiental não executam a metodologia do Ministério da Saúde e vice versa, além de permitir uma visão mais ampla do tema.
- A metodologia do Ministério da Saúde deve ser seguida na íntegra, em caso de



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

insuficiência desta para algum tópico, a Fundação Renova deve buscar orientação junto ao MS.

- Em caso de, após todas as medidas anteriormente descritas, ainda haver conflito de entendimento sobre a realização da ARSH de saúde pública, sugere-se consulta à OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde ou entidade superior ligada à OMS/ONU.

## 8. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O gerenciamento de grandes áreas contaminadas, como o caso do desastre da Samarco, é um tema não corriqueiro, sendo que as ferramentas de cálculo de risco atuais não se adaptam a tamanha área de modelagem, todavia, o assunto é passível de ser trabalhado tecnicamente.

Uma das formas de se trabalhar com grandes problemas é a abordagem analítica, ou seja, dividi-los em problemas menores, ou no presente caso, em áreas menores de investigação a partir de divisões do tipo uso do solo (urbano ou rural), tipos de solo e outros critérios. Nessas áreas menores, é possível aplicar ferramentas já consolidadas observando as limitações da aproximação.

Nesse sentido, pode-se concluir que o uso da Planilha de Cálculo de Risco da CETESB, que é uma ferramenta validada, consagrada nacionalmente e pronta para uso, seria a melhor opção. Contudo, esta ferramenta não é atualizada desde 2013, além de ter sido construída com base no contexto do Estado de São Paulo.

A ferramenta (nova planilha nos moldes da CETESB) proposta pela Fundação Renova desde que aplicada somente para a área de Meio Ambiente, no contexto de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, pode ter grande efetividade ao apresentar um risco mais próximo a realidade (ainda sendo modelagem, ou seja, teórico), isto porque se propõe a mensurar parâmetros posicionais específicos para as áreas atingidas e se valer de dados toxicológicos atualizados.

Agora abordando o contexto da saúde, após estudo da metodologia do Ministério da Saúde, das notas técnicas elaboradas pela CT-Saúde e outros documentos apresentados, considera-se que o uso desta ferramenta (nova planilha nos moldes da CETESB) para Avaliação de Risco à Saúde Humana para fins de saúde pública, é **inadequado e incompatível**, conforme relatado nesta Nota Técnica.

Isso se deve a diversas incompatibilidades já apontadas pela CT-Saúde, visto que a metodologia do meio ambiente é uma modelagem teórica de um risco potencial de desenvolvimento de câncer ou outro efeito adverso frente a uma vida toda de exposição ao contaminante, tendo um enfoque das ações de remediação a recuperação do solo ou outro compartimento ambiental afetado. Já a metodologia de Saúde Pública, a qual é definida pelo Ministério da Saúde ("DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

CONTAMINANTES QUÍMICOS”, 2010), tem como enfoque **as percepções e observações da população sobre sua saúde**, assim, as ações de remediação decorrentes deste tipo de avaliação de risco focam, principalmente, em ações sanitárias de saúde pública. Cabe esclarecer que esta metodologia pode propor recomendações que normalmente são muito superficiais e genéricas para eliminação de fontes de contaminação ambiental, as quais, por vezes, geram a necessidade de uma Avaliação de Risco para Gerenciamento de Áreas Contaminadas (uma ARSH para fins de GAC), para conseguir projetar metas de remediação e ações específicas e horizontes temporais distintos.

Adicionalmente, entende-se que a integração das duas metodologias se limitaria, por razões técnicas, a coleta de amostras em conjunto e a tomada de ações de remediação em conjunto, ou seja, trata-se a população (ações de remediação sanitárias), concomitantemente às ações de recuperação da área afetada (ações ambientais de eliminação da fonte de contaminante). Pondera-se que a execução conjunta das etapas das duas metodologias pode gerar um efeito de contrapeso na evolução das ações, uma vez que uma das metodologias poderá avançar mais do que a outra.

Reitera-se que a garantia para resposta adequada destes estudos é justamente sua independência e o zelo por sua metodologia de referência nacional (CONAMA, órgãos ambientais e MS) e não a sua integração. Todavia, isto não significa que estes não devem dialogar, pelo contrário, isto já é implicitamente previsto pela própria metodologia do MS a qual faz “Recomendações do setor saúde para ações de ambiente”, na qual por meio destas, o setor saúde mantém-se dentro de suas atribuições e fornece subsídio a área de meio ambiente.

Adicionalmente, tem-se que talvez a maior prova de incompatibilidade de unificação das avaliações de risco, sejam o simples fato de que estas existam em separado no contexto global, não tendo sido encontrada durante a construção da presente nota técnica nenhuma metodologia “integrada” de avaliação de risco a saúde humana ambiental e de saúde pública, nem mesmo nos Estados Unidos da América, país este, referência no tema.

Diante de todas as recomendações feitas nesta nota técnica para a continuidade do processo de Avaliação de Risco a Saúde Humana e que são válidas **apenas para a área de meio ambiente**, ou seja com objetivo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, os membros do Espírito Santo da CT-GRSA, se posicionam contra o Gerenciamento Integrado das Avaliações de Risco de meio ambiente e saúde pública e contra a integração de maneira geral, devendo somente as duas metodologias dialogarem conforme anteriormente explanado nesta nota técnica,

Conclui-se que a Avaliação de Risco para fins de Saúde Pública deve seguir metodologia definida pelo Ministério da Saúde (“DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A CONTAMINANTES QUÍMICOS”, 2010) e especificações adicionais da CT-Saúde (NT CT-Saúde nº 11/2017).



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

Recomenda-se ainda que as Avaliação de Risco a Saúde Humana para Saúde Pública e Gerenciamento de áreas Contaminadas sejam feitas por empresas distintas e devidamente capazes de executar cada estudo em sua integralidade.

Por fim, referente a proposta de criação do GT para tratar da análise dos dois estudos, saúde e meio ambiente, a qual como esclarecido na reunião intercâmaras que “A proposta ora em debate, portanto, é a avaliação do sistema CIF sobre a possibilidade de análises integradas dos estudos”, conforme ATA de reunião, entende-se que é inadequada e ineficaz a condução dos trabalhos.

#### **9. DAS RECOMENDAÇÕES AO CIF**

Conforme exposto, entende-se como a melhor decisão técnica, para a ARSH com fins de GAC, é finalizar a ferramenta de cálculo de risco, proposta pela Fundação Renova (a planilha de risco nos moldes da CETESB), do qual já há uma versão parcial. Todavia, caso não haja concordância com a ferramenta elaborada pela Fundação Renova, por decisão do CIF, entende-se que este deva optar pela continuidade do que havia antes de toda a proposta GAISMA (e da criação da ferramenta de cálculo de risco nos moldes da CETESB).

Destaca-se que é de conhecimento da SECEX/CIF quais são os estudos anteriores ao GAISMA e da criação da ferramenta de cálculo de risco nos moldes da CETESB, tanto por MG quanto pelo ES, que são metodologias bem estabelecidas e testadas e que fornecerão respostas.

Quanto ao GAISMA, percebe-se que este é tema altamente conflituoso entre a SES-MG e todo o restante dos membros da CT-Saúde, mas com clara maioria contrária ao GAISMA. Dado que agora há também uma postura clara do meio ambiente do ES contra o GAISMA, bem como sendo contrário a qualquer forma de integração que altere a metodologia do MS. Assim, sugere-se ao CIF o posicionamento de visar o diálogo entre os estudos e não mais a sua integração.

Por fim, sugere que o CIF solicite ao juízo a contratação de empresa/consultoria para realizar a Avaliação de Risco a Saúde Humana para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, as expensas das mantenedoras/responsável pela contaminação e sob orientação do sistema CIF, conforme previsto na Resolução CONAMA 420. Isto decorre devido às duas propostas de Avaliação de Risco à Saúde Humana, elaboradas pela Fundação Renova, não lograrem êxito técnico (GAISMA e GAISMA-aprimorado).

Assim, a semelhança dos casos de áreas contaminadas em que o responsável não executa e/ou se recusa a executar o GAC, por motivos diversos, a competência de realizar o GAC é transferida para os órgãos ambientais. Por conta disso, há necessidade da intervenção, por parte do CIF e órgãos ambientais, para preservar a saúde da população.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

Vitória, 04 de janeiro de 2021.

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

- Thales Del Puppo Altoé (CTECAD - IEMA/ES);
- Adelino da Silva Ribeiro Neto (CTECAD - IEMA/ES).

**Gilberto Arpini Sipioni**

**Coordenador da Coordenação Técnica de Enfrentamento da Crise Ambiental  
do Doce - CTECAD**

**ASSINATURA**

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

**GILBERTO ARPINI SIPIONI**  
COORDENADOR  
IEMA - CTECAD  
assinado em 11/01/2021 14:33:10 -03:00



**INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO**

Documento capturado em 11/01/2021 14:33:11 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)  
por GILBERTO ARPINI SIPIONI (COORDENADOR - IEMA - CTECAD)  
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2021-FT4JVK>

**Anexo 4 - Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021**



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

**Nota Técnica nº 7/FEAM/GERAQ/2021**

**PROCESSO Nº 2090.01.0000021/2020-92**

Foi elaborada a presente Nota Técnica em atenção ao Despacho nº 139/2021/FEAM/GERAI (29650699) por meio do qual a GERAL encaminha, para conhecimento e manifestação técnica da GERAQ, com o intuito de subsidiar o documento resposta a ser elaborado pela CT-GRSA, a documentação referente à continuidade dos trabalhos do Plano de Manejo de Rejeitos (PG-23), notadamente o “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana”, o “Memorando Técnico de Definição das Áreas Alvo – PG 23”, o “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico” e o “Plano de Ação para Retomada dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES” (29444462). Seguem, portanto, as considerações desta Gerência acerca dos documentos apresentados.

**1. PLANO DE TRABALHO PARA EXECUÇÃO DOS ESTUDOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA – PROGRAMA DE MANEJO DE REJEITOS (PG-23) – FUNDAÇÃO RENOVA, ABRIL/2021**

No plano de trabalho para execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana (ARSH) a serem desenvolvidos no âmbito do PG-23 para a bacia do rio Doce foram apresentados os critérios metodológicos a serem executados visando caracterizar os riscos à saúde humana relacionados à potencial exposição às substâncias químicas de interesse oriundas dos rejeitos provenientes da barragem de Fundão. Considera-se como referência o *Risk Assessment Guidelines for Superfund* (RAGS) e o *Framework for Metals Risk Assessment* da USEPA. O estudo abrange toda a bacia do rio Doce, desde Mariana até a foz em Linhares, sendo identificadas, a partir de uma análise preliminar, 24 Áreas Alvo, das quais 8 já possuem estudos de ARSH, em discussão no Eixo Prioritário 2 (AA-01 a AA-08), à exceção da AA-06 na qual a comunidade de Regência não autorizou a realização do estudo. Os critérios considerados na seleção das áreas alvo constam no Anexo I do Plano.

O Plano de Trabalho considera a execução das atividades em três etapas: Etapa 1A – Levantamento e validação dos dados secundários; Etapa 1B – Investigação Detalhada para Meio Ambiente e; Etapa 2 – Cenários de Exposição e Quantificação do Risco. No documento é mencionado, ainda, sobre uma etapa posterior na qual serão priorizadas as ações de gerenciamento dos riscos com o objetivo de estabelecer ações de controle da exposição, mitigação do risco calculado para níveis aceitáveis e comunicação dos riscos. Para a definição dos benefícios da recuperação ambiental a ser promovida, será utilizada a metodologia de análise de benefício ambiental líquido (*Net Environmental Benefit Analysis – NEBA*), comparando os potenciais benefícios de diferentes ações, incluindo a ausência de suas aplicações.

A partir da análise do Plano e Anexo, solicitamos esclarecimentos quanto à(ao)(s):

- Matrizes ambientais a serem consideradas no escopo da investigação, com o detalhamento dos procedimentos de amostragem (mencionados na Tabela 1) e padrões legais previstos para cada matriz.
- Previsão do cálculo do risco cumulativo na etapa de Quantificação do Risco.
- Equipe técnica responsável pelo estudo (formação profissional).
- Exclusões e limitações do estudo.

01/07/2021

SEI/GOV MG - 30289732 - Nota Técnica

- Metodologia para a análise da suficiência e representatividade dos dados secundários, com o detalhamento sobre os métodos estatísticos e geoestatísticos a ser empregados.
- Critérios para aceitabilidade dos dados secundários.
- Metodologia para análise de *background* das matrizes ambientais em estudo.
- Metodologia para a análise de incertezas, com o detalhamento sobre os métodos estatísticos a serem empregados, caso aplicável.
- Metodologia para análise de benefício ambiental líquido, com o detalhamento sobre o método a ser empregado, aplicabilidade para áreas em que há comprovado risco à saúde humana e sua articulação com o uso pretendido para as áreas. Nesse aspecto, ressaltamos que o NEBA não deve se sobrepor à ARSH como ferramenta para a tomada de decisão, sobretudo para a não adoção de medidas de intervenção em áreas com risco identificado.
- Elaboração de modelo conceitual por Área Alvo.
- Elaboração do plano de intervenção por Área Alvo, com a previsão no cronograma.

Cabe ressaltar que o Plano de Trabalho prevê a execução do estudo de ARSH restrito às regiões afetadas pela deposição de rejeitos em calhas, margens e planícies de inundação, sendo os dados avaliados em conjunto com os mapas de depósito de rejeitos, bem como áreas potencialmente afetadas pelas manchas de inundação. Nesse aspecto, não fica claro se serão consideradas as áreas próximas às regiões diretamente afetadas em que ocorra uma potencial contaminação, seja pela dispersão atmosférica do rejeito, seja pela captação da água do rio Doce para consumo humano, dentre outras considerações, que acarretem ou possam acarretar em riscos à saúde da população fora da área diretamente impactada. Tal análise se aplica, inclusive, à delimitação das Áreas Alvo, que, preliminarmente, devem considerar um escopo mais amplo de investigação, a ser refinado a partir do levantamento dos dados secundários (Etapa 1A) e primários (Etapa 1B).

Por fim, destacamos a necessidade de envio do Plano de Trabalho e anexos em resolução adequada, que permita a interpretação dos mapas e figuras constantes no documento.

## 2. PLANO DE TRABALHO PARA EXECUÇÃO DOS ESTUDOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO ECOLÓGICO – PROGRAMA DE MANEJO DE REJEITOS (PG-23) – FUNDAÇÃO RENOVA, MAIO/2021

No Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico - Programa de Manejo de Rejeitos (PG-23), Maio/2021, elaborado pela Fundação Renova, foram apresentados os procedimentos para a execução dos estudos de ARE para a bacia do rio Doce. No Plano constam os seguintes objetivos:

### 2.1. *Identificação das diretrizes legais e técnicas aplicáveis: integração das abordagens de avaliação de risco ecológico e de risco à saúde humana.*

Foi previsto pela Renova, para uma efetiva integração entre a Avaliação de Risco Ecológico (ARE) e a Avaliação de Risco à Saúde Humana (ARSH), a possibilidade de alinhamento na seleção de receptores-alvo, o aproveitamento de bases de dados compilados e/ou gerados e a necessidade de alinhamento entre as Áreas Alvo de ambas as abordagens e destas com os recortes espaciais dos Planos de Manejo de Rejeito no âmbito do PG-23.

### 2.2. *Definição da abrangência espacial dos estudos de ARE e delimitação das Áreas Alvo apresentada no ANEXO 1: Memorando Técnico – Definição das Áreas Alvo PG-23, Newsfield, Maio/2021: Considerando que as características do ambiente são significativamente diferentes entre a barragem de Fundão e a foz do rio Doce foi necessária a segmentação da área de estudo em unidades com características similares quanto aos atributos físicos, uso e ocupação do solo, populações potencialmente expostas e alterações ambientais causadas pela passagem da pluma de*

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=35181896&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=35181896&infra...) 2/9

01/07/2021

SEI/GOV MG - 30289732 - Nota Técnica

*rejeitos do rompimento da barragem de Fundão, sendo que tais segmentações foram denominadas de Áreas Alvo (AA).*

A definição das AA foi realizada conforme as etapas:

- Etapa 1: macrorregiões (fatores como hidrografia, geologia, hidrogeologia, geomorfologia e biomas locais) que resultou na divisão de 12 AA;
- Etapa 2: bacias de contribuição de interesse (regionais do meio físico como caracterização geoquímica, pedológica, hidroquímica e hidrogeoquímica), que resultou na divisão de 16 AA;
- Etapa 3: sobreposição dos mapas de uso e ocupação do solo. Não houve alteração no número das AA, pois não foi observada a necessidade de divisão adicional das bacias de contribuição de interesse em subdivisões a partir do uso e ocupação do solo;
- Etapa 4: sobreposição de mapas de alterações ambientais causadas pelo rompimento da barragem de Fundão. Não houve alteração no número das AA, pois não foi observada a necessidade de divisão das bacias de contribuição de interesse em subdivisões a partir dos mapas de alteração ambiental.

Assim, houve a divisão de 16 Áreas Alvo (AA09 a AA24) delimitadas em termos dos atributos físicos, de uso e ocupação do solo, populações potencialmente expostas e alterações ambientais causadas pela passagem da pluma de rejeitos do rompimento da barragem de Fundão.

Foi apresentado, para o estudo da ARE, as mesmas definições das áreas alvo estabelecidas para a ARSH. Reiteramos que, conforme apresentado na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES Nº 01/2020, a definição das áreas alvo deve considerar critérios ecológicos. Ainda que se estabeleça a mesma área alvo para a avaliação do risco ecológico, àquela relacionada a área alvo para avaliação de risco à saúde humana, as especificidades associadas às características das entidades ecológicas identificadas no estudo devem ser bem discutidas.

Assim, solicitamos que seja realizada uma abordagem contendo representações espaciais delimitadas pelos biomas da região impactada, fitofisionomias presentes em cada bioma identificado e das espécies de fauna e flora associadas a cada fitofisionomia. Sugere-se que seja utilizado, para sobreposição, o mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2019), dentre outros existentes, para validação da extensão dos biomas, ocorrência das fitofisionomias e identificação das espécies de fauna e flora.

2.3. *Detalhamento do plano de trabalho, incluindo a metodologia a ser aplicada e suas etapas: será utilizada a metodologia descrita no "Risk Assessment Guideline for Superfund (RAGS) for Ecological Risk Assessment" desenvolvido pela US.EPA (1997) e documentos complementares (1998, 2016, 2018). As etapas do Plano de Trabalho serão:*

2.3.1. Etapa 1 (*Screening Level Ecological Risk Assessment - SLERA*): inclui a formulação do problema, avaliação de efeitos ecológicos, estimativa de exposição e cálculo de risco, mas de forma preliminar e conservadora, considerando as seguintes etapas de trabalho: A. Compilação e validação de dados secundários (fontes, ecossistemas ou ambientes potencialmente sob risco, controle temporal e espacial, suficiência e representatividade de dados secundários); B. Formulação do problema e avaliação preliminar de efeitos ecológicos; C. Delimitação da abrangência espacial da área de estudo; D. Estimativa de exposição e cálculo de risco, sendo realizado para os estressores químicos. Será também incluída uma análise qualitativa de risco para estressores físicos, assim como uma avaliação dos dados ecológicos e ecotoxicológicos disponíveis. Estudos de bioacumulação das substâncias de interesse na biota, assim como biomarcadores de exposição e efeitos, quando disponíveis, serão também incluídos na ARE.

Anteriormente foi apresentado o estudo piloto, elaborado pela Golder (2020a,b), da Avaliação de Risco Ecológico (ARE) com foco na Área Prioritária de Recuperação 9 correspondente ao trecho do rio Gualaxo do Norte, no município de Barra Longa, MG. Diante dos resultados, de um modo geral, inconclusivos, a consultoria lista como limitações do estudo: as incertezas associadas à utilização de Valores de Toxicidade

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=35181896&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=35181896&infra...) 3/9

de Referência (VTRs) baseados em dados de literatura internacional e não diretamente aplicáveis as espécies locais nos cálculos de quociente de perigo (HQ); a escassez de resultados de testes de toxicidade aplicáveis ao contexto da área em estudo, assim como a falta de especificidade dos efeitos de toxicidade observados (podem ser em parte atribuídos a substâncias não relacionadas ao rejeito) e; no âmbito da linha de evidência ecológica, a ausência de controles espaciais adequados (situações de referência tomadas em sítios de fisiografia similar). Desta forma, essas considerações devem ser consideradas para a compilação dos dados secundários, devendo ser apresentado um memorial descritivo contendo, no mínimo, as seguintes informações: identificação dos pontos de coleta de amostras, procedimentos de coleta (observando os procedimentos de controle e garantia de qualidade da amostragem), procedimentos de preservação e envio de amostras e acreditação do laboratório utilizado para análises químicas (ABNT NBR ISO 17.025:2017). Além disso, ao final da compilação dos dados deverá ser realizada uma avaliação de suficiência e representatividade dos dados.

Solicitamos também que no relatório final da SLERA (*Tier 1*) sejam apresentadas as seguintes análises: Formulação do Problema; Avaliação de Efeitos Ecológicos; Estimativa de Exposição e; Cálculo Preliminar do Risco Ecológico. Entretanto, se os dados existentes forem insuficientes ou inadequados para a conclusão sobre o risco ou indicarem que o risco ecológico é potencialmente elevado (possíveis riscos ecológicos), uma análise mais profunda será necessária e o processo de ARE deverá continuar, portanto, no escopo da Etapa 2.

2.3.2. Etapa 2 (*Baseline Ecological Risk Assessment - BERA*): deverá ser iniciada pelo refinamento da formulação do problema, coleta de informações adicionais e caracterização dos riscos. Para essa etapa foram apresentadas as diretrizes para a aquisição de novos dados e respectivos procedimentos de controle e garantia de qualidade das análises físico-químicas, testes ecotoxicológicos e estudos ecológicos.

Assim, caso seja constatada a necessidade de realizar a BERA (*Tier 2*) deverá ser elaborado e apresentado um Plano de Investigação para a aquisição de novos dados, contendo o detalhamento da metodologia a ser adotada nas amostragens e nas análises para as avaliações da exposição e dos efeitos ecológicos. Além disso, após a execução do plano de investigação, deverá ser novamente realizada a confirmação da representatividade estatística e geoestatística dos dados primários obtidos em campo e laboratório. Este procedimento visa assegurar que o conjunto de dados (secundários e primários) somados será a base suficiente e representativa para o desenvolvimento das etapas subsequentes da ARE.

Cumpra ainda esclarecer se os resultados das análises química obtidos no estudo de risco à saúde humana, realizados nos diferentes compartimentos ambientais, serão utilizados como dados secundários na análise de risco ecológico.

Por fim, informamos que o cronograma das atividades não foi apresentado no documento apresentado pela Fundação Renova para a realização da ARE nas Áreas Alvo. Assim, deverá ser apresentado um cronograma detalhado das atividades, incluindo as devidas autorizações de amostragem e transporte de material biológico. Deverá ser informada a estrutura da equipe técnica a ser contratada para execução, análise e elaboração do relatório ARE. Quando pertinente, nos anexos do relatório deverão ser apresentadas, no mínimo: as fichas de campo e as cadeias de custódia; os relatórios de ensaio originais; coordenadas em Universal Transversa de Mercator (UTM), datum SIRGAS 2000; resultados em planilhas editáveis em Excel; e mapas em pdf e kmz/kml.

### 3. PLANO DE AÇÃO PARA RETOMADA DOS ESTUDOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA – MARIANA (MG), BARRA LONGA (MG) E LINHARES (ES) – PLANO DE MANEJO DE REJEITOS (PG-23) – FUNDAÇÃO RENOVA E TECNOHIDRO, ABRIL/2021

O Plano de Ação para Retomada dos Estudos de ARSH em Mariana, Barra Longa e Linhares foi elaborado em atendimento às orientações da Deliberação CIF 488/2021 que determina que a Fundação Renova retome a execução dos estudos de ARSH e ARE conforme decisão proferida pela Desembargadora Daniele Maranhão Costa no âmbito da ACP. A metodologia a ser considerada é o *Risk Assessment Guideline for Superfund* (RAGS) da USEPA (USEPA, 1989).

As ações em complementação aos estudos de ARSH consideram: levantamento dos estudos ambientais existentes; levantamento dos níveis de concentrações basais; avaliação e análise de representatividade dos dados ambientais e; aquisição de dados complementares. Nesse aspecto, foram detalhadas no Apêndice 1 as metodologias de coleta, controle de qualidade, análises químicas e substâncias químicas de interesse e, no Apêndice 2, a metodologia de suficiência de dados válidos, essa melhor detalhada no Apêndice 3. O cronograma prevê a realização das ações em quatro etapas durante quatro meses.

Nos limites do estado de Minas Gerais, as áreas investigadas que são escopo do Plano de Ação referem-se às Áreas Alvo 01, 02 e 03. Nesse aspecto, cabem esclarecimentos quanto à(ao):

- Realização de estudos de *background*: esclarecer quanto à metodologia a ser adotada.
- Realização dos estudos de ARE.
- Utilização do método de Krigagem Ordinária, uma vez que no documento consta que o método prevê a interpolação espacial para avaliação de valores em locais não amostrados. Nesse aspecto, não fica claro se essas interpolações serão consideradas no cálculo do risco visando complementar potenciais dados faltantes e, se não, de que forma elas podem contribuir para a validação da suficiência de dados.
- Recálculo dos riscos a partir dos novos dados coletados.
- Elaboração de planos de intervenção por Área Alvo a partir dos riscos identificados: os mesmos deverão ser contemplados no cronograma.

#### 4. CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTUDOS DE ARSH E ARE NAS ÁREAS ALVO 01 A 03

Conforme informado nos planos de trabalho supramencionados, foram consideradas que as Áreas Alvo 01 a 03 já foram objeto de execução dos estudos de ARSH e ARE, cuja necessidade de complementação será avaliada no escopo do Plano de Ação para Retomada dos Estudos. Nesse aspecto, as manifestações da FEAM nas Notas Técnicas Conjuntas FEAM/SES nº 01/2020 e 03/2020 se limitaram à verificação da metodologia e critérios a serem adotados no escopo do então GAISMA e GAISMA-Aprimorado, trazendo poucas considerações acerca dos estudos já executados nas Áreas Alvo em questão. Portanto, encaminhamos as considerações abaixo de forma a reforçar a necessidade de consulta aos documentos apresentados, bem como às respectivas manifestações técnicas expedidas pela FEAM, complementando, dessa forma, o Plano de Ação, para além das análises de representatividade e aquisição de dados complementares.

##### 4.1. AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA

Relativo à aplicação dos estudos de ARSH, consta protocolado junto à FEAM o “Relatório Final de Investigação Complementar e Estudo Ambiental de Avaliação de Riscos à Saúde Humana (Método da USEPA) na Área Piloto denominada Área Prioritária de Recuperação 9 – Planície de Inundação BFS 26 do rio Gualaxo do Norte, em Barra Longa - MG”, de outubro/2018, elaborado pela EPA Engenharia de Proteção Ambiental Ltda.

O estudo teve como objetivo validar e adequar a metodologia utilizada para avaliação de risco à saúde humana pelo contato com os rejeitos oriundos do rompimento da barragem de Fundão, tendo como área piloto aquela denominada como Área Prioritária de Recuperação 9 – Planície de Inundação BFS-26 do Rio Gualaxo do Norte, localizada no município de Barra Longa/MG.

No documento, a consultoria informa que “os resultados deste estudo não podem ser considerados absolutos, pois foram obtidos por meio de modelagem matemática criada sobre pressupostos hipotéticos não representativos da realidade do local avaliado e sobre cenários conservadores. Assim, a metodologia utilizada não pôde ser validada, e os resultados não puderam ser aproveitados em sua completude.”. Dessa forma, a consultoria recomendou a realização de uma nova avaliação de risco a partir de uma adaptação metodológica, considerando três modelagens distintas (CETESB, RBCA e RISC). De forma a subsidiar a análise de risco elaborada, o estudo apresenta uma investigação complementar, de forma a

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=35181896&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=35181896&infra...) 5/9

01/07/2021

SEI/GOV/MG - 30289732 - Nota Técnica

reunir e adequar as demais metodologias de investigação já realizadas na área. Para a investigação foi considerada uma divisão da região em duas subáreas, em área afetada e área não afetada (denominada *background*), conforme estabelecido pela empresa Golder Associates nos relatórios técnicos elaborados para a região de estudo, indicando os locais diretamente afetados pelo rompimento da barragem de Fundão.

Como conclusões, a consultoria alega que *“devido às diversas situações observadas durante a modelagem de risco e discutidas ao longo do presente documento, verifica-se que a metodologia utilizada com os três softwares consagrados de avaliação de risco à saúde humana (CETESB, RBCA e RISC), não é aplicável às condições presentes na área piloto. Dessa forma, os resultados de risco obtidos devem ser analisados com ressalvas e não devem ser considerados como válidos para a tomada de decisões.”*.

As manifestações acerca do estudo foram apresentadas pela FEAM por meio do Relatório Técnico nº 09/FEAM/GERAC/2019 e, dentre elas, consta, a despeito das conclusões da consultoria, sobre a necessidade de adoção de medidas preventivas considerando os dados já levantados. Outra questão que cabe destaque refere-se à necessidade de esclarecimentos de como a Ferramenta de Quantificação de Risco à Saúde Humana desenvolvida pela Fundação Renova será validada, bem como justificativa técnica sobre a não aceitação dos cálculos realizados a partir de softwares de mercado para quantificação de risco à saúde humana. Tais pontos ainda se encontram pendentes de discussão e alinhamento junto ao órgão ambiental. Não obstante, cabe à consultoria, responsável pela execução do Plano de Ação para Retomada dos Estudos, avaliar, a partir das manifestações apresentadas no Relatório Técnico, possíveis deficiências no estudo que deverão ser sanadas para a complementação das investigações nesta Área Alvo.

Documento subsequente foi protocolado junto à FEAM no que tange à execução do estudo ARSH nas Áreas Alvo 01, 02 e 03, conforme **“Relatório Técnico de Avaliação de Risco à Saúde Humana Metodologia US.EPA – V0R5 – Áreas Alvo 1, 2 e 3 – Mariana/MG”**, de outubro/2019, elaborado pela TecnoHidro Engenharia São Paulo Ltda.

O relatório foi fundamentado nas metodologias da USEPA *Risk Assessment Guideline for Superfund (RAGS)*, *Human Health Evaluation Manual*, dentre outros documentos orientadores desta Agência. A área de estudo compreendeu zonas rurais do município de Mariana, que se estendem por distritos localizados à jusante da barragem de Fundão até o subdistrito de Barretos localizado no município de Barra Longa. O trecho foi segmentado conforme nível de impacto, dividido em Região de Exposição Direta (RED), Região de Exposição Indireta (REI) e Região de Não Exposição (RNE), além da divisão conforme agrupamento dos dados do meio físico, uso e ocupação do solo e contaminação ambiental, sendo o trecho dividido em 3 Áreas Alvo: AA-01, contemplando a região de Bento Rodrigues na proximidade da barragem de Fundão; AA-02, contemplando duas sub-bacias mais centrais em Barra Longa próximas aos distritos de Paracatu, Monsenhor Horta e Cláudio e; AA-03, contemplando as duas sub-bacias mais próximas a Barra Longa em torno do distrito de Barretos. No entanto, a consultoria destaca que não foi autorizada a coleta de amostras ambientais no distrito de Bento Rodrigues.

A consultoria indica como uma das limitações do estudo a amostragem insatisfatória no quesito aleatoriedade e quantidade, não distribuindo as amostras de forma a se obter um quantitativo adequado para melhor análise estatística para as diferentes matrizes. Esse pode ser considerado, portanto, o principal problema do estudo, uma vez que a amostragem se mostrou deficiente para estabelecer correlações entre as concentrações obtidas nas regiões de exposição. Além disso, quando da análise espacial, alguns pontos foram considerados como *outliers*, o que implicaria em um volume de dados suficiente para a aplicação de métodos estatísticos visando detectar tais anomalias.

Outro aspecto a ser considerado sobre os resultados obtidos refere-se à necessidade de uma análise crítica comparativa com os estudos anteriormente aplicados na área, tais como: Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, Solos e Sedimentos, de outubro/2017, elaborado pela Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.; Relatório Final de Investigação Complementar e Estudo Ambiental de Avaliação de Riscos à Saúde Humana (Método da USEPA) – Barra Longa – MG, de outubro/2018, elaborado pela EPA Engenharia de Proteção Ambiental Ltda. e; Caracterização do Rejeito de Mineração do Complexo de Germano, de novembro/2018, elaborado pelo Instituto Lactec. O estudo da Lactec, em especial, traz achados importantes com relação à ocorrência de outras SQLs presentes na

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=35181896&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=35181896&infra...) 6/9

01/07/2021

SEI/GOVMG - 30289732 - Nota Técnica

barragem de Fundão, porém não associados ao rejeito, como o 2,4,5-triclorofenol, 2,4,6-triclorofenol e fenol em parte das amostras, cujo aprofundamento das investigações precisa ser avaliado.

Ressaltam-se ainda outras questões observadas no documento, como as diversas inconsistências entre o texto e as tabelas, no que tange ao número de amostras efetivamente coletadas e substâncias químicas identificadas, bem como a necessidade de inclusão dos cenários de exposição referentes a irrigação, dessedentação animal e consumo de pescado.

Acerca deste relatório, não consta uma manifestação expressa da FEAM relativo aos critérios técnicos a serem observados e adequados no documento, uma vez que o estudo foi conduzido no intuito de sombrear as investigações em curso, à época, pela Ambios, no contexto da avaliação de risco à saúde humana conforme metodologia do Ministério da Saúde, que difere dos preceitos técnicos da metodologia da US.EPA quanto à realização de amostragens não enviesadas, fundamentadas em um Plano de Investigação desenvolvido a partir de um Modelo Conceitual. Dessa forma, com a proposta de execução do GAISMA, vislumbra-se que tais deficiências seriam sanadas no escopo do projeto, não cabendo, portanto, à época, manifestações sobre o relatório em comento. Considerando o atual cenário posto pelo Poder Judiciário, solicitamos à consultoria, responsável pela execução do Plano de Ação para Retomada dos Estudos, avaliar a possibilidade do uso dos dados levantados neste relatório como dados secundários, prevendo no Plano de Ação as complementações necessárias para a condução das investigações nas Áreas Alvo 01, 02 e 03 conforme preconizado pela metodologia de ARSH (US.EPA). Não cabe, dessa forma, a presunção de que o estudo, por si só, responde às questões indagadas quanto à existência de risco nessas áreas, bem como das medidas de intervenção previstas para o saneamento dos riscos identificados. Contudo, assim como mencionado no parecer sobre o relatório do piloto da ARSH realizada pelo Grupo EPA, os riscos identificados em função da ultrapassagem dos padrões de potabilidade para água utilizada em abastecimento deverão vir acompanhados de proposta de intervenção.

#### 4.2. AVALIAÇÃO DE RISCO ECOLÓGICO

No que tange à aplicação dos estudos de ARE, consta protocolado junto à FEAM o “**Relatório de Avaliação de Risco Ecológico na Área Prioritária de Recuperação 9 – revisão 2**”, de março/2020, elaborado pela Golder Associates, cuja manifestação foi apresentada por meio da Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 03/2020.

A Área Prioritária de Recuperação 9 – Planície de Inundação BFS-26 do rio Gualaxo do Norte, com 847ha, está inserida no Trecho 9 do Plano de Manejo de Rejeitos, trecho de 58km que engloba o médio e baixo Gualaxo do Norte. Nesse aspecto, a delimitação da área alvo para o estudo da ARE considerou a segmentação proposta pela Golder em Áreas Prioritárias de Recuperação, totalizando 16 áreas, onde foram estabelecidos princípios orientadores para a determinação das prioridades em termos de locais de restauração e atividades para controle dos rejeitos. Cabe mencionar que, conforme informado no Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico, o Trecho 9 do PMR coincide com as Áreas Alvo 02 e 03 dos estudos de ARSH.

O relatório refere-se a um projeto piloto que tinha como objetivo aplicar, refinar e avaliar a metodologia da ARE neste trecho, a fim de implementá-la nos demais trechos afetados. No escopo do projeto não foram levantados dados primários, tendo como limitações a não avaliação da qualidade dos dados secundários utilizados. O estudo seguiu as diretrizes da CETESB disposta na DD 038/2017/C e da USEPA abordando as etapas: Etapa 1 (Tier 1) – *Screening Level Ecological Risk Assessment* (SLERA) e; Etapa 2 (Tier 2) – *Baseline Ecological Risk Assessment* (BERA). Também foi utilizado o guia canadense como referência.

Nas considerações gerais, a Golder esclarece que “*Devido à grande lacuna de dados, a análise é inconclusiva e a discussão preliminar é apresentada abaixo com o único propósito de ilustração da metodologia. Destaca-se que este é um estudo piloto e que, em nenhum caso, os resultados preliminares para o Trecho 9 devem ser utilizados para tomada de decisões sobre o gerenciamento do risco.*”. A consultoria conclui que a abordagem aplicada no piloto, em Tier 1, pode ser utilizada em outras localidades, cujo desempenho dependerá da disponibilidade e qualidade dos dados secundários

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=35181896&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=35181896&infra...) 7/9

disponíveis. Além disso, é recomendado o preenchimento das lacunas de dados e redução das incertezas identificadas durante a execução do *Tier 1*, incorporando informações mais recentes ou a coleta de dados primários no âmbito do *Tier 2*. Para a Golder, os resultados da ARE poderão subsidiar a tomada de decisão relativa ao manejo de rejeitos no âmbito do PG-23 (Plano de Manejo de Rejeitos) e PG-24 (Programa de implantação de sistemas de contenção de rejeitos e de tratamento *in situ* dos rios impactos), além do rebatimento junto aos programas de recuperação focados no trecho Fundão – Candonga (PG-16 – Programa de retomada das atividades aquícolas e pesqueiras; PG-17 – Programa de retomada das atividades agropecuárias e; PG-25 – Programa de recuperação da área ambiental), subsidiando ainda o entendimento sobre os impactos nas unidades de conservação (PG-39 – Programa de consolidação de unidades de conservação).

Uma vez que a Golder Associates considera o estudo piloto como “inconclusivo” para a tomada de ações no Trecho 9 quanto aos potenciais riscos ecológicos identificados, cabe esclarecer se tais informações serão consideradas como dados secundários no escopo do Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico, sendo então desenvolvido um novo estudo para o trecho em questão, ou se as complementações necessárias, elencadas pela Golder e pelos órgãos do Sisema, serão englobadas no Plano de Ação para Retomada dos Estudos, o que requer, nesse aspecto, a adequação do seu escopo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em análise ao “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana”, o “Memorando Técnico de Definição das Áreas Alvo – PG 23”, o “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico” e o “Plano de Ação para Retomada dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES” encaminhados pela Fundação Renova, foi elaborada a presente Nota Técnica visando subsidiar a CT-GRSA para a continuidade dos trabalhos de Avaliação de Risco do Plano de Manejo de Rejeitos (PG-23).

Ainda que a decisão proferida pela Desembargadora Daniele Maranhão Costa no âmbito da ACP seja pela da retomada da execução dos estudos de ARSH e ARE, o Plano de Ação para Retomada dos Estudos apresentado se limitou a apresentar as complementações no contexto do risco à saúde humana, não havendo menção às necessárias complementações no escopo do risco ecológico. Portanto, além das considerações elencadas nesta Nota, cumpre à Fundação Renova esclarecer sobre a realização de um novo estudo de ARE para toda a bacia, incluindo a área preliminarmente investigada (Trecho 9).

Não obstante, observa-se ainda que tanto o Plano de Trabalho para ARSH quanto para ARE não mencionam as equipes técnicas que desenvolverão os trabalhos de investigação. Ainda que não caiba à FEAM a indicação de consultorias técnicas para a execução dos trabalhos, compete à Fundação Renova apresentar, minimamente, os profissionais que farão parte dessas equipes. Para condução dos estudos, recomendamos que a elaboração e tramitação dos estudos junto à FEAM, incluindo os planos de execução, sejam executados por consultoria técnica independente, de forma a limitar possíveis interveniências da Fundação Renova sobre questões técnicas relacionadas à condução dos trabalhos pela consultoria contratada, garantindo assim maior transparência e independência técnica de tais estudos. Deverão ser previstas, ainda, reuniões mensais com o SISEMA, ampliando para os órgãos de controle, visando acompanhar as ações em execução pela equipe técnica responsável pelo estudo e permitindo possíveis ajustes ao longo do processo, sem prejuízo à necessária adequação dos Planos de Trabalho e Plano de Ação apresentados. Encontra-se ainda pendente de apresentação o cronograma de execução dos estudos que contemple o início e término das atividades, bem como os detalhamentos elencados na presente Nota.

Assim sendo, reforçamos a importância do estabelecimento de uma metodologia adequada, permitindo que os resultados obtidos estabeleçam critérios objetivos a sejam empregados na tomada de decisão para a gestão do problema e na execução dos programas de reparação, tanto na identificação de risco a saúde humana quanto do ecológico. Para tanto, solicitamos a apresentação de uma proposta de trabalho, da análise de risco à saúde humana e da análise de risco ecológico, elaborado por consultoria técnica especializada contendo a Anotação de Responsabilidade Técnica, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data de recebimento desta Nota Técnica.

01/07/2021

SEI/GOVMG - 30289732 - Nota Técnica

Belo Horizonte, 01 de junho de 2021.

**Cíntia Guimarães dos Santos**

Analista Ambiental - Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas

**Cibele Mally de Souza**

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 02/06/2021, às 19:20, 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 02/06/2021, às 19:28, 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 02/06/2021, às 19:31, 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 **30289732** e o código CRC **E39E2F34**.

Referência: Processo nº 2090.01.0000021/2020-92

SEI nº 30289732

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=35181896&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=35181896&infra...) 9/9

**Anexo 5 - Nota Técnica CTECAD/IEMA nº 007/2021**

## NOTA TÉCNICA IEMA/CTECAD Nº 007/2021

**Assunto:** Análise técnica do “Plano de Trabalho Avaliação de Risco Ambiental” (ID 535528417), referente ao processo 1000260-43.2020.4.01.3800 e em resposta à Deliberação nº 488.

### 1. INTRODUÇÃO E HISTÓRICO

A Análise de Risco à Saúde Humana refere-se à uma das etapas do Manejo de rejeito, tendo um subprojeto específico sobre o assunto no Programa 23 – Manejo de Rejeitos (PG 23). Tal assunto encontra-se em discussão, no âmbito da Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CT-GRSA), desde o ano de 2017 e, até o momento, as suas ações não foram efetivamente implementadas.

A Análise de Risco à Saúde Humana tem o foco no Gerenciamento das Áreas Contaminadas, que busca identificar os efeitos danosos ao meio ambiente e às pessoas que ali vivem e propondo medidas de mitigação para melhoria da qualidade ambiental de uma determinada região. Neste sentido, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA-ES), através do CTECAD, se manifesta tecnicamente para subsidiar as análises da CT-GRSA.

### 2. ANÁLISE TÉCNICA

O documento analisado foi apresentado os objetivos, metodologias de análises, dentre outros, para serem realizados os estudos da Análise de Risco à Saúde Humana (ARSH) para toda a bacia do rio Doce. Serão realizadas considerações para os itens apresentados, que merecem esclarecimentos.

Quanto aos objetivos propostos pelo estudo, entende-se que não foram atendidas as diretrizes do órgão ambiental capixaba. O IEMA requereu, através da Nota Técnica CTECAD nº 001/2021, que as substâncias químicas de interesse são todas as substâncias em consequência do *EVENTOS*, ou seja, que foram disponibilizados pelo rompimento da barragem de fundão. Assim, deve-se considerar toda e qualquer substâncias que houve alteração, por exemplo, as

substâncias estabilizadas no leito dos rios atingidos pelo rompimento, que permitiu a remobilização de tais elementos, não apenas as existentes na barragem de Fundão, como relatado nos objetivos do plano de trabalho. Cabe ressaltar que tal definição já foi alinhada com a equipe técnica da Fundação Renova, contudo, tais premissas não são apresentadas em documentos.

Destaca-se que a Nota Técnica CTECAD nº 001/2021 citada, bem como as atas de reunião foram base, e citadas nas referências, do voto do relator que embasou a deliberação CIF nº 488, a qual dá uma direção clara e concisa sobre como se deve proceder com o temas das avaliações de risco ambientais, todavia, não se verifica menção a esta.

A abrangência do estudo não está clara, pois informa a atuação nos municípios costeiros do Estado do Espírito Santo atingidos pela pluma marinha de rejeitos, todavia não é citado no texto quais os municípios. Em termos conceituais e metodológicos, o escopo dos estudos de ARSH no âmbito do PG-23 devem abranger além dos documentos citados as orientações e definições dos Órgãos Gestores de Áreas Contaminadas Estaduais, FEAM e IEMA, respectivamente dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, os quais conforme previsto pela Resolução CONAMA 420 tem outorgada a atribuição de Definir os Procedimentos de Gestão de Áreas Contaminadas. Cita-se a CONAMA 420:

*“Art. 23. Para o gerenciamento de áreas contaminadas, o órgão ambiental competente deverá instituir procedimentos e ações de investigação e de gestão, que contemplem as seguintes etapas, conforme ilustrado no Anexo III.”*

Cabe ressaltar que em ordem hierárquica, as diretrizes, definições e orientações dos órgãos estaduais competentes são superiores a quaisquer outros documentos que possam ser utilizados como referência para os estudos de avaliação de risco ambientais, e que a não observação deste fato é um desrespeito às normas nacionais, tornando o estudo inadequado e passível de reprovação. Por conta disso, as Notas Técnicas e atas de reuniões que constam as orientações dos órgãos estaduais, devem ser inseridos no Plano de Trabalho, como diretriz de execução dos estudos, em conformidade com a legislação ambiental vigente (CONAMA 420).

Desta forma, entende-se que utilizar apenas as diretrizes do TTAC e da Nota Técnica CT-GRSA nº 10/2018, esta referente a aprovação do escopo do PG-23, para a execução dos estudos da ARSH é inapropriado, pois, além da utilização individualizada de apenas tais

documentos não seguirem o regramento ambiental, o conhecimento sobre o assunto evolui constantemente, o que torna a necessidade de utilizar todas as informações concomitantemente. Cabe ressaltar que, acumuladamente, são 4 anos de discussões sobre o assunto sem que haja a efetivação das ações, por parte da Fundação Renova. Assim, nos casos de conflito de informações, deve-se utilizar a informação mais recente.

Quanto às áreas alvos, o mapa apresentado no plano de trabalho encontra-se ilegível. Já para o documento específico de definição das áreas alvos, constata-se que nem todas as áreas costeiras do estado do Espírito Santo foram contempladas, como nos municípios de Aracruz, São Mateus e Conceição da Barra. Além disso, apesar de afirmado no estudo da New Fildes, contratada pela Fundação Renova, que os estudos realizados em Linhares-ES já são consolidados, tais análises foram realizadas com uma metodologia não aprovada pelo órgão ambiental e nem chancelada por ordem judicial, o que as tornam invalidadas. Tais estudos deverão ser refeitos, com base nas diretrizes do órgão ambiental competente do estado do Espírito Santo, com as ferramentas de risco e a definição do background devidamente validadas, fato este que ainda não ocorreu.

O Plano de Trabalho propriamente dito é dividido em 3 etapas principais e a sua metodologia é dada de acordo com *Risk Assessment Guidelines for Superfund* (RAGS) e o *Framework for Metals Risk Assessment* da USEPA. As etapas de trabalho são:

- Etapa 1 A: Levantamento e validação dos dados secundários;
- Etapa 1B: Investigação Detalhada para Meio Ambiente
- Etapa 2: Cenários de Exposição e Quantificação do Risco

#### 2.1 Considerações sobre a Etapa 1A

Na Etapa 1A, não é especificado quais serão os critérios de “adequabilidade para uso em estudos de ARSH” e as bases metodológicas de estatísticas e geoestatísticas, dentro da sub-etapa *Compilação, Análise e Validação de Dados Secundários*. Assim, faz-se necessária a apresentação de especificação técnica sobre os procedimentos a serem realizados pela Fundação Renova.

Adicionalmente, também não são apresentadas as matrizes ambientais que serão trabalhadas durante o estudo, com o seu respectivo detalhamento metodológico (amostragem, laboratório, etc).

Como já afirmado, “As substâncias detectadas acima dos Padrões Legais Aplicáveis” não são as únicas que são consideradas Substâncias Químicas de Interesse, para a avaliação de Risco e, assim, carecem de esclarecimentos e especificações. Avaliando estritamente ao exposto, tem-se uma inadequação da Avaliação de Risco a ser realizada pela Fundação e reafirma-se a necessidade de apresentação detalhada da proposta Teórico-metodológica que a Fundação pretende realizar.

Ao analisar o modelo hipotético, para exemplificar as ações da ARSH (Caso 1 e Caso 2), entende-se que o regramento da ARSH não foi seguido. Isso se deve a natureza da Avaliação de Risco, que é uma ferramenta de cálculo de quais seriam os limites aceitáveis de exposição, sendo dependentes de fatores exposicionais, como por exemplo a frequência de ingestão de água subterrânea e frequência de ingestão acidental de solo. Somente se terá conhecimento destes limites de exposição ao final da Etapa 2. Sendo assim, não se percebe a possibilidade de encerramento das atividades já na Etapa 1A, caso os Padrões Legais Aplicáveis (PLA) sejam inferiores.

Por fim, se faz necessário o detalhamento da metodologia e dos critérios para o desenvolvimento da *Análise de Suficiência e Representatividade de Dados Secundários*.

## 2.2 Considerações sobre a Etapa 1B

Na Etapa 1B será elaborado e executado o *Plano de Investigação para Meio Ambiente* no âmbito do Manejo de Rejeitos (PG-23), que terá como objetivo a aquisição de dados ambientais para a Área Alvo em estudo, considerando as necessidades de suficiência e representatividade de cada compartimento ambiental definidas na Etapa 1A.

Neste tópico, é recomendado uma etapa com a discussão entre a Fundação Renova e o órgão ambiental competente, para que haja alinhamento entre as partes e aprovação das metodologias aplicadas.

## 2.3 Considerações sobre a Etapa 2

A etapa 2 é dividida em Avaliação da Exposição, Análise de Toxicidade, Quantificação do Risco e Avaliação de Incertezas.

Para a avaliação da Exposição serão identificados cada um dos seis elementos que compõem um cenário de exposição, a saber:

1. Fonte de contaminação: será considerada como fonte de contaminação primária o rompimento da barragem de Fundão;
2. Substância Química de Interesse (SQI): Serão aquelas substâncias químicas quantificadas acima de seu padrão legal aplicável (PLA) ou aquelas que não possuam padrão legal definido. A seleção das SQI será realizada por sua comparação com o PLA, que resultará na definição das SQIs, ou seja, todas as substâncias químicas que apresentarem concentrações acima dos padrões legais aplicáveis, ou que não possuem um Padrão Legal Aplicável (PLA), serão selecionadas como SQIs.”

Contudo, como já afirmado em diversos documentos, atas de reuniões, etc, o conceito de Substância Química de Interesse (SQI) este inadequado, que além de ser Diretriz do órgão gestor de áreas contaminadas do estado do Espírito Santo, figura entre os anexos da relatoria que deu base a Deliberação CIF 488, bem como diretamente no texto da Deliberação 488. A saber o conceito é:

“Ante ao exposto, faz-se necessário definir alguns procedimentos e definições obrigatórias a Fundação Renova para a Seleção de Substâncias Químicas de Interesse:

i. Definições obrigatórias:

1. Substâncias Químicas de Interesse: são todas as substâncias ou elementos químicos presentes na composição do rejeito ou que sofreram alteração com o EVENTO ou que não possuem padrão legal aplicável para um determinado meio.”

Essa definição de SQI se deve a fatores detalhadamente expostos na Nota Técnica Iema/CTECAD nº 001/2021, porém, o impacto do Desastre da Samarco vai além da composição química dos rejeitos. A energia do *EVENTO* foi tamanha que escavou e disponibilizou contaminantes que estavam estabilizados nas calhas e margens dos rios e permaneceram ou permanecem ainda alterados na coluna d’água e contaminando solos e outros compartimentos ambientais. Acrescenta-se que a ausência desta remobilização como Fonte Secundária também é uma adequação da proposta de ARSH e deste documento.

Em relação à metodologia de análise de benefício ambiental líquido (*Net Environmental Benefit Analysis* – NEBA), esta deve ser detalhada (metodologia, aplicabilidade e compatibilidade com o fluxo definido pela Resolução CONAMA 420) e aprovada pelos órgãos. Contudo, caso essa metodologia venha a ser aprovada ou chancelada por algum ente e que tal metodologia não seja adicionada para caso haja necessidade de etapa adicional ou que haja sobreposição das atividades da ARSH. O órgão ambiental capixaba, competente de gestão de

área contaminadas, se resguarda ao direito de exigir intervenção em quaisquer casos em que haja concentrações acima do aceitável.

Para o atendimento de todas as etapas, o plano de trabalho cita as metodologias e processos para a Aquisição de Amostras e Controle e Garantia da Qualidade na Amostragem; e Controle e Garantia da Qualidade de Dados.

Quanto a Aquisição de Amostras e Controle e Garantia da Qualidade na Amostragem se faz necessário o detalhamento do processo e a apresentação dos critérios de validação.

Já para o Controle e Garantia da Qualidade de Dados, nos casos de laboratório sem a acreditação, tal diretriz não é prevista pela Resolução CONAMA 420. Assim, o IEMA deverá ser notificado antes do início das atividades para avaliação e posterior aprovação ou recusa, bem como propor análises que entendem ser equivalentes.

Cabe ressaltar que, em nenhuma das etapas descritas foram apresentadas as metodologias para a definição da área de *background* das matrizes ambientais do estudo proposto. E, dessa forma, não foram apresentadas as metodologias de comparação para as SQIs.

Por fim, o cronograma proposto é incipiente, sem detalhar as ações propostas, previsão para toda área atingida, com início e fim de todas as atividades da ARSH. Tal cronograma deve ser detalhado para melhor compreensão da equipe técnica.

### 3. CONCLUSÕES

Como demonstrado ao longo da presente análise o documento intitulado “Plano de Trabalho Avaliação de Risco Ambiental” não atende diversas solicitações dos órgãos ambientais gestores de áreas contaminadas, bem como suas diretrizes, definições e procedimentos emitidos por meio de diversos documentos, tanto diretamente emitidos pelos órgãos quanto emitidos por meio de sua participação no sistema CIF, o documento ignora diversos aspectos importante da Resolução CONAMA nº 420/2009.

Tendo em vista os documentos apresentados, estes carecem de diversas etapas, como Aprovação da Fundamentação Teórico-metodológica pelos órgãos competentes; Discussão e definição juntamente aos órgãos competentes, definição de metodologias para *background*; apresentação das matrizes ambientais analisadas, entre diversas outras que poderiam ser postas atendendo as normas e legislações do tema. Sendo assim, conforme descrita nesta análise técnica, a Fundação Renova deverá, principalmente:

- 1- Para as SQIs, ser utilizadas todas as substâncias em consequência do *EVENTOS*, ou seja, que foram disponibilizados pelo rompimento da barragem de fundão;

- 2- Apresentar as especificações técnicas adequabilidade para uso em estudos de ARSH e as bases metodológicas de estatísticas e geoestatísticas;
- 3- Apresentar esclarecimento quanto às matrizes ambientais a ser analisado, com o seu respectivo detalhamento metodológico (amostragem, laboratório, etc);
- 4- Apresentar detalhamento da metodologia e dos critérios para o desenvolvimento da *Análise de Suficiência e Representatividade de Dados Secundários*;
- 5- Apresentar o detalhamento técnico, aplicabilidade e compatibilidade com o fluxo definido pela Resolução CONAMA 420da metodologia *Net Environmental Benefit Analysis* – NEBA;
- 6- Apresentar o detalhamento técnico do processo e a apresentação dos critérios de validação;
- 7- Apresentar o detalhamento técnico das metodologias para a definição da área de *background* das matrizes ambientais do estudo proposto.

Cariacica, 25 de junho de 2021.

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

- Adelino da Silva Ribeiro Neto (CTECAD - IEMA/ES).



**Gilberto Arpini Sipioni**

**Coordenador da Coordenação Técnica de Enfrentamento da Crise  
Ambiental do Doce - CTECAD**

**Anexo 6 - Nota Técnica Conjunta FEAM/SES Nº 01/2020**

**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Fundação Estadual do Meio Ambiente

Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas.

Nota Técnica nº 1/FEAM/GERAQ/2020

PROCESSO Nº 2090.01.0000021/2020-92

**NOTA TÉCNICA CONJUNTA FEAM/SES Nº 01/2020****Assunto: Proposta do “Gerenciamento Ambiental Integrado para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA)”****1. CONTEXTUALIZAÇÃO**

As discussões sobre a proposta de “Gerenciamento Ambiental Integrado para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA)” foram iniciadas pela Fundação Renova junto ao órgão ambiental em novembro de 2018 (Síntese de Reunião DGRD n. 16/2018), quando da devolutiva dos resultados dos estudos de Avaliação de Risco a Saúde Humana (ARSH) metodologia da USEPA nas áreas piloto de MG e ES. Com base nos resultados do estudo piloto, a Fundação Renova informou que iniciaria a elaboração de uma nova proposta metodológica para realização dos estudos de ARSH nas demais áreas da bacia, uma vez que a metodologia aplicada no projeto piloto se mostrou limitada dada a magnitude do evento.

Concomitantemente, a Câmara Técnica de Saúde - CT-Saúde realizava tratativas com a Fundação Renova para a realização de estudo de ARSH pela metodologia apresentada no documento “Diretrizes para elaboração de estudo de avaliação de risco à saúde humana por exposição a contaminantes químicos”, do Ministério da Saúde. Para tal fim, a CT-Saúde emitiu em agosto de 2017 a Nota Técnica SUBVPS/SES-MG nº11/2017 que estabelece as Bases Mínimas para os estudos toxicológicos e epidemiológicos da população atingida direta e indiretamente, aprovada pela deliberação CIF nº 106/2017. Com base na Nota Técnica subscrita, o Termo de Referência foi elaborado pela Fundação Renova e a Empresa Ambios foi contratada com definição por meio de comissão paritária entre CT-Saúde e Fundação Renova, e assim foi firmado contrato com início de vigência em 01 de agosto de 2018.

No dia 07/12/2018 (Síntese de Reunião DGRD n. 17/2018), a Fundação Renova apresentou à FEAM a minuta do novo Termo de Referência considerando a nova abordagem, dividida em 4 fases: 1) segmentação de áreas alvo para ARSH (bacias de contribuição, compartimento do meio físico, uso e ocupação do solo e sobreposição de camadas); 2) plano de investigação específico para as áreas; 3) execução (modelagem - sistema específico para a bacia, análise de incertezas); 4) medidas de intervenção para reabilitação ambiental. Nesta reunião, os órgãos ambientais e de saúde colocaram suas preocupações e considerações sobre esta proposta, conforme registrado na síntese.

Em reunião posterior realizada no dia 10/05/2019 (Síntese Reunião CT-GRSA Gerencial nº 11/2019) com os representantes da CT-GRSA, CT-Saúde, FEAM e SEMAD, foram discutidos os estudos de avaliação de risco a saúde humana em desenvolvimento pela Fundação Renova para atendimento às áreas ambientais e de saúde. Como encaminhamento, foi solicitado à Fundação Renova a apresentação, em um prazo de cinco dias, de documento detalhado sobre a proposta de integração dos estudos de avaliação de risco a saúde humana do setor ambiental e de saúde, que já vem sendo discutida desde novembro de 2018 e conceitualmente apresentada pela Fundação Renova, a ser analisada de maneira conjunta entre os órgãos de governo (SEMAD/FEAM e SES) para a emissão de um parecer quanto a sua viabilidade.

O Ofício SEMAD/CT-GRSA nº. 46/2019, de 13 de maio de 2019, reforçou a solicitação da Reunião CT-GRSA Gerencial nº 11/2019, para que a Fundação Renova encaminhasse documento detalhado acerca da integração dos estudos de avaliação de risco a saúde humana do setor ambiental e de saúde.

Em 27/05/2019, a Fundação Renova encaminhou a Feam o Ofício OFI.NNI.052019.6642, em resposta ao Ofício SEMAD/CT-GRSA nº. 46/2019, contendo a proposta inicial do GAISMA e das 4 fases da gestão.

Os órgãos de estado receberam no dia 19/12/2019 o documento intitulado “Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA)” das Câmaras Técnicas do Comitê Interfederativo. No dia 02/01/2020, foi recebido do Comitê Gestor Pró-Rio Doce o Ofício Circular Nº 3/2019/CIF/GABIN, subscrito pela Presidência Suplente do Comitê Interfederativo – CIF, o qual detalha cronograma, prazos e designa relatoria para análise e manifestação acerca dos documentos apresentados pela Fundação Renova, em atenção ao teor da decisão lavrada pelo Juiz da 12ª Vara Federal, onde consta o eixo prioritário 2, entrega 5.2, referente ao GAISMA. No dia 06/01/2020, através do Ofício FEAM/DIGA nº. 1/2020, foi solicitado às áreas técnicas estaduais competentes a análise técnica do cronograma, modelo conceitual e termo de referência com fundamentação teórico-metodológica do GAISMA, em atendimento à Deliberação CIF nº 369/2019.

Desta forma, esta Nota Técnica objetiva, portanto, apresentar o entendimento dos órgãos ambiental e de saúde do Estado de Minas Gerais acerca da abordagem metodológica relativa às etapas de gerenciamento de áreas contaminadas, sobretudo da Avaliação de Risco à Saúde Humana a ser implementada nas áreas afetadas pelo rompimento da barragem de rejeitos de Fundão da Samarco Mineração S.A., cabendo à Fundação Renova implementar as ações de gerenciamento e reabilitação ambiental nas áreas impactadas pelo rejeito na bacia do Rio Doce.

**2. A PROPOSTA DO GERENCIAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO PARA SAÚDE E MEIO AMBIENTE - GAISMA**

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=12422924&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12422924&infra...) 1/8

01/07/2021

SEI/GOVMG - 10647904 - Nota Técnica

O projeto GAISMA proposto pela Fundação Renova se baseia em uma estratégia de gerenciamento integrado com etapas sequenciais, onde a informação obtida em cada etapa é a base para a execução da etapa posterior, tendo como premissas básicas:

- Utilização de procedimentos e protocolos técnicos reconhecidos nacionalmente e/ou internacionalmente;
- Coleta de amostras, em etapa única, respeitando as especificidades das diferentes metodologias de ARSH;
- Elaboração de três relatórios distintos no tema de Avaliação de Risco:
  1. ARSH seguindo as Diretrizes do Ministério da Saúde (NT 11/2017);
  2. ARSH seguindo a metodologia da US EPA para remediação ambiental (tratativas com a CT-GRSA);
  3. Avaliação de risco ecológico seguindo a metodologia da US EPA para risco ecológico (tratativas com a CT-GRSA e CT-Bio).
- Elaboração de um único documento integrativo para as ações de monitoramento, reabilitação ambiental e de comunicação do risco.

Nesse aspecto, a Fundação Renova apresentou em dezembro de 2019 o documento “PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA PARA SAÚDE E MEIO AMBIENTE (GAISMA)” para avaliação dos órgãos de Saúde e Meio Ambiente. Em linhas gerais a proposta metodológica do GAISMA trouxe a execução dos seguintes procedimentos:

- Fase I: Etapa de definição do modelo conceitual e segmentação das áreas alvo, na qual busca-se levantar informações relativas à área de estudo, dados ambientais relacionados ao evento, bem como a caracterização preliminar dos principais receptores. Como produtos estão previstos: modelo conceitual, base de dados ambientais, plano de investigação geoambiental e levantamento das preocupações da comunidade com a saúde.
- Fase II: Etapa de investigação geoambiental, validação de dados e seleção de substâncias químicas de interesse, objetivando implementar o plano de investigação proposto na Fase I.
- Fase III: Etapa de avaliação de risco à saúde humana e ecológico, na qual é proposta a execução das metodologias de avaliação de risco com base no protocolo do Ministério da Saúde e nos procedimentos desenvolvidos pela US.EPA.
- Fase IV: Etapa do plano de intervenção para gestão integrada da saúde e meio ambiente, na qual busca-se consolidar as medidas de intervenção a serem aplicadas na área, bem como elaborar os planos de monitoramento e comunicação do risco, com base nas metas definidas na Fase III.
- Fase V: Etapa de execução do plano de intervenção para gestão integrada da saúde e meio ambiente, em que se propõe executar os projetos definidos na Fase IV, bem como a implementação do plano de comunicação de risco

De antemão, a Estado de Minas Gerais ressalta que é favorável a proposição de aproximação dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana – EARSH por meio de um gerenciamento integrado, como retratado no documento orientador do GAISMA enviado pela Fundação Renova.

O gerenciamento integrado das metodologias é fundamental para que as ações de Saúde e Meio Ambiente em resposta aos resultados dos EARSH sejam convergentes, e que tais esforços sejam maximizados em prol da redução do risco e proteção à população, bem como da reabilitação ambiental e manejo dos rejeitos.

Além de otimizar os recursos técnicos e financeiros, o gerenciamento integrado é importante para reduzir o incômodo e embaraço causado à população durante a coleta de amostras, e mais ainda, para fornecer por meio de relatório unificado as ações de resposta aos riscos identificados nos EARSH, poupando as comunidades atingidas da situação angustiante de obter dois estudos que, apesar das metodologias diferentes, tem a mesma nomenclatura e resultados diferentes, cenário que produz um clima de desconfiança e insegurança com a produção científica.

Por sua vez, uma análise mais pormenorizada evidenciou falhas e lacunas nos estudos apresentados até o momento, constatadas tanto pela análise da Feam quanto da SES/MG. Nesse aspecto, serão listadas a seguir adequações específicas e gerais ao Projeto GAISMA, de forma a atender às expectativas e necessidades de informações por parte dos órgãos públicos.

### **3. ANÁLISE: ASPECTOS A SEREM ADEQUADOS NO GAISMA**

#### **3.1 Avaliação de Risco à Saúde Humana (Metodologia US.EPA)**

A caracterização da contaminação nas áreas impactadas e do risco associado ao evento, por meio da aplicação da metodologia de Avaliação de Risco à Saúde Humana, preconizada pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - US.EPA, se mostra como uma ferramenta importante que visa prover informações aos gestores quanto à priorização das áreas passíveis de intervenção (ver documento Risk Assessment Guidance for Superfund – Human Health Evaluation Manual). Tais intervenções, diferentemente da recuperação ambiental em curso, objetivam eliminar ou mitigar a exposição para atingir os níveis aceitáveis de risco nas áreas impactadas, diretamente relacionadas ao rejeito ou disponibilizadas durante a passagem da lama no corpo d'água, que apresentam potencial risco à população exposta.

Os estudos preliminares apresentados pela Fundação Renova, no intuito de ajustar a metodologia da US.EPA à realidade local, já trazem subsídios técnicos para definição das principais diretrizes a serem aplicadas ao estudo. Constam protocolados nesta Feam, até o momento:

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=12422924&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12422924&infra...) 2/8

01/07/2021

SEI/GOVMG - 10647904 - Nota Técnica

- Relatório Final de Investigação Complementar e Estudo Ambiental de Avaliação de Riscos à Saúde Humana (Método da USEPA) na Área Piloto denominada Área Prioritária de Recuperação 9 – Planície de Inundação BFS-26 do Rio Gualaxo do Norte, em Barra Longa – MG (R001-17-0373-FINAL-MCO-Barra Longa-D09-Vol.1). Elaborado por: EPA Engenharia de Proteção Ambiental Ltda. Outubro/2018.
- Avaliação Técnica do Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana – ARCADIS, 2016 (MG.AT.1908/407-01). Elaborado por: Tecnohidro Engenharia São Paulo Ltda. Setembro/2019.
- Relatório Técnico de Avaliação de Risco à Saúde Humana – Metodologia US.EPA – VOR5 – Áreas Alvo 1, 2 e 3 – Mariana – MG (MG.AR.USEPA.1902/306-02). Elaborado por: Tecnohidro Engenharia São Paulo Ltda. Outubro/2019.
- Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA). Elaborado por: Fundação Renova. Dezembro/2019.

Relativo ao estudo piloto elaborado em outubro/2018, a GERAC se manifestou por meio do Relatório Técnico nº 09/FEAM/GERAC/2019, no qual foram solicitadas, dentre outras ações, o detalhamento da contaminação, a elaboração e adoção de um plano com medidas preventivas relativo aos riscos então identificados na área afetada, bem como a adoção de medidas de controle na Área Prioritária de Recuperação 9.

Em resposta, a Fundação Renova esclareceu que o estudo piloto tinha como objetivo refinar e avaliar as metodologias utilizadas, entretanto, dadas as limitações identificadas nos modelos utilizados e nos softwares de mercado para o contexto do evento, não foi possível elaborar um plano de medidas preventivas relativo aos riscos identificados, sendo proposto o método GAISMA - Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente, o qual objetiva executar, de maneira concomitante, os estudos de avaliação de risco à saúde humana e de risco ecológico, considerando as especificidades de cada metodologia.

Considerando a abordagem metodológica GAISMA, apresentada pela Fundação Renova, bem como os estudos de caracterização e de avaliação de risco à saúde humana realizados até o momento, vimos traçar as seguintes considerações:

### 3.1.1. Background (Níveis basais) e nexos causal

Entende-se que a identificação de um nexos causal entre as substâncias químicas identificadas nas áreas afetadas pela lama e o rompimento da barragem de Fundão se mostrou pouco efetiva nos estudos até então apresentados, uma vez que a passagem da lama promoveu o revolvimento do sedimento e solo ao longo da bacia, possibilitando que complexas interações químicas ocorressem durante esse processo. Portanto, ainda que as substâncias químicas observadas nas áreas afetadas não sejam identificadas no rejeito remanescente da barragem de Fundão em concentrações similares, ou pontualmente observadas nas áreas não afetadas em concentrações maiores ou similares às das áreas afetadas, não há como desvincular a presença dessas anomalias ao rompimento da barragem.

Assim, a metodologia de Avaliação de Risco à Saúde Humana da US.EPA orienta sobre a necessidade de se avaliar os níveis basais das substâncias químicas da região, por meio de métodos estatísticos adequados, de forma a estabelecer os valores de background e compará-los com as concentrações das substâncias químicas identificadas nas áreas afetadas. Tal avaliação orienta os gestores quanto às substâncias químicas consideradas de interesse (SQI), que se apresentam anômalas às características da região e que requerem medidas de intervenção, caso confirmado o potencial risco.

Nas áreas estabelecidas como background, a metodologia da US.EPA não menciona a necessidade de aplicação de cálculos de risco, contudo, quando observadas elevadas concentrações de substâncias químicas no nível basal, um possível aporte às áreas afetadas oriundo do background precisa ser discutido na caracterização do risco, ainda que em caráter qualitativo. Essas concentrações, que podem ser naturais ou de origem antrópica não associada ao evento (por exemplo, pesticidas utilizados em áreas agrícolas, emissões atmosféricas de automóveis etc.), podem requerer medidas institucionais específicas. A metodologia da US.EPA sugere, em contrapartida, uma avaliação de risco cumulativo quando do cálculo de exposição, uma vez que alguns metais agem de maneira aditiva quando estão em conjunto e, no contexto do rompimento da barragem de Fundão, considera-se pertinente utilizar todas as SQI acima dos limites legais, mesmo que em concentrações inferiores aos níveis basais nas áreas impactadas. Assim, não é pertinente a elaboração de avaliação de risco para as áreas não afetadas ou região de não-exposição.

Ressalta-se que os pontos de amostragem para avaliação de background devem ser coletados nas mesmas condições geomorfológicas relativas à área impactada. Nesse sentido, foi trazido na metodologia Gaisma a utilização de amostragem em sedimentos naturais abaixo da camada de rejeitos para entendimento da contaminação. Nesse caso, embora possam ser correlacionado às condições naturais não se recomenda a utilização destes para a definição do background uma vez que estes podem ter sido afetados pela lixiviação da camada de rejeitos.

### 3.1.2. Amostragem

Superada a etapa de definição do background (ver documento da US.EPA Guidance for Comparing Background and Chemical Concentrations in Soil for CERCLA Sites), deve ser traçada a estratégia de coleta de dados (amostragens) apropriada para uma avaliação de risco quantitativa. Essa etapa é crucial no contexto do rompimento da barragem de Fundão, dada à escala do evento, que engloba significativa porção da bacia do rio Doce com características ambientais não uniformes, requerendo um consistente número de amostras para redução das incertezas associadas à avaliação do risco. Nesse aspecto, métodos estatísticos espaciais para definição do número mínimo de amostras a serem coletadas e sua distribuição espacial devem ser considerados. Uma vez que já foram realizadas diversas amostragens ao longo da bacia, considera-se pertinente o uso desses dados para a

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=12422924&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12422924&infra...) 3/8

01/07/2021

SEI/GOVMG - 10647904 - Nota Técnica

definição da representatividade estatística no planejamento das investigações. Após a investigação, essa análise deve ser repetida no intuito de verificar a necessidade de complementação das amostragens.

Dentre as metodologias a serem utilizadas, aconselha-se consultar, complementarmente, os documentos técnicos da Feam do Programa Solos de Minas, a saber:

- Manual de orientação de reamostragem de solo por geoestatística;
- Manual de procedimentos analíticos para determinação de VRQ de elementos-traço em solos do estado de Minas Gerais;
- Coleta de solos para valores de referência de qualidade no estado de Minas Gerais.

Importante destacar que a metodologia de Avaliação de Risco à Saúde Pública da Agência de Registro de Substâncias Tóxicas e Doenças - ATSDR (ver documento da ATSDR Public Health Assessment Guidance Manual) aconselha aos gestores, de forma a se obter maior grau de confiança sobre os resultados das amostragens, consultar as metodologias da US.EPA sobre estratégias e métodos de amostragens. Portanto, da abordagem integrada de avaliação de risco para atendimento aos órgãos estaduais de saúde e de meio ambiente, mantendo todos os requisitos técnicos para atendimento aos procedimentos preconizados pelas diretrizes do Ministério da Saúde (ATSDR) e da US.EPA, entende-se que os procedimentos de amostragem deverão seguir o preconizado pela US.EPA e Normas ABNT/CEE – 068, da Comissão de Estudo Especial de Avaliação da Qualidade do Solo e Água para Levantamento de Passivo Ambiental e Análise de Risco à Saúde Humana. As amostragens das matrizes ambientais (coleta e ensaios laboratoriais) deverão ser realizadas por empresa acreditada pelo INMETRO e conter, necessariamente, amostras de controle de qualidade.

### 3.1.3. Seleção de SQI e Comparação com Padrão Legal Aplicável e Níveis Basais

Para definição das Substâncias Químicas de Interesse (SQI) foi definido no GAISMA as seguintes etapas: Comparação com o padrão legal aplicável; Comparação com os níveis encontrados em regiões não impactadas (locais de referência); Comparação com os níveis de concentrações basais.

De forma geral, a comparação dos padrões legais aplicáveis devem obedecer na ordem os padrões estaduais, federais e internacionais, levando em consideração o tipo de matriz avaliada. Somente quando não houver limites estaduais, federais ou internacionais para uma substância em determinada matriz pode-se buscar em matrizes semelhantes. Como exemplo, a matriz poeira deve ser comparada com concentrações de poeira em padrões de referência antes de ser comparada com padrão de solo.

Em relação à comparação de valores não recomendamos a comparação entre níveis encontrados em regiões impactadas ou não impactadas (locais de referência) utilizando-se métodos estatísticos. Portanto a comparação deve ser realizada somente com os parâmetros legais e níveis basais.

### 3.1.4. Vias de exposição e mecanismos de transporte de contaminantes

Outras questões sensíveis a serem bem trabalhadas na avaliação de risco referem-se à definição das vias de exposição e mecanismos de transporte de contaminantes. A US.EPA orienta que, em determinadas situações, o uso de modelos computacionais pode contribuir com uma melhor caracterização dos níveis de exposição a serem considerados (ver documento Framework for Metals Risk Assessment). Uma vez que os metais estão distribuídos nos compartimentos solo, água e ar, é importante que o modelo simule o movimento de água e partículas de forma explícita, de forma a avaliar as diferenças no grau em que os metais podem ser transportados em associação com partículas (via sedimentação ou ressuspensão) ou associado à fase dissolvida. Portanto, os mecanismos de transporte de contaminantes devem ser considerados (a irrigação, por exemplo) de forma a estimar as possíveis origens desses contaminantes e nortear as ações de intervenção a serem implementadas.

### 3.1.5. Detalhamento da contaminação

As diretrizes de gerenciamento de áreas contaminadas prevê o detalhamento da contaminação antes da realização da avaliação de risco a saúde humana. Os procedimentos de investigação propostos e realizados até o momento não trouxeram essa etapa de investigação.

Considerando a escala do evento do rompimento da barragem, com significativo impacto na bacia do rio Doce, entende-se que a partir de uma amostragem representativa, tendo os riscos carcinogênicos e não carcinogênicos estimados, deve ser previsto, para o estabelecimento das medidas de intervenção a serem adotadas, o mapeamento do risco, permitindo uma análise mais precisa sobre as ações a serem implementadas no intuito de reduzir o risco. Nesse sentido, para o mapeamento do risco deve ser considerada o adensamento amostral. Além disso para definição das medidas de intervenção a serem adotadas deve ser avaliado o uso pretendido da área, o que requer prévio alinhamento com as comunidades atingidas.

## 3.2. AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA (DIRETRIZES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE)

Inicialmente, é importante delimitar que o objetivo do setor saúde ao realizar estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana – ARSH é a identificação das rotas de exposição que ligam os contaminantes de interesse à população atingida. Dessa forma são definidas a categoria de risco e as recomendações de resposta a esse risco, como a construção de protocolos de

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=12422924&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12422924&infra...) 4/8

01/07/2021

SEI/GOV/MG - 10647904 - Nota Técnica

atendimento à população. Ao final do estudo de ARSH, segundo as Diretrizes Para Elaboração de Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana por Exposição a Contaminantes Químicos, do Ministério da Saúde[1], pode-se categorizar o risco como:

- (i) Perigo urgente para a saúde pública;
- (ii) Perigo para a saúde pública;
- (iii) Perigo indeterminado para a saúde pública;
- (iv) Perigo não aparente para a saúde pública; ou
- (v) Não há perigo para a saúde pública.

Para chegar a categorização do risco, as Diretrizes descrevem seis etapas a serem cumpridas, que são: a) Avaliação da Informação do Local; b) Resposta às Preocupações da Comunidade; c) Seleção dos Contaminantes de Interesse; d) Identificação e Avaliação de Rotas de Exposição; e) Determinação de Implicações para a Saúde Pública; f) Determinação de Conclusões e Recomendações. Estas etapas estão contempladas na proposta do GAISMA nas FASES I, II e III.

Conforme parecer do Ministério da Saúde, na tentativa de integrar os estudos através do GAISMA, percebe-se que houve uma compartimentalização da metodologia do Ministério da Saúde, notadamente nas etapas de Levantamento e Avaliação da Informação do Local e de Levantamento das Preocupações da Comunidade, referentes a Fase I do GAISMA, onde é proposta a definição do modelo conceitual e segmentação de áreas alvo.

Apesar de trazer como um dos produtos da FASE I a identificação, descrição e classificação das preocupações da comunidade, entende-se pelo fluxograma que a definição das áreas alvos, avaliação dos impactos ambientais e rotas de exposição ocorre anteriormente à escuta da população. E sequencialmente, as preocupações da população só entram na ARSH caso tenham relação com uma rota de exposição válida, que por sua vez foi traçada a partir de modelo de conceitual de avaliação essencialmente ambiental e específico para área alvo.

A SES/MG entende que todas as preocupações da comunidade serão endereçadas, como conceituado na seção 3.1.2.2.1, que diz:

“As preocupações caracterizadas no grupo 1 (relacionadas à rotas de exposição válidas) serão incluídas no modelo conceitual ambiental específico para a área alvo (Ver Seção 3.1.2.3) e serão respondidas no Relatório de FASE III com base nas conclusões da etapa de avaliação toxicológica. As preocupações caracterizadas no grupo 2 (não relacionadas à rotas de exposição válidas) serão listadas e para cada preocupação será apresentada uma justificativa com embasamento científico para sua caracterização como não relacionada à uma rota de exposição.”

Todavia, compreende que é relevante o apontamento do Ministério da Saúde a respeito da definição das áreas alvo, e o encadeamento lógico entre a definição das mesmas e as preocupações da comunidade, de forma que a SES/MG recomenda que na FASE I do GAISMA sejam elaborados dois modelos conceituais, sendo um para atender os objetivos da Saúde e um segundo que deverá acolher as demandas ambientais. O modelo conceitual para a investigação da Saúde deve ser definido somente após o levantamento das informações existentes do local e do levantamento das preocupações da população, realizadas concomitantemente. Estas norteiam a seleção das áreas alvo para o estabelecimento das rotas de exposição e não o contrário. Dispondo de dois modelos conceituais, concebidos segundo a metodologia ambiental e a metodologia do setor saúde, teremos como resultado dois planos amostrais que deverão ser integrados previamente à investigação geoambiental da FASE II.

Ademais, reforça-se a importância de se garantir que as pessoas atingidas recebam, preferencialmente por escrito e em linguagem acessível, as respostas fornecidas pela equipe de avaliadores do GAISMA quanto às preocupações levantadas, e a manutenção das devolutivas à comunidade previstas ao final das fases I, II e III, como forma de socializar as informações e incluir os atingidos no processo de pesquisa.

Outro elemento que merece igual destaque para a Saúde é conceito de risco adicional à saúde. Em que pese a associação entre o rompimento e os efeitos decorrentes do mesmo, previstos nas cláusulas 108 e 109 do TTAC, a literatura médica evidencia que muitos dos agravos e doenças ocasionados por exposição a substâncias químicas se apresentarem ao longo dos anos, não sendo possível estabelecer comprovação imediata denexo causal. Dessa forma, havendo ou não relação comprovada com o evento de rompimento da barragem de Fundão, fato é que o evento ocorreu, e a exposição a alguma substância, ou múltiplas substâncias químicas, relacionadas de forma primária ou secundária ao evento, configuram um fator de risco adicional, agravando a vulnerabilidade da população.

É dever da ARSH nesse cenário indicar estratégias e ações para minimizar os riscos à saúde humana, considerando que os impactos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão vão além da exposição a lama de rejeito. Em razão disso, considera-se pertinente utilizar todas as SQR acima dos limites legais encontradas, mesmo que em concentrações inferiores aos níveis basais nas áreas impactadas.

Com relação a proposta para obtenção de dados do Meio Físico, é importante constatar a perspectiva da Saúde. No enfoque da Saúde, a amostragem deve representar toda a extensão onde possa existir população atingida e os locais relatados no levantamento das preocupações da população. Assim, não é pertinente a elaboração de avaliação de risco para as áreas não afetadas ou região de não-exposição.

Em relação a formação da equipe de avaliadores que irá executar o GAISMA, para seguir a metodologia do Ministério da Saúde e NT 11/2017 da CT-Saúde, é fundamental que a equipe multidisciplinar conte com a participação de outros profissionais da área saúde, além de toxicologistas, em todas as áreas alvo. Na execução de todas as fases do estudo, em conformidade com as diretrizes Ministério da Saúde, deve ser garantida a participação de profissionais da saúde municipais, estaduais e federais.

Além do exposto, ressalta-se a necessidade de detalhamento de alguns parâmetros, como o que tange aos compartimentos do meio físico e ambientais para a biota e alimentos; dos padrões de referência legal para todas as SQRs e respectivos compartimentos; das premissas e equações utilizadas para os cálculos de risco, bem como, para a determinação das

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=12422924&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12422924&infra...) 5/8

01/07/2021

SEI/GOV/MG - 10647904 - Nota Técnica

Concentrações Máximas Aceitáveis nas esferas de saúde e meio ambiente, conforme também destaca a AECOM em sua Nota Técnica, além da adequação das questões supracitadas neste documento.

Ademais, assentamos que a SES/MG compartilha do julgamento técnico da auditoria independente do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, AECOM, expresso no documento “Nota Técnica acerca do atendimento das diretrizes para elaboração de estudo de avaliação de risco à saúde humana por exposição a contaminantes químicos do Ministério da Saúde pela metodologia de Gestão Ambiental Integrada de Saúde e Meio Ambiente (GAISMA)”, de que o GAISMA contempla adequadamente as Diretrizes do Ministério da Saúde, sendo relevante para obtenção das respostas que o setor Saúde necessita.

Contudo, buscando preservar os procedimentos e objetivos originais de cada metodologia, a SES/MG julga pertinente o atendimento às observações apresentadas no PARECER TÉCNICO Nº 1/2020-DSASTE/SVS/MS, emitido pela Área Técnica do Ministério da Saúde que elaborou as “DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A CONTAMINANTES QUÍMICOS”, os quais requer acolhimento.

### 3.3. Avaliação de risco ecológico (Metodologia US.EPA)

O documento “Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA)”, apresentado em dezembro de 2019, dispõe sobre os principais elementos sobre a avaliação de risco ecológico preconizados pela metodologia da US.EPA.

No entanto, o modelo conceitual geral apresentado define como receptores os residentes e trabalhadores rurais e urbanos, desconsiderando as entidades ecológicas consideradas susceptíveis a serem identificadas e mapeadas para a construção da avaliação do risco ecológico. Outro aspecto importante é quanto à definição das áreas alvo, cujo escopo de atuação deve considerar critérios ecológicos. Ainda que se estabeleça a mesma área alvo para a avaliação do risco ecológico, àquela relacionada a área alvo para avaliação de risco para o meio ambiente e para saúde pública, as especificidades associadas às características das entidades ecológicas identificadas no estudo devem ser bem discutidas.

Observa-se, portanto, a necessidade de readequação do GAISMA de forma a considerar de forma efetiva a avaliação de risco ecológico, redistribuindo a abordagem levantada na Fase III nas demais etapas do projeto, incluindo a construção de um modelo conceitual e plano de amostragem específicos para esta avaliação.

### 3.4. Aspectos gerais a serem adequados no GAISMA

No tocante à subdivisão das etapas do GAISMA proposta pela Fundação Renova, considera-se pertinente o desenvolvimento na Fase I de três modelos conceituais distintos, de forma a preconizar as especificidades das metodologias de avaliação de risco à saúde humana para saúde e meio ambiente, e avaliação de risco ecológico para elaboração do modelo conceitual e plano de amostragem, conforme demonstrado na Figura 1, a serem integrados na Fase II.

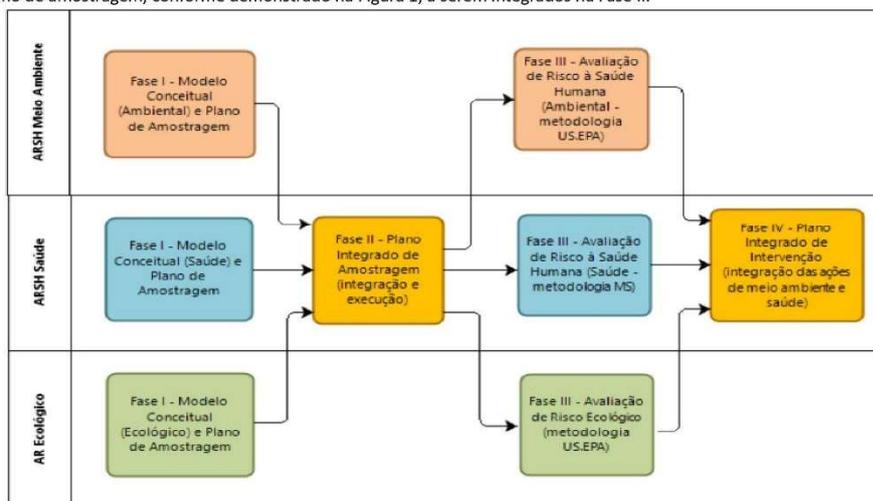


Figura 1 - Adaptação do escopo do projeto GAISMA para adequar a elaboração de modelos conceituais da saúde e de meio ambiente.

Considerando que os trabalhos até então apresentados aos órgãos públicos se mostraram tecnicamente limitados quando da atuação das consultorias fora da sua área de expertise, buscou-se com essa adaptação da proposta original o atendimento às necessidades das pastas Ambiental e de Saúde, que poderiam ser desenvolvidas por empresas distintas nas Fases I e III.

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=12422924&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12422924&infra...) 6/8

01/07/2021

SEI/GOVMG - 10647904 - Nota Técnica

Especificamente sobre a Fase II, estabelece-se como condição a atuação de empresa acreditada pelo INMETRO para a amostragem das matrizes ambientais, bem como o envio das amostras a laboratórios igualmente acreditados, de forma a garantir melhores controles de qualidade dos dados levantados. Nessa fase, recomenda-se a participação de empresa de terceira parte visando acompanhar e auditar todo o processo de coleta e amostragem em desenvolvimento, dando suporte aos órgãos públicos quanto ao efetivo cumprimento das normas brasileiras. Os resultados obtidos a partir da execução do Plano Integrado de Amostragem serão encaminhados à(s) consultoria(s) responsável(is) pela elaboração dos modelos conceituais, a(s) qual(is) competirá(ão) executar a respectiva avaliação de risco com base em todos os dados levantados, respeitadas as especificidades da metodologia em execução.

Por fim, o Plano Integrado de Intervenção, a ser construído com base nos estudos e percepções levantadas pela(s) consultoria(s) com base nas metodologias executadas na Fase III, deverá considerar as ações a serem implementadas pelos órgãos públicos de forma conjunta e coordenada, subsidiando o Estado na tomada de decisão acerca das medidas de saúde e ambientais necessárias e por grau de priorização.

#### 4. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Nesse sentido, pugna-se pela aprovação do GAISMA, na forma do ajuste metodológico proposto neste documento.

Com base nas informações supramencionadas, recomenda-se um ajuste metodológico dos relatórios de Avaliação de Risco à Saúde Humana até o momento protocolados nos órgãos estaduais, visando a continuidade dos estudos.

Recomenda-se que a cada fase do GAISMA, antes da continuidade à fase seguinte, passe por aprovação dos órgãos estaduais competentes, para que a metodologia possa ser avaliada à medida que progride, de forma a dirimir dúvidas, alinhar entendimentos e, assim, permitir o avanço dos estudos, e que, a partir destas avaliações eventuais, correções e adaptações dos procedimentos possam ser feitos. Há de se considerar como pertinente uma avaliação de terceira parte para a validação dos dados, planilhas de cálculo e processos aplicáveis, dando suporte aos órgãos estaduais quanto a efetiva aplicação das metodologias propostas.

Cumpra esclarecer que compete ao gestor analisar, com base na avaliação proposta, a caracterização do risco que, em essência, transmite o julgamento do gestor público quanto à natureza e existência (ou não) do risco à saúde humana bem como as ações para mitigação dos riscos. Conceitualmente distinta da avaliação de risco, a caracterização de risco é julgada na medida em que atende aos princípios de transparência, clareza, consistência e razoabilidade, objetivando comunicar aos tomadores de decisão os principais pontos fortes e fracos da avaliação e trazer todas as considerações importantes sobre o risco identificado.

Ainda, as comunidades afetadas devem ser incluídas na comunicação do risco, cuja linguagem deve garantir a plena compreensão dos trabalhos executados, dos potenciais riscos associados às matrizes ambientais contaminadas, das incertezas inerentes à metodologia, bem como das ações de intervenção a serem implementadas. Essas comunidades, enquanto principais interessadas no processo, devem ser orientadas ao longo de toda a avaliação de risco, em caráter informativo e educacional, visando garantir maior engajamento para o efetivo sucesso das ações propostas.

Entende-se que o projeto GAISMA, conceitualmente, com as adequações propostas, não fere as diretrizes metodológicas aplicáveis às áreas de Saúde e Meio Ambiente, uma vez que os procedimentos inerentes a cada metodologia estarão inteiramente preservados. Acrescenta-se que a unificação das agendas no escopo da proposta busca integrar esforços para uma análise multidisciplinar, tanto por parte da consultoria quanto pelos órgãos públicos, cujo exercício deve ser incentivado de forma a permitir uma resposta à sociedade mais efetiva e alinhada.

[1] BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Diretrizes para elaboração de estudo de avaliação de risco à Saúde humana por exposição a contaminantes químicos. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2015/janeiro/06/Avaliacao-de-Risco---Diretrizes-MS.pdf>>. Acesso em 10 de janeiro de 2019.

**Cibele Mally de Souza**

Analista Ambiental - Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas

FEAM/ SISEMA

**Luiz Otávio Martins Cruz**

Gerente da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas

FEAM/ SISEMA

**Ivana Carla Coelho**

Diretoria de Gestão de Resíduos

FEAM/SISEMA

**Michelle Souza Costa**

Coordenadora de Vigilância dos Fatores de Riscos Não-biológicos

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=12422924&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12422924&infra...) 7/8

01/07/2021

SEI/GOVMG - 10647904 - Nota Técnica

Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais

**Filipe Curzio Laguardia**

Subsecretário de Vigilância em Saúde (em exercício)

Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Otávio Martins Cruz, Gerente**, em 14/01/2020, às 15:42, 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 **Michelle Souza Costa, Coordenador(a)**, em 14/01/2020, às 15:49, 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 **Filipe Curzio Laguardia, Subsecretário(a)**, em 14/01/2020, às 16:00, 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 **Ivana Carla Coelho, Diretora**, em 14/01/2020, às 16:33, 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 **10647904** e o código CRC **33598D5C**.

Referência: Processo nº 2090.01.000021/2020-92

SEI nº 10647904

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=12422924&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12422924&infra...) 8/8

**Anexo 7 - Nota Técnica nº 8/2021/CTBio/DIBIO/ICMBio**



Nota Técnica nº 8/2021/CTBio/DIBIO/ICMBio

Vitória-ES, 23 junho de 2021

Assunto: Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico” e do “Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES” - Programa de Manejo de Rejeitos (PG 23) - Maio/2021, Atendimento a Deliberação CIF Nº 488, Processo ACP nº 1000260-43.2020.4.01.3800.

## **I. DESTINATÁRIO**

Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental - (CT-GRSA);

## **2. INTERESSADO**

Comitê Interfederativo – CIF;  
Fundação RENOVA;  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;  
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA;  
Instituto Estadual de Florestas - IEF;  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio  
Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental - (CT-GRSA).

[https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=9215868&infra\\_sistema=100000100&infra\\_unidade\\_atual=110000577&inf...](https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9215868&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110000577&inf...) 1/8

### 3. REFERÊNCIA

Requisição Técnica para execução de avaliação de risco ecológico – 02 de março de 2018 – Fundação Renova (SEI 578777);  
Relatório Workshop Risco Ecológico (Realizado de 24 a 25 de agosto de 2017) – 02 de março de 2018 – Fundação Dom Cabral (SEI 5787680);  
OFl.NIL.032018.2415-02 – 05 de abril de 2018 – Ofício da Fundação Renova encaminhado a CT-Bio - Apresentação da Requisição Técnica para Execução de Análise de Risco Ecológico (SEI 3070087);  
OFl.NIL.022019.5488 – 20 de fevereiro de 2019 – Ofício da Fundação Renova encaminhado a CT-GRSA e a CT-Bio contendo a Lista de Espécies que serão utilizadas no Estudo de Análise de Risco Ecológico (SEI 4789146);  
Anexo 1 - 20 de fevereiro de 2019 – Avaliação de risco ecológico – Áreas Piloto – trecho 9 e 13.  
Nota Técnica nº 31/2019/CTBio/DIBIO/ICMBio - 18 outubro de 2019 Assunto: Análise da Lista de Espécies e Indicadores, relacionadas ao Estudo de Análise de Risco Ecológico pela Câmara Técnica de Conservação da Biodiversidade - CTBio/CIF (SEI 6049934).  
Nota Técnica nº 8/2020/CTBio/DIBIO/ICMBio - 14 abril de 2020 Assunto: Pedido de análise da documentação sobre a Avaliação de Risco Ecológico" das áreas piloto de MG (áreas estudadas de Barra Longa) e ES (áreas estudadas de Areal), para as devidas providências - CTBio/CIF (SEI 6984282).  
Memorando técnico discute a aplicação da metodologia, resultados e conclusões constantes nos relatórios Piloto de Avaliação de Risco Ecológico (ARE) - MT Relatórios\_Piloto\_ARE - Golder V1 (SEI 6983908).  
Relatório de Avaliação de Risco Ecológico na área prioritária de recuperação 9 – março de 2020- RT-07\_189-535-2180\_02-J.pdf (SEI 6984006).  
Relatório de Avaliação de Risco Ecológico na área Comunidade de Areal, município de Linhares – março de 2020- RT-08\_189-535-2180\_01-J.pdf (SEI 6984120).  
Processo: 1000260-43.2020.4.01.3800 - Cumprimento de Sentença - Documentos relacionados à Análise de Risco Ecológico (ARE) - “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico” e do “Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES” - Protocolado pela Fundação Renova em atendimento a Deliberação CIF nº 488, de 19 de março de 2021.

### 4. FUNDAMENTAÇÃO/ANÁLISE TÉCNICA/PARECER

A presente Nota Técnica tem por finalidade apresentar considerações sobre a proposta encaminhada pela CT-GRSA referente à Avaliação de Risco Ecológico (ARE), tratando-se, portanto, do “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico” e do “Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES”, que fora protocolado pela Fundação Renova em atendimento a Deliberação CIF nº 488, de 19 de março de 2021.

### 5. ANÁLISE TÉCNICA

23/06/2021

SEI/ICMBio - 9084494 - Nota Técnica

O documento em análise apresenta o Plano de Trabalho para a execução dos estudos de ARE a serem desenvolvidos pelo PG-23 para a bacia do rio Doce, e o Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES tendo por objetivo caracterizar os riscos atuais aos quais estariam expostos os receptores ecológicos presentes nas áreas impactadas pelo evento de rompimento da barragem de Fundão.

O Estudo pretende identificar as diretrizes legais e técnicas aplicáveis, definir a área de estudo, detalhar o plano de trabalho, incluindo a metodologia a ser aplicada e suas etapas, assim como apresentar as diretrizes para a aquisição de novos dados e respectivos procedimentos de controle e garantia de qualidade ambiental.

Segundo o documento, as Áreas Alvo (AA) apresentadas para a ARSH podem sofrer atualizações e revisões a partir da incorporação de novos dados e informações sobre as áreas de estudo para atender as demandas e necessidades da ARE, o que pode acarretar alterações da delimitação apresentada ou do número total de subdivisões ao longo da bacia. Assim é necessário considerar:

1- Na ARSH, toda área impactada pelo rejeito foi considerada sob o domínio da bioma da Mata Atlântica, sem considerar as fitofisionomias deste bioma para definição das áreas alvo. Para a delimitação das Áreas Alvo na ARE, é fundamental que as fitofisionomias sejam incorporadas.

2- Algumas AA da ARSH dividem áreas de proteção (exemplo, áreas alvo 12 e 13 dividem o PERD). Contudo, para a ARE deve-se avaliar se a separação dessas áreas de proteção pelas áreas alvo não influenciam ou dificultam as análises de dados primários e secundários.

3- Para delimitação das AA na ARSH, não ficou claro qual peso foi utilizado para cada critério/etapa para delimitar as áreas alvo, uma vez que a Figura 2 não está com boa resolução para compreensão dos critérios. Por exemplo, as questões de pedologia parecem ter influenciado mais do que outros. Para ARE, deverá ser avaliado quais critérios devem contribuir na definição das AA que têm efeitos direto no ecossistema, como por exemplo a fitofisionomia da Mata Atlântica.

A análise técnica considera, especialmente, o plano de trabalho para execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico, para os quais o documento informa que serão utilizadas as metodologias, descrita no “*Risk Assessment Guideline for Superfund (RAGS) for Ecological Risk Assessment*” desenvolvido pela US.EPA (1997) e documentos complementares (1998, 2016, 2018) e apresenta duas etapas distintas.

A Etapa 1 (*Screening Level Ecological Risk Assessment - SLERA*), que consistirá na formulação do problema, avaliação de efeitos ecológicos, estimativa de exposição e cálculo de risco, realizados através de compilação de dados secundários dos diversos estudos já realizados e ainda em execução dentro das diferentes câmaras técnicas do sistema CIF, além da compilação em banco de dados e outras fontes confiáveis. Essa Etapa, para compreender os atuais impactos na fauna e flora, deverá identificar os estressores associados não apenas aos rejeitos ainda presentes nas margens e cursos d’água mas, também, os estressores associados ao Plano de Manejo de Rejeitos. Em caso de resultados suficientes para conclusões assertivas e concretas, o estudo terminará aqui. Caso os dados sejam insuficientes, existindo lacunas para caracterização dos riscos, será realizada a Etapa 2.

A Etapa 2 (*Baseline Ecological Risk Assessment - BERA*) consistirá no refinamento da formulação do problema, com a coleta de informações adicionais através de dados primários conforme seja necessário e seguirá algumas premissas estabelecidas no documento como os listados abaixo, e podendo exigir outras informações para preencher possíveis lacunas de dados:

- Mínimo de 10 pontos amostrais para análises químicas e físicas e testes ecotoxicológicos (para permitir análise estatística e cálculo de 95 UCL);

- Mesmos estudos em área não impactada e impactada, com seleção adequada de controles espaciais (sítios de referência fisiograficamente e biogeograficamente similares aos sítios impactados - importância da “condição de referência” na interpretação dos

[https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=9215868&infra\\_sistema=100000100&infra\\_unidade\\_atual=110000577&inf...](https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9215868&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110000577&inf...) 3/8

dados);

- Dados químicos, físicos, toxicológicos e ecológicos devem ser coletados simultaneamente para facilitar/possibilitar a interpretação dos dados;
- A coleta e análise de metais em tecido de itens alimentares (e.g., invertebrados terrestres e aquáticos, plantas e peixes) permitindo a redução de incertezas no cálculo de doses de animais silvestres e de criação; e
- Seleção de grupos receptores / comunidades biológicas indicadoras com base no potencial de resposta frente aos estressores em análise, para os diferentes compartimentos em foco e avaliação da sua condição.”

Analisando a Etapa 2 (BERA) do plano de trabalho, que será implementada somente caso a Etapa 1 (SLERA) conclua pela inadequação ou insuficiência dos dados já existentes, verifica-se que a metodologia é apresentada de forma geral. Não informa quais e como os dados primários serão coletados, sendo importante uma maior especificação.

No tópico **5.1 Metodologia**, não está esclarecido se serão identificados os estressores biológicos ou apenas os estressores físicos e químicos, por exemplo, a presença ou aumento da abundância de espécies invasoras, perda de habitat etc. é necessário apresentar essa informação no projeto.

No tópico **5.2 Etapas do Plano de Trabalho**, no item **5.2.1.2 Formulação do Problema e avaliação preliminar de efeitos ecológicos**, para as coletas que envolvem receptores biológicos, são elencadas coletas de dados ecológicos, seleção de comunidades bioindicadoras e coleta e análise de metais em tecidos de itens alimentares. Mas, os critérios para a seleção dos receptores de interesse ecológicos devem considerar também espécies endêmicas, migratórias, de importância ecológica e “guarda-chuva”.

Verifica-se que no Item “**5.2.1.4 Estimativa de exposição e cálculo de risco**”, no caso de animais terrestres e aquáticos, a estimativa de risco é feita com base em cálculos de Quocientes de Perigo (HQ). Calculando-se os valores de toxicidade de referência (VTR), para os cálculos de Quocientes de Perigo (HQ). No caso de animais silvestres (aves e mamíferos) e de criação, será adotada a metodologia proposta por Sample et al. (1997). Este item prevê que de acordo com as conclusões da Etapa 1, a ARE poderá ser concluída se seus resultados indicarem que os dados disponíveis são suficientes para concluir que os estressores físicos e químicos identificados na AA em questão estariam presentes em níveis que não representariam preocupação ecológica (isto é, o risco pode ser considerado baixo a negligenciável). Entretanto, verifica-se que os limites entre as classificações são muito tênues e próximos (Menores que 1: Negligenciável, entre 1 e 10: Baixo a negligenciável e maiores que 10: Potencialmente elevado), ao que se recomenda, pelo princípio da precaução, que, quando a classificação ficar entre “Baixo a negligenciável” e próxima de “Potencialmente elevado”, seja realizada uma análise mais profunda, mantendo-se o processo de ARE e iniciando-se, assim, a Etapa 2.

No item **5.2.2.2 Coleta de informações adicionais**, cita alguns exemplos de dados primários que podem ser necessários para preencher as lacunas dos dados secundários. Porém, as metodologias não são detalhadas. Por exemplo, para “métricas relativas à disponibilidade e condição/qualidade de habitats”, pode ser interessante a utilização dos protocolos de habitats físicos da US EPA (Kaufmann *et al.*, 1999), também pode ser interessante avaliar a bioacumulação e biomagnificação na cadeia trófica.

No item **5.3 Controle e Garantia de Qualidade de Dados**, no que se refere aos testes ecotoxicológicos, não são especificadas quais as normas que serão adotadas para estas análises, devendo especificá-las e priorizar as que podem ser realizadas com espécies nativas.

Nos tópicos relacionados à análise de plano de amostragem, metodologia de amostragem, temporalidade de dados e comparabilidade estatística de dados nos itens “**1.3 Comparabilidade estatística dos dados**” e “**1.3.1 Comparabilidade estatística de dois conjuntos de dados**” são citados a comparabilidade estatística de dois conjuntos de dados dos o teste não-paramétrico U de Mann-Whitney (1947) e no Item “**1.3.2 Comparabilidade estatística de três ou mais conjuntos de dados**” o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (1952) para o caso de comparação estatística com três ou mais fontes de dados distintas. Ainda que tenham sido citados os testes e suas referências, considera-se que nessa parte do documento

23/06/2021

SEI/ICMBio - 9084494 - Nota Técnica

apresentado, seria necessário um maior detalhamento, com referenciais metodológicos, citando referências recentes, indicando qual software (ferramenta) será usada para as análises.

Nesta parte, também não é citada nenhuma metodologia ou análise ecológica de populações ou comunidades da fauna, especialmente anfíbios, que provavelmente já deverão ser objeto do Programa de Monitoramento Terrestre, por serem bioindicadores e ocuparem grande parte dos habitats afetados. Nesse contexto, considera-se como desejável o intercâmbio destas análises, somando os esforços dos Programas de monitoramento terrestre e outros estudos, realizados no âmbito da CT-Bio, recomendando-se comparações de riqueza, índices de diversidade, perfis de dominância e abundância de espécies, presença de espécies ameaçadas, ausência ou raridade de espécies chave através de métodos padronizados em termos de esforço para que sejam e comparáveis e possam subsidiar a ARE com informações ecológicas relevantes, além de auxílio na formulação de lista de indicadores. Não está claro e nem fica evidente como será feita esta consolidação de informações.

Cabendo destacar que nas Notas Técnicas nº 31/2019/CTBio/DIBIO/ICMBio e nº 8/2020/CTBio/DIBIO/ICMBio já foram elencados táxons de interesse como bioindicadores e novamente a proposta apresentada não deixa claro que as considerações foram absorvidas na proposta apresentada. Desta forma, o documento se apresenta em desconexão com outras demandas que já foram analisadas e produzidas no âmbito da CT-Bio.

## 6. CONCLUSÃO E/OU PROPOSIÇÃO

Finalizada a análise ao “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico” foi elaborada a presente Nota Técnica visando subsidiar a CT-GRSA para a continuidade dos trabalhos de Avaliação de Risco do Plano de Manejo de Rejeitos (PG-23) e assim, concluímos que a Etapa 2 (BERA) apresenta metodologia geral e pouco detalhada de quais e como os dados primários serão coletados, sendo importante uma maior especificação da mesma, a exemplo esclarecer se serão identificados os estressores biológicos ou apenas os estressores físicos e químicos, por exemplo, a presença ou aumento da abundância de espécies invasoras, perda de habitat etc. é necessário apresentar essa informação no projeto.

Nas etapas do plano de trabalho os critérios para a seleção dos receptores de interesse ecológicos devem considerar também espécies endêmicas, migratórias, de importância ecológica e “guarda-chuva”.

No que se refere aos testes ecotoxicológicos, não são especificadas quais as normas que serão adotadas para estas análises, devendo especificá-las e priorizar as que podem ser realizadas com espécies nativas.

Verifica-se que os limiares entre as classificações são muito tênues e próximos (Menores que 1: Negligenciável, entre 1 e 10: Baixo a negligenciável e maiores que 10: Potencialmente elevado), ao que se recomenda, pelo princípio da precaução, que, quando a classificação ficar entre “Baixo a negligenciável” e próxima de “Potencialmente elevado”, seja realizada uma análise mais profunda, mantendo-se o processo de ARE e iniciando-se, assim, a Etapa 2.

No que tange às análises estatísticas, considera-se necessário um maior detalhamento indicando qual software (ferramenta) será usada para as análises. Nesta parte, também não é citada nenhuma metodologia ou análise ecológica de populações ou comunidades da fauna, especialmente anfíbios, que provavelmente já deverão ser objeto do Programa de monitoramento terrestre, por serem bioindicadores e ocuparem grande parte dos habitats afetados. Nesse contexto, considera-se como desejável o intercâmbio destas análises, somando os esforços dos Programas de monitoramento terrestre e outros Estudos da CT-Bio, recomendando-se comparações de riqueza, índices de diversidade, perfis de dominância e abundância de espécies, presença de espécies ameaçadas, ausência ou raridade de espécies-chave através de métodos padronizados em termos de esforço para que sejam e comparáveis e possam subsidiar a ARE com informações ecológicas relevantes, promovendo a integração dos dados.

[https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=9215868&infra\\_sistema=100000100&infra\\_unidade\\_atual=110000577&inf...](https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9215868&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110000577&inf...) 5/8

23/06/2021

SEI/ICMBio - 9084494 - Nota Técnica

As Áreas Alvo (AA) também devem ser avaliadas conforme considerações dispostas no corpo da Nota Técnica é necessário considerar as fitofisionomias do bioma para definição das Áreas Alvo na ARE, , avaliar se a separação das áreas de proteção pelas áreas alvo não influenciam ou dificultam as análises de dados primários e secundários.

Cabendo destacar, ainda, que nas Notas Técnicas nº 31/2019/CTBio/DIBIO/ICMBio e nº 8/2020/CTBio/DIBIO/ICMBio já foram elencados táxons de interesse como bioindicadores e novamente a proposta apresentada não deixa claro que as considerações foram absorvidas na proposta apresentada. A Fundação Renova, através da TecnoHidro, cita no Memorando Técnico 10.2020/THDR/MG, de 3 de junho de 2020 que em relação a inclusão das espécies, gambá-de-orelha preta (*Didelphis aurita*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), e o cachorro-do-mato (*Cercocyon thous*), informou que as "...3 espécies não foram incluídas. Quando a consultoria recebeu o parecer final da CTBIO (em 25 de outubro de 2019), os cálculos de risco com as espécies selecionadas já haviam sido realizados. Todavia, para esta tomada de decisão houve a realização de uma conferência telefônica com o IBAMA, que informalmente aprovava a listagem utilizada no piloto.". Contudo existe neste contexto um equívoco de interpretação, visto que a listagem apresentada no Programa-Piloto foi aprovada, mas deveria ocorrer a inclusão das espécies citadas em tela. Assim, reitera-se novamente que as considerações dessa nota técnica, bem como das anteriores, sejam de fato implementadas sem prejuízo ao Plano de Trabalho apresentado.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Kaufmann, P. R., P. Levine, E. G. Robison, C. Seeliger, & D. V. Peck. **Quantifying physical habitat in wadeable streams**. EPA/620/R-99/003. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. 1999

Rodrigues, Ana Paula de Castro, *et al.* **Avaliação de risco ecológico: conceitos básicos, metodologia e estudo de caso**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2011. 126p. (Série Estudos e Documentos, 78). <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/238/1/seed-78.pdf>

Sample, B.E., Aplin, M.S., Efrogmson, R.E., Suter, G.W. II., & C.J.E. Welsh. **Methods and tools for estimation of the exposure of terrestrial wildlife to contaminants**. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN; ORNL/TM-13391.1997 (<https://www.esd.ornl.gov/programs/ecorisk/documents/tm13391.pdf>)

U.S. Environmental Protection Agency. **Framework for Metals Risk Assessment**. Washington D.C., 2007. (<https://www.epa.gov/sites/production/files/2013-09/documents/metals-risk-assessment-final.pdf>)

*(assinado eletronicamente)*

ALEXANDRE DE ASSIS HUDSON

[Analista Ambiental - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ ICMBIO]

HERMES JOSÉ DAROS FILHO

[Agente de Desenvolvimento Ambiental e Recursos Hídricos - Coordenação Técnica de Enfrentamento da Crise Ambiental do Rio Doce/EMA/ES]

JANAINA APARECIDA BATISTA AGUIAR

[Analista Ambiental - Diretoria de Proteção à Fauna/IEF/MG]

JUNIO AUGUSTO DOS SANTOS SILVA

[https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=9215868&infra\\_sistema=100000100&infra\\_unidade\\_atual=110000577&inf...](https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9215868&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110000577&inf...) 6/8

23/06/2021

SEI/CMBio - 9084494 - Nota Técnica

[Analista Ambiental - Núcleo de Biodiversidade e Florestas/DITEC/IBAMA/MG]

MARINA SILVA RUFINO

[Analista Ambiental - Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Aquática e de Pesca/IEF/MG]



Documento assinado eletronicamente por **Junio Augusto dos Santos Silva, Usuário Externo**, em 23/06/2021, às 16:33, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Janaina Aparecida Batista Aguiar, Usuário Externo**, em 23/06/2021, às 16:53, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Hermes José Daros Filho, Usuário Externo**, em 23/06/2021, às 17:00, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre de Assis Hudson, Analista Ambiental**, em 23/06/2021, às 17:35, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **9084494** e o código CRC **5F0414D9**.

[https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=9215868&infra\\_sistema=100000100&infra\\_unidade\\_atual=110000577&inf...](https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9215868&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110000577&inf...) 7/8

23/06/2021

SEI/ICMBio - 9084494 - Nota Técnica



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE



[https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=9215868&infra\\_sistema=100000100&infra\\_unidade\\_atual=110000577&inf...](https://sei.icmbio.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9215868&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110000577&inf...) 8/8

**Anexo 8 - Nota Técnica nº 12/IGAM/GEMOQ/2021**



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

**Nota Técnica nº 12/IGAM/GEMOQ/2021**

**PROCESSO Nº 2090.01.0000021/2020-92**

**INTRODUÇÃO**

A presente Nota Técnica foi elaborada em resposta ao Despacho nº 140/2021/FEAM/GERAI (29650743 ), o qual solicitou manifestação da GEMOQ/DMEC, para os seguintes documentos encaminhados no âmbito do cumprimento de sentença do Eixo Prioritário nº 02 – Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico:

1. “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana”;
2. “Memorando Técnico de Definição das Áreas Alvo – PG 23”;
3. “Plano de Trabalho para Execução dos Estudos de Avaliação de Risco Ecológico”;
4. “Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES”.

A seguir serão apresentadas as considerações quanto aos Apêndices 1, 2 e 3 do “Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES”, no que for afeto as competências da Gemoq.

**AVALIAÇÃO TÉCNICA**

De forma geral, verificou-se que todos os documentos apresentados são básicos e introdutórios no que se refere aos estudos de avaliação de risco à saúde humana e ecológico, não sendo necessária a manifestação técnica da Gemoq/Dmec.

A seguir serão apresentadas as considerações quanto aos Apêndices 1, 2 e 3 do “Plano de Ação para Continuidade dos Estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana em Mariana/MG, Barra Longa/MG e Linhares/ES”.

***Apêndice 1 – Metodologias de Coleta, Controle de Qualidade, Análises Químicas e Substâncias Químicas de Interesse***

*Item - 1.3 AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO:* Foi apresentada a seguinte do proposta: "Preferencialmente a coleta de sedimentos deverá ser realizada nas margens dos rios conforme descrito no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (2011)."

**Considerações Igam:** Ressalta-se que o Guia citado indica que as a coleta para avaliação da qualidade de sedimentos (biológica, física e química) geralmente devem ocorrer nas áreas de deposição de sedimentos finos (argila), a depender do objetivo, já que normalmente são nesses locais que os contaminantes são retidos. Dessa forma as coletas devem ser realizadas preferencialmente nas

margens **deposicionais** e **nas áreas de remansos**. Assim sugere-se complementar a metodologia a ser adotada para as coletas de sedimentos, caso coletas complementares sejam necessárias.

*Item - 3 ANÁLISES QUÍMICAS LABORATORIAIS:* Foi informado que: "A acreditação do laboratório deve garantir escopo de acreditação para análise química de todas as substâncias químicas a serem analisadas em todas as matrizes ambientais amostradas."

**Considerações Igam:** A que se ressaltar que são previstas análises de especificação de metais, e é importante esclarecer que é possível que não sejam encontrados laboratórios acreditados para **todos** os ensaios previstos. Nesse caso é importante estabelecer a metodologia que deverá ser seguida.

#### ***Apêndice 2 – Metodologia de Suficiência dos Dados Válidos***

Pondera-se que sobre o item 1.4.3 ESPACIALIDADE a GEMOQ não possui expertise necessária para avaliar tecnicamente sobre a metodologia proposta. Com relação aos demais itens não há considerações adicionais ao documento proposto. Exceto de que o primeiro parágrafo da página 75 está duplicado.

#### ***Apêndice 3 – Detalhamento da Metodologia de Suficiência***

##### *Item 1.2: Temporalidade de dados*

Foi apresentada a seguinte proposta: "No escopo da presente metodologia, portanto, a matriz solo superficial será dada como válida do ponto de vista de temporalidade entre fontes de dados distintas. A mesma suposição será adotada para a matriz água subterrânea."

**Consideração Igam:** A premissa de que **não** há influência da temporalidade na variação dos dados de águas subterrâneas deve ser comprovada por testes estatísticos, assim como será feito para água superficial e sedimentos.

##### *Item 1.2.2.3 Análise de tendência*

**Consideração Igam:** O segundo parágrafo está confuso, não deixa clara a diferença entre o teste Mann-Kendall e o teste Sazonal de Mann-Kendall, ou seja, não indica como será abordada a diferença entre os dados com sazonalidade e os dados sem sazonalidade.

##### *Item 1.2.2.4 Análise de regressão*

Foi apresentada a seguinte proposta: "Para os analitos, pontos e fases que apresentarem tendência monotônica estatisticamente significativa será ajustado um modelo exponencial."

**Consideração Igam:** Solicita-se esclarecer:

- O motivo da escolha do modelo exponencial;
- Qual o teste será realizado no modelo de regressão para determinar se os coeficientes devem pertencer ao modelo, e o motivo para escolha do nível de significância ser igual a 15%, superior a todos os demais testes que foram escolhidos (valor do alfa igual a 5%);
- O motivo da escolha da data intermediária dentro da janela de coleta fixada como resumo para as matrizes de dados nas condições 1 e 2, ou seja, qual a razão de assumir que o valor da data intermediária sintetiza bem o valor dos analitos, pontos e fases.

01/07/2021

SEI/GOVMG - 30162475 - Nota Técnica

### 1.3. Comparabilidade estatística de dados

A ordem que os itens do relatório foi apresentada prejudicou a clareza e o entendimento do conteúdo. Além disso, ao avaliar esse tópico não ficou claro que tipo de conjunto de dados seriam comparados. O sentido do termo "conjunto de dados" gerou dúvida.

**Consideração Igam:** O item "1.3.1. Comparabilidade estatística de dois conjuntos de dados" é o último item a ser abordado, quando deveria estar após o item "1.1. Metodologia de amostragem". Esclarecer o termo "conjunto de dados".

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além das considerações elencadas ao longo da presente nota, sobre os Apêndices 1, 2 e 3, para um melhor entendimento global do proposta apresentada, solicita-se a elaboração de um fluxograma explicitando as etapas e as divisões dos dados e testes que serão aplicados em cada caso.

Ficamos à disposição para demais esclarecimento que se fizerem necessários.



Documento assinado eletronicamente por **Vanessa Kelly Saraiva, Analista**, em 01/06/2021, às 12:14, 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 01/06/2021, às 13:55, 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 **Wanderlene Ferreira Nacif, Diretor(a)**, em 01/06/2021, às 17:02, 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 **30162475** e o código CRC **D57595E8**.

Referência: Processo nº 2090.01.0000021/2020-92

SEI nº 30162475

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=35039416&infra...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=35039416&infra...) 3/3

**Anexo 9 - Relatório Técnico nº 09/FEAM/GERAC/2019**

01/07/2021

SEI/GOV/MG - 3843315 - Relatório Técnico



ESTADO DE MINAS GERAIS  
FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE  
Gerência de Áreas Contaminadas

Relatório Técnico nº 09/FEAM/GERAC/2019

PROCESSO Nº 2090.01.0000747/2019-87

Empreendedor: Fundação Renova

Referência: Relatório Final de Investigação Complementar e Estudo Ambiental de Avaliação de Riscos à Saúde Humana

1. INTRODUÇÃO

Esse relatório tem como objetivo avaliar o Relatório Final de Investigação Complementar e Estudo Ambiental de Avaliação de Riscos à Saúde Humana (Método da USEPA), realizado no município de Barra Longa/MG, encaminhado pelo OFI.NII.092018.4114, de 19 de novembro de 2018 (Protocolo SIGED nº 0080557215012018).

2. ANÁLISE DO ESTUDO

A Fundação Renova apresentou o Relatório Final de Investigação Complementar e Estudo Ambiental de Avaliação de Riscos à Saúde Humana (Método da USEPA), realizado pela consultoria EPA Engenharia de Proteção Ambiental Ltda. no município de Barra Longa – MG, em atendimento ao Ofício SEMAD/DGRD nº 09/2018.

O estudo teve como objetivo validar e adequar a metodologia utilizada à metodologia utilizada para avaliação de risco à saúde humana pelo contato com os rejeitos oriundos do rompimento da barragem de Fundão, tendo como área piloto aquela denominada como Área Prioritária de Recuperação 9 – Planície de Inundação BFS-26 do Rio Gualaxo do Norte, localizada no município de Barra Longa/MG.

Inicialmente, a empresa informa que *“os resultados deste estudo não podem ser considerados absolutos, pois foram obtidos por meio de modelagem matemática criada sobre pressupostos hipotéticos não representativos da realidade do local avaliado e sobre cenários conservadores. Assim, a metodologia utilizada não pôde ser validada, e os resultados não puderam ser aproveitados em sua completude.”* Diante o exposto, a consultoria recomenda a realização de nova avaliação de risco com base em metodologia adaptada.

De forma a subsidiar a análise de risco elaborada, o estudo apresenta uma investigação complementar, de forma a reunir e adequar as demais metodologias de investigação já realizadas na área. Para essa investigação foi considerada uma divisão da região em duas subáreas, em área afetada e área não afetada (denominada *background*), conforme estabelecido pela empresa *Golder Associates* nos relatórios técnicos elaborados para a região de estudo, indicando os locais diretamente afetados pelo rompimento da Barragem do Fundão.

Sobre as atividades executadas visando subsidiar a avaliação de risco, seguem os seguintes comentários acerca dos resultados apresentados:

2.1. FRX, sondagem e amostragem de solo

Foram identificadas concentrações de Bário acima do valor de intervenção nas amostras de solo ST-17A (área afetada) e ST-11C (*background*). Recomenda-se o adensamento da amostragem, de forma a melhor compreender se as concentrações identificadas são pontuais. O mesmo deve ser realizado nos estudos de investigação dos outros trechos. Sobre os elementos Alumínio, Ferro e Manganês, a despeito da inexistência de valores orientadores para solo, é recomendável a sua comparação com valores de *background*.

Relativo ao método *screening* por espectrometria de fluorescência de raio-X adotado, entende-se que o mesmo não apresentou resultados representativos, uma vez que não foi identificada uma correlação direta entre os resultados dos pontos identificados pelo método e das amostras representativas da sondagem. Dadas também às características do método, considerando que os resultados podem apresentar as concentrações tanto dos elementos químicos disponíveis e não disponíveis, recomenda-se que, neste caso, o método seja usado em caráter complementar.

Deverá ser apresentada uma análise conclusiva informando se a quantidade de amostras de solo coletada foi representativa para a análise da área do estudo, aos moldes do que foi realizado para o método de *screening*.

Como foi identificada concentração de Bário acima do valor de investigação para o cenário agrícola, deverá ser realizado o detalhamento de sua distribuição no solo e as medidas de gerenciamento.

2.2. Amostragem de água superficial e sedimento da área afetada

Foram coletadas 5 (cinco) amostras de sedimento a uma distância de 10 km. Em uma amostra verificou-se concentrações de Arsênio total e Níquel total acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012. Devido à grande distância entre as coletas das amostras, recomenda-se o adensamento da malha amostral, em pontos de remanso do rio, onde se concentra o material mais fino, e, caso confirmada contaminação, ampliação da amostragem à jusante e à montante do ponto identificado, de forma a delimitar a presença do composto químico de interesse. Para os trechos com concentrações acima dos valores previstos da Resolução CONAMA 454/2012 devem ser realizadas as recomendações indicadas na norma.

Para a análise de água superficial foram coletadas também 5 (cinco) amostras, em um trecho de 10 Km. Entende-se que, no contexto da investigação para a avaliação de risco, os dados dessa coleta representam uma avaliação pontual e podem não representar as características da qualidade da água, sendo desejável que se utilize os dados do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático – PMQQS. Recomenda-se a comparação dos resultados com os padrões de qualidade do curso d'água indicando medidas de intervenção, caso necessárias, de acordo com os cenários de uso identificados nos trechos e os usos relacionados na legislação para a classe em que se encontra.

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=4617206&infra\\_s...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=4617206&infra_s...) 1/3

01/07/2021

SEI/GOV/MG - 3843315 - Relatório Técnico

2.3. Amostragem de água subterrânea, poços cacimba e nascentes:

Foram instalados 22 (vinte e dois) poços de monitoramento na área afetada, dos quais onze apresentaram pelo menos um parâmetro com concentrações acima dos valores de investigação, a saber: Bário total, Bário dissolvido, Cobalto total, Cobalto dissolvido, Ferro total, Ferro dissolvido, Manganês total, Manganês dissolvido e Níquel total.

O único poço localizado fora da área afetada (PM-01) apresentou concentrações acima dos limites para Cobalto total, Cobalto dissolvido, Manganês total e Manganês dissolvido. Entretanto, segundo o relatório, não foi possível concluir, a partir dos resultados apresentados, se os metais identificados nesse poço são de origem natural.

Foram identificadas concentrações acima dos limites de potabilidade de metais nos poços semi-artesianos localizados:

- Dentro da área afetada: Alumínio total, Ferro total e Manganês total (CA01);
- Limite entre a área afetada e não afetada: Alumínio total e Ferro total (CA04);
- Fora da área afetada: Amônia (CA02), Manganês total (CA05 e CA07), Manganês dissolvido (CA07), Ferro total (CA05 e CA07), Ferro dissolvido (CA07), Alumínio total (CA07), Chumbo total (CA07), Cromo total (CA07).

Também foram identificadas concentrações acima dos limites de potabilidade nas nascentes localizadas:

- No limite entre a área afetada e não afetada (N09): Alumínio total e Ferro total.
- Fora da área afetada: Ferro total (N02), Alumínio total (08), Ferro total (N08, 10 e caixa D'Água Wilson), Manganês total (N10 e caixa D'Água Wilson) e Manganês dissolvido (N10).

Tendo em vista os resultados apresentados, é necessário o detalhamento da pluma de contaminação e recomenda-se reportar os resultados à Secretaria de Estado de Saúde para as providências cabíveis.

2.4. Avaliação de Risco à Saúde Humana

Relativo à Avaliação de Risco à Saúde Humana, elaborada a partir de três modelagens distintas (CETESB, RBCA e RISC), obteve-se rotas completas de exposição, configurando risco à saúde da população residente e trabalhadora da área, para os seguintes compartimentos ambientais afetados e caminhos de exposição:

- Área Afetada (*on site*): Solo – Ingestão de alimentos cultivados nas margens do rio Gualaxo (área afetada) pelos residentes e trabalhadores e ingestão acidental de partículas de solo por trabalhadores rurais.
- Área Afetada (*on site*): Água Superficial – Ingestão de água superficial durante atividades de recreação no rio Gualaxo por residentes rurais e temporários (turistas). Desenquadramento do corpo receptor segundo critérios da DN COPAM/CERH-MG n.º 01/2008 para Classe II.
- Área Afetada (*on site*): Sedimento – Ingestão e contato dérmico com sedimento durante atividades de recreação no rio Gualaxo por residentes rurais e temporários (turistas).
- Área Não Afetada (*off site*): Solo – Ingestão de alimentos cultivados nas margens do rio Gualaxo (área afetada) pelos residentes rurais e temporários (turistas).
- Área Não Afetada (*off site*): Água Subterrânea – Ingestão de água subterrânea captada fora da área afetada por residentes rurais, temporários (turistas) e trabalhadores rurais.

Entretanto, a consultoria informa que *“devido às diversas situações observadas durante a modelagem de risco e discutidas ao longo do presente documento, verifica-se que a metodologia utilizada com os três softwares consagrados de avaliação de risco à saúde humana (CETESB, RBCA e RISC), não é aplicável às condições presentes na área piloto. Dessa forma, os resultados de risco obtidos devem ser analisados com ressalvas e não devem ser considerados como válidos para a tomada de decisões.”*

A despeito das considerações da consultoria, entende-se, todavia, que se faz necessária a adoção de medidas preventivas, considerando os dados já levantados, até que nova avaliação de risco seja elaborada, conforme recomendações do estudo.

Referente ao Termo de Referência para realização de nova Avaliação de Risco à Saúde Humana, disponibilizado no Anexo XXXI, considera-se insuficiente a utilização do presente documento para subsidiar a nova avaliação, no que diz respeito às plumas de contaminação, uma vez que é uma premissa que estas estejam delimitadas. Dessa forma, cabe à empresa a inclusão de novas campanhas de amostragem, conforme abordagens supramencionadas. Nesse sentido devem ser incluídas análises de poeira.

Consta no Termo de Referência – Diretrizes Técnicas para Serviços de Avaliação de Risco à Saúde Humana que, para os cenários de exposição nos quais o PDE está sobre a pluma de contaminação dos compartimentos de interesse do meio físico contaminado, será utilizada a metodologia estatística UCL 95% (*Upper Confidence limit at 95 %*) para definição das  $C_{PDE}$  das SQRs válidas para Avaliação da Exposição. A Feam considera que, além da adoção da metodologia estatística para definição das  $C_{PDE}$ , as concentrações máximas devem ser consideradas para definição de ações pontuais.

Ainda em relação a avaliação de risco a mesma deve estar alinhada com a avaliação de risco utilizada pela Secretaria de Estado de Saúde.

Ademais, devem ser incluídas informações de como a Ferramenta de Quantificação de Risco à Saúde Humana desenvolvida pela Fundação Renova será validada, bem como justificativa técnica sobre a não aceitação dos cálculos realizados a partir de softwares de mercado para quantificação de risco à saúde humana.

### 3. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A Avaliação de Risco à Saúde Humana (ARSH) proposta pela Fundação Renova deverá ser precedida do detalhamento da contaminação de forma conclusiva, apresentando o Plano de Reabilitação de Área Contaminada – PRAC conforme as diretrizes da DN COPAM/CERH n. 02/2010.

A ARSH deverá ser iniciada nas áreas mais críticas, sendo apresentado o resultado assim que finalizado o ciclo.

Considerando os resultados a ARSH até o momento, faz-se necessária a elaboração e adoção de um plano com medidas preventivas relativo aos riscos identificados na área afetada até que nova avaliação de risco seja elaborada, conforme recomendações do estudo.

Devem ser adotadas medidas de controle na Área Prioritária de Recuperação 9 – Planície de Inundação BFS-26 do Rio Gualaxo do Norte, localizada no município de Barra Longa – MG.

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=4617206&infra\\_s...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=4617206&infra_s...) 2/3

01/07/2021

SEI/GOVMG - 3843315 - Relatório Técnico

Tendo em vista a identificação de concentrações de contaminantes acima do limite de potabilidade, recomenda-se reportar os estudos à Secretaria de Estado de Saúde para as providências cabíveis.

Belo Horizonte, 28 de fevereiro de 2019

**Cibele Mally de Souza**

Analista Ambiental - Gerência de Áreas Contaminadas

**Cíntia Guimarães dos Santos**

Analista Ambiental - Gerência de Áreas Contaminadas

**Luiz Otávio Martins Cruz**

Gerente de Áreas Contaminadas



Documento assinado eletronicamente por **Cibele Mally de Souza, Servidor(a) Público(a)**, em 19/03/2019, 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 **Cíntia Guimarães Santos, Servidor(a) Público(a)**, em 19/03/2019, às 11:29, 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 19/03/2019, às 11:42, 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 **3843315** e o código CRC **2059B201**.

Referência: Processo nº 2090.01.0000747/2019-87

SEI nº 3843315

[https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=4617206&infra\\_s...](https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=4617206&infra_s...) 3/3

**Anexo 10 - Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 03/2020**



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

**Nota Técnica nº 4/FEAM/GERAQ/2020**

**PROCESSO Nº 2090.01.0000021/2020-92**

### **NOTA TÉCNICA CONJUNTA FEAM/SES Nº 03/2020**

**Assunto:** Avaliação dos estudos “Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA)” e “Avaliação de Risco Ecológico das áreas piloto de MG (áreas estudadas de Barra Longa) e ES (áreas estudadas de Areal), referentes, respectivamente, aos itens 5.2 e 3 do eixo prioritário 2, no âmbito do processo judicial 69758-61.2015.4.01.3400.

#### **1. INTRODUÇÃO E HISTÓRICO**

No dia 19 de dezembro de 2019, foi expedida, no âmbito da Ação Civil Pública 69758-61.2015.4.01.3400, decisão que homologou eixos prioritários temáticos com o objetivo de solucionar os principais desafios enfrentados no contexto do desastre de Mariana.

Nessa conjuntura foram estabelecidas, relativo a cada eixo prioritário, as entregas a serem apresentadas pela Fundação Renova ao Comitê Interfederativo, o qual reportará ao juízo, com subsídio de relatoria técnica designada, suas considerações a respeito dos estudos, avaliações, projetos, relatórios, cronogramas, planos de ação e demais documentos encaminhados.

A Deliberação CIF nº 374, de 21 de janeiro de 2020, determina sobre a manifestação do CIF perante os documentos protocolados pela Renova sobre a Entrega 5.2 do Eixo prioritário 2 da Decisão Judicial supracitada.

Segundo essa deliberação, é dado como cumprido parcialmente o item 5.2, demandando as seguintes ações:

*“a) Solicitar realização de reunião entre Fundação Renova e órgãos públicos/CTs, para alinhamento das solicitações das: Nota Técnica Conjunta FEAM/SES 01/2020, Parecer Técnico Nº 1/2020-DSASTE/SVS/MS e Ofício/Nº007 e 11-2020/DP-IEMA, Nota Técnica CT-GRSA 23/2019 e Relatório Técnico Aecom PM-0001-2020, visando celeridade na revisão do “Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA); b) Protocolar nos autos e junto ao CIF versão revisada do ‘Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA)’, conforme as diretrizes da Nota Técnica Conjunta FEAM/SES 01/2020, Parecer Técnico Nº 1/2020-DSASTE/SVS/MS e Ofício/Nº007 e 11-2020/DP-IEMA, Nota Técnica CT-GRSA 23/2019 e Relatório Técnico Aecom PM-0001-2020.”*

Após a dada Deliberação CIF nº 374, é criado o Processo nº 1000242 22.2020.4.01.3800, especificamente quanto ao cumprimento de sentença, encontra-se o item 2:

*“ITEM 5.2: Caberá às empresas réis (Fundação Renova) reapresentar perante o Sistema CIF para opinião técnica a versão revisada do Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA), incorporando, se cabíveis e pertinentes, os aprimoramentos e aperfeiçoamentos constantes da Deliberação CIF nº 374, de 21 de janeiro de 2020, e outros que entender pertinentes.”*

No dia 27 de março de 2020, a Fundação Renova realizou a entrega relativa ao cumprimento das obrigações constantes na Deliberação CIF nº 374 e consequentemente no item 5.2 do Eixo Temático 2 - AUTOS nº: 1000260-43.2020.4.01.3800, o qual será analisado na presente Nota Técnica.

Concomitantemente, a Fundação Renova protocolou o estudo “Avaliação de Risco Ecológico” das áreas piloto de MG (áreas estudadas de Barra Longa) e ES (áreas estudadas de Areal), o qual deverá ser avaliado em juízo, com subsídio técnico dos órgãos ambientais e Sistema CIF.

Esta entrega também corresponde ao acordado nos autos da ação civil pública nº 0069758-61.2015.4.01.3400, especificamente quanto ao cumprimento de sentença Processo nº 1000242-22.2020.4.01.3800 – (Eixo 2 - Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico), a Fundação Renova ficou responsável por: *“ Entregar ao Sistema CIF o estudo ‘Avaliação de Risco Ecológico’ das áreas piloto de MG (áreas estudadas de Barra Longa) e ES (áreas estudadas de Areal). ”*

Ainda sobre o Processo nº 1000242-22.2020.4.01.3800 – (Eixo 2 - Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico), é determinado:

*“Em situações sensíveis como o tema RISCO À SAÚDE HUMANA e RISCO ECOLÓGICO é fundamental ter-se uma metodologia harmônica, integrada e técnica, permitindo que os resultados obtidos - vinculantes para todas as partes - sejam validados e aproveitáveis na execução e implementação dos programas de reparação. Ao que tudo indica, há consenso entre os especialistas*

*envolvidos de que a metodologia integrada Gestão Integrada para Saúde e Meio Ambiente - GAISMA é a mais apropriada e adequada ao Caso Samarco (Desastre de Mariana), razão pela qual fica HOMOLOGADA por este juízo, devendo ser implementada e executada.”*

Vê-se, portanto, que as duas referidas entregas estão correlacionadas, e que a Avaliação de Risco Ecológico deve ser realizada segundo a metodologia acordada (GAISMA), tendo em vista o processo judicial supracitado. Vale considerar que, embora tendo sido decidido que não há razão para impor-se às empresas rês obrigações jurídicas com base em estudo piloto (anterior) reconhecidamente inapropriado, segundo os autos da ação civil pública nº 0069758-61.2015.4.01.3400 deve-se implementar com a máxima urgência os estudos e avaliações seguindo-se a ferramenta de Gestão Integrada para Saúde e Meio Ambiente - GAISMA, cujos resultados, após a validação e homologação por este juízo federal, são obrigatórios e vinculantes para as partes.

Sendo assim, considera-se a entrega (Item 3 - Eixo 2 - Risco à Saúde Humana e Risco Ecológico) do Processo nº 1000242 22.2020.4.01.3800 cumprida com o protocolo do estudo "Avaliação de Risco Ecológico" das áreas piloto de MG (áreas estudadas de Barra Longa) e ES (áreas estudadas de Areal).

A CT-GRSA considera pertinente fazer a avaliação do referido estudo em conjunto da avaliação do Projeto GAISMA Aprimorado, visto a sua dependência. E visto que o estudo servirá como subsídio a dar orientações e avaliação do projeto GAISMA Aprimorado.

Deste modo, a presente Nota Técnica discute no âmbito do GAISMA a Avaliação de Risco à Saúde Humana e a Avaliação de Risco Ecológico.

## **2. ANÁLISE DO PROJETO E ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS DE ACORDO COM A NOTA TÉCNICA CONJUNTA FEAM/SES Nº 01/2020**

### **2.1. AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA (Diretrizes do Ministério da Saúde)**

Inicialmente, cabe mencionar que o objetivo das recomendações apresentadas na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES Nº 01/2020 é garantir que o GAISMA seja para a Saúde uma ferramenta para a proteção à saúde dos membros da comunidade atingida, recomendando ações de Saúde Pública, além de subsidiar as tomadas de decisão pelos órgãos competentes. Para tal, os estudos realizados pelo GAISMA precisam atender integralmente a metodologia adotada no território nacional pelo Ministério da Saúde, por isso, a análise que será apresentada neste documento será norteada pelas recomendações da Nota Técnica Conjunta FEAM/SES Nº 01/2020 e pelas solicitações já realizadas pelo órgão Estadual e Federal de Saúde.

Apresentaremos a seguir as questões relatadas na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES Nº 01/2020, bem como a análise concomitante com o que está contido no documento apresentado como GAISMA na versão do mês de março de 2020.

**A. “A SES/MG recomenda que na FASE I do GAISMA sejam elaborados dois modelos conceituais, sendo um para atender os objetivos da Saúde e um segundo que deverá acolher as demandas ambientais. O modelo conceitual para a investigação da Saúde deve ser definido somente após o levantamento das informações existentes do local e do levantamento das preocupações da população, realizadas concomitantemente. Estas norteiam a seleção das áreas alvo para o estabelecimento das rotas de exposição e não o contrário. Dispondo de dois modelos conceituais, concebidos segundo a metodologia ambiental e a metodologia do setor saúde, teremos como resultado dois planos amostrais que deverão ser integrados previamente à investigação geoambiental da FASE II”.**

Na página 14 do documento para GAISMA consta a seguinte informação “FASE I – Definição dos Modelos Conceituais: Nesta etapa são definidos e consolidados o modelo conceitual para saúde humana (MC<sub>SH</sub>) e o modelo conceitual ecológico (MC<sub>EC</sub>) da área alvo em estudo, partindo de dados secundários e informações exposicionais ligadas à saúde pública conforme Diretrizes do Ministério da Saúde (MS, 2010), ao meio ambiente conforme RAGS ARSH (USEPA, 1989a) e à fauna e flora conforme RAGS ARE (USEPA, 1997)”.

Fica claro que há apenas um modelo conceitual para a saúde humana, ou seja, os estudos de avaliação de risco à saúde humana para a Saúde e para o Meio Ambiente serão norteados a partir de um mesmo modelo conceitual, o que contraria a recomendação dos órgãos competentes.

Além disso, ainda na Fase I é determinado como produto a base de informações sobre as preocupações da comunidade com a sua saúde, e o GAISMA ainda não deixa claro se essas preocupações irão nortear a seleção das áreas alvos. É importante ressaltar que esse princípio é inextricável para o estudo de avaliação de risco à saúde humana para a Saúde.

Ainda sobre as preocupações da comunidade para com a sua saúde, na página 19 do GAISMA o Fluxograma da Fase I apresentado coloca a definição das áreas alvo como etapa anterior a identificação das preocupações da comunidade. A respeito da definição das áreas alvo, a SES-MG já recomendou na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 01/2020 que é o encadeamento lógico entre a definição das mesmas e as preocupações da comunidade, de forma que a SES/MG esclarece que as preocupações da comunidade devem nortear as definições das áreas alvos e não o contrário como ainda propõe o GAISMA na sua versão mais atual.

**B. Outro elemento levantado pela Saúde na Nota Técnica conjunta foi sobre o acesso informação por parte da população que apresentamos com o trecho do documento em questão na íntegra: “Ademais, reforça-se a importância de se garantir que as pessoas atingidas recebam, preferencialmente por escrito e em linguagem acessível, as respostas fornecidas pela equipe de avaliadores do**

**GAISMA quanto às preocupações levantadas, e a manutenção das devolutivas à comunidade previstas ao final das fases I, II e III, como forma de socializar as informações e incluir os atingidos no processo de pesquisa”.**

Não encontramos no GAISMA atualizado nenhuma passagem que dê tratamento ou que garanta essa questão, apesar do documento GAISMA tratar dos processos de devolutiva a comunidade, sobretudo nas páginas 27, 65, 79 e 108.

#### C. Devolutivas à comunidade

Como citado anteriormente, o GAISMA discorre nas páginas 27, 65, 79 e 108 sobre as devolutivas à comunidade impactada. Fica claro que as devolutivas das FASES I e III estão previstas após a aprovação dos órgãos estaduais de meio ambiente e saúde, porém para a FASE II, a aprovação pelos órgãos públicos de saúde e meio ambiente não está explícito. Além disso, no item 3.3.5 do documento ainda é mencionado que a devolutiva à comunidade se dará quando aplicável como demonstrado no trecho abaixo:

*“ Após a conclusão das atividades de investigação da FASE II, quando aplicável, será realizada uma devolutiva à comunidade. Para essa devolutiva, não está contemplada aprovação pelos órgãos públicos estaduais de meio ambiente e saúde, pois esta terá um caráter informativo do andamento da GAISMA, não sendo previsto a devolutiva de resultados”.*

**D. No que diz respeito à formação da equipe de avaliadores que irá executar os estudos de avaliação de risco com a GAISMA, para seguir a metodologia do Ministério da Saúde e NT 11/2017 da CT-Saúde, a SES/MG enfatizou que seria fundamental que a equipe multidisciplinar conte com a participação de outros profissionais da área saúde, além de toxicologistas, em todas as áreas alvo.**

Na página 15 do documento GAISMA atualizado em março de 2020 está descrito:

*“A GAISMA será desenvolvida por uma equipe multidisciplinar, sendo que a composição da equipe poderá variar em função das complexidades e do contexto da área alvo em estudo, observando as diretrizes e normativas aplicáveis. A equipe responsável pela execução da GAISMA será composta minimamente por especialistas na área de saúde pública, comunicação, investigação ambiental, avaliação de risco (à saúde humana e ecológico) e toxicologistas. Outros profissionais da área de saúde (ex.: epidemiologistas, médicos, enfermeiros) e da área de comunicação farão parte da equipe de acordo com as especificidades de cada área alvo”.*

A solicitação da Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 01/2020 é clara quando dispõe sobre a participação dos profissionais de saúde na execução dos estudos em todas as áreas alvo e não variando em função de complexidades e do contexto. Adicionalmente, verifica-se que no tópico 3.1 “COMPOSIÇÃO DAS EQUIPES TÉCNICAS DA GAISMA” para a Fase II da GAISMA não há a identificação de profissional de saúde.

**E. Sobre a determinação das Substâncias Químicas de Interesse (SQI) a Saúde já explicitou nos documentos técnicos que considera pertinente utilizar todas as SQI identificadas acima dos limites legais, mesmo que em concentrações inferiores aos níveis basais nas áreas impactadas.**

Nas páginas 71, 73 e 76 do documento GAISMA atualizado é exposto que toda substância química cujas concentrações forem superiores ao padrão legal aplicável serão classificadas como SQIs mesmo que em concentrações inferiores aos níveis basais na Região de Exposição Direta, o que atende à recomendação da Saúde.

**F. Com relação à proposta para obtenção de dados do Meio Físico, ressaltamos a importância de a amostragem representar toda a extensão onde possa existir população atingida e os locais relatados no levantamento das preocupações da população. Sendo assim, para a avaliação de risco à saúde humana para o setor Saúde, fica determinado que não é pertinente a elaboração de avaliação de risco para as áreas não afetadas ou região de não-exposição.**

O documento apresentado não deixa claro que a avaliação de risco só será realizada com as SQIs e suas concentrações na área afetada ou regiões que tenham exposição direta ou indireta. Ademais, na página 110 do GAISMA, que detalha o plano de gestão integrada, a Fundação Renova estabelece que apenas as ações relativas às SQIs relacionadas ao rompimento serão de sua responsabilidade, conforme trecho a seguir:

*“Apenas as ações relativas à SQIs relacionadas ao rompimento da Barragem de Fundão (definidas conforme a Seção 3.3.2) serão responsabilidade da Fundação Renova. Para ações relativas à SQIs não relacionadas ao rompimento da Barragem de Fundão, o PGAI considera e recomenda ações a serem implementadas pelos órgãos públicos de forma conjunta e coordenada, subsidiando o Estado na tomada de decisão acerca das medidas de saúde e ambientais necessárias e por grau de priorização”.*

#### 2.2. AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA (Metodologia US.EPA)

No que se refere a implementação da Avaliação de Risco à Saúde Humana com base na metodologia da US.EPA, considera-se que as adequações solicitadas na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 01/2020 foram, de um modo geral, atendidas. Portanto, complementarmente à análise técnica da ARSH do item anterior, compete alinhar as seguintes divergências:

- a) No fluxograma da Fase II, apresentado na Figura 3.3.1, consta a informação sobre a atualização do modelo conceitual, caso a SQI apresente concentração na área afetada inferior às concentrações basais/background. Tal proposta contradiz a informação constante no item 3.3.3.1. “Comparação com Padrão Legal Aplicável”, no qual a consultoria menciona que “Na GAISMA, conforme destacado anteriormente, toda substância química cujas concentrações forem superiores ao PLA, assim

como aquelas que não possuem PLA para um determinado compartimento ambiental, serão classificadas como SQIs e, portanto, avaliadas na Fase III da GAISMA, mesmo que em concentrações inferiores aos níveis basais na Região de Exposição Direta (RED)". Nesse aspecto, o texto encontra-se alinhado às orientações previstas na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 01/2020, cabendo, portanto, ajuste do fluxograma.

b) No item 3.3.3.3. "Comparação de Concentrações na Área Afetada com Níveis de Concentração Basais", a consultoria informa que "Para as matrizes ambientais solo e sedimento, também poderão ser utilizadas como níveis de concentração basal concentrações obtidas de amostras coletadas em estratos inferiores ao material depositado pelo evento, que são referentes às condições pré-existentes no local da coleta". Sobre esta afirmação, a Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 01/2020 já orienta sobre a não utilização de amostras de sedimento natural abaixo da camada de rejeitos para definição do background, uma vez que estes podem ter sido afetados pela lixiviação da camada de rejeitos.

Acrescenta-se em Anexo o Memorando IGAM/GEMOQ nº 11/2020 (12971159) com as observações elencadas pelo IGAM, quando do workshop realizado em agosto de 2019 com a Fundação Renova, Tecnohidro, Grupo EPA, SES e órgãos do SISEMA para discussão do método GAISMA que também devem ser considerados.

### 2.3. AVALIAÇÃO DE RISCO ECOLÓGICO (Metodologia US.EPA)

Em análise a Avaliação de Risco Ecológico apresentado no âmbito do GAISMA e desenvolvida no Relatório de Avaliação de Risco Ecológico na Área Prioritária de Recuperação 9, elaborado pela Golder Associates, nota-se que a metodologia apresentada no GAISMA se mostra alinhada com o projeto piloto da Golder, os quais consideram as mesmas diretrizes da CETESB, da US.EPA e do Canadá, bem como inclui uma quarta linha de evidência para a caracterização do risco, denominada linha de evidência física que, em caráter qualitativo, objetivaria promover a discussão sobre os efeitos ecológicos resultantes da exposição a estressores físicos. Entretanto, ainda falta clareza quanto às etapas de execução da ARE no âmbito do projeto GAISMA, assim como observado no projeto piloto da Golder. Nesse aspecto, a orientação prevista na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 01/2020 trouxe a seguinte menção:

*"Observa-se, portanto, a necessidade de readequação do GAISMA de forma a considerar de forma efetiva a avaliação de risco ecológico, redistribuindo a abordagem levantada na Fase III nas demais etapas do projeto, incluindo a construção de um modelo conceitual e plano de amostragem específicos para esta avaliação."*

Outras inconsistências também puderam ser identificadas no GAISMA, conforme informações abaixo:

a) O modelo conceitual geral do GAISMA, apresentado na Figura 3.2.2, não considera os mecanismos de transporte primário e secundário de transporte para a ARE, bem como não menciona os receptores ecológicos a serem considerados no estudo. Tal constatação já havia sido mencionada na Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 01/2020: *"o modelo conceitual geral apresentada define como receptores os residentes e trabalhadores rurais e urbanos, desconsiderando as entidades ecológicas consideradas suscetíveis a serem identificadas e mapeadas para a construção da avaliação do risco ecológico."*

b) No item 3.2.3.1 "Avaliação das Informações do Local e dos Impactos Ambientais", faltam esclarecimentos acerca das informações do local que subsidiarão a ARE. Por exemplo, a análise do uso e ocupação do solo implica no entendimento sobre os habitats a serem investigados, a dinâmica migratória etc., informações essas que não foram abordadas. Nesse aspecto, a Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 01/2020 também já mencionava que *"Outro aspecto importante é quanto à definição das áreas alvo, cujo escopo de atuação deve considerar critérios ecológicos. Ainda que se estabeleça a mesma área alvo para a avaliação do risco ecológico, àquela relacionada a área alvo para avaliação de risco para o meio ambiente e para saúde pública, as especificidades associadas às características das entidades ecológicas identificadas no estudo devem ser bem discutidas."*

c) No item 3.2.4.2 "Ensaio Ecotoxicológicos" são listadas as espécies a serem consideradas como representativas para os ensaios de ecotoxicidade. Entretanto, não fica claro se esses ensaios serão executados na Fase I ou na Fase III do GAISMA, uma vez que o item 3.4.3.4 "Análise de Toxicidade" também traz essa abordagem.

No Relatório de Avaliação de Risco Ecológico na Área Prioritária de Recuperação 9, a Golder Associates indica adaptações para a melhoria metodológica diante das limitações elencadas no estudo, sendo importante que essas adaptações sejam consideradas no âmbito do Projeto GAISMA. Porém, dentre a análise empenhada no projeto piloto, quanto à seleção dos receptores de interesse, cumpre esclarecer que as plantas cultivadas para consumo humano, sendo essas tubérculos e folhosas, conforme mencionado no estudo, já serão consideradas na Avaliação de Risco à Saúde Humana, não se justificando, portanto, a sua inclusão na Avaliação de Risco Ecológico.

Não obstante, as recomendações técnicas do IEF e da CT-Bio acerca na análise do projeto piloto da Golder também constam mencionadas no Ofício IEF/DFAU nº 16/2020 (13367568).

### 3. CONCLUSÃO

Desde a sua concepção, o projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente – GAISMA se mostrou como uma ferramenta pertinente para a implementação das metodologias de avaliação de risco à saúde humana e risco ecológico, dada a magnitude e especificidades associadas ao rompimento da barragem de rejeitos de Fundão da Samarco Mineração S.A.

Nesse aspecto, os órgãos ambientais e de saúde de Minas Gerais se posicionaram favoravelmente à proposta, conforme Nota Técnica Conjunta FEAM/SES nº 01/2020, pontuando, em contrapartida, adequações necessárias à ferramenta de forma a preservar as diretrizes e procedimentos de cada uma das metodologias envolvidas.

Observa-se, no entanto, que a despeito das claras manifestações dos órgãos públicos e demais agentes envolvidos no processo de construção da ferramenta, o GAISMA Aprimorado ainda viola premissas metodológicas básicas, deixando a desejar em aspectos considerados fundamentais pelos órgãos públicos e que devem ser adequados anteriormente à execução do projeto. Alguns aspectos pontuados na presente Nota Técnica permitiriam o início do projeto com correção ao longo do seu desenvolvimento, porém, uma vez que o GAISMA visa a integração de esforços na implementação de diferentes metodologias, não há como assentir sobre o início de algumas atividades em detrimento de outras.

O posicionamento da FEAM e da SES acerca do GAISMA Aprimorado é, portanto, pela reprovação do presente documento, até que sejam integralmente atendidas as observâncias listadas nas notas técnicas conjuntas. Vale ressaltar que esses órgãos não pouparam esforços para a análise de todos os documentos apresentados pela Fundação Renova no tocante à avaliação de risco à saúde humana, desde 2017, antepondo inclusive a outras demandas relevantes, de forma a garantir a devida atenção e celeridade ao processo. Portanto, nessa mesma lógica, espera-se por parte da Fundação Renova o acatamento das orientações aqui mencionadas.

Belo Horizonte, 14 de abril de 2020.

**Cibele Mally de Souza**

Analista Ambiental - Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas  
Fundação Estadual do Meio Ambiente

**Cíntia Guimarães dos Santos**

Analista Ambiental - Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas  
Fundação Estadual do Meio Ambiente

**Luiz Otávio Martins Cruz**

Gerente da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas  
Fundação Estadual do Meio Ambiente

**Alice Libânia Santana Dias**

Diretora de Gestão da Qualidade e Monitoramento Ambiental  
Fundação Estadual do Meio Ambiente

**Michelle Souza Costa**

Coordenadora de Vigilância dos Fatores de Riscos Não-Biológicos  
Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais

**Dario Brock Ramalho**

Subsecretário de Vigilância em Saúde  
Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais



Documento assinado eletronicamente por **Cibele Mally de Souza, Servidor(a) Público(a)**, em 14/04/2020, às 17:15, 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 14/04/2020, às 17:28, 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 14/04/2020, às 17:31, 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 **Alice Libânia Santana Dias, Diretor(a)**, em 14/04/2020, às 18:00, 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 **Michelle Souza Costa, Coordenador(a)**, em 14/04/2020, às 18:37, 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 **Dario Brock Ramalho, Subsecretário(a)**, em 15/04/2020, às 15:16, 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 **13335800** e o código CRC **0D65A92D**.

Referência: Processo nº 2090.01.0000021/2020-92

SEI nº 13335800