

Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba

Rompimento das Barragens B1, B4 e B4-A do Complexo Paraopeba II - Mina Córrego do Feijão

Nota de atualização do Capítulo 2 do Plano de Reparação Socioambiental da bacia do Rio Paraopeba após as Reuniões Técnicas ocorridas nos meses de maio e junho de 2020 e respectivos ofícios e notas técnicas emitidas pelo SISEMA e MPMG (AECOM).



Introdução

A presente nota visa prestar esclarecimentos e orientações aos avaliadores do Capítulo 2 do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba no que diz respeito à localização das informações técnicas demandadas pelo SISEMA e MPMG (AECOM) oriundas das Reuniões Técnicas (RT) realizadas nos dias:

1. RT de 26/05/2020: temas FEAM
2. RT de 27/05/2020: temas IEF/DCRE
3. RT de 29/05/2020: temas IGAM
4. RT de 02/06/2020: temas IEF/DFAU
5. RT de 15/06/2020: temas FEAM e IEF
6. RT de 24/06/2020: temas IGAM
7. RT de 25/06/2020: temas IEF

Os temas discutidos nas reuniões supramencionadas tiveram como base os ofícios e notas emitidas pelas partes previamente à realização das mesmas, conforme listadas e ordenadas a seguir por data de emissão.

Data	Emissor	Documento
14/04/2020	IGAM	Memorando IGAM/GEMOQ nº 14/2020
15/04/2020	FEAM/GERAI	Ofício FEAM/GERAI nº. 37/2020
28/04/2020	IEF	Ofício IEF/GRAPE nº. 65/2020
29/04/2020	FEAM	Ofício FEAM_n.45_2020 e Memorando_FEAM_n.25_20
30/04/2020	FEAM/GERAI	Ofício FEAM/GERAI nº. 47/2020 e memorandos FEAM nº 16 e 35/2020
05/05/2020	FEAM	Ofício FEAM/GERAI nº. 49/2020
05/05/2020	IEF	Ofício IEF/DFAU nº. 18/2020
12/05/2020	AECOM	AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020
17/06/2020*	IEF	Diretrizes e considerações - Capítulo 2 - fauna reunião de 02-06-2020
01/07/2020*	AECOM	AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020

* Ofícios emitidos pelo IEF e AECOM com novas considerações após a realização das Reuniões Técnicas entre 26/05 e 25/06/2020.

O Capítulo 2 - versão 0 - protocolado ao SISEMA e MPMG em setembro de 2019, que apresentava a caracterização pós-rompimento e avaliação de impactos do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A era dividido em três volumes, onde, o volume 1 apresentava a caracterização do complexo Paraopeba II – Mina Córrego do Feijão, caracterização do rompimento e caracterização socioambiental pós-rompimento. O

volume 2 apresentava a avaliação de impactos, seguido do Volume 3, contendo os anexos dos demais volumes.

Na presente versão do Capítulo 2, denominada versão 1, de novembro de 2020, após uma série de complementações originadas pelas demandas oficiais, o Capítulo 2 foi dividido em cinco volumes, sendo o primeiro dedicado exclusivamente à caracterização do rompimento, caracterização das chuvas 2019/2020 e aspectos legais.

O Volume 2 desta versão do Capítulo 2 apresenta a caracterização socioambiental pós-rompimento das temáticas do Meio Físico, enquanto o Volume 3 das temáticas dos Meios Biótico e Socioeconômico e Cultural. O Volume 4 apresenta a avaliação de impactos do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Por fim, o Volume 5 apresenta os anexos referenciados nos temas dos volumes anteriores.

Os Quadros a seguir apresentam as demandas por ofício, suas formas de atendimento, e item da atual versão 1 do Capítulo 2 do Plano de Reparação onde podem ser localizadas.

Ofício FEAM/GERAI nº. 37/2020 e Memorando IGAM/GEMOQ nº 14/2020

Através do Quadro 1 a seguir, são apresentados os comentários e indicação de local de atendimento no Capítulo sobre as solicitações constantes no Memorando IGAM/GEMOQ nº 14/2020, obtidas através do ofício FEAM/GERAI nº 37/2020.

Quadro 1 – Comentários do IGAM – Capítulo 2

Considerações IGAM	Comentários	Item
<p>Tema: Avaliação qualitativa das águas superficiais (Vol I)</p> <p>Ressalta que a discussão dos resultados a respeito da qualidade da água do trecho afetado pelo rompimento (Ribeirão Ferro-Carvão e Rio Paraopeba) foi apresentada a partir de box-plots, resultados de indicadores (IQA, CT, IET) e percentual de violação aos limites legais. Em relação à análise de violação o texto sempre reforça que os limites legais de diversos parâmetros já apresentavam violação. De fato, conforme apresentado até mesmo em relatório divulgado pelo Igam “<i>Informativo Especial Avaliação da série histórica entre 2000 e 2018</i>”, publicado em 12 de fevereiro de 2019, diversos parâmetros de qualidade de água já violavam o limite legal. Entretanto, apesar das ocorrências de violações os valores de concentração desses parâmetros de qualidade de água eram inferiores àquelas registradas após o rompimento da barragem. A título de exemplo: Considerando os dados do Igam da estação de monitoramento BP068, a partir de uma avaliação da análise estatística no período de 2000 a 2018, considerando 72 dados válidos, os resultados de manganês total apresentaram percentil 90 igual a 0,74 mg/L e valor máximo igual a 1,69 mg/L. Considerando os dados pós-rompimento, no período de 26 de janeiro de 2019 a 3 de junho de 2019, resultando em 47 dados válidos, essa mesma estação registrou percentil 90 igual a 6,47 mg/L e valor máximo igual a 46,27 mg/L. São essas avaliações que caracterizam o impacto do rompimento na qualidade da água. Sugere-se, portanto, que a análise dos resultados seja realizada também a partir de tabelas de estatística descritiva completas (número de dados válidos, mínimo, máximo, média, mediana, desvio-padrão, coeficiente de variação, percentis 25, 75 e 90).</p>	<p>A caracterização da qualidade da água pós-rompimento nesta versão do Capítulo 2 considerou o período de dados de 25 de janeiro de 2019 a 31 de março de 2020 e apresentou maior detalhamento das magnitudes das alterações detectadas na qualidade da água superficial em relação aos padrões de referência definidos na legislação e em relação ao <i>baseline</i> estabelecido no Capítulo 1. Para este detalhamento, foram inseridos ao longo do texto gráficos do tipo <i>boxplot</i> consolidados por período sazonal, tabelas de estatística descritiva com as métricas solicitadas, gráficos em linhas com a variação temporal, mapas contendo variação espacial e temporal, bem como tabelas de porcentagem de resultados não conformes com a legislação e avaliação dos indicadores ambientais IQA, CT e IET.</p>	<p>2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.3. Resultados (Volume 2)</p>
<p>Sugere-se apresentar detalhamento dos dados oficiais que foram utilizados em termo de parâmetros adotados, pontos, frequência dentre outros.</p>	<p>O detalhamento dos parâmetros, pontos e frequência de amostragem do monitoramento oficial após o rompimento foi feito no item 2.5.5.7.1.B do Capítulo 2. Em relação aos dados utilizados para a composição do <i>baseline</i>, o detalhamento foi apresentado no Capítulo 1, no entanto, de forma a contribuir na discussão das comparações dos resultados obtidos pré e pós-rompimento, também foram apresentados ao longo do texto do Capítulo 2 os períodos de dados e parâmetros considerados no <i>baseline</i>.</p>	<p>2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.1.B. Baseline e Rede de Monitoramento Oficial pós-rompimento (Volume 2)</p>
<p>Foram utilizados resultados do período de janeiro a junho de 2019, adotando como premissa período chuvoso de janeiro a abril, e período seco, maio e junho. Passados mais de um ano do rompimento da barragem, sugere-se atualizar os dados utilizando os dados de ao menos 1 ano hidrológico completo.</p>	<p>Conforme definição do Workshop 2 (Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020), os dados utilizados nesta versão do Capítulo 2 consideraram o período de janeiro/2019 a março/2020. Este período de dados foi consolidado por período sazonal da seguinte forma: Período chuvoso 2019 (janeiro a abril de 2019), período de estiagem 2019 (maio a setembro de 2019) e período chuvoso 2019/2020 (outubro de 2019 a março de 2020).</p>	<p>2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.2. Avaliação dos dados; 2.5.5.7.3. Resultados (Volume 2)</p>

Considerações IGAM	Comentários	Item
<p>Os resultados do parâmetro turbidez encontram-se inconsistentes. Na página 195 (Vol I) foi apresentado o seguinte texto: “Nas primeiras semanas após o rompimento das barragens, a turbidez registrada na Região 1A apresentou mediana no PT-13 (ponto no rio Paraopeba a jusante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, situado a 14,2 km da barragem B1) de 628 NTU, com valor máximo de 1.900 NTU, e concentrações mediana e máxima de 337,0 mg/L e 2.057,0 mg/L de sólidos suspensos, respectivamente, no mesmo ponto e período. A estação de monitoramento do Igam mais próxima à estação PT-13, localizada a jusante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, é a estação BP068 que após o rompimento da barragem registrou valor máximo do parâmetro turbidez igual a 34.500 NTU no dia 26 de janeiro de 2019. Em relação aos dados de turbidez no período de 2000 a 2018, essa estação registrou valor máximo igual a 596 NTU. Portanto, sugere-se verificação de todos os valores de turbidez apresentados.</p>	<p>Conforme solicitado pelo IGAM na reunião técnica realizada em 29/05/2020 (Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020), foi realizada uma análise crítica dos dados e foram desconsiderados os dados do PT-13 do período de 25 de janeiro de 2019 a 14 de maio de 2019, pois, embora os resultados tenham sido confirmados, se constatou que, devido às limitações de acesso e amostragem ocorridas neste período, os valores não representavam as condições de qualidade da água do trecho após o rompimento. Adicionalmente, ao longo das discussões, também foram feitas algumas considerações a respeito dos resultados do monitoramento realizado pelo IGAM após o rompimento.</p>	<p>2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.3.A.b. Rio Paraopeba e entorno da UHE Retiro Baixo (Volume 2)</p>
<p>No 10º parágrafo da página 156: “<i>Em relação aos dados de qualidade da água superficial dos demais órgãos/instituições (VALE S/A, Retiro Baixo Energética, IGAM, INEMA e CHESF) citados no Diagnóstico Pré Rompimento (Capítulo 1 do Plano de Reparação), não foram feitas alterações nas frequências e pontos de amostragem em decorrência do rompimento</i>”. Acredita-se ter ocorrido um equívoco, pois o Igam foi incluído entre as instituições que não alteraram a frequência de monitoramento em decorrência do rompimento. Solicita-se correção do texto.</p>	<p>A informação foi ajustada.</p>	<p>2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.1.B. <i>Baseline</i> e Rede de Monitoramento Oficial pós-rompimento (Volume 2)</p>
<p>Na apresentação dos resultados dos parâmetros de qualidade da água obtidos a partir do monitoramento do Ribeirão Ferro-Carvão, o seguinte texto foi apresentado na página 183: “<i>Os metais níquel total, cobalto total, cádmio total, mercúrio total, selênio total, urânio total, bário total, zinco total e arsênio total apresentaram porcentagens elevadas de resultados não-conformes com a legislação vigente no período chuvoso de 2019 (janeiro a abril), mas suas concentrações reduziram consideravelmente a partir do mês de maio (período de estiagem), de acordo com o retratado na Erro! Fonte de referência não encontrada.</i>”. Considerando esses metais citados no trecho acima, sugere-se apresentação de uma tabela com estatística descritiva para aqueles parâmetros que apresentaram maiores variações. Porque apesar desses parâmetros terem apresentado redução nos valores de concentração, eles provocaram impacto na qualidade de água. Exemplo foi o parâmetro mercúrio total, que apresentou registros de</p>	<p>O Diagnóstico pós-rompimento apresentou maior detalhamento das magnitudes das alterações detectadas na qualidade da água superficial do ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba, inclusive dos metais mencionados. Para este detalhamento, foram inseridos ao longo do texto gráficos do tipo <i>boxplot</i> consolidados por período sazonal, tabelas de estatística descritiva com as métricas solicitadas, gráficos em linhas com variação temporal, mapas contendo a variação espacial e temporal de alguns parâmetros, bem como tabelas de porcentagem de resultados não conformes com a legislação e avaliação de indicadores ambientais IQA, CT e IET.</p>	<p>2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.3.A.a. Sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e 2.5.5.7.3.A.b. Rio Paraopeba e entorno da UHE Retiro Baixo (Volume 2)</p>

Considerações IGAM	Comentários	Item
concentração que violaram em mais de 21 vezes o limite legal (estação BP068, medição do dia 26/01/19, com resultado igual a 4,23 µg/L).		
Página 243, revisar a frase: “Os metais cádmio, cromo e mercúrio não apresentaram alterações persistentes em relação ao baseline no rio Paraopeba, somente na região do ribeirão Ferro-Carvão.”	A discussão destes metais foi mais detalhada, principalmente devido à ampliação do período de dados avaliados. Além disso, novas ferramentas de avaliação foram inseridas, como as tabelas de estatística descritiva e os gráficos de variação temporal em linhas. Desse modo, foram destacadas as magnitudes das alterações destes, e dos demais metais analisados, bem como seu comportamento ao longo do tempo e dos cursos d’água avaliados.	2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.3.A.b. Rio Paraopeba e entorno da UHE Retiro Baixo (Volume 2)
Durante a passagem da pluma dos rejeitos da barragem 1 foram obtidos valores de fósforo total bem acima do esperado para a série histórica do Igam. Por exemplo: “Em fevereiro/2019 a concentração mediana deste parâmetro foi de 0,65 mg/L no PT-02, enquanto a mediana histórica nos pontos BP036 (ponto monitorado pelo IGAM na Região Montante) e BP068 (ponto monitorado pelo IGAM na Região 1A) foi de 0,06 mg/L e 0,05 mg/L, respectivamente.” Esses resultados evidenciam o impacto do rompimento da barragem 1 sobre a qualidade das águas com relação ao parâmetro fósforo total. Solicita-se apresentar o que há na composição do rejeito que favorece a elevação dos teores de fósforo nos corpos de água impactados.	Após avaliação de um número maior de dados e de estudos concluídos após a elaboração da primeira versão do Capítulo 2, foi constatada relação do fósforo com rompimento, a qual está detalhada no Diagnóstico pós-rompimento do Capítulo 2.	2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.3.A.a. Sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e 2.5.5.7.3.A.b. Rio Paraopeba e entorno da UHE Retiro Baixo (Volume 2)
Tema: Avaliação quantitativa das águas (Vol I) A versão enviada não apresenta fotos, imagens e mapas, o que dificultou a análise e interpretação das informações apresentadas ao longo do texto, solicita-se que os relatórios contenham mais informações ilustrativas, inclusive de visitas de campo quando houver.	A primeira versão do Plano de Reparação foi entregue ao SISEMA e AECOM em dois formatos: um com imagens e outro sem, de forma que este último ficasse menos pesado. Portanto, é possível que alguns técnicos tenham recebido a versão sem imagens. A presente revisão do Plano está sendo entregue em uma versão única, contendo todos os mapas, gráficos e figuras. Além disso, foram incluídos anexos específicos de relatórios fotográficos referentes ao monitoramento qualitativo e quantitativo de água superficial.	2.5.5. Recursos Hídricos Superficiais (Volume 2) / Anexo 20 e Anexo 22 (Volume 5)
Na Página 116, referente ao Quadro 2.3-2 das estações fluviométricas, são apresentadas uma quantidade menor de estações do que aquelas proposta no Volume I (Capítulo I), sendo assim todas elas devem estar incluídas conforme foi sugerido no diagnóstico pretérito.	Foram avaliadas todas as estações convencionais e telemétricas da ANA que tinham dados disponíveis atualizados, além das estações da Vale S/A, inclusive as tiveram seu monitoramento iniciado após o rompimento das barragens. Todas as estações fluviométricas avaliadas na bacia do rio Paraopeba no Capítulo 1 tiveram suas informações buscadas e, quando disponíveis, foram avaliadas no Capítulo 2. Assim como feito no Capítulo 1, no Capítulo 2 foram incluídas estações fluviométricas na bacia como um todo e não somente na calha principal do rio Paraopeba.	2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias / 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2)
Na Página 118, referente a Figura 2.3-5, são apresentados valores médios de vazão por região do São Francisco (alto, médio, sub-médio e baixo) de forma agrupada. Entretanto, não é pertinente o agrupamento desses dados, sendo necessária a comparação dos valores médios de vazão com o ano de 2019 por cada uma das estações, e não por região. Diante da mudança, há a necessidade de atualização das conclusões obtidas quando forem realizadas as modificações.	Conforme solicitação, a avaliação dos dados foi feita por estação e todas as discussões e conclusões foram atualizadas. Ressalta-se que, conforme acordado em reunião técnica realizada 29/05/2020 (Workshop 2 - Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020), a área de abrangência do Capítulo 2 na presente versão do Plano de Reparação é a bacia do rio Paraopeba e o entorno da UHE Três Marias e, dessa forma, não foram avaliadas as estações do rio São Francisco a jusante da referida hidrelétrica.	2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias (Volume 2)

Considerações IGAM	Comentários	Item
Apresentar resultados sobre a ocorrência ou não de alteração da curva-chave, bem como do perfil transversal das seções do rio, para as estações fluviométricas localizadas ao longo do trecho avaliado e já apresentadas no Volume I (Capítulo I). Diante da adição de tal estudo, há a necessidade de atualização das conclusões obtidas quando forem realizadas as modificações.	Conforme solicitado, foram avaliadas as curvas-chave e perfis transversais de todas as seções do rio Paraopeba que possuíam dados disponíveis e todas as discussões e conclusões a respeito dos resultados obtidos foram apresentadas.	2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias (Volume 2)
Há pouca discussão em relação à apresentação dos dados de vazão das estações instaladas especificamente na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, devendo ser incluída a metodologia de monitoramento no que tange à rede for própria.	Foram incluídos novos dados do monitoramento realizado pela Vale S/A (monitoramento já existente da Mina Córrego do Feijão e pós rompimento), bem como a descrição da metodologia de monitoramento e discussão dos resultados.	2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2)
Poucas informações sobre os usuários de recursos hídricos impactadas pelo rompimento da barragem, apenas informa sobre a suspensão feita pelo Igam do uso da água bruta do Rio Paraopeba, sem informar a quantidade de afetados ou outras informações relacionadas.	Foi feito detalhamento dos usuários de água superficial afetados pelo rompimento, incluindo a quantidade de afetados e os volumes comprometidos globais e por usuário, considerando tanto dados de outorgas e cadastros do IGAM, quanto dados obtidos a partir da base de dados da Vale S/A.	2.5.5.5. Disponibilidade hídrica, demanda hídrica e balanço hídrico / 2.5.5.5.1.B. Demanda hídrica / 2.5.5.5.2.B. Demanda hídrica (Volume 2)
Tema: Sedimentos (Vol. I) Foram utilizados os dados de sedimentos de fundo do rio Paraopeba até o mês de abril de 2019. Diante disso, foram demonstradas diversas fragilidades na interpretação dos resultados, tanto em função do pouco número de dados utilizados, quanto pela abordagem comparativa com os dados da CPRM (que foram somente da calha).	O tópico de sedimentos foi atualizado com a inclusão de diversos dados mais recentes, considerando variações ao longo dos períodos sazonais no intervalo pós rompimento até março de 2020. Deste modo, o tema obteve maior robustez nas análises.	2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.3 Transporte de sedimentos / 2.5.4.4 Deposição de sedimentos / 2.5.4.5 Características geoquímicas dos sedimentos (Volume 2)
As fragilidades apontadas poderiam ser diminuídas ou até mesmo dirimidas caso fossem adotados dados de uma série histórica mais robusta e a utilização de outras referências para comparação dos dados obtidos.	O tópico de sedimentos foi atualizado com a inclusão de diversos dados mais recentes, considerando variações ao longo dos períodos sazonais no intervalo pós rompimento até março de 2020.	2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.3 Transporte de sedimentos / 2.5.4.4 Deposição de sedimentos / 2.5.4.5 Características geoquímicas dos sedimentos (Volume 2)
Além disso, segundo o estudo: “... o avanço dos rejeitos sobre os sedimentos de fundo foi observado a partir dos metais traçadores ferro e manganês até as proximidades do PT-18”. Portanto, sugere-se para uma avaliação mais robusta da condição pós rompimento, utilizar os dados, ao menos 1 ciclo hidrológico completo	O material foi revisado e dados mais atualizados e completos foram incluídos a fim de melhorar a avaliação acerca da condição pós rompimento. Foram incluídas informações sobre a evolução de diversos elementos no sedimento entre janeiro/2019 e março de 2020, bem como as variações ao longo dos períodos sazonais.	2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.3 Transporte de sedimentos / 2.5.4.5 Características geoquímicas dos sedimentos (Volume 2)
Tema: Avaliação qualitativa das águas subterrâneas (Vol. I) No texto referente ao item “Usos da água subterrânea” existe inconsistência em relação ao modo de regularização ambiental de poços de monitoramento. Estes não são autorizados através de outorga emergencial. Dessa forma, é necessário rever essas informações colocadas.	As informações dos novos poços foram atualizadas, assim como as informações relacionadas às outorgas.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.3 Usos da água subterrânea (Volume 2)

Considerações IGAM	Comentários	Item
Em relação à dificuldade de informações em relação às demandas de poços e captações, é importante esclarecer que todos os processos de outorga são públicos e apresentam as demandas e finalidades declaradas pelo usuário	O texto em questão foi revisto e os devidos esclarecimentos foram inseridos no texto.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.3 Usos da água subterrânea (Volume 2)
No texto relativo ao monitoramento de águas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2.3.2.1), é ressaltado que o principal aquífero da bacia do Paraopeba é do tipo fraturado e com baixas transmissividade e condutividade hidráulica. Entretanto, é ignorado o fato que o rejeito da barragem atingiu aquíferos porosos à jusante da bacia, em áreas em que foram concedidas outorgas emergenciais de utilização para consumo humano. Estes aquíferos são caracterizados pela alta transmissividade, porosidade e condutividade hidráulica, o que pode favorecer a contaminação das águas subterrâneas mesmo longe da área de rompimento. Portanto, deve se considerar estudos de delimitação e caracterização de tais aquíferos, bem como a verificação de possíveis impactos nas águas subterrâneas decorrentes da passagem da pluma de contaminação na região.	A recomendação foi atendida e todos aquíferos da região foram caracterizados, enfatizando os aquíferos rasos formados pelo manto de intemperismo e aluviões, que se comportam como aquíferos porosos e possuem maior vulnerabilidade de contaminação através da pluma.	2.5.6 Recursos hídricos subterrâneos (Volume 2) / 2.9.1.7 Aumento da demanda de águas subterrâneas / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)
O Monitoramento subterrâneo é considerado injustificado no trecho entre a represa do Retiro Baixo e a Foz do Rio São Francisco devido à retenção da pluma de contaminação na represa referida. Com as chuvas de janeiro/fevereiro de 2020 deve se considerar a abertura das comportas da represa e a liberação da pluma de contaminação e suas possíveis consequências nas águas subterrâneas neste trecho. Para tanto, é necessária a avaliação do quanto a pluma avançou nesta área e a aplicação de estudos hidrogeológicos, como análises litológicas e estruturais das unidades geológicas, com inclusão de análises químicas, no trecho afetado para averiguação de impactos relacionados ao rompimento.	No texto foi inserida a informação sobre a dissipação da pluma em 2019. Ademais, foi realizada a análise dos dados hidroquímicos de águas subterrâneas e do fluxo da água para determinação da qualidade ambiental da água.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.1. Monitoramento de águas subterrâneas da bacia hidrográfica do rio São Francisco / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)
Item 2.3.2.2, na página 350 é informado que foram realizadas análises químicas em 10 amostras, na página 354 informa que são 20. As informações devem estar alinhadas para a boa compreensão dos resultados, devendo o número correto de análises realizadas ser informado	Foram utilizadas mais amostras no item, logo as 20 amostras foram englobadas em um conjunto de novas amostras.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)
Para a avaliação dos valores máximos permitidos (VMP), assim como no capítulo 1, o número da resolução de referência foi trocado. Onde foi escrito Resolução CONAMA 369/2008, deveria ser Resolução CONAMA 396/2008. O número deve ser corrigido em todo o documento.	Recomendação atendida através da revisão do texto conforme solicitado.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)

Considerações IGAM	Comentários	Item
<p>Na página 362 é afirmado que as concentrações dos metais analisados são condizentes com o contexto geológico da área de estudo, uma vez que esta está localizada sobre rochas pertencentes ao Quadrilátero Ferrífero. Entretanto, não são citadas nem descritas as rochas e unidades às quais pertencem as amostras analisadas para verificar se os valores encontrados acima do VMP são realmente devido à geologia.</p>	<p>As informações acerca da litologia além de outras referências bibliográficas foram apresentadas para os parâmetros que ultrapassaram o VMP em um elevado número de amostras e que possuem origem geogênica.</p>	<p>2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)</p>
<p>Reitera-se, ainda, a importância dos estudos de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas, como sugerido na página 364, mas com inclusão das nascentes. Estas são importantes pontos de descarga de águas subterrâneas representativas do aquífero, sendo necessárias suas análises físico-químicas e monitoramento. No texto é apresentado o levantamento das nascentes na sub-bacia do Ferro-Carvão, mas não é informado se houve análise química, nem em quais ou quantas. Recomenda-se a realização da análise de qualidade das nascentes de ocorrência à jusante do local de rompimento para verificação de possíveis impactos.</p>	<p>Os dados de análises de nascentes foram inseridos para a área relativa ao Bloco 0 (porção mais a montante da área de abrangência dos estudos sobre águas subterrâneas, que inclui a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão). Os levantamentos das demais áreas ainda estão sendo realizados pela empresa MDGeo.</p>	<p>2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.3 Caracterização das águas subterrâneas na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão / 2.5.6.3.1. Ocorrência de nascentes (Volume 2)</p>
<p>Tema: Avaliação qualitativa das águas superficiais (Vol II) Na caracterização dos recursos hídricos pós rompimento, no texto apresentado, foi ressaltado que somente parte do rejeito alcançou a calha do rio Paraopeba, porque grande parte dele ficou depositada na porção mais próxima à confluência com o ribeirão Ferro-Carvão. Foi apresentado que o rio Paraopeba recebeu contribuição de cerca de 27% do material oriundo das barragens (2,75 Mm³ dos 10,1 Mm³). Sugere-se apresentação da metodologia utilizada para realizar essa estimativa.</p>	<p>Os números mais recentes referentes ao volume de rejeito aportado ao rio Paraopeba, bem como a metodologia utilizada para realizar esta estimativa é apresentada no item 2.2. Caracterização do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A.</p>	<p>2.2. Caracterização do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A (Volume 1)</p>
<p>Tendo em vista que foram tratados apenas os dados até o mês de junho de 2019, diversas informações apresentadas estão desatualizadas, tanto em termos da área diretamente impactada, quanto em relação a evolução da qualidade das águas no período avaliado. Caso a sugestão da avaliação dos dados de ao menos um ciclo hidrológico completo seja acatado, esse tópico também deverá ser revisto.</p>	<p>As avaliações foram atualizadas considerando os dados até o mês de março de 2020, conforme acordado em reunião técnica realizada em 29/05/2020 (Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020). Os períodos avaliados foram divididos da seguinte forma: Período chuvoso 2019 (janeiro a abril de 2019), período de estiagem 2019 (maio a setembro de 2019) e período chuvoso 2019/2020 (outubro de 2019 a março de 2020).</p>	<p>2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.2. Avaliação dos dados; 2.5.5.7.3. Resultados (Volume 2)</p>
<p>Tema: Avaliação quantitativa das águas (Vol II) No texto não é mencionado os impactos e suas respectivas medidas de reparação relativas ao monitoramento fluviométrico da área em questão, uma vez que impactos negativos não foram encontrados nos regimes de vazão. Entretanto, diante da adição do estudo da ocorrência, ou não, de alteração da curva-chave, bem como do perfil transversal das seções do rio,</p>	<p>A partir dos dados tratados no item de Fluviologia foram observadas alterações em perfis transversais e curva chave do rio Paraopeba, as quais foram apresentadas no diagnóstico pós rompimento e na descrição do impacto de Assoreamento de Corpos Hídricos.</p>	<p>2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias (Volume 2) / 2.9.1.10. Assoreamento de Corpos Hídricos (Volume 4)</p>

Considerações IGAM	Comentários	Item
torna-se necessária à adição da avaliação de tais impactos caso sejam constatados.		
<p>Tema: Avaliação qualitativa das águas subterrâneas (Vol. II) No texto referente ao item “Aumento da demanda de águas subterrâneas, com conseqüente risco sobre a qualidade e quantidade de recurso” existem equívocos em relação aos conceitos, além de frases confusas, que deveriam ser reescritas para melhor entendimento por parte do leitor.</p>	Recomendação atendida por meio da revisão do texto, inclusive com a inclusão de dados complementares, conforme solicitado.	2.9.1.7 Aumento da demanda de águas subterrâneas (Volume 4)
<p>Com relação aos documentos do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba reforça-se a importância de realização de campanhas de monitoramento das águas subterrâneas de poços tubulares localizados ao longo dos trechos dos cursos impactados da bacia do Paraopeba. Os aquíferos aluvionares, localizados ao longo das calhas, normalmente, tem contribuição de fluxos oriundos da superfície para os poços, incluindo os sistemas mistos (poroso-fissurado). As zonas nas quais houve impacto direto pela deposição de rejeitos são as mais críticas. Nos períodos de cheias há revolvimento de sedimentos de fundo (mobilização de contaminantes), podendo existir transbordamento para as margens. Durante fases de fluxos influentes os aquíferos recebem contribuição das águas dos cursos d'água. O escoamento subsuperficial e infiltração possuem condições peculiares que envolvem fatores vetoriais e temporais. Portanto, ainda não pode ser descartada a contaminação das águas subterrâneas em função do impacto dos rejeitos. O assunto é tratado na página 37 do Capítulo 2, Caracterização Pós-Rompimento e Avaliação de Impactos - Volume II.</p>	A presente revisão considera 5 campanhas de monitoramento de águas subterrâneas, com dados desde janeiro de 2019 até março de 2020. Também foram incluídos estudo mais recente sobre o fluxo de água subterrânea e possíveis contaminações em aquíferos aluvionares para a área do Bloco 0.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.1. Monitoramento de águas subterrâneas da bacia hidrográfica do rio São Francisco / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.1. Unidades hidrogeológicas / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)
Assim como nos demais capítulos, a Resolução CONAMA 369/2008 foi utilizada erroneamente em detrimento da 396/2008.	Recomendação atendida através da revisão do texto conforme solicitado.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)
Além do ferro e do manganês citados no texto como únicos parâmetros detectados acima do VMP, um número considerável de amostras apresentou concentrações de zinco acima do valor estabelecido pela regulação, não havendo no texto nenhuma discussão sobre essa violação.	O texto foi revisado e complementado, de maneira que todos os parâmetros que ultrapassaram a legislação apresentando porcentagem alta de amostras objeto de discussão específica no estudo.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)

Ofício IEF/GRAPE nº. 65/2020

Por meio do Quadro 2 a seguir, são apresentados os comentários e indicação de local de atendimento às solicitações constantes no Ofício IEF/GRAPE nº. 65/2020.

Quadro 2 – Comentários do IEF – Capítulo 2

Demanda	Comentários	Item
1.1. Todos os textos, antes de serem apresentados ao Sisema, devem passar por revisão ortográfica e textual, de forma a evitar frases incompletas, desconexas e sem sentido, como diversas observadas no Plano em questão analisado;	Os textos passaram por revisão ortográfica e textual.	Todo o Capítulo 2
1.2. Tal qual o definido no Capítulo I, enviado por meio do Ofício IEF/GFOR nº. 1/2020, considerar a Bacia do Rio Paraopeba como Área de Influência Direta, dando ênfase na Área Diretamente Afetada (ADA), que, para fins de análise do meio biótico, no componente flora, na Caracterização pós-rompimento e avaliação de impactos, deve restringir-se à: a) áreas de passagem e/ou deposição do rejeito, incluindo áreas de sub-bosque atingidas; b) áreas de obras emergenciais sejam elas temporárias ou não, coincidentes ou não com as áreas impactadas pelo rejeito; c) quaisquer áreas em que tenha havido intervenção ambiental para mitigação ou contenção do desastre; d) entre outras alterações de uso do solo geradas pela Vale S.A. na bacia do rio Paraopeba;	A área de estudo do meio biótico abrange a bacia do rio Paraopeba e o entorno do reservatório da UHE Três Marias, conforme critérios definidos no Capítulo 1. Segundo a metodologia adotada, as áreas de influência são definidas ao final da avaliação de impactos. Cada impacto teve sua área de influência mapeada, sendo que a sobreposição dessas áreas gerou o mapa de área de influência do meio biótico.	1.3.10.1. Considerações iniciais (Capítulo 1) 2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4) 2.9. Descrição e Avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4) 2.10. Área de influência por meio (Volume 4)
1.3. Para fins de definição de data de corte para avaliação dos impactos pós-rompimento, permitindo a finalização e apresentação do Plano de Reparação em questão para o Sisema, deverão ser consideradas, além das intervenções ambientais decorrentes do desastre, aquelas realizadas pela Vale S.A., conforme definido no item 1.2, acima, para contenção do rejeito no período chuvoso de 2019-2020, considerando, para tanto, a última versão do Plano Diretor de Obras Emergenciais revisão 10 e o Plano de Supressão revisão 12;	A avaliação dos impactos considerou o Plano de Supressão revisão 12 e o Plano Diretor de Obras Emergenciais revisão 11, este último em uma versão mais recente do que a solicitada, uma vez que sua atualização ocorreu próxima à data de corte estabelecida. A referência a esses dois documentos é feita ao longo de todo o texto, tanto no diagnóstico pós-rompimento quanto na avaliação de impactos.	2.5.10.1. Vegetação e flora (Volume 3) 2.5.10.3. Ecologia da paisagem (Volume 3) 2.9. Descrição e Avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4)
1.4. Todos os arquivos espaciais representados nos mapas devem ser apresentados por meio de ferramenta WebGis, conforme já solicitado, sendo seu acesso disponibilizado o mais breve possível aos servidores responsáveis pela análise do Plano em questão;	Além do banco de dados geoespacial disponibilizado no momento do protocolo deste capítulo 2, as informações também estão sendo preparadas em uma plataforma WebGis que será disponibilizada ao SISEMA em momento oportuno.	Não se aplica
1.5. Em todas as análises e discussões presentes neste documento deverão ser apresentados valores de referência, dados primários pós-rompimento e dados secundários, ambos coletados na área diretamente afetada e área de entorno do desastre;	Dados primários pós-rompimento (censos florestais) e dados secundários coletados na área de estudo de detalhe foram utilizados no Capítulo 1 para descrever a estrutura da vegetação e a florística. Essas referências também foram utilizadas no Capítulo 2 para estimativa da perda de indivíduos da flora.	2.9.1.21. Perda de indivíduos da flora (Volume 4) 2.9.1.22. Perda de indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei (Volume 4)
1.6. Apesar do documento ter sido dividido em dois volumes, sendo apresentada em um a caracterização pós-rompimento e no outro a identificação e classificação dos impactos, não houve tal distinção na elaboração de cada um dos textos, tendo sido observado, em diversos itens, confusão nestes temas, dificultando sua compreensão.	A revisão realizada buscou dar mais coesão aos temas abordados nos quatro volumes do Capítulo 2.	Capítulo 2

Demanda	Comentários	Item
<p>1.7. Sobre a metodologia de avaliação de impactos proposta (Volume II), denominada de avaliação <i>ex post</i>, ressalta-se que, apesar de ter sido descrito que a mesma foi embasada e consolidada em referenciais sobre o tema, acreditamos que precisa ser melhor explanada para maior compreensão da lógica, coerência e método de similaridade adotado, bem como o motivo que levou à escolha destas metodologias, em detrimento de outras. Além disso, alguns ajustes pontuais podem ser sinalizados, tais como:</p> <p>8. No “Quadro 2.4-2 – Descrição dos Atributos da Avaliação de Impactos” na descrição de “Irreversível” está faltando a palavra “Não” antes de “(...) retorna às condições originais (...);”</p> <p>9. No “Quadro 2.4-3 – Grau de Resolução de Ações e Medidas Propostas” a definição de “Média resolução” parece ter ficado incompleta;</p> <p>10. O “Quadro 2.4-5 – Grau de Importância ou significância dos impactos” não apresenta todas as possibilidades de correlações entre Magnitude, Grau de Resolução das medidas e Valor do componente, o que por vezes, dificultou a compreensão da classificação da importância de determinado impacto;</p> <p>11. Na Matriz de Impactos (Quadro 2.4-6) verificar se há a possibilidade de complementar com a classificação também dos atributos. Apesar da tabela ficar mais extensa, toda a lógica da análise feita estaria sintetizada na matriz.</p>	<p>A metodologia de avaliação <i>ex-post</i> de impactos foi reapresentada com maiores conforme discute durante as reuniões técnicas ocorridas entre 26 de maio e 25 de junho de 2020. Sendo assim, os procedimentos metodológicos foram apresentados por passos sequenciais, sendo baseado por referências bibliográficas. Todos os quadros foram revisados e o quadro síntese dos impactos e seus atributos é apresentado em anexo ao documento.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4) Anexo 96 – Quadro síntese dos impactos e seus atributos (Volume 5)</p>
<p>1.8. Cabe destacar, também, que ao longo da análise por impacto (sob nossa competência ou afins) tornou-se um ponto de dificuldade a compreensão da classificação adotada para alguns atributos (ex.: probabilidade, duração, forma de interferência, etc), bem como para Magnitude, Grau de resolução e Valor ou sensibilidade do componente. Para esses últimos, não foi nem mesmo apresentada uma breve justificativa para a classificação adotada, da mesma forma como feito na classificação dos atributos, por exemplo. Ainda que exista uma pequena descrição nos critérios da metodologia do que é considerado “alto”, “médio” e “baixo” para esses fatores de importância, faz-se necessário justificar caso a caso;</p>	<p>Foi feito um quadro com a descrição teórica de todos os atributos com respectiva referência bibliográfica, deixando mais claros os critérios utilizados para a classificação desses, bem como para a avaliação da magnitude e sensibilidade dos componentes. Em cada impacto, a classificação adotada foi devidamente justificada para todos os atributos.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4) 2.9. Descrição e Avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4).</p>
<p>1.9. Solicitamos a verificação no sentido de trazer outros atributos que poderiam enriquecer e tornar mais robusta a análise dos impactos apresentados, considerando o tempo transcorrido desde a ocorrência do desastre e desde a entrega da primeira versão deste Plano, bem como o conjunto de informações já obtidas e atualizadas neste período.</p>	<p>Na metodologia de avaliação de impactos foi apresentado um quadro de atributos que são amplamente utilizados na prática e são recomendados pelas referências bibliográficas. Ressalta-se que tais atributos foram apresentados e discutidos com os demais atores envolvidos no processo de reparação da bacia do rio Paraopeba.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>
<p>1.10. Considerando a observância da falta de subsídios para o devido entendimento e validação das classificações adotadas, faz-se necessário realizar um alinhamento técnico para esclarecimentos e eventuais ajustes na classificação dos impactos associados às atribuições da DCRE/IEF, bem como daqueles que possuem influência direta nas ações desta diretoria;</p>	<p>Os alinhamentos foram realizados durante as reuniões técnicas (dias 27/5/2020 e 15/6/2020 com a DCRE/IEF) quando foi feita a apresentação da metodologia de avaliação dos impactos, bem como na apresentação da matriz de impactos realizada no dia 14/10/2020, quando a metodologia adotada neste capítulo 2 foi inteiramente apresentada.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>

Demanda	Comentários	Item
<p>1.11. É importante mencionar que a carência de informações pode levar a não inclusão ou ao subdimensionamento de algum impacto. Desta forma, caso sejam identificados outros impactos, posteriormente, em virtude da obtenção de novos dados ou da atualização dos existentes, estes também deverão ser incluídos e analisados.</p>	<p>Conforme preconiza o conceito de gestão adaptativa, e foi ressaltado na metodologia de avaliação de impactos observa-se que a matriz de impactos não é exaustiva, sendo passível de revisões e complementações no decorrer da execução do Plano de Reparação.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>
<p>2. Volume I – Caracterização Socioambiental Pós-rompimento 2.1. Quantificação das mudanças da cobertura e uso do solo na área ocupada pela lama de rejeito</p> <ul style="list-style-type: none"> Reapresentar numericamente e em polígono (formatos shp/kml, no WebGis e em mapa) área afetada pela lama de rejeito considerando áreas no sub-bosque; 	<p>O item de Caracterização do rompimento apresenta os quantitativos das tipologias de uso do solo e cobertura vegetal atingidas pela mancha de rejeito e mapas das áreas atingidas. Isso também é abordado no item de cobertura vegetal da área de estudo de detalhe.</p> <p>Os arquivos vetoriais também serão disponibilizados, em momento oportuno, na plataforma WebGis que está sendo atualizada com os dados do Capítulo 2.</p>	<p>2.2. Caracterização do rompimento (Volume 1) 2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 3)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Tais mapas deverão apresentar mais detalhes da vegetação atingida, portanto, sua escala deverá ser compatível ao mapeamento de áreas rurais municipais (1:10.000). 	<p>A escala de mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal na área de estudo de detalhe, que considera a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, parte da sub-bacia do ribeirão Casa Branca e um trecho adjacente ao rio Paraopeba onde estão situadas a foz dos dois ribeirões, foi de 1:2.500.</p>	<p>2.5.10.1.1. Considerações metodológicas</p>
<p>2.2. Reservas Legais e UCs</p> <ul style="list-style-type: none"> Apresentar caracterização das Reservas Legais e UC's apenas no item áreas protegidas. 	<p>A caracterização das Reservas Legais e UC é apresentada em um único item.</p>	<p>2.5.11. Áreas protegidas e de interesse para conservação (Volume 3)</p>
<p>2.3. Solo</p> <ul style="list-style-type: none"> Apresentar dados primários de caracterização geoquímica e biológica dos solos sotopostos ao rejeito, incluindo área de sub-bosque atingida pela deposição ou passagem do rejeito. 	<p>Dentro da data de corte definida os trabalhos de caracterização dos solos sotopostos não haviam se iniciado, tanto na área da mancha quanto na área de sub-bosque atingida pelo rejeito. Entretanto a Vale S.A. protocolou, em 04/09/2020, o Plano de Trabalho para a realização de sondagens em profundidade para analisar parâmetros inorgânicos e orgânicos.</p>	<p>2.5.2 Solos / 2.5.2.1 Caracterização dos solos na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão / 2.5.2.1.2 Caracterização geológico-geotécnica dos solos / 2.5.2.1.3 Características geoquímicas, físicas e biológicas dos solos na sub-bacia do Ferro-Carvão (Volume 2)</p>
<p>2.4. Biodiversidade 2.4.1. Biota Terrestre – vegetação:</p> <ul style="list-style-type: none"> Apresentar área mapeada no sub-bosque onde houve passagem e/ou deposição de rejeito, a qual foi mensurada em 20,54 ha – contemplar como outra classe (área de sub-bosque); 	<p>A delimitação da Floresta com rejeito sob o dossel foi revisada e apresentada no Plano de supressão vegetal revisão 12 (poligonal supressão 37) com área de 16,9 ha.</p>	<p>2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 3)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Apresentar identificação dos estágios sucessionais da FES com sub-bosque atingido (textual e mapas); 	<p>A floresta com rejeito sob o dossel foi considerada em estágio médio/avançado e sua delimitação é representada pela poligonal supressão 37 do Plano de supressão vegetal revisão 12.</p>	<p>2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 3)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Avaliação deve incluir áreas de obras emergenciais e outras intervenções ambientais (não foram caracterizadas/quantificadas/contempladas, nem mapeadas). 	<p>A avaliação da cobertura vegetal no cenário pós-rompimento considerou as intervenções ambientais realizadas na área de estudo de detalhe conforme Plano Diretor de Obras revisão 11 e Plano de Supressão versão 12.</p>	<p>2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 2)</p>

Demanda	Comentários	Item
<p>2.4.2. Áreas protegidas</p> <p>2.4.2.1. APP's:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Apresentar (quantificar e mapear) APP em sub-bosque atingida pelo rejeito, bem como por obras emergenciais e outras intervenções; 	<p>O quantitativo de áreas de rejeitos sob dossel foi reavaliado, assim como foram apresentadas as intervenções pelas obras emergenciais em APP.</p>	<p>2.5.11.2. Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 3)</p> <p>2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Corrigir e reapresentar Mapa de APP's, uma vez que foi verificado diversos cursos d'água sem sua APP delimitada. Ressalte-se que as feições de hidrografia e APP's deverão estar plenamente visíveis. 	<p>O mapeamento das APP da área de estudo como um todo foi revisado de forma a melhorar a apresentação de todas as feições dentro da escala estabelecida, assim como eliminar possíveis incongruências de mapeamento.</p>	<p>2.5.11.2. Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 3)</p> <p>2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)</p>
<p>2.4.2.2. Reservas Legais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Apresentar todos os dados sobre Reservas Legais apenas neste item; 	<p>Os dados de Reservas Legais são apresentados em apenas um item.</p>	<p>2.5.11.6. Reservas Legais (RL) (Volume 3)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reformular texto, apresentando-o de forma clara, tendo em vista que a caracterização apresentada está bastante confusa e com informações distintas nos dois itens constantes no Plano que tratam de Reserva Legal; 	<p>O texto foi reformulado e revisado.</p>	<p>2.5.11.6. Reservas Legais (RL) (Volume 3)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Atualizar informação das RL atingidas considerando a compra de imóveis pela Vale S.A. e cadastros efetuados no CAR; 	<p>Foi utilizada a última versão disponibilizada (agosto de 2020).</p>	<p>2.5.11.6. Reservas Legais (RL) (Volume 3)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Apresentar os imóveis rurais atingidos pelo desastre, obras emergenciais e outras intervenções ambientais (quantificação e mapeamento na sub-bacia do Ferro-Carvão), sejam pertencentes à Vale S.A. ou terceiros. Os imóveis deverão ser identificados no mapa por meio de números, os quais deverão ser correlacionados, em tabela, com descrição de titularidade, área imóvel, área de RL, nº cadastro no CAR; 	<p>As reservas legais impactadas foram apresentadas de maneira detalhada no Volume 4 do capítulo 2.</p>	<p>2.9.1.34. Interferência em áreas de Reserva Legal (Volume 4)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reapresentar mapa com a feição correspondente à legenda de "RL a ser realocada informada pela Vale – 67,92 ha", tendo em vista a ausência desta informação no mapa apresentado à página 475; 	<p>Foram retiradas as reservas legais a serem realocadas, uma vez que serão apresentadas após estudo com análise do impacto e proposta de relocação, no contexto do processo de licenciamento das obras emergenciais.</p>	<p>2.9.1.34. Interferência em áreas de Reserva Legal (Volume 4)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Esclarecer o motivo da proposta de relocação destas RL's pra outra sub-bacia. 	<p>Foram retiradas as reservas legais a serem realocadas.</p>	<p>2.9.1.34. Interferência em áreas de Reserva Legal (Volume 4)</p>

Demanda	Comentários	Item
<p>2.4.2.3. Áreas de compensações pretéritas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Esclarecer se tais compensações possuem Termos firmados com o estado. Caso positivo, apresentar número dos respectivos processos; ◦ Apresentar, em mapa e textual, a identificação e quantificação destas áreas, distinguindo aquelas firmadas com o estado, daquelas firmadas com o Ibama, e, ainda, aquelas, caso haja, das quais inexistem termos firmados, além de tipologia da intervenção que gerou cada uma das compensações (APP, Mata Atlântica); ◦ Esclarecer e distinguir áreas de compensação que foram atingidas total ou parcialmente pelo desastre em questão. Caso haja áreas de compensação impactadas pelas obras emergenciais ou outras intervenções ambientais efetuadas pela Vale S.A. em virtude do desastre, acrescentá-las neste item. 	<p>Com o cancelamento da Licença de Operação 007/2018, e considerando que as intervenções em vegetação autorizadas não haviam ocorrido até então, entende-se que as respectivas obrigações de compensação previstas na Licença perderam o objeto. Deve-se observar que as medidas compensatórias não são tratadas no escopo do Plano de Reparação, e possíveis alterações ao longo do processo serão reportadas neste Plano no âmbito da Gestão Adaptativa proposta.</p>	<p>2.5.11.7. Áreas de compensações pretéritas (Volume 3)</p>
<p><u>2.5. Serviços Ecossistêmicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Reavaliar a priorização dos Serviços Ecossistêmicos “Recursos genéticos” e “regulação da qualidade do solo”, considerando a importância de ambos e a possibilidade de já haver atualização de dados para a análise destes serviços; 	<p>O processo de priorização dos dois serviços foi reavaliado considerando a ampliação e revisão desta versão do Plano. O resultado é que ambos foram considerados prioritários.</p>	<p>2.5.14.4. Priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo rompimento</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Esclarecer se a comunidade foi envolvida no processo de priorização dos SE. 	<p>A comunidade não foi envolvida no processo conforme descrito nas premissas metodológicas. Está previsto o envolvimento dessas quando da execução do Plano de Dinamização de Territórios Rurais, composto pelo Programa de Gestão de Serviços Ecossistêmicos e outros.</p>	<p>2.5.14.1. Premissas metodológicas</p>
<p>3. Volume II – Identificação e classificação dos impactos do rompimento</p> <p><u>3.1. Geologia e geomorfologia</u></p> <p>3.1.1. Intensificação dos processos erosivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Considerar outros Indicadores associados diretamente aos solos, como aporte de sedimentos nos cursos d’água; 	<p>A revisão dos indicadores ocorrerá no Capítulo 3 deste Plano de Reparação.</p>	<p>Não se aplica</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Esclarecer se nas análises realizadas considerou-se que houve mistura de materiais (sedimento e solo) em diversos locais e se as áreas de sub-bosque atingidas pelo rejeito foram consideradas. 	<p>O impacto de solo foi revisado e dividido em três impactos para uma melhor caracterização, onde a descrição considera os solos erodidos e misturados pela movimentação da massa de rejeitos provenientes do rompimento, tanto na área de deposição da mancha de rejeitos quanto na área de sub-bosque atingida.</p>	<p>2.9.1.4 Perda de camadas superficiais e alteração das características físicas do solo (Volume 4)</p>
<p><u>3.2. Solos</u></p> <p>3.2.1. Alteração das características naturais do solo</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Avaliar a inclusão de outros indicadores físicos e químicos, como distribuição da matéria orgânica humificada e os ácidos húmicos do solo; Indicadores biológicos, Indicadores para restauração e acompanhamento áreas úmidas, como deposição de matéria orgânica na mata ciliar, saturação temporária e permanente do solo e gradiente de umidade do solo da borda para interior; taxa de escoamento superficial, profundidade de enraizamento, outros indicadores químicos (como ph, carbono orgânico, CTC), e físicos, como taxa de agregação do solo; 	<p>A inclusão de novos indicadores será avaliada junto a revisão do Capítulo 3 deste Plano de Reparação. Esta questão foi discutida na reunião técnica de 27/05/2020, realizada entre Vale, Arcadis, SISEMA e AECOM, onde foi apresentado que os parâmetros físicos e biológicos solicitados serão considerados junto ao PRAD, em processo de validação, uma vez que possuem maior relevância para o aspecto da revegetação. Os aspectos de geoquímica serão tratados dentro do Programa de Caracterização e Monitoramento de Solo.</p>	<p>Não se aplica</p>

Demanda	Comentários	Item
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Ressalte-se que para a análise e monitoramento de tais impactos deverão ser consideradas as áreas de sub-bosque impactadas pela passagem e/ou deposição de rejeito; 	<p>Os impactos de solo foram revisados de modo que ficasse claro que tanto a área sotoposta a mancha de rejeitos quanto a área de sub-bosque atingida.</p>	<p>2.9.1.4 Perda de camadas superficiais e alteração das características físicas do solo / 2.9.2.2 Alteração das características químicas do solo (Volume 4)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ A fim de evitar o ocorrido na avaliação de solos na região do Marco Zero, cabe destacar que a caracterização geoquímica e física dos solos devem ser realizadas antes de qualquer intervenção antrópica, logo após retirada do rejeito; 	<p>Esta questão foi discutida na reunião técnica do dia 27/05/2020. De acordo com a ata da reunião (Ata_RT_Cap2_IEF_27.05.2020_rev2):</p> <p><i>“Vale informou na reunião que já está alinhado com a engenharia que não pode ser aplicado nada antes da amostragem (que será realizada após remoção do rejeito). o resultado das análises será atualizado e reportado constantemente.”</i></p>	<p>Não se aplica</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Considerar, dentre as medidas propostas para mitigação deste impacto, a correção das características físicas, químicas e biológicas do solo. 	<p>As propostas de mitigação serão revistas juntamente com a revisão do Capítulo 3 deste Plano de Reparação, especificamente no PRAD e no Programa de Caracterização e Monitoramento dos Solos.</p>	<p>Não se aplica</p>
<p>3.3. Biota Terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Na definição das medidas de reparação em cada impacto não considerar medidas compensatórias, como aquelas constantes no Programa de Conservação e Recuperação de Nascentes e Programa de Compensação Legal, uma vez que estas serão tratadas em documento específico e não neste Plano de Reparação; 	<p>As medidas compensatórias não estão sendo consideradas no Plano de Reparação.</p>	<p>Não se aplica.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Acrescentar a avaliação do impacto de perda de espécies ameaçadas de extinção e protegidas por lei; 	<p>Foi realizada a avaliação de impacto específica sobre as espécies ameaçadas e protegidas por lei.</p>	<p>2.9.1.22 - Perda de indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei (Volume 4)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Acrescentar a avaliação do impacto de perda de áreas úmidas ou campos brejosos, cuja área total foi soterrada. 	<p>O mapeamento foi atualizado, com a delimitação de áreas úmidas que não tinham sido consideradas anteriormente para melhor avaliação dessa perda. Foi feita avaliação dessa perda em impacto específico.</p>	<p>2.9.1.20 - Perda de áreas úmidas (Volume 4)</p>
<p>3.3.1. Redução da cobertura vegetal</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Distinguir na avaliação do impacto, aqueles causados pelo desastre e aqueles decorrentes das obras emergenciais e outras intervenções ambientais. 	<p>Foram considerados e contabilizados os efeitos do rompimento das barragens sobre a cobertura vegetal, bem como foram apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras (Rev.11) e Plano de Supressão (Rev.12).</p>	<p>2.9.2.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)</p>
<p>3.3.2. Perda de indivíduos da flora</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Considerar a perda decorrente de obras emergenciais e outras intervenções ambientais na avaliação. 	<p>Foram considerados e contabilizados os efeitos do rompimento das barragens, assim como foram apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Supressão (Rev.12).</p>	<p>2.9.1.21 - Perda de indivíduos da flora (Volume 4)</p>
<p>3.3.3. Fragmentação da cobertura vegetal</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Considerar, dentre os indicadores, o grau de conectividade funcional (índice PC); distância entre fragmentos florestais nativos e tamanho destes; dPC; permeabilidade da matriz circundante; tamanho e forma de fragmentos remanescentes; taxa crítica de antropização; 	<p>Os indicadores propostos serão avaliados para inclusão no Capítulo 3.</p>	<p>Não se aplica.</p>

Demanda	Comentários	Item
<ul style="list-style-type: none"> Reavaliar e rerepresentar Mapa de conectividade funcional constante à página 125, tendo em vista que faltam informações na legenda, dificultando a correta interpretação deste; 	<p>Foi apresentado o Mapa 2.5.10-10 – Ecologia de paisagem (conectividade funcional) no cenário pós-rompimento.</p>	<p>2.5.10.3. Ecologia da paisagem / 2.5.10.3.4. Área de estudo de detalhe (Volume)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Dentre as medidas propostas, considerar o planejamento de áreas e definição de metodologia de restauração com intuito de formar corredores ecológicos, utilizando como base mapas de conectividade funcional e de efeito de borda apresentados, buscando conexão entre fragmentos com maior extensão de habitats naturais e seminaturais (fragmentos de interior de mata, fragmentos com maior área e implantação de <i>stepping stones</i>). 	<p>As medidas propostas serão avaliadas para inclusão no Capítulo 3.</p>	<p>Não se aplica</p>
<p>3.3.4. Redução do fluxo gênico em espécies vegetais</p> <ul style="list-style-type: none"> Considerar, dentre as medidas propostas, o incremento na conectividade, aumento de área de fragmentos florestais nativos, restauração funcional com matriz mais permeável à dispersão de flora e fluxo de fauna, identificação e monitoramento (Plano de Monitoramento da Biodiversidade) de agentes dispersores e de processos fenológicos de espécies em categoria de ameaça de extinção nas áreas restauradas. 	<p>As medidas propostas serão avaliadas para inclusão no Capítulo 3.</p>	<p>Não se aplica</p>
<p>3.3.5. Aumento do efeito de borda</p> <ul style="list-style-type: none"> Esclarecer a metodologia utilizada na elaboração do mapa de habitats naturais e seminaturais, bem como adotar a mesma simbologia do mesmo Mapa apresentado no Cap I, Vol I, Diagnóstico Pretérito, a fim de permitir a comparação entre os dois cenários; 	<p>Considerou-se como <i>habitat</i> naturais e seminaturais (em processo de regeneração) a somatória de manchas de campos rupestres, afloramentos rochosos, cerrado <i>stricto sensu</i>, áreas úmidas e de florestas estacionais semidecíduais em diferentes estágios sucessionais. É feita referência ao mapeamento de uso e cobertura do solo na área de detalhe.</p>	<p>2.5.10.3. Ecologia da paisagem / 2.5.10.3.1. Considerações metodológicas (Volume 3) 2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 3)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Considerar, dentre as medidas propostas, o monitoramento de bordas dos remanescentes florestais com o intuito de verificar necessidade de intervenções como manejo de trepadeiras herbáceas e lianas e plantas invasoras, bem como enriquecimento e práticas de conservação de solos. 	<p>As medidas propostas serão avaliadas para inclusão no Capítulo 3.</p>	<p>Não se aplica</p>
<p>3.3.6. Desregulação fisiológica de indivíduos da flora</p> <ul style="list-style-type: none"> Considerar, também, neste impacto a alteração morfológica, decorrente das ações de remoção do rejeito; 	<p>A alteração morfológica foi contextualizada na revisão desse impacto.</p>	<p>2.9.1.27 - Desregulação fisiológica de indivíduos da flora (Volume 4).</p>
<ul style="list-style-type: none"> Incluir, dentre as medidas de reparação propostas, o Monitoramento toxicológico de plantas em todos os estágios de desenvolvimento (sementes, plântulas, mudas, indivíduos jovens e adultos); Monitoramento de processos fenológicos; Monitoramento do desenvolvimento de plantas (se possível, <i>in situ</i> e <i>ex situ</i>) em áreas atingidas pelo rejeito (áreas de passagem, áreas de depósito, áreas com retirada total do rejeito e áreas testemunha circunvizinhas); Identificação e monitoramento de plantas biorremediadoras (Plano de Monitoramento da Biodiversidade); bem como ações de monitoramento de condições fitossanitárias e de recuperação de indivíduos impactados pelas obras emergenciais. 	<p>As medidas propostas serão avaliadas para inclusão no Capítulo 3.</p>	<p>Não se aplica</p>

Demanda	Comentários	Item
<p>3.3.7 Alteração na ciclagem de nutrientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Considerar efeitos decorrentes de alterações físicas e químicas do solo (como a presença de elementos contaminantes/tóxicos no solo, dificultando ou mesmo reduzindo a ocorrência da ciclagem de nutrientes); ◦ Considerar, dentre as medidas propostas, o Monitoramento da ciclagem de nutrientes. 	<p>A alteração na ciclagem de nutrientes foi incorporada na avaliação do impacto Perda de camadas superficiais e Alteração das características físicas do solo e Alteração das características do solo nas áreas inundadas.</p>	<p>2.9.1.4 - Perda de camadas superficiais e alteração das características físicas do solo / 2.9.1.5 - Alteração das características do solo nas áreas inundadas (Volume 4)</p>
<p><u>3.4. Áreas protegidas</u></p> <p>3.4.1. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Esclarecer o motivo de não inclusão das APPs de nascentes dentre os aspectos apresentados, considerando a afirmação feita de que “quase que a totalidade das APP afetadas dizem respeito a APP de nascentes e cursos d’água”; 	<p>O texto foi revisado de forma a dar maior clareza nas informações, assim como foram apresentadas tabelas detalhando as informações e distinguindo cada tipo de APP e respectiva área de ocupação.</p>	<p>2.5.11.2. Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 3) 2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)</p>
<p><u>3.5. Impactos cumulativos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Esclarecer o motivo da não apresentação da caracterização dos impactos cumulativos neste documento; ◦ Considerar, também, os impactos cumulativos em virtude do rompimento, de obras emergenciais e de outras intervenções ambientais. 	<p>Foi estabelecido um escopo para a realização da avaliação de impactos cumulativos, estruturado um item específico, na qual serão avaliados os impactos decorrentes da implantação das ações de reparação, contemplando também os impactos do rompimento das barragens, além de impactos de outras atividades e ações.</p>	<p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>
<p><u>3.6. Área de influência dos impactos</u></p> <p>3.6.1. Geologia e Geomorfologia e Solos</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Esclarecer a ausência da identificação da ADI e AII na legenda 	<p>A metodologia para a delimitação da área de estudo encontra-se ao longo das premissas metodológicas adotadas para o Plano de Reparação. Especificamente para o item de Geologia e Geomorfologia, da caracterização pós-rompimento, todas os mapas e figuras apresentados referem-se a área impactada. Cada tópico temático na caracterização pós-rompimento detalha as áreas de estudo consideradas.</p>	<p>2.1 Premissa Metodológica (Volume 1) / 2.5.1. Geologia e Geomorfologia (Volume 2)</p>
<p>3.6.2. Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Apresentar Mapas 11 e 12, uma vez que estes não se encontram na pasta “Mapas - Áreas de Influência dos impactos” 	<p>Os mapas das áreas de influência dos impactos da flora foram refeitos, considerando as adequações e revisões dos diagnósticos pré e pós -rompimento. Para cada impacto local ou regional foi elabora o respectivo mapa de área de influência.</p>	<p>2.9. Descrição e Avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4)</p>

Ofício FEAM_n.45_2020 e Memorando_FEAM_n.25_20

Através do Quadro 3 a seguir, são apresentados os comentários e indicação de local de atendimento no Capítulo sobre as solicitações constantes no Memorando.FEAM/GESAR.nº 25/2020, obtidas através do ofício FEAM/GERAI nº 45/2020.

Quadro 3 – Comentários do Memorando.FEAM/GESAR.nº 25/2020

Demanda	Comentários	Item
<p>- Na Figura 2.3-117 são apresentados dados de PM10 da Estação automática Comunidade do Feijão (PS21). É importante deixar destacado no texto que tais dados são referentes ao monitoramento que era realizado na portaria do Clube Grember e que a necessidade de realocação, mencionada no Relatório Técnico GESAR nº 08/2019, surgiu do fato de que, à época, neste Clube funcionava um ponto de apoio para as obras e as operações de busca, com uma área de pouso e decolagem de helicópteros, além da presença de um gerador à diesel nas proximidades, condição que contribui para que os dados medidos tivessem grande interferência de atividades locais. Sugere-se a adição desta última complementação ao 3º parágrafo da pág. 410.</p>	<p>O item 2.5.8 de caracterização da qualidade do ar no período pós-rompimento foi devidamente revisado, tendo sido inserido um item específico “2.5.8.1.2. Estações e dados utilizados” que apresenta o histórico das estações. Demais considerações acerca dos resultados obtidos nas estações são feitas ao longo do item “2.5.8.4”, onde os resultados são apresentados.</p>	<p>2.5.8 Qualidade do Ar / subitem 2.5.8.4 (Volume 2)</p>
<p>Na análise em si foi mencionado o atendimento ao Padrão Intermediário 1 (P11) da Resolução CONAMA nº 491/2018, entretanto não foi feita nenhuma consideração, partindo-se dos valores de concentração encontrados, sobre os potenciais efeitos na saúde. Assim, é recomendado que na avaliação realizada também sejam apresentados e discutidos os Índices de Qualidade do Ar (IQA), conforme definição adotada no estado de Minas Gerais (disponível no site da FEAM), e os possíveis efeitos na saúde relacionados às classes encontradas.</p>	<p>As relações com os potenciais efeitos à saúde humana foram inseridas no item de qualidade do ar. Do mesmo modo, o Índice de Qualidade do Ar da FEAM é apresentado ao longo dos capítulos, bem como os índices obtidos pelo monitoramento das estações da Vale S/A em Brumadinho, conforme relatórios emitidos pela empresa Ecosoft. Os resultados e análises sobre tais informações são feitas ao longo do item “2.5.8.4”.</p>	<p>2.5.8 Qualidade do Ar / subitem 2.5.8.4 (Volume 2)</p>
<p>Adicionar à análise da qualidade do ar, ainda, dados referentes às condições meteorológicas observadas nos períodos citados, no que se refere aos índices pluviométricos e padrão de ventos.</p>	<p>O item “2.5.8.3 – Meteorologia” apresenta os dados de monitoramento dos parâmetros meteorológicos, incluindo os índices pluviométricos e padrão de ventos.</p>	<p>2.5.8 Qualidade do Ar / subitem 2.5.8.3 (Volume 2)</p>
<p>- No Capítulo II também é mencionado que é aguardada manifestação desta Gerência na validação da rede de monitoramento implantada, após vistoria realizada em agosto de 2019. Para esclarecimento, informamos que no mês de setembro de 2019, quando a análise deste “Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba” também estava em elaboração, foi encaminhado à Vale o Relatório Técnico GESAR nº 16/2019 de 16 de setembro de 2019, em que foram retornadas diversas considerações sobre as instalações das estações vistoriadas. Posteriormente a isso, foram enviados (e recebidos) outros comunicados e ofícios, de forma a dar seguimento às ações referentes ao monitoramento.</p>	<p>Item informativo.</p>	<p>Não se aplica</p>
<p>- Também foram apresentados os resultados de monitoramento da qualidade do ar das três estações paramétricas. Entretanto, cabe destacar que no Relatório Técnico GESAR nº 08/2019 foi informado que os dados gerados pelas estações paramétricas, que utilizam o equipamento OSIRIS, não seriam utilizados para classificar a qualidade do ar. O motivo é que o range de certificação do OSIRIS para PM10 é de 0 a 100 µg/m3, enquanto o padrão de qualidade do ar definido para este poluente na Resolução CONAMA nº 491/2018 é de 120 µg/m3. Apesar da GESAR ainda não ter disponibilizado os dados validados das estações automáticas (convencionais) de Brumadinho de 2019 (estações Centro E.M. Pe Assunção Vicente, Parque da Cachoeira e Córrego do Feijão), a Vale não estava impedida de fazer esta análise, uma vez que mantém as três estações automáticas e é realizada uma pré-validação pela empresa; ainda que informasse</p>	<p>Nesta versão atualizada do Capítulo 2 foram inseridos os dados e análises das demais estações de monitoramento mencionadas. O item “2.5.8.1.2. Estações e dados utilizados” especifica cada uma das estações e dados utilizados, enquanto o item 2.5.8.4 apresenta os dados e resultados de cada uma das estações, sendo elas: DIFL03, DIFL13, DIFL14, DIFL15, DIFL16, DIFL17, PS26 e PS28.</p>	<p>2.5.8 Qualidade do Ar / subitens 2.5.8.1.2 e 2.5.8.4 (Volume 2)</p>

Demanda	Comentários	Item
<p>se tratar de dados brutos. Ainda neste contexto, no Volume II é mencionado que os dados de monitoramento das seis estações (convencionais e paramétricas) instaladas pela VALE S/A foram analisados para a definição da magnitude do impacto, o que indica que também era possível a apresentação e a análise de tais dados no Volume I.</p>		
<p>- No Volume II é apresentada a metodologia para avaliação dos impactos. Como mencionado no próprio documento, por ser esta uma “ciência inexata”, é solicitado que seja apresentado no documento, de forma a ser transparente, quais foram os critérios para a definição das classes de cada atributo. Assim, por exemplo, quais foram as concentrações de material particulado associados à cada classe de magnitude (grande, média e pequena) e quais os critérios para a definição (expertise de especialistas, efeito na saúde da população em geral, efeito na saúde da população sensível, etc).</p>	<p>O item 2.9.1.12 apresenta o impacto de alterações na qualidade do ar. Os critérios utilizados na classificação foram devidamente justificados, e no caso da magnitude, por exemplo, tal como apresentado na reunião técnica do Capítulo 2 realizada no dia 26/5/2020, por não existir critérios bibliográficos e/ou normativos para tal classificação, tomou-se como base os padrões de qualidade do ar previstos na resolução CONAMA 491/2018.</p>	<p>2.9.1.12 (Volume 4)</p>
<p>- É indicado a inserção de um Sumário no Volume III para que os itens de interesse possam ser encontrados com maior facilidade.</p>	<p>O Volume 3 – Anexos do Capítulo 2 (versão set/2019) passa a ser o Volume 5 na presente versão revisada do Capítulo 2, tendo sido inserido sumário para facilitação da identificação dos anexos.</p>	<p>Volume 5</p>

Ofício FEAM/GERAI nº. 47/2020 e memorandos FEAM nº 16 e 35/2020

Através do Quadro 4 a seguir, são apresentados os comentários e indicação de local de atendimento no Capítulo sobre as solicitações feitas pela FEAM/GERAI através do ofício FEAM/GERAI nº 47/2020. Da mesma forma, no Quadro 5 e Quadro 6, são apresentados as recomendações e comentários sobre os memorandos FEAM nº16 e nº35/2020.

Quadro 4 – Comentários do Ofício FEAM/GERAI nº. 47/2020

Demanda	Comentários	Item
<p>As referências utilizadas ao longo do texto e nas legendas das imagens devem ser padronizadas. Deve-se atentar para inserção de datas ao citar as fontes dos dados e atualizar as imagens do complexo com os últimos registros fotográficos de 2018. A resolução das figuras e mapas deve ser melhorada. A título de exemplo, na página 42, Figura 2.1-4 - Localização das barragens no Complexo Paraopeba II da Mina Córrego do Feijão da VALE S/A a visualização não está com qualidade apresentável nos quesitos de leitura e fonte.</p>	<p>O capítulo 2 foi revisado na íntegra, procurando padronizar o texto, formatação, citação, legendas e demais informações. No que diz respeito aos registros fotográficos da Mina Córrego do Feijão, nota-se que as figuras relacionadas pelo ofício foram devidamente revisadas e fazem parte do Capítulo 1, em função de solicitação apresentada pelo próprio ofício.</p>	<p>Item de Caracterização do Complexo Paraopeba no Capítulo 1; e diversos itens do Capítulo 2.</p>
<p>A título de exemplo, também, na página 39 é apresentada uma fotografia área da barragem B1 e estruturas no entorno (período anterior ao rompimento), sem especificar a data da imagem. Ainda, na página 45, a fotografia utilizada para apresentar a vista aérea da Barragem B1 é datada de junho de 2017.</p>	<p>As figuras relacionadas pelo ofício foram devidamente revisadas e fazem parte do Capítulo 1, em função de solicitação apresentada pelo próprio ofício.</p>	<p>Capítulo 1</p>
<p>Solicitamos, que seja replicada a apresentação de referências de localização das estruturas, conforme colocado na Figura 2.1-2 – Fotografia área da barragem B1 e estruturas no entorno (período anterior ao rompimento) para as demais figuras, como por exemplo, a Figura 2.1-5 – Vista aérea da Barragem Menezes 1 em julho de 2018 e Figura 2.1-7 – Vista aérea da Barragem B1 em junho de 2017 e para as figuras que se seguem no decorrer deste capítulo, com as considerações pontuadas no parágrafo anterior.</p>	<p>As figuras relacionadas pelo ofício foram devidamente revisadas e fazem parte do Capítulo 1, em função de solicitação apresentada pelo próprio ofício.</p>	<p>Capítulo 1</p>
<p>Sugere-se que todas as informações contidas no tópico 2.1 - Caracterização do Complexo Córrego do Feijão seja inserida no Capítulo 1. Iniciando, desta forma, o Capítulo 2 a partir das informações do tópico Caracterização do Rompimento</p>	<p>As informações foram movidas para o Capítulo 1.</p>	<p>Capítulo 1</p>
<p>Tendo em vista que as informações apresentadas ao longo deste Capítulo remetem às ações anteriores e previstas a outubro de 2019. Observa-se que o documento é defasado quanto às ações em andamento desde o rompimento.</p>	<p>Tal como acordado e convencionado pelos documentos emitidos pelo SISEMA e reuniões técnicas realizadas entre maio e junho de 2020, o documento atualiza o diagnóstico com dados até março e abril de 2020.</p>	<p>Capítulo 2</p>
<p>Assim, solicitamos que seja definido como marco temporal para este capítulo, a inclusão de todas as ações realizadas no período de janeiro de 2019 a abril de 2020, contemplando a inclusão das ações realizadas no período emergencial e o período chuvoso 2019/2020, sendo que esta será definida até as informações contidas no Plano Diretor – revisão 10 e Plano de Supressão Vegetal - revisão 12. É importante que haja integração entre os impactos advindos das obras emergenciais no âmbito da LOC e das medidas compensatórias.</p>	<p>Marco temporal atendido ao longo dos diagnósticos temáticos do Capítulo 2.</p>	<p>Capítulo 2</p>
<p>Importante ressaltar que as considerações feitas pelo Sisema para o Capítulo 1 resultarão em alterações no Capítulo 2, portanto devem-se realizar as adequações pertinentes de forma que os documentos não estejam dissonantes entre si. Por exemplo, a solicitação de apresentação de dados das UHEs existentes na bacia Retiro Baixo, Igarapé e Três Marias.</p>	<p>Tanto quanto disponíveis e compatíveis entre si, as informações disponíveis no Capítulo 1 e Capítulo 2 são consideradas.</p>	<p>Capítulo 2</p>
<p>Solicitamos que sejam atualizados os dados da Defesa Civil quanto ao número de óbitos e desaparecidos.</p>	<p>Informação atualizada conforme Boletim Estadual de Proteção e Defesa Civil, Nº 294 de 20 de outubro de 2020.</p>	<p>Item de Apresentação e 2.2 Caracterização do Rompimento (Volume 1)</p>

Demanda	Comentários	Item
<p>Em relação ao tópico solos, devem ser apresentados os dados primários para a caracterização geoquímica dos solos sotopostos à mancha de rejeito e ao redor dela, tendo em vista que não houve estudo conclusivo a esse respeito.</p>	<p>Dentro da data de corte definida os trabalhos de caracterização dos solos sotopostos não haviam se iniciado. A Vale protocolou, em 04/09/2020 o Plano de Trabalho para sondagens em profundidade que visa análise de parâmetros inorgânicos e orgânicos nas camadas subjacentes ao rejeito. Para complementação, na revisão do Plano de Reparação, foram utilizadas descrições de sondagens realizadas para amparar as obras de engenharia para uma caracterização geológico-geotécnica dos rejeitos e solos remanescentes na área afetada.</p>	<p>2.5.2 Solos / 2.5.2.1 Caracterização dos solos na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão / 2.5.2.1.2 Caracterização geológico-geotécnica dos solos / 2.5.2.1.3 Características geoquímicas, físicas e biológicas dos solos na sub-bacia do Ferro-Carvão (Volume 2)</p>
<p>Quanto ao tópico sedimentos, em cadastramento preliminar, foram identificados 383 bancos de sedimentos existentes ao longo do trecho entre a confluência do rio Paraopeba e o ribeirão Ferro-Carvão e o barramento da UTE Igarapé.</p>	<p>O tópico de sedimentos foi atualizado com a incorporação de um novo mapeamento de banco de sedimentos realizado em 2020.</p>	<p>2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.3 Transporte de sedimentos / 2.5.4.3.C Erosão e deposição de sedimentos no rio Paraopeba representados pela movimentação dos bancos de sedimentos (Volume 2)</p>
<p>Em decorrência do período chuvoso, com registros acima da média das precipitações na bacia do rio Paraopeba foram solicitados, por meio do Ofício FEAM/GERAI nº. 18/2020 (11804149), dentre outros questões, os mapeamentos de todas as áreas que foram inundadas durante a cheia do rio Paraopeba ocorrida entre o final de janeiro e o início de fevereiro de 2020. Além disso, também foi solicitado o Mapeamento, ao longo da bacia do Paraopeba, de todos os bancos de sedimentos verificados, tanto dentro como às margens do rio.</p>	<p>O mapeamento das áreas que foram inundadas durante a cheia do rio Paraopeba ocorrida entre o final de janeiro e o início de fevereiro de 2020 foram incluídos e/ou discutidos nos itens 2.3.2. Áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba e 2.5.1. Geologia e Geomorfologia. Por sua vez o mapeamento de banco de sedimentos realizado em 2020, posteriormente ao período chuvoso de 2019/2020 foi incorporado no item 2.5.4.3.C Erosão e deposição de sedimentos no rio Paraopeba representados pela movimentação dos bancos de sedimentos.</p>	<p>2.3.2. Áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba (Volume 1) 2.5.1. Geologia e Geomorfologia (Volume 2) 2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.3 Transporte de sedimentos / 2.5.4.3.C Erosão e deposição de sedimentos no rio Paraopeba representados pela movimentação dos bancos de sedimentos (Volume 2)</p>
<p>Solicita-se que sejam incorporados esses mapeamentos ao Capítulo 2, conforme Ofício FEAM/GERAI nº. 18/2020 (11804149).</p>	<p>O tópico de sedimentos foi atualizado com a incorporação de um novo mapeamento de banco de sedimentos realizado em 2020, posteriormente ao período chuvoso de 2019/2020.</p>	<p>2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.3 Transporte de sedimentos / 2.5.4.3.C Erosão e deposição de sedimentos no rio Paraopeba representados pela movimentação dos bancos de sedimentos (Volume 2)</p>
<p>Vimos, requerer que seja realizada uma conexão entre os dois capítulos. Vislumbrando a remodelação da análise de impacto ambiental, com a atualização das informações que consideramos pertinentes nesse ofício e a definição do marco temporal, bem como os dados entregues, que foram incluídos no primeiro capítulo, pactuados no primeiro workshop realizado no dia 10/02.</p>	<p>Os marcos temporais citados no ofício são atendidos ao longo dos diagnósticos temáticos apresentados ao longo do Capítulo 2. No que diz respeito à conexão entre os dois capítulos, além do processo construtivo da avaliação de impactos apresentada no volume 4, que compreende a comparação entre os cenários pré e pós-rompimento e em consequência as informações referentes aos Capítulos 1 e 2, foi criado o item 2.6 Síntese Comparativa (presente no Volume 3) para cumprimento desse propósito, procurando trazer de forma clara</p>	<p>2.6 do Volume 3 e itens de Avaliação de Impactos do Volume 4.</p>

Demanda	Comentários	Item
	e comparativa as condições pré e pós-rompimento com as informações de cada um dos dois capítulos.	
Reforçamos que as diretrizes Nota Técnica 2/FEAM/DOCUMENTACAOB1/2019 devem sempre nortear a elaboração do Plano de Reparação Ambiental da Bacia do Rio Paraopeba.	As diretrizes da Nota Técnica 2/FEAM/DOCUMENTACAOB1/2019, somadas às recomendações e discussões advindas das reuniões técnicas do Capítulo 2 de maio e junho de 2020 são seguidas na elaboração do Capítulo.	Diversos

Quadro 5 – Comentários do Memorando FEAM nº 16/2020

Demanda	Comentários	Item
<p>Este documento não apresenta a relação de resíduos que estavam armazenados nas estruturas físicas da mina e que foram carreados junto com o rejeito. Esta listagem pode ser interessante para realizar alguma correlação com os resultados obtidos nas análises apresentadas de solo e água.</p>	<p>Esta revisão do documento incorporou os resultados do Plano Integrado de Gerenciamento de Rejeitos e Resíduos – PIGRR, inclusive o que tange a localização dos resíduos, o processo de transporte e a destinação final destes materiais.</p>	<p>2.2.4. Gerenciamento de rejeitos e resíduos</p>
<p>Foi solicitado à Vale que todos os resíduos, removidos durante a movimentação dos rejeitos, como metais, resíduos perigosos e etc, fossem encaminhados através do sistema MTR por unidade específica.</p>		

Quadro 6 – Comentários do Memorando FEAM nº 35/2020

Demanda	Comentários	Item
<p>Diante o exposto, a fim de melhor esclarecer sobre os próximos passos a serem executados pela Vale S.A. acerca da reparação dos danos ambientais da bacia do rio Paraopeba, vimos pontuar os seguintes comentários e questionamentos:</p> <p>a) Não foi apresentada até o momento a análise de representatividade amostral, solicitada no Relatório Técnico nº 51/FEAM/GERAC/2019 e reiterada no Memorando.FEAM/GERAQ.nº 109/2019, de forma a garantir suficiência de dados que estabeleçam Fe e Mn como elementos traçadores do rejeito;</p>	<p>Esta revisão do Plano de Reparação incorporou resultados do Projeto de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, os quais são expostos e discutidos em item específico sobre a caracterização dos rejeitos.</p>	<p>2.2.3. Caracterização do rejeito</p>
<p>b) Uma vez que a presença de substâncias químicas no sedimento podem acarretar em efeitos sob a biota aquática, considera-se pertinente a inserção deste impacto, indicando as prováveis medidas de reparação a serem implementadas;</p>	<p>A revisão solicitada foi incluída no impacto descrito no item 2.9.1.11 Alteração na Qualidade dos Sedimentos, elaborado com base na revisão do item 2.5.4.5. Características geoquímicas dos sedimentos, a qual incorporou novos documentos e resultados acerca do monitoramento de sedimentos.</p>	<p>2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.5. Características geoquímicas dos sedimentos / 2.9.1.11 Alteração na Qualidade dos Sedimentos (Volume 4)</p>
<p>c) De que forma ocorrerá o alinhamento entre os planos de intervenção a serem produzidos nas avaliações de risco à saúde humana e ecológico (GAISMA) e os planos/programas de reparação da área impactada supramencionados?</p>	<p>A revisão dos planos e programas será realizada durante a revisão do Capítulo 3, ainda em fase de definição.</p>	<p>Não se aplica</p>

Ofício FEAM/GERAI nº. 49/2020 e Ofício IEF/DFAU nº. 18/2020

Através do Quadro 7 a seguir, são apresentados os comentários e indicação de local de atendimento no Capítulo sobre as solicitações constantes no Ofício IEF/DFAU nº 18/2020, obtidas através do ofício FEAM/GERAI nº 49/2020.

Quadro 7 – Comentários do Ofício IEF/DFAU nº. 18/2020

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF - DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
Fauna aquática e terrestre	Neste sentido, no Capítulo 2 deverá ser apresentada a caracterização preliminar de danos ambientais reais ou potenciais que puderam ser detectados no período de janeiro/2019 a abril/2020, considerando os estudos já implantados até o momento. Portanto, os resultados deverão ser reapresentados considerando este marco temporal e as premissas e diretrizes deste documento.	Conforme acordado em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020 a caracterização preliminar de danos ambientais reais ou potenciais contempla o referido período de abrangência, de janeiro/2019 a abril/2020.	2.5.9.2. Biota aquática - Ictiofauna (Volume 3) 2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)
Fauna aquática e terrestre	<p>Quanto à caracterização preliminar de danos de que trata o Capítulo 2, traz-se a premissa que todas as mortes e demais danos detectados na área de influência do desastre e das obras emergenciais consequentes, incluída a supressão de vegetação, serão atribuídas a ele, salvo quando o nexos causal for demonstravelmente afastado por estudos, incluindo os resultados de necropsias, ou implausível com base na literatura.</p> <p>Desta forma, quanto à caracterização preliminar de danos de que trata o Capítulo 2, deverão ser consideradas as premissas, diretrizes e determinações que se seguem:</p> <p>a) Todas as mortes e demais danos detectados na área de influência do desastre e das obras emergenciais consequentes, incluída a supressão de vegetação, serão atribuídas a ele, salvo quando o nexos causal for demonstravelmente afastado por estudos, incluindo os resultados de necropsias, ou implausível com base na literatura.</p>	<p>Em relação as mortandades de peixes ocorridas no rio Paraopeba, foram realizadas discussões tendo como base dados de qualidade da água, laudos de necropsias, referências bibliográficas, além de eventos históricos noticiados na imprensa, de modo a relacionar ou não as mortandades ao rompimento.</p> <p>Em relação a fauna terrestre, foi apresentado um balanço acerca das ocorrências de animais silvestres encontrados mortos (carcaças) ou que vieram a óbito após o resgate, detectadas por meio das ações de prospecção e resgate emergencial e programas de afugentamento e resgate de fauna no âmbito da supressão e monitoramento de fauna atropelada.</p> <p>Considerando o objetivo deste capítulo do Plano de Reparação, qual seja, avaliar os impactos, o quantitativo desses indivíduos não implica maior ou menor magnitude do impacto, devido à importância intrínseca da vida de cada animal, bem como sua importância ecológica. Entende-se que a perda de indivíduos da fauna silvestre é um impacto irreparável e de grande magnitude e necessita de medidas de compensação que devem ser analisadas pelos demais atores envolvidos na gestão da reparação da bacia do rio Paraopeba. Ademais, por decisão do SISEMA, as medidas compensatórias não devem ser tratadas no âmbito deste Plano de Reparação; portanto, a estimativa das mortes de animais silvestres em decorrência do rompimento das barragens deve ser tratada em um programa de compensação a ser elaborado com base em diretrizes indicadas pelo IEF e demais atores.</p>	<p>2.5.9.2. Biota aquática - Ictiofauna / 2.5.9.2.2. Plano Emergencial de Manejo de Biodiversidade Aquática – Resgate/Salvamento 2.5.9.2.2.D. Caracterização dos eventos com maior recolhimento de carcaças (Volume 3)</p> <p>2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)</p>

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF - DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
Fauna aquática e terrestre	<p>b) Refuta-se a tese apresentada pela empresa para exclusão de animais registrados fora do buffer de 200 m, definido para os estudos de prospecção, pois a morte do animal a mais de 200 m dos seus sítios de deposição não excluem todos os mecanismos diretos ou indiretos pelos quais o desastre pode ter desencadeado a morte do animal, nem a possibilidade de que o mesmo tenha se deslocado mais de 200 m após contato com o rejeito. Assim, estes registros deverão ser considerados na rerepresentação do Capítulo 2.</p>	<p>Em relação a fauna terrestre foram incorporados os dados relativos à ocorrência de animais silvestres de modo a relatar os efeitos ocorridos em função das intervenções das obras emergenciais desde que inseridos nas áreas de estudo e do escopo temporal definido, conforme premissas metodológicas do Plano de Reparação. Demais efeitos provenientes de intervenções ou obras emergenciais, que estão fora do escopo temporal e espacial definidos, não se enquadrando nas premissas metodológicas do Plano de Reparação, deverão constar no processo de identificação e avaliação de impactos individualizada feita no âmbito de processo administrativo específico.</p>	<p>2.1 Premissas metodológicas (Volume 1) 2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)</p>
Fauna aquática e terrestre	<p>c) Refutam-se as teses apresentadas pela empresa para afastamento a priori de nexos causais positivos de registros de animais ou carcaças com ausência macroscópica de rejeito; carcaças com indícios de outras causas mortis (predação, atropelamento etc.); carcaça sem lesões, vestígio de predação, atropelamento ou outra causa da morte, recolhidas no rejeito, no entorno ou no Rio Paraopeba, mas sem vestígios de rejeito. Tais critérios de exclusão não afastam todos os mecanismos diretos ou indiretos pelos quais o desastre pode ter desencadeado a morte do animal. Assim, estes registros deverão ser considerados na rerepresentação do Capítulo 2.</p>	<p>O número total de carcaças de peixes recolhidas entre 30/01/2019 e 30/04/2020 foi atualizado e apresentado. Em relação as mortandades de peixes ocorridas no rio Paraopeba, foram incluídos dados, laudos e referências de modo a afastar aqueles não relacionados ao rompimento.</p> <p>Em relação a fauna terrestre, foi apresentado um balanço acerca das ocorrências de animais silvestres encontrados mortos (carcaças) ou que vieram a óbito após o resgate, detectadas por meio das ações de prospecção e resgate emergencial e programas de afastamento e resgate de fauna no âmbito da supressão e monitoramento de fauna atropelada.</p> <p>Considerando o objetivo deste capítulo do Plano de Reparação, qual seja, avaliar os impactos, o quantitativo desses indivíduos não implica maior ou menor magnitude do impacto, devido à importância intrínseca da vida de cada animal, bem como sua importância ecológica. Entende-se que a perda de indivíduos da fauna silvestre é um impacto irreparável e de grande magnitude e necessita de medidas de compensação que devem ser analisadas pelos demais atores envolvidos na gestão da reparação da bacia do rio Paraopeba. Ademais, por decisão desses atores, as medidas compensatórias não devem ser tratadas no âmbito deste Plano de Reparação; portanto, a estimativa das mortes de animais silvestres em decorrência do rompimento das barragens deve ser tratada em um programa de compensação a ser elaborado com base em diretrizes indicadas pelo IEF e demais atores.</p>	<p>2.5.9.2. Biota aquática - Ictiofauna (Volume 3) 2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)</p>

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF - DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
Fauna aquática e terrestre	d) Óbitos decorrentes das obras em resposta ao desastre, incluindo supressão de vegetação e atropelamentos de fauna, resultam do desastre e devem ser incluídas no cômputo total de mortandade, embora apresentadas numa categoria distinta. Assim, estes registros deverão ser apresentados, porém em categorias distintas	Em relação a fauna terrestre, foram incorporados os dados relativos à ocorrência de animais silvestres encontrados mortos (carcaças) ou que vieram a óbito após o resgate, detectadas por meio das ações de prospecção e resgate emergencial e programas de afugentamento e resgate de fauna no âmbito da supressão e monitoramento de fauna atropelada. Os dados foram apresentados em categorias distintas, porém de forma integrada de modo a permitir o cômputo total de mortandade.	2.5.10.2 Fauna Silvestre / 2.5.10.2.5. Compilação de registros da fauna terrestre e/ou semiaquática afetada (Volume 3)
Fauna aquática e terrestre	e) Apresentar consolidação analítica de todos os resultados disponíveis quanto aos impactos reais ou potenciais causados à fauna e meio biótico aquático, incluindo supressão, fragmentação e degradação de habitat aquático e terrestre, mortandades, contaminação do meio biótico, efeitos tóxicos e saúde dos espécimes da fauna silvestre, alterações de populações e comunidades biológicas e alterações dos processos ecológicos, aquáticos e terrestres, mais diversos.	Foram incorporados e discutidos os dados e resultados de estudos realizados por terceiros da Vale e instituições independentes. Os documentos foram devidamente referenciados e quando necessário anexados ao capítulo 2. Em relação a fauna terrestre, foi realizada consolidação analítica do cenário pós rompimento, em comparação ao diagnóstico pretérito, de todos os dados disponíveis. Para tanto, foi realizada a caracterização de uso do habitat e análise quali-quantitativa da composição faunística potencialmente afetada, a partir dos dados de baseline (Capítulo 1), bem como de dados coletados no que tange à detecção de animais silvestres mortos, feridos e/ou em zona de risco na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e na bacia do rio Paraopeba. Essa análise permitiu avaliar os impactos efetivos sobre os indivíduos e populações da fauna silvestre, bem como os impactos potenciais em nível de comunidades biológicas e processos ecológicos associados. Em termos de toxicologia e bioacumulação, ressalta-se que foi utilizada bibliografia especializada para caracterização dos efeitos potenciais.	2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 3) 2.9.1. Impactos potenciais (Volume 4) 2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)
Fauna aquática e terrestre	f) Incluir os resultados faltantes quanto a necropsias, histopatologia, toxicologia, incluindo ecotoxicologia (inclusive os bioensaios com espécies modelo nativas) e genotoxicidade e demais estudos relevantes ao diagnóstico das variáveis acima listadas	Dados de necropsias e ecotoxicologia concluídos até abril/2020 foram discutidos e anexados. Monitoramentos histopatológicos foram iniciados, porém, sem resultado prévio ou conclusivo até a data de corte estipulada para inserção deste. Os efeitos e toxicidade e bioacumulação em indivíduos da fauna terrestre foram caracterizados como potenciais e discutidos com base em bibliografia especializada. Neste sentido, ressalta-se que as análises investigativas do potencial efeito bioacumulador e toxicológico serão realizadas no âmbito do Plano de Monitoramento de Biodiversidade	2.5.9. Biota Aquática (Volume 3) 2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3) 2.9.2.7 Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre (Volume 4).

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF - DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
Fauna aquática e terrestre	g) Apresentar interpretação analítica e discussão denexo causal com o desastre para todos os resultados apresentados, bem como discussão dos impactos reais já detectados e impactos potenciais com base na literatura, como já se buscou fazer em abril de 2019, no documento intitulado Caracterização Preliminar dos Impactos Ambientais Decorrentes do Rompimento da Barragem B1 da Mina Córrego do Feijão em Brumadinho (MG)	Os dados coletados entre janeiro/2019 e abril/2020 foram analisados e discutidos no item de caracterização pós-rompimento. Os impactos foram classificados como efetivos e potenciais e tratados em itens específicos do Volume 4. Para fauna terrestre, foi realizada interpretação analítica de todos os resultados apresentados de modo a embasar a discussão e permitir a avaliação de impactos efetivos. Em relação a discussão e avaliação de impactos potenciais, ressalta-se que foram embasados exclusivamente em literatura especializada.	2.5.9. Biota Aquática – Ictiofauna (Volume 3) 2.9. Descrição e avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4) 2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3) 2.9.1. Impactos efetivos (2.9.1.28; 2.9.1.29; 2.9.1.30; 2.9.1.31) (Volume 4) 2.9.1. Impactos potenciais (2.9.2.5; 2.9.2.6; 2.9.2.7) (Volume 4)
Fauna aquática e terrestre	Na oportunidade, ressaltamos que os resultados da AIA, a serem desenvolvidos como parte do Capítulo 3, que complementarão ou substituirão a caracterização preliminar de danos ambientais trazida no Capítulo 2, não deverão ser apresentados como parte de um único documento pretensamente exaustivo de todos os temas, como se tentou, sem sucesso, fazer com os Capítulos 1 e 2. Deverão, pelo contrário, ser estruturados de forma modular, obedecendo as divisões e agrupamentos temáticos e programáticos definidos na Nota Técnica nº 2/FEAM/DOCUMENTAÇÃO B1/2019, e iterativa, conforme prazos e periodicidade definidos pelo IEF para os diversos estudos	A reestruturação da itemização dos capítulos foi discutida e encaminhada em Reunião Técnica de 26 de maio de 2020. As adequações na revisão do Capítulo 2 seguem a estrutura aprovada. Já a organização e reestruturação do Capítulo 3, bem como, o processo de gestão adaptativa que norteará o processo de revisão do Plano de Reparação será foco de discussões a serem realizadas com os atores envolvidos no processo de reparação.	Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba Capítulo 2 – Caracterização socioambiental pós-rompimento e avaliação de impactos

AECOM - AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020

Caracterização do Complexo Córrego do Feijão

Quadro 8 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Caracterização do Complexo Córrego do Feijão

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> • Não foram descritas a mina de Jangada, PDR União, os acessos ferroviários e rodoviários existentes e as áreas administrativas do complexo da Mina de Feijão. • O texto cita, porém, não descreve todas as PDE´s existentes no complexo – PDE Norte, PDE Norte 1, PDE Sul, PDE Menezes (que foi formada a partir da unificação das PDE Menezes 1, 2, 3 e 3-A) e PDE Cerradão/Menezes IV (SUPRAM, 2011). • Não foi colocado uma planta da B-I com as nascentes e áreas de drenagem existente e estruturas construídas (tulipa, canal etc.), extravasor etc. • Faltou apresentar o detalhamento da operação e rede de drenagem existente na pilha de Menezes. • (Pg. 33) O Plano afirma que foram processadas aproximadamente 20 milhões de toneladas de minério de ferro nos nove primeiros meses de 2018. Entretanto, a Mina Córrego do Feijão operava com certificado principal de Licença de Operação LO nº 2011/2011, cuja capacidade instalada de beneficiamento prevista para o período equivalia a 5,992 milhões de toneladas por ano (Mta) de produção mineral bruta (ROM) (SUPRI, 2018). • (Pg. 42/43) O Plano informa que o volume e capacidade do reservatório da Menezes I eram de 8.000 m³, entretanto, quando do desassoreamento realizado recentemente foi retirado um volume de 10.000 m³. 	<ul style="list-style-type: none"> - Transferir este item para o capítulo 1 visto que este tópico descreve as operações da mina do Córrego do Feijão, situação pretérita ao rompimento. - Caracterizar a mina de Jangada, PDR União, os acessos ferroviários e rodoviários existentes e áreas administrativas do complexo, as oficinas de jangada, as áreas onde estavam os transformadores. - Plotar as pilhas de estéril existentes além de descrevê-las. • Inserir uma planta da B-I com as nascentes e áreas de drenagem existente e estruturas construídas (tulipa, canal etc.), extravasor etc. - Detalhar a operação da PDE Menezes III e apresentar a rede de drenagem existente na pilha de Menezes à época do rompimento. - Esclarecer as incongruências entre os volumes efetivamente beneficiados na Mina e aqueles autorizados no âmbito da LO vigente à época do rompimento. - Esclarecer as incongruências entre a capacidade e volumes existentes no reservatório da Menezes I e informado no plano com o volume recentemente removido desta (informações atuais de campo). - Detalhar qual é a quantidade de material carreado da pilha de Menezes III para o sistema Menezes I e II e informar se este carreamento está impactando tanto quantitativamente quanto qualitativamente o sistema. - Esclarecer qual a origem dos sedimentos que são carreados para a B_VII. - Detalhar todas as estruturas existentes no complexo Mina de Feijão, descrevendo seu modo de funcionamento e indicando e localizando os 	<p>Conforme solicitado, o item foi movido e apresentado através do item 1.2 – Caracterização do Complexo Paraopeba II – Minas Córrego do Feijão e Jangada no Capítulo 1 protocolado em 31/08/2020, incluindo, tanto quanto possível e em função da existente e disponibilidade de dados, as informações e análises solicitadas.</p>	<p>Capítulo 1 – Volume 1 - item 1.2 – Caracterização do Complexo Paraopeba II – Minas Córrego do Feijão e Jangada</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<ul style="list-style-type: none"> • (Pg. 43) O plano informa que a Menezes II tinha como função o clareamento do efluente final da Menezes I além da contenção de sedimentos. Entretanto, sabemos que na época chuvosa houve excesso de turbidez. • (Pg. 48) O plano cita a Barragem B-VII, porém não cita qual a origem dos sedimentos que ela retém. • As estruturas do complexo e seu modo de funcionamento foram descritas de modo superficial. 	<p>pontos com potencial de contaminação em função das atividades e operações que ocorriam na área.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar mapa com imagem de satélite antes do rompimento (exibir apenas o contorno da mancha de rejeito) e identificar todas as estruturas da VALE, como cavas, PDEs, barragens, áreas administrativas etc. - Apresentar informações das PDEs e cava. - Inserir uma ficha técnica com as principais características das barragens, como ano de construção, fases, altura, finalidade, área de drenagem, características do sistema extravasor etc. 		
Legislação de referência	<ul style="list-style-type: none"> • Faltou um tópico organizado com as legislações para licenciamento, mas também para operação das barragens. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir um tópico sobre as legislações sobre licenciamento ambiental. - Incluir legislações sobre operações de barragens e licenciamento. 	<p>Informações inseridas através do item 1.2.2. Regularização ambiental dos empreendimentos da Mina Córrego do Feijão do Capítulo 1 protocolado em 31/08/2020.</p>	<p>Capítulo 1 – Volume 1 – item 1.2.2. Regularização ambiental dos empreendimentos da Mina Córrego do Feijão</p>
Origem e confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> • Fontes citadas: VALE S/A (SIAM, 2018), IBG 2019, ITV, 2019, SUPRI 2018, (nicho engenheiros consultores Ltda., 2013), COPAM, 2013, SUPRAM 2011, VALE 2019, ANM 2019, Potamos, 2018, Milanez et al. (2019), (TÜV SÜD, 2019). • O EIA RIMA proposto no âmbito do licenciamento da expansão das atividades da mina de Feijão não é citado na bibliografia geral. • Os planos de segurança e de auditoria exigidos na DN COPAM 87/05 foram utilizados na bibliografia. • Não foram incluídos os mapas existentes nesses planos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar os dados provenientes do EIA RIMA proposto no âmbito do licenciamento da expansão das atividades da Mina de Feijão e citá-lo na bibliografia geral. - Esclarecer se os planos de segurança e de auditoria exigidos na DN COPAM 87/05 foram utilizados na elaboração do texto. Em caso negativo, os mesmos deverão ser incluídos na análise, além de integrar os mapas existentes nesses planos. 	<p>Informações inseridas através do item 1.2.2. Regularização ambiental dos empreendimentos da Mina Córrego do Feijão do Capítulo 1 protocolado em 31/08/2020.</p> <p>As informações referentes a DN COPAM 87/05 são apresentadas no item 1.2.5.10 do Volume 1 do Capítulo 1.</p>	<p>Capítulo 1 – Volume 1 – item 1.2.2. Regularização ambiental dos empreendimentos da Mina Córrego do Feijão e item 1.2.5.10 Planos de segurança e auditoria conforme DN Copam nº 87/2005.</p>
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> • Não foi apresentado o detalhamento acerca do processo de licenciamento ambiental. Não há detalhe, acerca do licenciamento principal (2011) tampouco do novo processo de licenciamento (nº 0786757/2018) que tratava sobre a expansão das atividades e aumento da capacidade produtiva da cava (aprovado pelo Conselho Estadual de Política 	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir um tópico abordando de forma detalhada os processos de licenciamento ambientais existentes à época do rompimento. - Explicar melhor a questão da definição do potencial de dano ambiental de acordo com a DN COPAM nº 87/05. Esclarecer se isso foi feito para a B-I. 	<p>Informações inseridas através do item 1.2.2. Regularização ambiental dos empreendimentos da Mina Córrego do Feijão do Capítulo 1 protocolado em 31/08/2020.</p> <p>As informações referentes a DN COPAM 87/05 são apresentadas no</p>	<p>Capítulo 1 – Volume 1 – item 1.2.2. Regularização ambiental dos empreendimentos da Mina Córrego do Feijão e item 1.2.5.10 Planos de segurança e auditoria conforme DN Copam nº 87/2005.</p> <p>Capítulo 2 – Volume 1 – item 2.2.3 – Caracterização do rejeito.</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>Ambiental – Copam, em 11 de dezembro de 2018, com validade de dez anos), além da possível utilização da estrutura da cava para disposição de rejeito e estéril no seu interior, em caráter temporário ou definitivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausência de explicação da conexão do processo de licenciamento da LO da Mina de Feijão com o licenciamento da Mina de Jangada. • A etapa de classificação do potencial de dano ambiental de acordo com a DN COPA nº 87/05 foi pouco explicada. • Item 2.1.1.3.– Caracterização do rejeito “in situ” da barragem B1 antes do rompimento: São apresentados dois estudos de caracterização de rejeitos. Um realizado por Gomes em 2009 onde foram coletadas amostras por meio de 17 sondagens a percussão para realização de análises granulométricas, químicas e mineralógicas. Já em 2017 foi coletada uma amostra apenas. • Os resultados dos estudos não são objeto de discussão técnica. • Não houve comparação entre os resultados dos diferentes estudos. • Verificam que a distribuição granulométrica do rejeito dentro da B-I não era homogênea, porém não buscam explicar o resultado. • Fazem a relação entre granulometria e química, porém não dizem no que isso pode ter consequências na distribuição do rejeito pós rompimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterização do rejeito: Descrever como foram feitas as sondagens para a caracterização do rejeito (profundidade das amostras, quantidade de amostras por furo, período de realização das amostras (seco/chuvoso). Metodologia de coleta - foi feita a homogeneização das amostras?). - Esclarecer qual relação encontrada com as sondagens a percussão e a trado realizadas. Quantas sondagens de cada tipo foram executadas. - Realizar discussão técnica acerca dos resultados apresentados. - Comparar os resultados dos diferentes estudos. - Explicar o porquê da distribuição não homogênea da granulometria das amostras. - Explicar se a correlação entre granulometria e química poderia ter alguma consequência na distribuição de certos elementos na mancha de rejeito. 	<p>item 1.2.5.10 do Volume 1 do Capítulo 1.</p> <p>No que se refere à caracterização do rejeito, são apresentadas no Capítulo 2 – Volume 1, através do item 2.2.3.</p>	

Caracterização do Rompimento

Quadro 9 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Caracterização do Rompimento

Descrição do rompimento da barragem B1 e abrangência	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> • Não citam exatamente qual a área de abrangência desse estudo. • Apenas o trecho da bacia do ribeirão Ferro-Carvão é descrito com detalhe e abrangência adequada. Para o trecho do rio Paraopeba, não há detalhe e abrangência de descrição suficiente. Como exemplo, a lama chegou e assoreou a captação da COPASA no Rio Paraopeba que recalrava água bruta até a ETA Rio Manso, a Cachoeira de São Joaquim de Bicas e as margens do rio Paraopeba próximas à ocupação da FHEMIG. 	<p>Necessidade de citar e justificar qual a área de abrangência para a caracterização do rompimento.</p> <p>Descrever detalhadamente a dinâmica do avanço do rejeito ao longo do Rio Paraopeba e seus pontos de acúmulos (margens, bancos de sedimentos emersos e leito do rio) e proximidade com núcleos habitacionais.</p> <p>Atualizar o texto incluindo as áreas extra calha que foram inundadas durante o período de cheias em janeiro e fevereiro 2020.</p>	<p>Os itens 2.2.1 e 2.2.2 apresentam a caracterização do rompimento e áreas ocupadas pelo rejeito. Maiores informações sobre os bancos de sedimentos são apresentadas também no item 2.5.4 – Sedimentos.</p> <p>No que diz respeito às áreas inundadas, os efeitos das chuvas do início do ano de 2020, são apresentadas através do item 2.3. Contextualização da inundação do rio Paraopeba em Janeiro de 2020.</p>	<p>2.2.1 – Rompimento das Barragens B1, B4 e B4-A (Volume 1)</p> <p>2.2.2 – Áreas Ocupadas pelo Rejeito (Volume 1)</p> <p>2.5.4 - Sedimentos (Volume 2)</p> <p>2.3. Contextualização da inundação do rio Paraopeba em Janeiro de 2020 (Volume 1).</p>
Origem e confiabilidade dos dados	<p>✓ Informações disponíveis em um conjunto de documentos de órgãos públicos, bem como em análises fornecidas pela própria VALE S/A e empresas subcontratadas. Também é citado como fonte o Plano de Ação Emergencial para Barragem (PAEBM), de 18 de abril de 2018.</p> <p>De acordo com a VALE S/A (2019), o volume do rejeito extravasado da barragem B1 foi aproximadamente 10,01 Mm³ do total existente de 11,7 Mm³. Esses dados não correspondem aos volumes apresentados pela VALE atualmente. Também não é explicado no texto como chegam a esses valores.</p> <p>✓ A caracterização baseia-se em informações disponíveis sem que tenham sido feitas visitas de campo.</p>	<p>Listar claramente os estudos utilizados.</p> <p>Validar os volumes de rejeito vazado e o remanescente na B-I explicando como esses volumes foram calculados.</p> <p>Recomenda-se incrementar a caracterização com informações de campo incluindo registros fotográficos</p>	<p>As citações ao longo do texto, que podem ser encontradas no item Referências Bibliográficas</p> <p>O volume de rejeito e suas metodologias de cálculo são apresentadas através do item 2.2.1.3.2. Levantamento dos volumes do rompimento da barragem B1.</p>	<p>Volume 1 – Referências Bibliográficas</p> <p>2.2.1.3.2. Levantamento dos volumes do rompimento da barragem B1 (Volume 1)</p>
Legislação de referência	NA	NA	-	-

Descrição do rompimento da barragem B1 e abrangência	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> Não foi apresentado um mapa geral com todas as áreas impactadas. Foram utilizadas imagens de alguns trechos, em separado, da área impactada. Além disso, o mapa contendo o comparativo do antes e depois do rompimento das barragens do Complexo Paraopeba II da Mina Córrego do Feijão, na região jusante, afetando bairros de Brumadinho – pg 64 está incompleto. Existiam várias construções afetadas além daquelas assinaladas. Ausência de dados mais consistentes como há desmatados, nº de casas impactadas e vias destruídas, animais mortos etc Tampouco falam sobre velocidade da onda e distâncias alcançadas/atingidas. <ul style="list-style-type: none"> O texto que descreve o rompimento não apresenta itemização adequada, sendo um texto corrido ficando confuso. A descrição do que de fato foi atingido está muito vaga, sem precisão. Não há descrição dos usos e atividades humanos impactados e como o foram. 	<ol style="list-style-type: none"> Apresentar mapa com imagem de satélite pré- rompimento, contorno da mancha de rejeito, contorno e identificação de todas áreas afetadas no Ferro-Carvão (comunidades/bairros com quantificação das residências afetadas em cada uma, estruturas VALE, acessos e estradas, biomas, etc, com indicativo de % de cada área em relação ao total da área diretamente impactada) e indicar as áreas de remanso (remanso 1, 2 , 3 etc.). Recomenda-se incluir uma tabela descritiva com todos os bens imóveis afetados. Organizar o texto do descritivo do rompimento em tópicos coesos que apresentam uma lógica sequencial Descrever os usos e atividades humanos impactados e como o foram. 	<p>Recomendação atendida por meio da apresentação da Figura 2.2.2-2 – Mapa de Uso e Ocupação na área soterrada pela lama de rejeito e do Mapa 2.2.2-3 – Uso e ocupação sob a mancha de rejeitos. As quantificações são apresentadas na Tabela 2.2.2-1 Tipologias de uso do solo afetadas pela mancha de rejeitos.</p> <p>O levantamento de bens e imóveis está em andamento e o item 2.2.4.4 contém a metodologia utilizada para essas atividades e divisão das etapas.</p> <p>Recomendação atendida por meio de nova organização do texto.</p> <p>As atividades desenvolvidas na área afetada pelo extravasamento dos rejeitos estão apresentadas no item 2.2.2.1.</p>	<p>2.2.2.1 – Uso do solo na área afetada (Volume 1)</p> <p>2.2.4.4 – Levantamento de Massas de estruturas, Veículos e Equipamentos (Volume 1)</p> <p>2.2 -Caracterização do Rompimento da Barragem B1 (Volume 1)</p> <p>2.2.2.1. Uso do solo na área impactada (Volume 1)</p>

Áreas ocupadas pelo rejeito	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> Sub-bacia do Ferro-Carvão. (incluindo córregos Samambaia, Laranjeira, Tijuco e Olaria). 	<ol style="list-style-type: none"> Há necessidade de incluir o Paraopeba (as margens que foram ocupadas por rejeitos, a localização dos bancos emersos e o leito onde foi realizadas as investigações prévias à dragagem). 	<p>A recomendação foi atendida tanto no item de caracterização do rompimento, quanto nos itens referentes a solos e sedimentos. Foram incorporados dados do CPRM (2014) e CPRM (2019), sobre as situações pré-rompimento, e da UFLA (2020) sobre as áreas inundadas na planície fluvial do rio Paraopeba.</p>	<p>2.2.1.3 – Levantamento da área afetada e volume de rejeito (Volume 1);</p> <p>2.2.3.2.1 – Análise de águas superficiais, sedimentos e solos CPRM (2019) (Volume 1); e</p> <p>2.2.3.2.2 – Comparação do solo natural com o rejeito (Volume 1)</p>

Áreas ocupadas pelo rejeito	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Legislação de referência	<ul style="list-style-type: none"> Não foi citada legislação de referência. 	Citar legislação/regramentos acerca de áreas impactadas.	Não foram encontradas legislações específicas sobre as áreas impactadas	Não se aplica
Origem e confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> Citam (GEOENVIRON, 2019). Não fica claro qual o estudo da Geoenviron serviu de referência. Além disso, para elaboração dos textos e figuras a Arcadis se baseou em dados cujas referências não são citadas. (para o estabelecimento do antes foram utilizadas fotos aéreas? Batimetrias pré-existentes?). As figuras 2.2.6 e 2.2.7. não diferenciam as áreas intracalha e extracalha. Não fica claro na descrição desse tópico até que ponto os córregos (além do Ferro-Carvão) foram atingidos (córregos Samambaia, Laranjeira, Tijuco e Olaria). 	<p>Citar claramente as fontes de referência utilizadas.</p> <p>Verificar se esses córregos foram bem descritos na etapa de diagnóstico.</p> <p>Descrever e localizar os impactos nos córregos Samambaia, Laranjeira, Tijuco e Olaria.</p>	<p>O texto foi revisado de forma a que as citações sejam mais claras quanto à referência utilizado.</p> <p>A caracterização dos impactos na sub-bacia Ferro Carvão engloba os impactos onde ocorreu espraiamento dos rejeitos como nos córregos Samambaia, Laranjeira, Tijuco e Olaria.</p>	<p>2.2.2. – Áreas ocupadas pelo rejeito (Volume 1)</p> <p>2.2.1.3 – Levantamento da área afetada e volume de rejeito (Volume 1)</p> <p>2.2.2.1 – Uso do solo na área impactada (Volume 1); e</p> <p>2.5.1 – Geologia e Geomorfologia (Volume 2)</p>

Quantificação das mudanças da cobertura e usos do solo na área ocupada pela lama de rejeito	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> Não fica claro qual foi o critério para definição da sub bacia do Ferro Carvão e do Casa Branca como área de detalhe. 	<p>Incluir um tópico de justificativa para a definição da área de detalhe.</p> <p>Incluir o Paraopeba na área de detalhe se esta for entendida com ADA.</p>	<p>A explicação para as áreas de detalhe encontra-se no parágrafo de apresentação do Mapa 2.2.2.-3 (Identificação das áreas ocupadas pela mancha de rejeito).</p> <p>O rio Paraopeba foi incluído nas análises das áreas ocupadas pelos rejeitos.</p>	<p>2.2.2 – Áreas ocupadas pelo rejeito (Volume 1);</p> <p>2.2.2 – Áreas ocupadas pelo rejeito (Volume 1)</p> <p>2.3. Contextualização da inundação do rio Paraopeba em janeiro de 2020 (Volume 1).</p>
Legislação de referência	<ul style="list-style-type: none"> Não foi citada legislação de referência. 	-	Não se aplica	Não se aplica
Origem e confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> (classificação de imagens de satélite) ITV, 2019. (análises de imagens orbitais) Amplo, 2019. Dados de campo da Amplo e Arcadis. 	-	Não se aplica	Não se aplica

Quantificação das mudanças da cobertura e usos do solo na área ocupada pela lama de rejeito	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> Não consta do mapa 2.2.1 (que é extremamente importante) o detalhamento de uso e ocupação anteriores ao vazamento exatamente na área ocupada pelo rejeito. O uso e ocupação do solo que consta é ao redor da mancha. 	Descrever e plotar em mapa o uso e ocupação anteriores ao rompimento dentro da mancha de rejeitos.	Recomendação atendida	2.2.2.1 – Uso do solo na área impactada (Volume 1)

Reservas legais e unidades de conservação afetadas	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> Não indicado. 	-	Não se aplica	Não se aplica
Legislação de referência	<ul style="list-style-type: none"> Não indicado 	-	Não se aplica	Não se aplica
Origem e confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> ITV (2019) a partir de base de dados e imagens de satélite na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão. Estudos atualizados pela VALE S/A e Arcadis, baseados em imagens de satélite e vistorias de campo nas sub-bacias do ribeirão Ferro-Carvão e Casa Branca. 	-	Não se aplica	Não se aplica
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> Remetem aos tópicos 2.3.9.3 e 2.4.9.3 (Volume II). 	-	Não se aplica	Não se aplica

Identificação e quantificação das edificações industriais, rurais e urbanas	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	Não indicado.	Indicar e justificar área de abrangência.	Com a reestruturação do texto os aspectos da área de abrangência das edificações afetadas foram detalhados no item 2.2.1. e em seus subitens.	2.2.1. Rompimento das Barragens B1, B4 e B4-A / 2.2.1.1. Localização do empreendimento e das barragens / 2.2.1.2. Efeitos do rompimento das barragens (Volume 1)
Legislação de referência	Não indicado.	-	Não se aplica	Não se aplica
Origem e confiabilidade dos dados	A Amplo (2019) realizou cadastramentos em campo, e o ITV (2019) utilizou imagens de satélite e base de dados	-	Não se aplica	Não se aplica

Identificação e quantificação das edificações industriais, rurais e urbanas	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	online como Cadastro Ambiental Rural (CAR).			
Parâmetros e critérios a serem observados	Remetem aos tópicos .3.10 e 2.4.10 (Volume II).	-	Não se aplica	Não se aplica

Identificação das propriedades e proprietários com uso de água para dessedentação animal	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> Desde a jusante da mina do Córrego do Feijão até a represa UHE Retiro Baixo. 	-	Não se aplica	Não se aplica
Legislação de referência	<ul style="list-style-type: none"> Não indicado. 	Indicar legislação de referência.	Diretrizes para a distribuição de água para estabelecimentos e comunidades rurais: Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, Decreto Federal nº 5.440/2005, Lei Estadual nº 13.317/1999, Resolução SES nº 6.458/2018, Resolução ARSAE-MG nº 129/2019.	2.5.10.4 – Fauna doméstica (Volume 3) 2.5.12.4.A.a1 – O acesso à água (Volume 3)
Origem e confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> MDgeo, Clam e Amplo (2019) realizaram levantamentos e cadastramentos da população em campo da área. 	Esclarecer se havia cadastros prévios e caso afirmativo porque não foram usados.	<p>A identificação dos atingidos que necessitariam de água ocorreu a partir do contato inicial em campo, via cadastro EMATER, pelo sistema de registro de demandas (Alô Brumadinho) e via relações com a comunidade e relações internas: Contato de campo: feito em medida contingencial no momento pós-rompimento da barragem, tendo como público-alvo os residentes no perímetro da mancha de rejeito e, posteriormente, produtores ao longo da bacia do Paraopeba; essas ações tiveram início em 01/02/2019;</p> <p>Cadastro Emater1: produtores agropecuários da base de dados da</p>	2.5.12.4.A.a1 – O acesso à água

¹EMATER realizou o levantamento sobre os números de produtores rurais prejudicados pelo rompimento das barragens da VALE S/A. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/index.php/component/gmg/story/3305-governo-de-minas-gerais-inicia-levantamento-sobre-os-prejuizos-da-agropecuaria-apos-rompimento-da-barragem-em-brumadinho>

Identificação das propriedades e proprietários com uso de água para dessedentação animal	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
			<p>EMATER ao longo do Paraopeba, que poderiam ter algum impacto na captação de água; essa ação começou a ser realizada em 07/02/2019;</p> <p>Sistema de registro de demandas: produtores e atingidos que entraram em contato com a VALE via o “Alô Brumadinho”, e que não tinham sido alcançados por nenhuma das medidas anteriores; o sistema começou a funcionar em 01/02/2019;</p> <p>Relações com a comunidade e internas: demandas provenientes de outras formas de contato em campo ou demandas de apoio interno.</p>	
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> • Não há mapeamento das áreas rurais. • Não há justificativa tampouco detalhamento para a escolha dos critérios adotados para definir quais as propriedades e proprietários. 	<p>Incluir mapeamento das áreas rurais existentes ao longo do Paraopeba e Ferro-Carvão.</p> <p>Justificar e detalhar os critérios para definir quais as propriedades e proprietários.</p>	<p>Foram mapeados todos os pontos de demanda de água por necessidade de uso ao longo da calha do rio Paraopeba.</p> <p>A água tem sido entregue para fins de dessedentação animal, irrigação e consumo humano para estabelecimentos rurais e residências que dependiam de captação de água direta do rio Paraopeba ou de água subterrânea (poços e cisternas) cujas fontes, distantes menos de 100m da margem do rio Paraopeba, correm risco de contaminação em razão do rompimento das barragens. A Vale S/A está obrigada a abastecer os usuários que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ faziam captação da água diretamente no rio Paraopeba, independentemente da distância do rio; 	<p>2.5.12.4.B A centralidade do acesso à água no contexto pós rompimento (Volume 3).</p> <p>2.5.12.4 D Cercamento das áreas lindeiras ao rio Paraopeba (Volume 3).</p> <p>2.5.12.4.A.a – O acesso à água (Volume 3).</p>

Identificação das propriedades e proprietários com uso de água para dessedentação animal	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
			<ul style="list-style-type: none"> se utilizavam de poços e cisternas localizadas a até 100 metros da margem do rio Paraopeba. 	

Identificação de estruturas da VALE S/A interceptadas na Mina Córrego do Feijão	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> Só citam as áreas situadas no complexo minerário, porém havia outras edificações e equipamentos impactados ao longo do percurso do rejeito. 	<p>Identificar e mapear onde estavam as outras edificações que foram interceptadas pelo rejeito e se estas tinham potencial de contaminação.</p> <p>Isso também vale para os equipamentos e estruturas existentes ao longo do Ferro-Carvão.</p>	<p>O item 2.2.4 Gerenciamento de Rejeitos e Resíduos apresentam os dados disponíveis e estudos em andamento a respeito das estruturas interceptadas e investigações de áreas contaminadas.</p> <p>Nota-se, no entanto, que as informações sobre as estruturas existentes na Mina Córrego do Feijão antes do rompimento são apresentadas no Capítulo 1.</p>	<p>Capítulo 2 - Item 2.2.4 – Gerenciamento de Rejeito e Resíduos (Volume 1)</p> <p>Capítulo 1.</p>
Legislação de referência	<ul style="list-style-type: none"> Não indicada. 		-	-
Origem e confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> VALE S/A, 2019. 	Há necessidade de detalhar exatamente qual o documento que deu origem a esses dados.	<p>Os documentos são devidamente referenciados através do item 2.2.4 Gerenciamento de Rejeitos e Resíduos.</p> <p>Nota-se, no entanto, que as informações sobre as estruturas existentes na Mina Córrego do Feijão antes do rompimento são apresentadas no Capítulo 1.</p>	<p>Capítulo 2 - Item 2.2.4 – Gerenciamento de Rejeito e Resíduos (Volume 1)</p> <p>Capítulo 1.</p>
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> É apresentada uma planilha contendo as estruturas interceptadas pelo rejeito dentro do complexo de Feijão, porém não detalham seu funcionamento nem os insumos para tanto. Citam que dentre as 32 edificações identificadas 28 apresentavam potencial de contaminação. Falam que a alteração gerada pela possível contaminação dos locais listados nas áreas administrativas da VALE nos aspectos de carga 	<p>Detalhar o funcionamento das estruturas interceptadas e quais os insumos para os eu funcionamento.</p> <p>Detalhar quais são essas 28 instalações e que tipo de produtos químicos/perigosos eram ali movimentados podendo ser enquadrados em áreas suspeitas de contaminação.</p> <p>É fundamental que essas áreas sejam claramente identificadas ainda na etapa de diagnóstico pretérito (Capítulo 1) com apresentação das</p>	<p>As informações a respeito das estruturas operativas da Vale e seus detalhamentos são apresentados no Capítulo 1 através do item 1.2 Caracterização do Complexo Paraopeba II – Minas Córrego do Feijão e Jangada. Ademais, no item 2.2.4 do Capítulo 2 são apresentadas as premissas metodológicas para estudos que tratam do levantamento das estruturas operativas para o período pré-rompimento.</p>	<p>Capítulo 1.</p> <p>Capítulo 2 - Item 2.2.4 – Gerenciamento de Rejeito e Resíduos (Volume 1).</p>

Identificação de estruturas da VALE S/A interceptadas na Mina Córrego do Feijão	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>orgânica e inorgânica podem alterar a qualidade da água, solo e sedimentos e que deverão ser objeto de avaliações nos itens seguintes, porém não citam em quais itens essa “avaliação” será feita tampouco que de forma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa 2.2.2. constam estruturas vinculadas sem explicar do que se trata. • A escala não permite localizar adequadamente os domicílios na parte baixa do Ferro-Carvão. • Não há descrição dos domicílios, estruturas e edificações interceptados. 	<p>avaliações de passivos ambientais e investigações confirmatórias realizadas.</p> <p>Listar em quais itens exatamente essa avaliação será feita e descrever a metodologia para realizar o paralelo com o que havia de fato na área administrativa.</p> <p>Explicar o que são “estruturas vinculadas”.</p> <p>Melhorar a escala do mapa 2.2.2.</p> <p>Há necessidade de descrever os domicílios, estruturas e edificações afetados com documentos fotográficos e tabelas de apoio entre outros.</p>		

Caracterização Geoquímica do Rejeito extravasado pelo rompimento

Quadro 10 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Caracterização Geoquímica do Rejeito extravasado pelo rompimento

Caracterização Geoquímica do Rejeito extravasado pelo rompimento	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> Mancha de rejeitos da B-I até a confluência com o rio Paraopeba. Não houve caracterização nas camadas mais profundas do rejeito (no máximo até 1,10 m). As 46 amostras foram coletadas em uma distância de aproximadamente 10 km, do ponto do rompimento até o Rio Paraopeba. Em termos dos estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico, a área de abrangência está relacionada à área alvo 01 (AA-01). Assim, considera-se a caracterização muito pouco representativa em relação às outras AAs. A área de abrangência não deve ser utilizada como representativa de toda a extensão impactada, uma vez que retrata as características apenas da área de influência direta. É dito que o modelo conceitual será constantemente aprimorado, de modo a servir de apoio para os trabalhos de avaliação de risco à saúde humana e ecológico, contudo, pelo que foi apresentado até o momento no âmbito dos estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico, pouca interação foi observada entre os trabalhos que estão em desenvolvimento pela Arcadis e a Tecnohidro/EPA. 	<ul style="list-style-type: none"> Há necessidade de incluir dados de caracterização no Paraopeba (margens, bancos emersos e leito). Realizar caracterização em camadas profundas. Coletar quantidade mais representativa de amostras. 	<p>Sugestão atendida com a inserção de dados da CPRM (2019) e CPRM (2014).</p> <p>De acordo com programa de caracterização geoquímica do rejeito da empresa Geoenviron, foi proposta uma nova campanha de amostragem de rejeitos em profundidade, sendo o plano de amostragem proposto para as caracterizações em foco (Figura 2.2.3-2), com os pontos determinados pela Geoenviron, assim como pontos novos, conforme reuniões de alinhamento com a AECOM. Também estão previstas amostragens de rejeito pelo PIGRR_Rev04 (2020) em áreas de disposição temporária de rejeitos. Salienta-se que esta parte do plano de reparação socioambiental da bacia do rio Paraopeba corresponde apenas a compilação de dados.</p>	<p>2.2.3.2.1 - Análise de águas superficiais, sedimentos e solos da CPRM (2019) – (Volume 1)</p> <p>2.2.3.2 – Caracterização do rejeito extravasado pelo rompimento (Volume 1).</p>

Caracterização Geoquímica do Rejeito extravasado pelo rompimento	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Legislação de referência	<ul style="list-style-type: none"> Considerando a característica do rejeito me parece mais coerente tratar o material como amostras de solo e não como resíduo sólido. Eu tenho dúvidas sobre a aplicabilidade da classificação do rejeito como resíduo sólido, não sei se é coerente uma vez que a geração de rejeito é oriunda de uma separação gravimétrica, sem adição de químicos. Para a análise granulométrica o coerente seria a utilização da NBR 7.181 (ABNT, 2016). No que tange a avaliação dos resultados das análises químicas, os valores obtidos estão sendo comparados com a Resolução CONAMA nº 420 (BRASIL, 2009), para solos. 	<p>Recomenda-se a utilização da NBR 15.492 (ABNT, 2007): Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental – procedimento.</p> <p>Recomenda-se a utilização da NBR 6.457 (ABNT, 2016): Amostras de solo — Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização.</p> <p>Recomenda-se a utilização da NBR 7.181 (ABNT, 2016): Solo – Análise granulométrica.</p> <p>Justificar o porquê da escolha do padrão de Prevenção como referência. (Resolução CONAMA nº 420/2009).</p>	<p>A caracterização dos rejeitos baseia-se nos resultados do Projeto de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, cujos critérios de amostragem e análise das amostras já foi discutido e aprovado junto aos órgãos fiscalizadores, responsáveis pela avaliação do Plano de Reparação.</p>	<p>2.2.3.2 -Caracterização do rejeito extravasado pelo rompimento e 2.2.4 – Gerenciamento de rejeitos e resíduos (Volume 1)</p>
Confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> CPRM (2019): “Monitoramento Especial da Bacia do rio Paraopeba” (descrição geoquímica de seis amostras de sedimentos com rejeitos extravasados da barragem B1). VALE S/A e Geoenviron 2019 nota técnica intitulada: “Caracterização Geoquímica de Rejeitos - Composição Química Global, Análise Granulométrica e Classificação Segundo a Norma NBR ABNT 10.004/2004”. Com relação à coleta de amostra, o ideal seria proceder a sondagem de investigação seguida da coleta das amostras nas diferentes profundidades. 	<p>Necessidade de atualizar os dados referentes ao estudo da Geoenviron;</p> <p>Realizar sondagem de investigação, para então determinar as profundidades que as amostras devem ser coletadas.</p>	<p>Foram incorporados resultados dos estudos do Projeto de Caracterização Geoquímica dos Rejeitos, realizado pela Geoenviron, atendendo a recomendação apresentada.</p> <p>A revisão realizada inclui informações sobre o plano de trabalho, apresentado aos órgãos fiscalizadores, para a realização das sondagens investigativas que determinarão as profundidades das camadas de rejeitos e as características geoquímicas dos rejeitos em cada local e situação de amostragem. A análise das profundidades das camadas de rejeitos também é discutida, ainda que com outra finalidade na caracterização dos solos.</p>	<p>2.2.3.2 - Caracterização do rejeito extravasado pelo rompimento (Volume 1)</p> <p>2.2.3.2 - Caracterização do rejeito extravasado pelo rompimento (Volume 1); e 2.5.2.1.2. Caracterização geológico-geotécnica dos solos (Volume 2)</p>

Caracterização Geoquímica do Rejeito extravasado pelo rompimento	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> Não há justificativa adequada para a malha amostral adotada em ambos os estudos. Não foi apresentado um plano de amostragem. Citam que amostras foram coletadas também três seções (0-20; 50-70 e 90-110 cm) sem explicar qual foi o critério para realizar amostras até 20, 70 ou 110 cm. As coletas foram realizadas por empresas diferentes. As metodologias de amostragens foram diferentes também. Com relação aos parâmetros de análise, aparentemente nenhuma análise de compostos orgânicos foi realizada nesta etapa. Considerando que existe a possibilidade de derramamento de óleos e lubrificantes para o ambiente subsuperficial, é provável que alguns compostos orgânicos estejam presentes nas amostras de rejeitos / sedimentos. 	<p>Apresentar os resultados obtidos nos estudos com análise crítica integrada dos resultados.</p> <p>Justificar as malhas amostrais adotadas (incluindo dados sobre quantidade, profundidade de amostras, localização etc.).</p> <p>Explicar o porquê das metodologias de amostragem terem sido diferentes e se isso pode interferir nos resultados obtidos.</p> <p>Recomenda-se a realização de análises de parâmetros orgânicos (ex.: HTP fingerprint, HPA e BTEX).</p> <p>Para extrato do lixiviado e do solubilizado seria interessante a realização da análise de Coliformes Totais (NMP/100 mL), pelo menos.</p>	<p>Documento foi revisado e complementado conforme sugestões.</p> <p>Recomendação atendida, com a apresentação da justificativa sobre os procedimentos da malha de amostragem.</p> <p>As metodologias de amostragem foram apresentadas, evidenciando suas especificidades e aplicabilidades.</p> <p>A atualização do Plano de Reparação incorporou os resultados e metodologias do Plano Integrado de Gestão de Rejeitos e Resíduos, inclusive no que se refere aos parâmetros de análise adotados por este Plano.</p>	<p>2.2.3.2 – Caracterização do rejeito extravasado pelo rompimento / 2.2.3.3 – Considerações sobre a caracterização geoquímica do rejeito (Volume 1).</p> <p>2.2.3.2 – Caracterização do rejeito extravasado pelo rompimento (Volume 1)</p> <p>2.2.3.2 – Caracterização do rejeito extravasado pelo rompimento (Volume 1)</p> <p>2.2.4.1 – Caracterização dos resíduos gerados (Volume 1)</p> <p>2.2.4.1 – Caracterização dos resíduos gerados (Volume 1)</p>

Modelo Ambiental Conceitual e Regiões/Trechos Estudados	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> O Plano subdivide as áreas/trechos direta e indiretamente impactadas em 7 grandes regiões, tendo como critério principal o avanço da pluma de rejeitos no leito do ribeirão Ferro-Carvão, do rio Paraopeba e do rio São Francisco. 	<p>Recomenda-se que a subdivisão dos trechos não esteja restrita à calha do rio, tendo em vista que em situações chuvas extremas, pode haver o extravasamento de material contendo rejeito para as suas margens.</p> <p>Recomenda-se que a subdivisão dos trechos seja definida a partir do conjunto de critérios envolvendo geologia, hidrografia, hidrogeologia (aquíferos com potencial de contaminação), relevo, uso e ocupação do solo.</p> <p>Recomenda-se que seja considerado também os aspectos não tangíveis, por exemplo, a percepção</p>	<p>A descrição dos modelos conceituais será realizada no relatório final de Fase I dos estudos de avaliação de risco à saúde humana e ecológica.</p>	-

Modelo Ambiental Conceitual e Regiões/Trechos Estudados	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
		de impacto das comunidades que estão localizadas no entorno do rio. Recomenda-se que seja incorporado nesta subdivisão de trechos as áreas-alvo, objeto dos estudos de risco à Saúde Humana e Ecológica.		
Origem e confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> • NA 	NA	Não se aplica	Não se aplica
Legislação de referência	<ul style="list-style-type: none"> • NA 	NA	Não se aplica	Não se aplica
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> • O Plano, de setembro/2019, cita que o modelo conceitual para definição da área direta e indiretamente afetada está em desenvolvimento e que, este seria constantemente aprimorado de modo a servir como subsídio para outros programas e ações de reparação. 	Recomenda-se que a VALE apresente o status de elaboração do modelo conceitual, incluindo os critérios e premissas que foram considerados em sua formulação.		

Recursos Hídricos Superficiais

Quadro 11 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Recursos Hídricos Superficiais

Caracterização Socioambiental Pós-Rompimento

Geral, Pluviologia e Qualidade da Água Superficial	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<p>1 e 3) O Plano considera como área de abrangência o ribeirão Ferro-Carvão (10 dos 13,3 km de extensão), o rio Paraopeba e o rio São Francisco, até seu deságue no oceano atlântico, no estado de Alagoas.</p> <p>2) O Plano considera que a influência do rejeito é observada até o PT-18 (184,2 km), por meio dos resultados de metais traçadores do rejeito.</p> <p>3) A área de abrangência deve ser restrita a Bacia do Rio Paraopeba.</p> <p>4) Restringe a análise da influência sobre a qualidade da água do rio Paraopeba apenas aos contribuintes considerados principais.</p>	<p>1) Recomenda-se que, do ponto de vista da hidrografia superficial da região, a área de abrangência não esteja restrita à calha do rio, tendo em vista que em situações chuvas extremas, pode haver o extravasamento de material contendo rejeito para as suas margens, ampliando, assim, o limite de abrangência das áreas com deposição de rejeito.</p> <p>2) Recomenda-se que, diante das altas vazões do rio Paraopeba, decorrente das chuvas de janeiro/2020, o texto seja revisto, tendo em vista que os dados de monitoramento físico-químicos do PME indicaram presença de rejeito nas porções a jusante do PT-18 (já existem evidências de que há influência de rejeito até o PT-22 – km 341,6).</p> <p>3) Excluir a Bacia do rio São Francisco.</p> <p>4) Descrever e avaliar os afluentes do rio Paraopeba para a identificação do impacto em sua hidrodinâmica natural e regime hidrológico.</p>	<p>Embora estas recomendações tenham sido incorporadas aos comentários sobre Pluviologia pela AECOM, trata-se de comentários gerais para a temática de Recursos Hídricos Superficiais.</p> <p>1) A área de abrangência/estudo foi atualizada, conforme novas condições/dados avaliados e definições durante as reuniões técnicas a respeito do Capítulo 2 (Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020 e Ata_RT_Cap2_IGAMcont_24.06.2020_rev1).</p> <p>2) A avaliação foi revista considerando novos estudos e monitoramentos realizados, a partir de dados obtidos até março de 2020. Ressalta-se que a informação a respeito do PT-18 se referia à temática de sedimentos.</p> <p>3) Durante reunião técnica realizada em 29/05/2020 (Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020), houve recomendação por parte da AECOM e SISEMA que não fossem tratados os resultados do rio São Francisco até sua foz, deixando a avaliação desse curso d'água somente no trecho do reservatório da UHE Três Marias e seu entorno.</p> <p>4) Afluentes do rio Paraopeba foram avaliados em termos qualitativos e quantitativos e, de acordo com as informações disponíveis e utilizadas de monitoramento, não foi identificado impacto em sua hidrodinâmica natural e regime hidrológico em função do rompimento.</p>	<p>1) 2.5.5. Recursos hídricos superficiais (Volume 2)</p> <p>2) 2.5.5. Recursos hídricos superficiais (Volume 2)</p> <p>3) 2.5.5. Recursos hídricos superficiais (Volume 2)</p> <p>4) 2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias / 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno / 2.5.5.7.3.A.c. Tributários do rio Paraopeba (Volume 2)</p>
Origem e confiabilidade dos dados	<p>1) Foram utilizadas estações da ANA e do INMET, diferente das que foram utilizadas no diagnóstico pretérito. No mapa e tabela foram indicadas estações pluviométricas e o capítulo refere-se a pluviométricas.</p> <p>5) Não foram utilizadas as estações VALE.</p>	<p>1) Substituir estações flu por pluviométricas.</p> <p>2) Apresentar mesmos dados de precipitação solicitados no Capítulo 1.</p> <p>3) Manter coerência com as estações utilizadas nos capítulos 1 e 2, com exceção na falta de dados e neste caso justificar.</p> <p>4) Justificar a falta de dados pluviométricos em 2019 das estações VALE (VT18, P02 e P28 e dos meses de janeiro a março da VTD08/01 e VTD61).</p>	<p>1) Recomendação atendida.</p> <p>2) Recomendação atendida.</p> <p>3) Foram utilizadas as mesmas estações no Cap. 1 e no Cap. 2, sempre que havia disponibilidade de dados. Em caso de ausência de dados, essa informação foi apresentada. Adicionalmente, no Cap. 2 foram acrescentados dados das estações telemétricas e do monitoramento implementado pela Vale S/A pós rompimento.</p>	<p>1) 2.5.5.2. Pluviologia / 2.5.5.2.1. Bacia hidrográfica do rio Paraopeba até a UHE Três Marias (Volume 2)</p> <p>2) 2.5.5.2. Pluviologia (Volume 2)</p>

Geral, Pluviologia e Qualidade da Água Superficial	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
		<p>5) Apresentar dados das novas estações instaladas pela VALE.</p> <p>6) Atualizar dados anualmente, após o término do período chuvoso.</p>	<p>4) As estações citadas são fluviométricas, mas tanto os dados pluviométricos quanto fluviométricos pós rompimento foram apresentados, sempre que estiveram disponíveis e com período de dados suficientes para realizar a avaliação. Não foram apresentados na primeira versão, pois não havia dados disponíveis para o período. Além disso, foi justificada a ausência de dados das estações não utilizadas.</p> <p>5) Foram incluídas novas estações instaladas pela Vale S/A e todos os seus dados disponíveis no período acordado.</p> <p>6) N/A</p>	<p>3) 2.5.5.2. Pluviologia (Volume 2)</p> <p>4) 2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2)</p> <p>5) 2.5.5.2. Pluviologia / 2.5.5.2.2. Sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão (Volume 2)</p> <p>6) ---</p>
Legislação de referência	<p>• O Plano utiliza a Conama 357/2005 e DN COPAM 01/2008 como requisitos legais aplicáveis a análise de qualidade de água superficial.</p>	N/A	---	---
Parâmetros e critérios a serem observados	<p>1) O Plano afirma que desde a conclusão da obra da cortina de estacas-prancha, não há novos aportes de material contendo rejeito no rio Paraopeba, sendo todo material direcionado para tratamento da ETAF Iracema.</p> <p>2) O Plano apresenta uma análise da qualidade de água superficial considerando o período de janeiro de 2019 até junho de 2019.</p> <p>3) O Plano apresenta as informações gerais dos Planos de Monitoramento de Água e Sedimento em execução pela VALE (PME e PMQS).</p> <p>4) O Plano apresenta uma análise de qualidade de água individualizada para os parâmetros associados à presença de rejeito, ou seja: ferro, alumínio, manganês e turbidez.</p> <p>5) O Plano faz uso de gráficos boxplots para a análise individualizada dos parâmetros.</p> <p>10) O Plano utiliza o PT-11 e PT-12 na análise comparativa dos dados pré e pós-rompimento para o ribeirão Ferro-Carvão.</p> <p>6) O Plano considera em sua análise de qualidade de água os indicadores ambientais IQA, CT e IET.</p>	<p>1) Recomenda-se que sejam apresentados os dados de sólidos que verteram na cortina estaca prancha (ou seja, foram aportados no rio Paraopeba), considerando a metodologia utilizada para estimativa de volume de sólido vertido para todos os eventos em que houve vertimento, bem como seu volume acumulado.</p> <p>2) Recomenda-se que, para uma melhor conclusão em termos de quantificação de impacto, a análise de qualidade de água superficial seja atualizada, considerando como premissa, minimamente, um (01) ano hidrológico completo de dados (jan/19 a jan/20). A mesma recomendação se aplica para as análises de pluviologia e fluviologia apresentadas pelo Plano.</p> <p>3) Recomenda-se atualizar as informações acerca do PME e PMQS-TM, tendo em vista as alterações referentes a malha amostral, escopo de parâmetros analíticos, frequência e outros resultados obtidos a partir de junho/19 (considerar minimamente um ano hidrológico completo).</p> <p>4) Recomenda-se que, tendo em vista a evolução dos estudos sobre a caracterização geoquímica do rejeito e potencial presença de outros metais incorporados na mistura (rejeito + solo e sedimento natural), a análise individualizada seja extensiva a outros grupos de parâmetros, incluindo aqueles elementos persistentes na coluna d'água além dos metais-traço, conforme vem sendo</p>	<p>1) Esta recomendação foi atendida. Ressalta-se que, até a conclusão da primeira versão do Plano de Reparação, não havia ocorrido eventos de vertimento da cortina metálica 1.</p> <p>2) Conforme decidido no Workshop 2 (Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020), a apresentação de dados da temática de recursos hídricos superficial considerou o período de janeiro/19 a março/20.</p> <p>3) Conforme decidido no Workshop 2 (Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020), a apresentação de dados considerou o período de janeiro/19 a março/20.</p> <p>4) A análise individualizada de outros parâmetros foi realizada, de forma que as alterações observadas foram mais detalhadas, destacando as magnitudes dos resultados.</p> <p>5) A avaliação da qualidade da água foi realizada a partir da avaliação gráficos do tipo <i>boxplot</i> consolidados por período sazonal, tabelas de estatística descritiva com as métricas solicitadas, gráficos em linhas com a variação temporal, mapas contendo a variação espacial e temporal, bem como tabelas de porcentagem de resultados não conformes com a legislação e em relação aos <i>baselines</i> de chuva</p>	<p>1) 2.5.5.7 Qualidade da água superficial / 2.5.5.7.3.B.c.2 Avaliação da qualidade da água e volume de sólidos aportados ao rio Paraopeba (Volume 2)</p> <p>2) 2.5.5. Recursos Hídricos Superficiais (Volume 2)</p> <p>3) 2.5.5.7 Qualidade da água superficial / 2.5.5.7.2. Avaliação dos dados (Volume 2)</p> <p>4) 2.5.5.7 Qualidade da água superficial / 2.5.5.7.3. Resultados (Volume 2)</p> <p>5) 2.5.5.7 Qualidade da água superficial / 2.5.5.7.3. Resultados (Volume 2)</p> <p>6) ---</p>

Geral, Pluviologia e Qualidade da Água Superficial	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>5) O Plano utiliza valores de concentrações média para as análises interpretativas dos resultados.</p> <p>3) O Plano apresenta análise dos resultados referente à posição da pluma de rejeitos.</p> <p>9) O Plano utiliza o período de 2015 a 2018 para definir o baseline dos pontos próximos a captação da COPASA (PT-02 e PT-43).</p> <p>10) Os PT-11 e PT-12, estão em condições muito distintas dos pontos pré-existentes. O PT-11 está sob influência das obras e PT-12 sob influência do reservatório da EP, ou seja, isso pode descaracterizar a análise comparativa.</p> <p>11) Não foi apresentada a variabilidade espacial da pluviometria na bacia do rio Paraopeba, sendo apresentado um único gráfico de pluviometria para toda a bacia.</p>	<p>demonstrado pelo Programa de monitoramento em curso pela VALE.</p> <p>5) Recomenda-se que os resultados sejam apresentados, preferencialmente, a partir de gráficos em escala temporal e espacial, tabelas síntese com a indicação do percentual de violações em relação ao baseline chuva e seca, entre outros.</p> <p>6) Recomenda-se que seja feito, em caráter complementar, análise a partir do indicador ambiental IAP, tendo em vista que este utiliza a concentração dos elementos-traço do rejeito em seu cálculo ponderado, diferente do CT, que não inclui Fe, Al e Mn.</p> <p>7) Recomenda-se que não seja utilizado valor de concentração média para apresentação dos parâmetros no documento principal ou mesmo nas análises apresentadas nos anexos, pois pode mascarar o resultado em si e o padrão de comportamento em relação a melhora ou piora da qualidade do rio.</p> <p>8) Recomenda-se que as informações referentes à posição da pluma sejam atualizadas, tendo em vista os resultados de monitoramento que indicam a presença de rejeito em porções a jusante do PT-21.</p> <p>9) Recomenda-se que seja utilizado o período de 2009 a 2018 para definir o baseline dos pontos PT-02 e PT-43.</p> <p>10) Realizar análise comparativa entre o pré e pós rompimento considerando que os pontos PT-11 e PT-12 sofrem influências das obras e do reservatório da Estaca Prancha.</p>	<p>e estiagem e avaliação de indicadores ambientais (IQA, CT e IET).</p> <p>6) Em reunião técnica (Workshop 2 - Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020), com presença de SISEMA, AECOM, VALE e ARCADIS, realizada em 29/05/2020, foi acordada a não utilização do IAP.</p> <p>7) Foram discutidos no texto os valores medianos e máximos, além de outras métricas em avaliações específicas. Além disso, tabelas de estatística descritiva de todos os parâmetros que tiveram resultados quantificáveis foram incluídas ao longo do texto e/ou anexo.</p> <p>8) Foram incluídos dados do período chuvoso 2019/2020 e a discussão das alterações da qualidade da água observadas a jusante do reservatório da UHE Retiro Baixo.</p> <p>9) A comparação com o <i>baseline</i> de 2015 a 2018 para os pontos citados foi realizada em um item específico do Plano, o qual tinha como objetivo comparar os dados de qualidade de água pós-rompimento com a condição de captação de água pretérita ao rompimento no período de operação de cada captação, por isso, foi utilizado um <i>baseline</i> diferenciado. Para os demais itens referentes à qualidade da água, seja no Cap. 1 ou 2, na presente revisão, foram utilizados os dados de <i>baseline</i> do período de 2000 a 2018.</p> <p>10) Os pontos PT-11 e PT-12 foram avaliados de forma individualizada destacando as influências das estruturas implantadas.</p> <p>11) Os resultados pluviométricos foram apresentados de forma mais detalhada, com objetivo de permitir uma melhor visualização e entendimento das questões hídricas da bacia.</p>	<p>7) 2.5.5.7 Qualidade da água superficial / 2.5.5.7.3. Resultados (Volume 2)</p> <p>8) 2.5.5.7 Qualidade da água superficial / 2.5.5.7.3.A.b. Rio Paraopeba e entorno da UHE Retiro Baixo (Volume 2)</p> <p>9) 2.5.5.7 Qualidade da água superficial / 2.5.5.7.3.A.b. Rio Paraopeba e entorno da UHE Retiro Baixo / Atual qualidade da água nos pontos de captação para abastecimento público comparada ao histórico disponibilizado pelo IGAM (Volume 2)</p> <p>10) 2.5.5.7 Qualidade da água superficial / 2.5.5.7.3.A.a. Sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e 2.5.5.7.3.B. Qualidade da água e efluentes no trecho das obras emergenciais (Volume 2)</p> <p>11) 2.5.5.2. Pluviologia / 2.5.5.2.1. Bacia hidrográfica do rio Paraopeba até a UHE Três Marias (Volume 2).</p>
Parâmetros e critérios a serem observados	---	1) Indicar em um mapa todas as estações presentes na bacia (ANA, INMET e VALE) e quais foram selecionadas para o estudo e a justificativa da seleção. Apresentar o	1) As estações foram apresentadas em mapas, dando destaque às selecionadas. Foram também incluídas as	1) 2.5.5.2. Pluviologia / 2.5.5.2.1. Bacia hidrográfica do rio

Geral, Pluviologia e Qualidade da Água Superficial	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
		<p>período de dados e porcentagem de falhas de cada estação analisada.</p> <p>2) Para as estações da VALE, como os dados não são disponibilizados publicamente, apresentar as características das estações, como por exemplo, tipo de medição, frequência, porcentagem de falhas e série de vazões.</p> <p>3) Apresentar precipitação média mensal e anual de cada estação pluviométrica selecionada.</p> <p>4) Separar a bacia por regiões hidrologicamente homogênea para apresentação dos dados de pluviometria</p>	<p>justificativas de seleção, período de dados e porcentagem de falha</p> <p>2) Esta recomendação foi atendida.</p> <p>3) Esta recomendação foi atendida.</p> <p>4) Foram buscados e avaliados diversos estudos já desenvolvidos para a bacia hidrográfica do rio Paraopeba, explicitados no texto em que todos indicaram que a bacia se apresenta como apenas uma região hidrologicamente homogênea. Em complemento, foram avaliados os dados disponíveis de pluviometria, que mostraram que o regime hídrico é semelhante em toda a bacia do rio Paraopeba, sendo esse o principal aspecto para caracterizar a região hidrologicamente homogênea. Dessa forma, seguindo metodologia semelhante à já realizada no contexto do Capítulo 1, os resultados foram apresentados forma mais detalhada, dividindo a bacia em suas porções Alta, Média e Baixa, com o objetivo de permitir uma melhor visualização e entendimento de suas questões hídricas. De toda forma, vale ressaltar que os dados das estações pluviométricas foram apresentados também de forma isolada, de forma a ser possível avaliar a condição localizada.</p>	<p>Paraopeba até a UHE Três Marias e 2.5.5.2.2. Sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão (Volume 2)</p> <p>2) 2.5.5.2. Pluviologia / 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2)</p> <p>3) 2.5.5.2. Pluviologia / 2.5.5.2.1. Bacia hidrográfica do rio Paraopeba até a UHE Três Marias e 2.5.5.2.2. Sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão (Volume 2)</p> <p>4) 2.5.5.2. Pluviologia / 2.5.5.2.1. Bacia hidrográfica do rio Paraopeba até a UHE Três Marias (Volume 2)</p>

Fluviologia	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentados dados da bacia do rio São Francisco e consideraram as estações apenas no entorno da calha principal. Para caracterizar a fluviometria de uma bacia é necessário utilizar todas as estações inseridas na bacia. 	Apresentar dados fluviométricos da bacia do rio Paraopeba e ribeirão Ferro-Carvão.	A opção por apresentação de dados somente das estações da calha principal na versão anterior se deu pelo fato de que as alterações fluviométricas em decorrência do rompimento se concentraram no rio Paraopeba. No entanto, de forma a atender a recomendação, também foram avaliados afluentes do rio Paraopeba e do ribeirão Ferro-Carvão.	2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias e 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2)
Origem e confiabilidade dos dados	1) Foram utilizadas as estações da ANA, órgão oficial de dados hidrológicos no Brasil.	1) Indicar em um mapa todas as estações presentes na bacia (ANA) e quais foram selecionadas para o estudo e a justificativa da seleção. Apresentar o período de dados e porcentagem de falhas de cada estação analisada.	1) Esta recomendação foi atendida, apresentando um mapa com todas as estações disponíveis na bacia e destacando as selecionadas. O período	1) 2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE

Fluviologia	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	3) Para as estações da VALE foram utilizados dados até o ano de 2017.	2) Para as estações da VALE, como os dados não são disponibilizados publicamente, apresentar as características das estações, como por exemplo, tipo de medição, frequência, porcentagem de falhas, área de drenagem e série de vazões. 3) Utilizar os dados das estações da VALE até a data do rompimento. 4) Elaborar mapa com estações fluviométricas selecionadas no Capítulo 1 e as novas estações instaladas pela VALE.	de dados e falhas existentes foram apresentados de forma tabular para todas as estações da bacia. 2) Esta recomendação foi atendida, apresentando todas as informações de caracterização das estações da Vale disponíveis na área de abrangência dos estudos. 3) No capítulo 2 os dados apresentados eram referentes ao ano de 2019 e não 2017, conforme mencionado pela AECOM. Para a revisão do Cap. 2 foram incluídos os dados disponíveis de janeiro de 2019 a março de 2020. 4) Esta recomendação foi atendida.	Três Marias (Volume 2) 2) 2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2) 3) 2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2) 4) 2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias e 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2)
Legislação de referência	N/A	N/A	---	---
Parâmetros e critérios a serem observados	1) Para a caracterização da vazão da bacia do Ferro-Carvão foi utilizada a estação Brumado (Código 4068000), a qual não foi utilizada na bacia do Paraopeba.	1) Apresentar mesmos dados de vazão solicitados no Capítulo 1. 2) Realizar avaliação conjunta das estações selecionadas no Capítulo 1 e as novas estações instaladas pela VALE. 3) Elaborar mapa de inundação de cheia natural desde a B-I até a UHE Retiro Baixo para TR=2, 5, 10, 25, 50, 100, 500, 1.000 e 10.000 anos, indicando os níveis de água atingidos nas áreas com ocupação populacional, considerando o cenário pós-rompimento e comparar com o cenário pré-rompimento. Atualizar informações no início e término de cada período chuvoso. 4) Inserir delimitação da mancha de inundação do evento extremo ocorrido em janeiro indicando o TR e comparar com a mancha simulada. 5) Atualizar dados anualmente, após o término do período chuvoso.	1) A observação sobre a estação de Brumado referia-se a um estudo específico no Capítulo 1. Quanto à solicitação de apresentar os mesmos dados do Capítulo 1, esta foi atendida sempre que havia dados disponíveis para 2019/2020, considerando estações da bacia como um todo. Foram também incluídas no Capítulo 2 novas estações, que começaram a ser monitoradas após o rompimento. 2) Foram incluídas as avaliações das novas estações instaladas pela Vale S/A. A avaliação conjunta foi feita para o rio Paraopeba por meio de análises de continuidade de vazões e rendimentos específicos para as estações da Vale e da Rede Hidrometeorológica Nacional, comparando o comportamento ao longo das seções com dados disponíveis. Especificamente para a bacia do ribeirão Ferro-Carvão, não há estações da Rede Hidrometeorológica Nacional. Assim, na bacia do ribeirão Ferro-Carvão, para as	1) 2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias e 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2) 2) 2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias e 2.5.5.3.2. Sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão e entorno (Volume 2) 3) ---

Fluviologia	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
			<p>seções que tinham estações da Vale S/A com dados disponíveis para o período anterior e posterior ao rompimento das barragens, tais análises também foram realizadas de forma a comparar os dados para os dois períodos em questão.</p> <p>3) Estudo em curso para desenvolvimento dos mapas de inundação natural do rio Paraopeba para diferentes períodos de retorno. Após conclusão do estudo, será apresentado oportunamente, conforme acordado com SISEMA e AECOM.</p> <p>4) A mancha de inundação do evento extremo ocorrido em janeiro foi apresentada por meio do estudo realizado pela empresa Synergia.</p> <p>5) N/A</p>	<p>4) 2.5.5.3. Fluviologia / 2.5.5.3.1. Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba até a UHE Três Marias (Volume 2)</p> <p>5) ---</p>

Disponibilidade Hídrica e Usos da Água	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta dados da bacia do rio São Francisco. 	Focar nas bacias do rio Paraopeba e Ferro- Carvão, detalhando as informações.	Na primeira versão do Capítulo 2 não tinham sido apresentadas informações da bacia do rio São Francisco no item de Disponibilidade Hídrica e Usos da Água. Para a versão atual, foi mantido este padrão, considerando dados da bacia do rio Paraopeba e sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão nas discussões de demanda hídrica, disponibilidade hídrica e balanço hídrico e foram apresentadas mais informações em relação à versão anterior.	2.5.5.5. Disponibilidade hídrica, demanda hídrica e balanço hídrico / 2.5.5.5.1. Bacia hidrográfica do rio Paraopeba e 2.5.5.5.2 Sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão (Volume 2)
Origem e confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> • Foi apresentada apenas a quantidade de outorgas nas bacias. 	Realizar levantamento de todas as outorgas, usos não consuntivos e captações irregulares das bacias do Paraopeba e Ferro-Carvão, indicando localização em mapa com o respectivo valor de vazão captada por cada usuário.	A avaliação foi feita com base nos dados de cadastros de usuários de recursos hídricos e outorgas superficiais disponibilizado pelo IGAM e nos dados obtidos pela Vale S/A. Foram também apresentados mapa e tabela contendo informações de cada usuário, conforme solicitado.	2.5.5.5.1.B. Demanda hídrica e 2.5.5.5.2.B Demanda hídrica (Volume 2) e Anexo 21 (Volume 5).

Disponibilidade Hídrica e Usos da Água	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Legislação de referência	<ul style="list-style-type: none"> • Não considera a legislação de referência para outorga. 	<p>Utilizar as legislações estaduais e nacionais referentes aos usos outorgáveis e usos não consuntivos para avaliar a disponibilidade hídrica nas bacias.</p>	<p>Todos os atos legais referentes ao tema foram apresentados no Capítulo 1. Ao longo do desenvolvimento da revisão do Capítulo 2, foram buscados e avaliados novos atos legais, quando publicados, destacando-se a Portaria IGAM nº 048/2019, que “estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências”. Suas diretrizes e normativos foram considerados na revisão das análises de demandas, disponibilidades e balanço hídrico. Legislações referentes a outorgas também foram tratadas em item específico de legislações ambientais.</p>	<p>2.5.5.5. Disponibilidade hídrica, demanda hídrica e balanço hídrico / 2.5.5.5.1.C. Balanço hídrico / 2.5.5.5.2.C. Balanço hídrico (Volume 2) / 2.4. Aspectos Legais (Volume 1)</p>
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta as medidas tomadas no que se refere à captação de água. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Elaborar tabela e apresentar mapa com todas as captações que foram interrompidas devido ao rompimento. Apresentar valor individual e total das vazões. 2) Apresentar vazão passível de outorga nas bacias do Ferro-Carvão e Paraopeba que foram impactadas. 3) Incluir os impactos referentes às outorgas em afluentes do rio Paraopeba para suprir a demanda hídrica impactada pelo rompimento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Foram apresentados mapa e tabelas contendo informações de cada usuário, conforme solicitado, bem como as informações consolidadas. 2) As vazões outorgáveis foram apresentadas, conforme solicitado. 3) Consideração atendida no impacto “Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba”. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2.5.5.5.1.B. Demanda hídrica, 2.5.5.5.2.B Demanda hídrica (Volume 2) e Anexo 21 (Volume 5) 2) 2.5.5.5.1.C. Balanço hídrico e 2.5.5.5.2.C Balanço hídrico (Volume 2) 3) 2.9.1.9 Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba (Volume 4)

Qualidade da Água Superficial	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<ul style="list-style-type: none"> O programa de monitoramento de águas superficiais do PQMS é considerado aceitável neste estágio inicial de caracterização. O perfil vertical da qualidade da água também está sendo realizado em nove locais dentro dos reservatórios da UHE Retiro Baixo e Três Marias. A Figura 2.3-10 fornece quatro profundidades diferentes para a coleta de amostras no perfil vertical da coluna de água. O local mais profundo da amostra de água superficial é 1,0 metro acima da interface da água do sedimento. 	<p>1) A AECOM recomenda que locais de amostragem de águas superficiais compostas por amostras de garra única sejam coletados de um local de profundidade média no centro do canal do rio. Esse local da amostra é mais representativo dos sedimentos em suspensão e das concentrações totais de metais em comparação com as amostras coletadas dentro de 30 cm da superfície.</p> <p>2) Os resultados do índice de Contaminação por Tóxicos (CT) devem continuar sendo apresentados para cada mês de monitoramento como fração de amostras de cada região do rio, excedendo os critérios regulatórios usados para determinar a CT, semelhante à apresentação na Figura 2.3-23.</p>	<p>1) Conforme apresentado na reunião técnica realizada em 29/05/2020 com a presença da AECOM, SISEMA, Vale e Arcadis (Workshop 2 - Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020), as técnicas de amostragem utilizadas nos monitoramentos da Vale S/A em água superficial seguem padrões nacional e internacional, como o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimentos, comunidades aquáticas e efluentes líquidos da ANA – Agência Nacional das Águas (2012), e as normas do APHA – <i>Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water</i> (2017). Nesta reunião, foi acordado que por hora serão mantidas as metodologias de amostragem já aplicadas pela Vale S/A.</p> <p>2) Os indicadores IQA, CT e IET foram apresentados ao longo do Diagnóstico pós-rompimento por meio de gráficos consolidados por região fisiográfica e período sazonal, e por meio de gráficos das estações de monitoramento consolidados por período sazonal. Adicionalmente, no Anexo 25, é apresentada a variação mensal destes indicadores para cada estação de monitoramento avaliada localizada no rio Paraopeba e ribeirão Ferro-Carvão, conforme solicitado.</p>	<p>1) 2.5.5.7 Qualidade da água superficial/ 2.5.5.7.1 Informações metodológicas (Volume 2)</p> <p>2) 2.5.5.7.3.A. Qualidade da água pós-rompimento (Volume 2) / Anexo 25 (Volume 5)</p>

Síntese de Impactos

Recursos Hídricos Superficiais	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	<p>1) O Plano apresenta uma análise generalista e pouco precisa em relação a comparação de impacto pré e pós rompimento.</p> <p>2) O Plano apresenta informações desatualizadas em relação aos impactos observados atualmente.</p>	<p>1) Apresentar uma análise atualizada e que explore os resultados obtidos pelo monitoramento, incorporando às discussões: análises estatísticas, percentuais de violações antes e depois do rompimento, comparações ao baseline do Igam de seca e chuva, entre outros.</p> <p>2) Considerar como período mínimo de dados de monitoramento um ano hidrológico completo.</p> <p>3) Atualizar os dados antes e após o período chuvoso semestralmente.</p>	<p>1) O Diagnóstico Pós-rompimento apresenta um detalhamento das alterações identificadas na qualidade da água superficial, utilizando-se de gráficos e tabelas e comparações com os monitoramentos históricos (<i>baseline</i>), os quais subsidiam a avaliação de impacto. Já a descrição do impacto Redução da Qualidade da Água Superficial apresenta uma síntese de toda a discussão realizada, sem deixar de ressaltar os parâmetros alterados, bem como suas magnitudes.</p> <p>2) Foram considerados dados até março de 2020, conforme definido em reunião técnica realizada em 29/05/2020 (Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020).</p> <p>3) N/A</p>	<p>1. 2.5.5.7 Qualidade da água superficial (Volume 2) / 2.9.1.8. Redução da qualidade da água superficial (Volume 4)</p> <p>2. 2.9.1.8. Redução da qualidade da água superficial (Volume 4)</p> <p>3. ---</p>
Metodologia de avaliação de impactos	---	---	---	---
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	<p>O Plano apresenta como atributos do impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probabilidade: certa. • Prazo: curto. • Espacialidade: localizada. • Ordem: direta. • Reversibilidade: reversível. • Interferência: intensificadora. • Duração: temporária. • Magnitude: grande. 	<p>Recomenda-se considerar na definição dos atributos do impacto:</p> <p>1) Prazo: Rever classificação considerando incertezas quanto ao prazo de remoção do rejeito depositado no ribeirão Ferro-Carvão e na calha do rio principal do Paraopeba, acarretando novos aportes de rejeito no médio e longo prazo.</p> <p>2) Espacialidade: Rever classificação considerando incertezas quanto a propagação de volumes de rejeitos para porções a jusante, a exemplo do que foi constatado pelo monitoramento a partir da identificação de eventual presença de rejeito a jusante da UHE Retiro Baixo).</p> <p>3) Interferência: Rever classificação considerando que apesar da existência prévia de contaminação no rio Paraopeba decorrente de outras fontes não-relacionadas ao rejeito, o volume aportado de rejeito provocou expressiva alteração da qualidade da água, alcançando patamares nunca observados neste corpo hídrico.</p>	<p>1) A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme "Metodologia de avaliação de impactos" apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>2) A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme "Metodologia de avaliação de impactos" apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>3) A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme "Metodologia de avaliação de impactos" apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p>	<p>1) 2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos e 2.9.1.8. Redução da qualidade da água superficial (Volume 4)</p> <p>2) 2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos e 2.9.1.8. Redução da qualidade da água superficial (Volume 4)</p> <p>3) 2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4)</p>
Impactos cumulativos (sinergias)	1) O Plano não discorre sobre os impactos cumulativos em relação aos recursos hídricos no curto, médio ou longo prazo, tampouco o	1) Recomenda-se que o Plano apresente discussão e análise dos impactos cumulativos e sinergias em relação aos recursos hídricos superficiais e demais impactos.	1) A metodologia a ser aplicada para a Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC) está alinhada com os padrões de desempenho da Corporação	1) 2.12. Impactos cumulativos (Plano

Recursos Hídricos Superficiais	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>considera como um fator dentro da lógica de avaliação de impacto.</p> <p>3) O mapa elaborado não apresenta para qual TR foi elaborado e não indica o nome das comunidades.</p> <p>3) Foram indicadas comunidades que não são afetadas pela inundação.</p>	<p>2) Apresentar diagrama causal representando os principais receptores e impactos ambientais e cumulativos.</p> <p>3) Elaborar mapa para diferentes TR, indicar o nome das comunidades nos mapas e inserir apenas as que são afetadas pelo impacto cumulativo da inundação.</p>	<p>Financeira Internacional do Banco Mundial (em inglês International Finance Corporation - IFC) e recomendações do IBAMA (Nota Técnica IBAMA nº 10/2012) que devem contribuir para a análise da interação de múltiplos projetos e atividades passadas, presentes e futuras (NERI; DUPIN; SÁNCHEZ, 2016), que afetam consideravelmente os componentes ambientais selecionados (IFC, 2013; SÁNCHEZ, 2020), auxiliando dessa maneira, uma avaliação ambiental sistemática e integrada dos impactos cumulativos. O plano de trabalho da AIC está apresentado no item 2.12.</p> <p>2) Os diversos métodos de identificação dos impactos cumulativos e formas de seleção dos componentes ambientais e sociais (os receptores) estão apresentados no item 2.12.</p> <p>3) Os impactos Indisponibilidade de uso da terra nas áreas lindeiras ao rio Paraopeba; Restrição do uso de áreas produtivas e Insegurança relacionada à inundação apresentam as áreas atingidas pela inundação do período chuvoso de 2019/2020, bem como os agrupamentos sociais ao longo do rio Paraopeba. Conforme alinhado durante as reuniões está em andamento estudo para analisar diferentes TRs.</p>	<p>de Trabalho) (Volume 4)</p> <p>2) 2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p> <p>3) 2.9.1.5.2. Indisponibilidade de uso da terra nas áreas lindeiras ao rio Paraopeba e 2.9.1.5.3. Restrição do uso de áreas produtivas (Volume 4)</p>
<p>Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais</p>	<ul style="list-style-type: none"> O Plano não inclui alternativa para remoção dos rejeitos extracalha (rio Paraopeba) e bancos emersos após 2 km da confluência entre o ribeirão Ferro Carvão e o rio Paraopeba. O plano não compara os dados dos órgãos oficiais com os dados obtidos no monitoramento do PME/PMQS pós rompimento. Não inclui todos os impactos. 	<p>1) Recomenda-se que o Plano inclua como ação de reparação, a remoção do rejeito extracalha e bancos emersos no rio Paraopeba, além dos 2 km da confluência.</p> <p>Considerar os seguintes impactos:</p> <p>2) Soterramento de nascentes na sub-bacia do Ferro-Carvão.</p> <p>3) Redução da disponibilidade hídrica superficial na sub-bacia do Ferro-Carvão devido ao soterramento das nascentes.</p> <p>4) Eventual diminuição na recarga da capacidade subterrânea (água subterrânea).</p> <p>5) Avaliar o possível aumento da demanda de captação no rio das Velhas.</p> <p>6) Intensificação das inundações na calha do rio Paraopeba e remanso nos afluentes.</p>	<p>1) As ações passíveis de execução para remoção do rejeito extracalha estão sendo estudadas pela Vale S.A. e serão apresentadas na revisão do Capítulo 3.</p> <p>2) Os levantamentos de nascentes realizado até o momento (de campo e com dados secundários) não indicam a ocorrência de soterramento de nascentes.</p> <p>3) Os levantamentos de nascentes realizado até o momento (de campo e com dados secundários) não indicam a ocorrência de soterramento de nascentes.</p> <p>4) Os aspectos referentes à superexploração deste recurso é discutido no item 2.5.6.2.3. Usos da água subterrânea e o impacto é discutido no item 2.9.1.7 Aumento da demanda de águas subterrâneas</p>	<p>1) ---</p> <p>2) 2.5.6.3.1. Ocorrência de nascentes (Volume 2)</p> <p>3) 2.5.6.3.1. Ocorrência de nascentes (Volume 2)</p> <p>4) 2.5.6.2.3. Usos da água subterrânea (Volume 2) e 2.9.1.7 Aumento da demanda de águas</p>

Recursos Hídricos Superficiais	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
		<p>7) Restrição nos usos múltiplos na Sub-Bacia do ribeirão Ferro-Carvão e na bacia rio Paraopeba, e sub-bacia do Casa Branca.</p> <p>8) Aumento da demanda nos afluentes do rio Paraopeba.</p>	<p>5) O possível impacto citado não será abordado neste documento por não estar inserido na área de estudo definida que contempla a bacia hidrográfica do rio Paraopeba.</p> <p>6) A análise deste impacto está inserida no item 2.9.2.1. Aumento das áreas inundáveis.</p> <p>7) Esta questão foi abordada no âmbito dos impactos “Restrição do acesso à água” e “Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba”.</p> <p>8) Esta questão foi abordada no âmbito do impacto “Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba”.</p>	<p>subterrâneas (Volume 4)</p> <p>5) 2.1 Premissas Metodológicas do Plano de Reparação</p> <p>6) 2.9.2.1. Aumento das áreas inundáveis (Volume 4)</p> <p>7) 2.9.1.9. Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba / 2.9.1.51. Restrição do acesso à água (Volume 4)</p> <p>8) 2.9.1.9. Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba (Volume 4)</p>

Recursos Hídricos Subterrâneos

Quadro 12 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Recursos Hídricos Subterrâneos

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	O Plano considera como área de abrangência a bacia hidrográfica do rio Paraopeba até a represa de Retiro Baixo.	Recomenda-se que seja realizado estudo detalhado da hidrogeologia da região para a correta quantificação dos impactos, não se restringindo apenas ao fato de que o rejeito não alcançou as águas superficiais do reservatório de Três Marias	Os aquíferos foram reclassificados de acordo com bibliografia referenciada no texto e foram utilizados resultados hidroquímicos que abrangem toda a bacia do rio Paraopeba.	2.5.6 Recursos hídricos subterrâneos (Volume 2)
Legislação de referência	Valores Máximos Permitidos (VMP) definidos pela Resolução CONAMA nº 369/2008 e pela Portaria de Consolidação nº 05/2017 (Portaria MS/GM nº 2914/2011).	Recomenda-se correção no texto do documento principal acerca da numeração da legislação. O texto indica como Conama 369/2008 e o correto é Conama 396/2008	Recomendação atendida através da revisão do texto conforme solicitado.	2.5.6 Recursos hídricos subterrâneos (Volume 2)
Confiabilidade dos dados	-	-	-	Não se aplica

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
<p>Parâmetros e critérios a serem observados</p>	<p>O Plano informa resultados não conformes para parâmetros microbiológicos.</p> <p>O Plano apresenta este item de uma forma genérica e pouco elucidativa, sem a definição clara e conclusiva sobre a dimensão dos eventuais impactos sobre os recursos subterrâneos.</p> <p>Foram comparados os valores de concentração de ferro, zinco e manganês, e parâmetros físicos de turbidez e Ph, além de coliformes fecais.</p> <p>Apresentados dados da Vale S/A indicando a necessidade de 89 intervenções em captações de águas superficiais do rio Paraopeba e de poços subterrâneos, situados a menos de 100 metros das margens do rio.</p> <p>Identifica o aquífero atingido pelo rompimento como sendo Sistema Aquífero Granito-Gnaíssico do Domínio Cristalino, e qualifica com zona de aquíferos pobres, formados por porosidade secundária segundo dados da CPRM.</p> <p>Identifica que nenhuma das nascentes levantadas foi afetada pela mancha de rejeitos.</p> <p>O Plano identificou que as águas subterrâneas nas bacias hidrográficas de Paraopeba e São Francisco ocorrem tipicamente em formações rochosas fraturadas e os aquíferos têm condutividade e transmissividade hidráulicas limitadas. Resultados de amostragem de poços localizados a 100 metros do rio foram apresentados, mostrando a concentração de ferro e manganês acima dos VMPs. A identificação de gradientes sazonais das águas subterrâneas do aquífero ao rio não foi apresentada.</p>	<p>Recomenda-se apresentar análise das eventuais razões técnicas pelas quais os poços apresentaram não conformidades para os parâmetros microbiológicos e principalmente análise denexo-causal em relação as não conformidades observadas para manganês total.</p> <p>Recomenda-se que seja feita uma análise criteriosa sobre o tema em discussão, considerando os aspectos da hidrogeologia da área eventualmente impactada, os critérios para instalação e perfuração dos poços, mapas contendo a pluma de isoconcentração dos compostos de interesse em planta georreferenciada, novos resultados de outras campanhas investigativas já realizadas pela VALE no período pós-rompimento, entre outros, para a correta quantificação do eventual impacto nos recursos subterrâneos provocados pelo rompimento.</p> <p>Esclarecer se foram 10 ou 20 amostras. Vide págs 351 (10 amostras) e 355 (20 amostras).</p> <p>Explicar melhor a identificação do aquífero formado pelo manto de alteração das rochas cristalinas no item B do capítulo (Hidrogeologia da Área Afetada e Ocorrência de Nascentes), e porque é considerado que nenhum ponto de água subterrânea foi diretamente atingido pelo rejeito.</p> <p>Com base em gráficos e tabelas, recomenda-se apresentar dados de monitoramento da elevação do nível da água no poço de águas subterrâneas e elevação do estágio do rio adjacente. Esses dados serão usados para determinar se a água subterrânea provavelmente está sendo descarregada no rio ou se a água subterrânea está sendo recarregada pelo rio.</p> <p>Obter informações sobre o nível das águas subterrâneas na condição sazonal de cheia do rio.</p> <p>Para esclarecer se descargas ou recargas de águas subterrâneas podem estar ocorrendo, recomenda-se apresentar análise comparativa de pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade e potencial de oxidação e redução entre amostras de água do rio Paraopeba, amostras de águas subterrâneas de poços adjacentes ao rio e amostras de águas subterrâneas de poços circunvizinhos, não afetados pelas águas do rio.</p>	<p>As razões técnicas foram apresentadas no texto tanto para manganês como para coliformes totais. Foram adicionados novos resultados de análises realizadas/contratados pela Vale S.A, os quais foram discutidos e avaliados juntamente com uma análise da geologia da região.</p> <p>O texto foi revisado com a incorporação de novos dados e as 20 amostras foram incorporadas a um conjunto de novas amostras.</p> <p>Foi adicionada uma explicação abrangente sobre os aquíferos da região com maior enfoque nos aquíferos rasos formados pelo manto de intemperismo e aluviões.</p> <p>Para concluir se o rio Paraopeba é influente ou influente utilizou-se o estudo da empresa MDGeo (2020) o qual gerou um modelo conceitual de fluxo das águas subterrâneas.</p>	<p>2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.1 Monitoramento de águas subterrâneas da bacia hidrográfica do rio São Francisco / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.1- Unidades hidrogeológicas (Volume 2)</p>
<p>Avaliação de Impactos</p>				

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Alteração da qualidade das águas subterrâneas Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	Não foram obtidos dados pré-rompimento que pudessem ser utilizados.	Buscar dados pré-rompimento de outras fontes, se houver.	Foram obtidos dados pré rompimento das outorgas (IGAM). Quanto aos dados hidroquímicos, devido à escassez de dados, considerou-se a amostragem realizada pela até alguns dias após o rompimento como um dado de pré rompimento.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)
	A campanha onde foram coletadas amostras nos 139 poços tubulares e cisternas (27/01 a 08/03) está sendo considerada pela VALE como baseline para uma avaliação de impacto, porém, devido à emergencialidade das ações esta campanha apresentou lacunas metodológicas.	Recomenda-se que fique claro no texto que a campanha considerada como baseline apresentou lacunas metodológicas (caracterização hidrogeológica, análises químicas, amostragem, limpeza prévia dos poços etc.).	O texto foi revisado a fim de complementar/esclarecer lacunas sobre as questões acerca dos aspectos metodológicos.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)
	<p>O Plano afirma que não há dados suficientes para quantificar ou qualificar o impacto aos recursos hídricos subterrâneos e, que por isso, este impacto é considerado como potencial.</p> <p>Afirma que, devido ao rejeito apresentar baixa solubilidade e reatividade para metais, os impactos aos recursos subterrâneos devam ser considerados como potenciais, ou seja, podem ou não ter ocorrido.</p>	Recomenda-se reavaliar a afirmação uma vez que não existem dados pós-rompimento.	Novos dados anteriores e posteriores ao rompimento foram obtidos e analisados, de modo que houve a revisão e alteração do texto desse impacto.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2) / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>Falta de conhecimento detalhado das camadas hidroestratigráficas e nem o perfil construtivo desses poços para poder avaliar se os dados são representativos da realidade.</p> <p>Não foi apresentado levantamento hidrogeológico para caracterizar o impacto pós rompimento.</p> <p>A amostragem deve ser realizada em poços onde, minimamente se conheça os respectivos perfis construtivos.</p>	<p>Recomenda-se que para caracterizar o impacto pós-rompimento é preciso realizar levantamento hidrogeológico bem como, o estudo de vulnerabilidade dos aquíferos, ambos em uma etapa pretérita ao monitoramento.</p>	<p>O levantamento hidrogeológico foi realizado através de referências bibliográficas e análise dos perfis construtivos disponíveis. A equipe de engenharia da Vale vem realizando amostragens em poços que foram perfurados/reactivados para uso da população e que possuem perfis construtivos disponíveis.</p>	<p>2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.1- Unidades hidrogeológicas / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica / 2.5.6.2.3. Usos da água subterrânea (Volume 2)</p>
	<p>No detalhamento do pós-rompimento não foi feita uma caracterização detalhada do aquífero da área afetada.</p>	<p>Recomenda-se caracterizar adequadamente os tipos de aquíferos na área objeto de estudo.</p> <p>Esclarecer os limites horizontais e verticais de cada tipo de aquífero.</p>	<p>A hidrogeologia da região foi descrita de forma mais detalhada no Capítulo 1, subsidiando, também, um maior detalhamento no Capítulo 02.</p>	<p>2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.1- Unidades hidrogeológicas (Volume 2)</p>
	<p>O Plano não apresenta análise comparativa em relação ao impacto nos recursos subterrâneos pré e pós rompimento e não aborda o nexo de causalidade, devido à ausência e insuficiência de dados gerados no pós-rompimento.</p>	<p>Para caracterizar o impacto pós-rompimento recomenda-se que sejam considerados os novos dados gerados a partir das campanhas de amostragem subterrânea e, futuramente, a partir dos resultados gerados pelo programa de monitoramento de água subterrânea</p> <p>Com base nesses estudos a comparação entre o pré e pós rompimento deverá ser revista.</p>	<p>Com a incorporação de novos dados de monitoramento estão sendo consideradas 5 (cinco) campanhas, com dados que representam períodos anteriores e posteriores ao rompimento, dando maior embasamento a revisão e alteração do texto desse impacto.</p>	<p>2.5.6 Recursos hídricos subterrâneos (Volume 2) / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)</p>
	<p>É dito que a velocidade de escoamento vertical é baixa, mas não foram apresentados dados de velocidade, condutividade hidráulica, permeabilidade, porosidade etc.</p>	<p>Recomenda-se, após uma campanha de amostragem, a realização de uma modelagem matemática para entendimento da dinâmica de fluxo subterrânea (parâmetros químicos que apresentaram concentrações acima dos limites da Conama 396/08).</p>	<p>Foi elaborado um modelo conceitual de fluxo direcional das águas subterrâneas para a área do Bloco 0, o qual foi incorporado ao documento.</p>	<p>2.5.6 Recursos hídricos subterrâneos (Volume 2) / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	Não foi detalhada a metodologia para monitorar as águas subterrâneas pós-rompimento.	Recomenda-se detalhar e justificar a metodologia de monitoramento das águas subterrâneas pós rompimento. As amostragens em poços de monitoramento devem seguir a norma técnica NBR 15.495-2 (ABNT, 2002).	A metodologia utilizada nas amostragens foi descrita conforme solicitado.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)
	No pós-rompimento, existe a possibilidade de contaminação e consequente restrição de uso das águas subterrâneas pelo carreamento de substâncias químicas pelas águas de recarga do aquífero.	Monitorar a qualidade das águas subterrâneas (espacial e temporal). Recomenda-se a realização de um monitoramento através de amostragem semestral. Além dos parâmetros inorgânicos (metais totais e dissolvidos), parâmetros orgânicos devem ser analisados (ex.: HTP fingerprint, HPA e BTEX).	A Vale S.A está realizando monitoramento semestral das águas subterrâneas, e os resultados obtidos até o momento foram apresentados no Capítulo 2.	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica (Volume 2)
	O Plano apresenta informações desatualizadas em relação aos impactos observados atualmente.	Atualizar as informações do pós-rompimento contidas no plano detalhando as ações realizadas até o momento para caracterizar e monitorar o impacto.	As informações foram atualizadas a partir de dados hidroquímicos obtidos através de amostragens realizadas até mar/2020, em 3 campanhas distintas.	2.5.6 Recursos hídricos subterrâneos (Volume 2) / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)
Metodologia de avaliação de Impactos	Observam-se muitas incoerências nos dados apresentados, encontrando-se informações no texto que diferem das apresentadas nas tabelas	Revisar o texto sobre metodologia de AIA.	As premissas metodológicas da avaliação de impactos no Plano de Reparação foram revisadas e o texto deste impacto foi ajustado de acordo com a metodologia apresentada em reunião específica sobre o tema. Também, quanto ao impacto especificamente, as informações contraditórias foram retiradas do relatório e novos dados foram inseridos com o intuito de embasar/qualificar melhor a descrição do impacto.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos adotada no contexto do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A/ 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Probabilidade – o texto conclui por baixa probabilidade, mas a tabela cita “Provável”. Não é possível afirmar que a probabilidade de impacto nos recursos subterrâneos seja baixa, tendo em vista a ausência de dados que assegurem que o impacto não ocorreu.	Recomenda-se rever a classificação do atributo devido à ausência de dados pós-rompimento bem como dos locais de recarga dos aquíferos.	As premissas metodológicas da avaliação de impactos no Plano de Reparação foram revisadas e o texto deste impacto foi ajustado de acordo com a metodologia apresentada em reunião específica sobre o tema. Também foram incorporados os novos estudos elaborados sobre o fluxo da água subterrânea, possibilitaram a atualização das classificações dos atributos foram reavaliadas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos adotada no contexto do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A/ 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)
	Espacialidade: foi classificada como dispersa. Entretanto existem incertezas quanto a extensão do impacto nos compartimentos subterrâneos.	Recomenda-se que este atributo seja revisto uma vez que os resultados do pós-rompimento foram inconclusivos.	Com a obtenção de dados atualizados pós rompimento e de acordo com a revisão das premissas metodológicas as classificações dos atributos foram reavaliadas.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)
	Ordem: classificada como indireta, entretanto existe a possibilidade de contaminação do aquífero devido à relação direta com o rompimento das barragens.	Recomenda-se rever a classificação desse atributo para ordem direta.	Com a obtenção de dados atualizados pós rompimento e de acordo com a revisão das premissas metodológicas as classificações dos atributos foram reavaliadas.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)
	Magnitude: grande	Necessidade de justificar adequadamente a classificação da magnitude.	Com a obtenção de dados atualizados pós rompimento e de acordo com a revisão das premissas metodológicas as classificações dos atributos foram reavaliadas.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)
Impactos cumulativos	A presença de metais pesados em concentrações elevadas no ambiente subsuperficial pode desencadear impactos secundários potenciais para o meio. Tais como: Especiação dos metais; Alteração do pH, OD, ORP, etc.; Mobilização de compostos. Obs: Para os estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico, o conhecimento dessas informações é fundamental para a etapa de segmentação das áreas alvo (Fase I dos estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico, com início previsto para abril/2020).	Recomenda-se, após uma campanha de amostragem apropriada, a realização de uma modelagem matemática para entendimento da dinâmica do fluxo subterrâneo. Sendo possível simular as possíveis interação dos “contaminantes” com o meio físico e, assim, alguns impactos secundários serão passíveis de serem mensurados.	Foi elaborado um modelo conceitual de fluxo direcional das águas subterrâneas para a área do Bloco 0, o qual foi incorporado ao documento.	2.5.6 Recursos hídricos subterrâneos (Volume 2) / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	O Plano não discorre sobre os impactos cumulativos em relação aos recursos hídricos no curto médio ou longo prazo, tampouco considera o considera como um fator dentro da lógica de avaliação de impacto.	Recomenda-se que o Plano discuta sobre os impactos cumulativos (sinergias) em relação aos recursos hídricos subterrâneos.	O plano de trabalho do estudo de impactos cumulativos é apresentado no item 2.12 ao final do Capítulo 2. Caso seja verificada a necessidade e pertinência, o componente águas subterrâneas será um dos avaliados quanto à cumulatividade.	2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	Grau de resolução: classificam como intermediário, entretanto as medidas propostas apenas monitoram a qualidade da água e verificam se houve contaminação, mas não recuperam o aquífero.	Recomenda-se rever a classificação do grau de resolução das medidas para baixa. Recomenda-se que apresentem medidas para recuperação de aquífero.	Com a obtenção de dados atualizados pós rompimento e de acordo com a revisão das premissas metodológicas as classificações dos atributos foram reavaliadas. As medidas de recuperação serão revisadas durante a atualização do Capítulo 3, ainda a ser realizada.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)
	Grau de sensibilidade do componente: classificaram como média, com impacto indireto, contrariando o quadro 2.4-4.	Rever grau de sensibilidade em função da Ordem do impacto.	Com a obtenção de dados atualizados pós rompimento e de acordo com a revisão das premissas metodológicas as classificações dos atributos foram reavaliadas e revisadas.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)
		Recomenda-se: Monitoramento da qualidade da água subterrânea realizado semestralmente Amostragens em pontos representativos (poços construídos para o monitoramento / conhecimento do perfil construtivo de cada poço). Modelagem matemática para acompanhamento da dinâmica de fluxo subterrâneo.	O monitoramento da qualidade da água subterrânea já está sendo realizado semestralmente pela Vale/MDGeo e seus dados foram inseridos no Capítulo 2. Foi realizada a análise dos perfis construtivos disponíveis para avaliar a distribuição dos poços na bacia do Paraopeba e para analisar a presença de alguns elementos. Foram utilizados os dados relativos ao Modelo Conceitual do Bloco 0 realizado pela MDGeo (2020).	2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.2. Caracterização hidroquímica / 2.5.6.2.3. Usos da água subterrânea (Volume 2) / 2.9.2.3 Alteração da qualidade das águas subterrâneas (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
<p>Aumento da demanda de águas subterrâneas</p> <p>Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal</p>	<p>Existe a possibilidade de causar déficit hídrico nos reservatórios subterrâneos pelo aumento da demanda de uso de água subterrânea (além do buffer de 100 m).</p>	<p>Propor uma metodologia para analisar a influência do aumento da demanda no rebaixamento do aquífero (rebaixamento do lençol freático e/ou diminuição de vazão nos poços existentes).</p> <p>Implantar sistema de monitoramento nos poços e colocar poços de monitoramento ao redor para monitorar o rebaixamento do aquífero.</p> <p>Verificar se há indícios de que há rebaixamento do lençol freático e/ou diminuição de vazão nos poços existentes.</p>	<p>Os dados de estudos realizados pela empresa Watergeo (2020) foram inseridos no relatório. Esses estudos analisam a probabilidade de um déficit hídrico nas cidades de Paraopeba e Caetanópolis e na sub bacia do ribeirão Arrudas.</p>	<p>2.5.6 Recursos Hídricos Subterrâneos / 2.5.6.2 Caracterização das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba / 2.5.6.2.3. Usos da água subterrânea (Volume 2) / 2.9.1.7. Aumento da demanda de águas subterrâneas (Volume 4)</p>
<p>Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)</p>	<p>O primeiro parágrafo da avaliação do impacto está incompleto. A última frase não foi finalizada.</p>	<p>Revisar o texto</p>	<p>O texto foi revisado conforme solicitado.</p>	<p>2.9.1.7. Aumento da demanda de águas subterrâneas (Volume 4)</p>
	<p>Probabilidade: classificaram como certa, contudo, logo em seguida afirmam que não</p>	<p>Definir melhor qual a diferença considerada para super exploração de apenas aumento na exploração.</p>	<p>O texto foi alterado a fim responder esse questionamento de forma clara.</p>	<p>2.9.1.7. Aumento da demanda de águas subterrâneas (Volume 4)</p>
<p>Impactos cumulativos (sinergias)</p>	<p>Nascentes ou cursos de água abastecidos pelo aquífero podem sofrer redução de volume com o rebaixamento do lençol.</p> <p>No que tange ao aumento da utilização dos poços tubulares para captação de água e abastecimento urbano, é possível destacar que:</p> <p>Os eventos de cheias no rio Paraopeba podem alterar a qualidade da água subterrânea dependendo da dinâmica de influência do rio em relação ao aquífero (poços cacimba);</p> <p>O aumento da captação de água subterrânea pode ocasionar o déficit hídrico nos reservatórios subterrâneos.</p>	<p>Recomenda-se monitorar as nascentes para verificar o rebaixamento do lençol levando-se em contas variações do ciclo hidrológico.</p> <p>Recomenda-se monitorar esses impactos</p>	<p>A Vale S.A. está realizando estudos de caracterização dos aquíferos, da qualidade e da quantidade das águas subterrâneas na bacia do rio Paraopeba, segregados por blocos. O Bloco 0, que engloba a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e suas nascentes foi incorporado ao documento. As orientações sobre continuidade dos monitoramentos nas nascentes da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e nas outras áreas de interesse da bacia do rio Paraopeba serão incorporadas ao Programa de Avaliação e Monitoramento da Capacidade Hídrica e da Qualidade da Água dos Aquíferos.</p>	<p>Não se aplica</p>
<p>Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais</p>	<p>Medidas de reparação propostas – muitas medidas propostas para análise e monitoramento da qualidade da água deveriam estar no item anterior 2.4.1.1, pois dizem respeito à qualidade da água e não disponibilidade</p>	<p>Propor medidas que monitorem e avaliem o aumento da exploração da água subterrânea (monitoramento e avaliação das outorgas, vazões dos poços e níveis estáticos).</p>	<p>As medidas de recuperação serão revisadas durante a atualização do Capítulo 3, ainda a ser realizada.</p>	<p>Não se aplica</p>

Sedimentos
Quadro 13 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Sedimentos

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	<p>Apresenta apenas informações da Bacia do Paraopeba: monitoramento fluviométrico da estação da ANA Alberto Flores situada a 1 km a montante da confluência até a estação Ponte da Taquara situada a 170 km a jusante da confluência.</p> <p>Mapa de banco de sedimentos emersos: da confluência até a montante do barramento da UTE Igarapé. Não fica claro se o levantamento parou nesse ponto porque não foram mais avistados bancos ou se decidiram por avaliar apenas uma área delimitada previamente.</p>	<p>Incluir a bacia do Ferro-Carvão.</p> <p>Com relação à malha de coleta de rejeitos para sua caracterização geoquímica sugere ampliar a malha para o rio Paraopeba.</p> <p>Mapa de banco de rejeitos: esclarecer qual foi o critério para definição da área de abrangência. Se foi decorrente dos resultados observados em campo ou se foi uma decisão prévia. Caso existiam bancos além da UTE Igarapé, então mapear estes até onde foram avistados.</p>	<p>A caracterização dos rejeitos, inclusive no que se referente à caracterização dos rejeitos que chegaram ao rio Paraopeba foi incluída e descrita no item referente à 2.5.4.2. Produção de sedimentos.</p> <p>O tema “Sedimentos” foi atualizado com a incorporação de um novo mapeamento de banco de sedimentos realizado em 2020, posteriormente ao período chuvoso de 2019/2020.</p>	2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.2. Produção de Sedimentos / 2.5.4.3 Transporte de sedimentos / 2.5.4.3.C Erosão e deposição de sedimentos no rio Paraopeba representados pela movimentação dos bancos de sedimentos (Volume 2)
Legislação de referência	Não é citada	Detalhar para a parte de caracterização química dos sedimentos	A revisão do item de sedimentos menciona que a legislação de referência utilizada foi a CONAMA 454/2012.	2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.5 Características geoquímicas dos sedimentos / 2.5.4.5.A Caracterização geoquímica dos sedimentos do rio Paraopeba / 2.5.4.5.C Caracterização geoquímica dos sedimentos nos reservatórios das UHEs Retiro Baixo e Três Marias (Volume 2)
Confiabilidade dos dados	<p>Relatório Mensal da Qualidade da Água Superficial e Sedimentos - Fechamento de Ciclo (25/01/2019 a 30/06/2019) (ARCADIS, 2019) – Esse estudo não se encontra nos anexos do Plano.</p> <p>Não foram incluídas as estações de monitoramento sedimentométrico instaladas pela VALE após o rompimento.</p>	<p>Relatório Mensal da Qualidade da Água Superficial e Sedimentos - Fechamento de Ciclo (25/01/2019 a 30/06/2019) (ARCADIS, 2019). Inserir esse estudo nos anexos do Plano para facilitar o entendimento da questão.</p> <p>Elaborar um mapa (estações da VALE e ANA) e apresentar os dados de todas as estações sedimentométricas implantadas pela VALE após o rompimento.</p> <p>Apresentar seções transversais no Ferro-Carvão e Paraopeba com indicação do terreno natural e rejeito acumulado utilizando dados do estudo de ruptura, do estudo da dragagem do Paraopeba, ANA, e outros que houver.</p>	<p>Os dados do “Relatório Mensal da Qualidade da Água Superficial e Sedimentos - Fechamento de Ciclo (25/01/2019 a 30/06/2019) (Arcadis, 2019)” foram incorporados à análise do item de 2.5.4.5. Características geoquímicas dos sedimentos.</p> <p>As redes de monitoramento são discutidas no item 2.5.4.1. Caracterização da rede de monitoramento hidrossedimentométrico e seus dados discutidos ao longo do tópico de</p>	<p>Anexo 27 Relatório de Caracterização geoquímica de rejeitos fase I – composição química global, análise granulométrica e classificação (Volume 5) / 2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.3 Transporte de sedimentos / 2.5.4.4 Deposição de sedimentos / 2.5.4.4.A</p>

		<p>Atualizar informações no início e término de cada período chuvoso</p>	<p>sedimentos, mas em especial no item 2.5.4.3. Transporte de Sedimentos.</p> <p>As seções transversais foram incorporadas ao relatório de diagnóstico pós rompimento</p> <p>O tópico referente aos sedimentos foi atualizado com a inclusão de diversos dados mais recentes, considerando variações ao longo dos períodos sazonais no intervalo pós rompimento até março de 2020. Deste modo, o tema obteve maior robustez nas análises realizadas.</p>	<p>Deposição de rejeitos no ribeirão Ferro-Carvão / 2.5.4.5 Características geoquímicas dos sedimentos (Volume 2)</p>
<p>Parâmetros e critérios a serem observados</p>	<p>O mapeamento dos bancos de sedimentos será atualizado no início e final de cada período chuvoso. A AECOM reitera a importância de se realizar esta atualização na frequência mencionada.</p> <p>Identificam que o sedimento da UHE Retiro Baixo pode ter sido oriundo do rompimento da B-I, com pouca ou nenhuma deposição de rejeitos no reservatório de Três Marias.</p> <p>O volume acumulado de rejeitos no reservatório da UHE Retiro Baixo pode ser fonte potencial de metais dissolvidos e totais em águas superficiais durante a estação seca, conforme indicado pelos resultados de Manganês de junho de 2019. O objetivo do programa de monitoramento deve ser fornecer evidências para auxiliar na determinação da necessidade de possível ação dentro do reservatório da UHE Retiro Baixo para remoção de rejeitos relacionados ao rompimento da barragem B-I.</p> <p>Os vestígios de metais ligados a substâncias húmicas também podem ser uma forma fundamental de metais em água intersticial nos sedimentos. Atualmente, o programa PQMS utiliza Carbono Orgânico Total como indicador de matéria orgânica natural, mas não são coletadas atualmente amostras de água intersticial para ácidos húmicos.</p>	<p>Descrever como obtém CSS.</p> <p>Análise dos gráficos e box plot (2.3.94 e 2.3.95): aprofundar as análises destacando as conclusões decorrentes.</p> <p>Gráfico 2.3.98: Inserir a legenda no gráfico para permitir sua correta leitura.</p> <p>Explicar o porquê do Fe e Mn do rejeito se destacarem em valores superiores do que daqueles provenientes do solo.</p> <p>Explicar melhor o porquê de o Al não ser um bom indicador da pluma e o porquê de adotarem ele como traçador da pluma.</p> <p>Banco de sedimentos: Transferir mapa 2.3.2 e tabela 2.3.1 (drenagens afetadas na área de deposição de rejeito na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão) para este capítulo e incluir área ocupada pelo rejeito em cada curso d'água.</p> <p>Apresentar uma tabela com volume de rejeito em cada subtrecho do Ferro-Carvão utilizando dados de final de setembro (B-I, BECs, BH-0, Dique 2, BH-1, Estacas-Prancha 1, Marco-Zero até a confluência, e no Paraopeba apresentar volumes no trecho do Marco-Zero, 2 km a jusante, e após 2 km, subdividindo até a UHE Retiro Baixo. Atualizar estas informações semestralmente (início e término do período chuvoso).</p> <p>Apresentar estudo de transporte de sedimentos.</p> <p>A AECOM recomenda a coleta simultânea de amostras de água intersticial de sedimentos com amostras verticais de perfil de coluna de água dentro de ambos os reservatórios para determinar diferenças entre as áreas impactadas e não impactadas. A análise da água intersticial deverá incluir os mesmos parâmetros analíticos da água superficial, incluindo o carbono orgânico dissolvido (carbono orgânico total) e os seguintes parâmetros de campo: pH, potencial Redox, temperatura e condutividade.</p>	<p>Os dados referentes à Concentração de Sólidos em Suspensão são apresentados no item .2.5.4.3.A) Monitoramento Hidrológico e Sedimentométrico - Monitoramento Especial da Bacia do rio Paraopeba - Relatório IV (CPRM, 2019).</p> <p>O item de sedimentos foi revisado e houve incorporação de novos dados e estudos sobre o transporte de sedimentos, como é o caso do estudo realizado pela TEC3 e do mapeamento de bancos de sedimentos em 2020.</p> <p>Ainda não existem dados sobre análises de água intersticial, entretanto a Vale. Conforme exposta na reunião técnica de 15/06/2020, de acordo com a ata da reunião (Ata_RT_Cap2_FEAM_MEIO FÍSICO_15JUN20_REV3).</p> <p>A Vale S/A realizou o protocolo, através da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0737/2020 do dia 3/7/2020, do cronograma indicando os status e datas previstas para início de estudos sobre este tema.</p>	<p>2.4.3 Sedimento / 2.5.4.3 Transporte de sedimentos / 2.5.4.3.A Monitoramento Hidrológico e Sedimentométrico - Monitoramento Especial da Bacia do rio Paraopeba - Relatório IV (CPRM, 2019) / 2.5.4.3. B Simulações e prognósticos de transporte de sedimentos ao longo do rio Paraopeba / 2.5.4.3. C Erosão e deposição de sedimentos no rio Paraopeba representados pela movimentação dos bancos de sedimentos / 2.5.4.3. D Avaliação do transporte sedimentos em suspensão ao longo do rio Paraopeba pela pluma de turbidez (Volume 2)</p>

		<p>A coleta de água intersticial deverá ser obtida por meio de métodos padrão aceitos pelo Brasil. Em particular, os métodos de amostragem deverão minimizar a intrusão da água superficial no dispositivo de amostragem e minimizar a introdução de ar e oxigênio na amostra.</p> <p>Substâncias metálicas orgânicas ligadas podem ser um caminho potencial para a mobilização de metais de sedimentos para águas superficiais. Dependendo dos resultados iniciais da caracterização da água intersticial e da água superficial, a AECOM está solicitando um plano futuro para uma caracterização mais focada nessas frações de metais orgânicos e articulados.</p>		
Avaliação de Impactos				
<p>Assoreamento de corpos hídricos:</p> <p>Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexa causal</p>	<p>Utiliza apenas o parâmetro de Concentração de Sólidos em Suspensão (CSS).</p>	<p>Apresentar comparação da taxa anual de geração natural de sedimentos na bacia do Paraopeba com o aporte de rejeitos carreados após a ruptura.</p> <p>Apresentar volumes de rejeito depositados no Ferro-Carvão e Paraopeba por trechos.</p> <p>Apresentar resultados de todos os indicadores citados.</p> <p>Incluir comparação entre plantas topográficas, batimetrias do antes e pós rompimento, fotos aéreas etc. para mapear e quantificar os impactos apresentados.</p>	<p>Os volumes de rejeitos depositados estão discutidos no item 2.5.3.3.B. Simulações e prognósticos de transporte de sedimentos ao longo do rio Paraopeba.</p> <p>Foi apresentada a comparação das seções transversais topobatimétricas e curva-chave da estação Alberto Flores antes levantadas antes e depois do rompimento.</p>	<p>2.5.3 Sedimento / 2.5.3.3 Transporte de sedimentos / 2.5.3.3.B. -Simulações e prognósticos de transporte de sedimentos ao longo do rio Paraopeba (Volume 2) / 2.9.1.10 Assoreamento de corpos hídricos (Volume 4)</p>
<p>Metodologia de avaliação de Impactos</p>	<p>No item indicador como deposição: abordam apenas os bancos assoreados e não trechos inteiros do rio Paraopeba.</p>	<p>Incluir como indicadores de deposição também os trechos assoreados no Paraopeba. Incluir o impacto indireto da remobilização dos rejeitos por conta do período chuvoso.</p>	<p>A revisão dos indicadores irá ocorrer juntamente com a revisão do Capítulo 3, ainda a ser realizada.</p>	<p>2.9.1.10 Assoreamento de corpos hídricos (Volume 4)</p>
<p>Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)</p>	<p>Probabilidade: certa. Prazo: curto. Espacialidade: dispersa. Ordem: direta. Reversibilidade: reversível; Dúvida em relação a qual parte dos rejeitos serão removidos, os outros foram carreados e dispersos ao longo do rio e reservatórios. Forma de interferência: intensificadora. Duração: permanente Magnitude: grande.</p>	<p>Forma de interferência: causadora (no ribeirão Ferro-Carvão o assoreamento foi muito superior ao existente anteriormente, ocorrendo inclusive o soterramento, e no Paraopeba formou alguns bancos, como por exemplo, na confluência). Rever a classificação de reversível apresentada no plano.</p>	<p>A classificação dos atributos foi realizada de acordo com a revisão das premissas metodológicas e da incorporação de novos dados.</p>	<p>2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.10 Assoreamento de corpos hídricos (Volume 4)</p>

	<p>Grau de resolução das medidas: intermediário. Sensibilidade: alta. Grau de importância do impacto: elevada.</p>			
<p>Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais</p>	<p>Para o rio Paraopeba foram apresentadas apenas as ações referentes ao monitoramento e não foram indicadas as ações de reparação. As medidas propostas estão muito focadas no Ferro-Carvão e não no Paraopeba. Não foi abordada a questão dos resíduos carreados em meio aos rejeitos. O monitoramento da qualidade ambiental deve ser considerado no âmbito do programa de monitoramento emergencial (PME). Não foi verificada a proposição de programa de modelagem de transporte de sedimentos</p>	<p>Propor medidas de reparação referente ao assoreamento do rio Paraopeba, indicando as ações que serão realizadas para remoção do rejeito após os dois quilômetros da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, incluindo as margens e planícies. Considerar as mesmas medidas de reparação que serão realizadas no ribeirão Ferro-Carvão também para o rio Paraopeba. Incluir o programa de gerenciamento de resíduos como medida de reparação para este impacto. Incluir medidas para remoção do rejeito no ribeirão Ferro-Carvão. Para acompanhamento da remoção dos rejeitos, incluir realização de batimetrias, sondagens e geofísica no rio Paraopeba e levantamentos topográficos, telemetria e volumetria dos rejeitos transportados pelos caminhões no ribeirão Ferro-Carvão. Propor como medidas a realização da modelagem de transporte de sedimentos.</p>	<p>As medidas de recuperação serão revisadas durante a atualização do Capítulo 3, ainda a ser realizada.</p>	<p>Não se aplica</p>
<p>Retenção de sólidos em barramentos: Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) - nexos causal</p>	<p>Não apresentou dados comparativos devido à indisponibilidade de dados públicos dos reservatórios. Cita como indicadores de deposição: total de bancos de assoreamento, extensão dos bancos de assoreamento, volume dos bancos de assoreamento, área da seção transversal à montante e jusante das obras emergenciais.</p>	<p>Solicitar os dados de batimetria pretéritos e pós rompimento às concessionárias dos reservatórios da UTE Igarapé e UHE Retiro Baixo, assim como dados oficiais da ANA e do IGAM. Realização de análises comparativas das características de transportes de sedimentos em que se busca definir os tipos de impactos sedimentológicos nos reservatórios e as suas intensidades, calculando a taxa de assoreamento natural e a devida ao rompimento. Substituir os indicadores de deposição por assoreamento dos reservatórios. Atualizar batimetria no início e término de cada período chuvoso. Indicar o volume de assoreamento e sua evolução ao longo do tempo. Apresentar resultados de todos os indicadores citados</p>	<p>As premissas metodológicas da avaliação de impactos no Plano de Reparação preveem a gestão adaptativa, que consiste na reavaliação periódica dos impactos ambientais decorrentes do rompimento das barragens. Dentro deste conceito de gestão adaptativa, e com base nos dados apresentados no item 2.5.4.4.C - Deposição de rejeitos nos reservatórios de UHE Retiro Baixo e UHE Três Marias, verificou-se que o referido impacto não se concretizou, sendo excluído da lista de impactos discutidos neste Plano de Reparação.</p>	<p>2.1. Premissas metodológicas (Volume 1) / 2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4)</p>
<p>Metodologia de avaliação de impactos</p>	<p>Ausência de planilha com o detalhamento dos efeitos.</p>	<p>Criar uma planilha com os efeitos para em seguida agrupá-los no impacto assoreamento de corpos hídricos.</p>	<p>As premissas metodológicas da avaliação de impactos no Plano de Reparação preveem a gestão adaptativa, que consiste na reavaliação periódica dos impactos ambientais decorrentes do rompimento das barragens. Dentro deste</p>	<p>2.1. Premissas metodológicas (Volume 1) / 2.7. Metodologia de</p>

			conceito de gestão adaptativa, e com base nos dados apresentados no item 2.5.4.4.C - Deposição de rejeitos nos reservatórios de UHE Retiro Baixo e UHE Três Marias, verificou-se que o referido impacto não se concretizou, sendo excluído da lista de impactos discutidos neste Plano de Reparação	Avaliação de Impactos (Volume 4).
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	<p>Probabilidade: alta.</p> <p>Prazo: média.</p> <p>Espacialidade: dispersa.</p> <p>Ordem: direta</p> <p>Reversibilidade: reversível.</p> <p>Forma de interferência: causadora.</p> <p>Duração: permanente.</p> <p>Grau de resolução das medidas: fraco.</p> <p>Sensibilidade: baixa.</p> <p>Grau de importância do impacto: reduzido.</p> <p>Magnitude pequena: ii) que há indícios de que os sedimentos grosseiros estão restritos praticamente em um único barramento (o da UTE Igarapé) - Esses indícios não foram apresentados. iii) que tais sedimentos apresentam baixo volume comparado até mesmo com o transporte original anual do rio Paraopeba e/ou com o volume morto dos reservatórios - Não há dado apresentado no relatório que nos aponte isso</p>	<p>Forma de interferência: Reavaliar após a comparação do assoreamento natural x rompimento.</p> <p>Necessidade de justificar melhor a magnitude pequena por meio de análise comprovada de dados, informações quantificadas sobre o tema e a comparação entre o volume dos reservatórios com o potencial volume proveniente do rompimento, para verificação do quanto afetou o volume morto dos reservatórios.</p> <p>Verificar se os reservatórios não apresentaram restrições de operação durante o período chuvoso.</p>	<p>As premissas metodológicas da avaliação de impactos no Plano de Reparação preveem a gestão adaptativa, que consiste na reavaliação periódica dos impactos ambientais decorrentes do rompimento das barragens. Dentro deste conceito de gestão adaptativa, e com base nos dados apresentados no item 2.5.4.4.C - Deposição de rejeitos nos reservatórios de UHE Retiro Baixo e UHE Três Marias, verificou-se que o referido impacto não se concretizou, sendo excluído da lista de impactos discutidos neste Plano de Reparação</p>	2.1. Premissas metodológicas (Volume 1) / 2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4)
Impactos não avaliados	Não foi verificado o impacto “diminuição da qualidade do sedimento”.	Necessidade de reavaliar os impactos incluindo a avaliação da piora qualidade dos sedimentos no ribeirão Ferro-Carvão e no rio Paraopeba e realizar modelagem de qualidade dos sedimentos no rio Paraopeba.	<p>As premissas metodológicas da avaliação de impactos no Plano de Reparação preveem a gestão adaptativa, que consiste na reavaliação periódica dos impactos ambientais decorrentes do rompimento das barragens. Dentro deste conceito de gestão adaptativa, e com base nos dados apresentados no item 2.5.4.4.C - Deposição de rejeitos nos reservatórios de UHE Retiro Baixo e UHE Três Marias, verificou-se que o referido impacto não se concretizou, sendo excluído da lista de impactos discutidos neste Plano de Reparação</p>	2.1. Premissas metodológicas (Volume 1) / 2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4)

Geologia e Geomorfologia

Quadro 14 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Recursos Geologia e Geomorfologia

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	Bacia do Rio Paraopeba - diagnóstico da fase pré-ruptura para definir: 1) Configuração geológica e geomorfológica da bacia hidrográfica do Rio Paraopeba. 2) Características geológicas e geomorfológicas da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	-	Não se aplica	Não se aplica
Confiabilidade dos dados	Uso de dados primários com levantamento de campo e de dados secundários oficiais a partir de trabalhos anteriores do IBGE. Uso e tratamento de imagens de satélite obtidas em momento anterior ao evento. A metodologia utilizada foi a da Geomorfologia Antrogênica adequada para tal fim. Para a Geologia foi adotada a metodologia clássica de dados de bibliografia com checagem de campo.	-	Não se aplica	Não se aplica
Legislação de referência	Neste caso de estudos não se aplica nenhuma metodologia específica para as áreas de Geologia e Geomorfologia. Não existe.	-	Não se aplica	Não se aplica
Parâmetros e critérios a serem observados	Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. Detalhamento dos dados geomorfológicos com uso do Modelo Digital do Terreno e imagens de satélite com densidade adequada de pontos. Modelagem geológica-geomorfológica em quatro subáreas em função das litologias e estruturas. Aspecto mais regionais sem parâmetros e critérios a serem notados. Características da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	Nível de abordagem satisfatório, sem necessidade de recomendações.	Não se aplica.	Não se aplica

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>Utilização da metodologia do Modelo Digital do Terreno para a geração de mapas topográfico com curvas de nível de 1 em 1 metro.</p> <p>Abordagem bem detalhada tanto em termos de Geomorfologia como Geologia.</p> <p>Uso de pendentes topográficas, drenagem e declividade dos cursos de água, como parâmetros de análise.</p> <p>Os impactos na geomorfologia foram delimitados a partir de fotointerpretação de imagem de satélite Pleiades, de 29/01/2019.</p> <p>Apresenta que a área da mancha de rejeitos com configuração distinta em relação a aspectos, como a morfologia do ribeirão Ferro-Carvão, porque é resultado da execução de obras emergenciais e do próprio ajuste do sistema geomorfológico, na busca por uma nova condição de equilíbrio.</p> <p>Define três padrões distintos de interação entre a massa de rejeitos e a geomorfologia na sub-bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão: o Trecho 1, de montante onde são predominantes os processos de transporte do material proveniente da barragem B-I; o Trecho 2 é caracterizado como uma transição entre o ambiente de montante, predominantemente erosivo, e o ambiente de jusante, com predominância dos processos deposicionais; e o Trecho 3, após a confluência com o córrego Samambaia que no período imediatamente após o rompimento da barragem, passou a ser de um ambiente de deposição dos materiais, com a obtenção de um novo padrão fluvial em canais entrelaçados, característicos de regimes fluviais em desequilíbrio.</p> <p>Para análise dos impactos do relevo pós-rompimento foi delimitada faixa de 300 metros a partir do limite externo da mancha de rejeitos e considerou que os impactos teriam uma abrangência restrita ao local de passagem e deposição dos rejeitos.</p>			

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>As características do relevo levantadas foram altimetria, declividade, orientação e morfologia das vertentes.</p> <p>Em relação à hidrografia foi analisado o padrão dos canais no período imediatamente após a deposição da massa de rejeitos.</p> <p>Define que a avaliação do processo de evolução dos impactos será monitorada nas etapas futuras de implantação deste Plano de Reparação.</p>			
Avaliação de Impactos				
<p>Mudança das características do relevo na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão:</p> <p>Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal</p>	<p>A ruptura e consequente acúmulo de rejeito no vale do ribeirão Ferro-Carvão trouxe mudanças nas características do relevo local, dentro da calha do rio.</p> <p>Impactos restritos a mancha de rejeitos/ calha do rio.</p> <p>Homogeneização das declividades nos locais de anterior contato entre a planície e a base das vertentes, tornando-as menos acentuadas – incremento de área de menor declividade.</p> <p>Houve um aumento significativo das áreas com tendência à dispersão dos fluxos hídricos superficiais principalmente na área da mancha de rejeito.</p> <p>A camada de rejeitos representa um novo nível de base local.</p> <p>Apresentam mapas comparativos entre as situações pré-ruptura e pós ruptura para declividade e morfologia das vertentes.</p>	<p>Recomendação incluir os afluentes do ribeirão Ferro-Carvão – Olaria, Samambaia, Laranjeira e Córrego do Feijão.</p> <p>Considerar as alterações do relevo em função das obras emergenciais e instalação de novas estruturas associadas ao rompimento como ações causais.</p>	<p>Os dados referentes aos afluentes do ribeirão Ferro-Carvão estão inseridos no item 2.5.1. Geologia e Geomorfologia e foram considerados na revisão do item 2.9.1.1 Mudança das características do relevo.</p>	<p>2.5.1. Geologia e Geomorfologia (Volume 2) / 2.9.1.1 Mudança das características do relevo (Volume 4)</p>
Metodologia de avaliação de Impactos	-	-		
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	<p>Magnitude classificada como grande haja vista que houve uma redução de 84% da extensão da planície fluvial, modificação das variáveis morfométricas e vertentes, bem como grande acúmulo de rejeitos na paisagem.</p> <p>Classificado como reversível tendo em vista que as medidas de recuperação previstas deverão reparar o relevo afetado.</p>	<p>Sugere-se que seja melhor detalhado as ações que serão executadas para reconformação do relevo, do leito e planície do córrego Ferro-Carvão, bem como de seus afluentes. Incluir o ribeirão Casa Branca e rio Paraopeba para justificar melhor a reversibilidade do impacto.</p> <p>Deste modo, sugere-se que tais limites sejam revisados e justificados no texto da avaliação de impacto.</p> <p>Considerar leito, calha e extra calha do rio Paraopeba como área diretamente impactada.</p>	<p>Os detalhamentos das ações relativas aos impactos serão abordados no Capítulo 3, ainda a ser revisado e discutido.</p>	<p>Não se aplica</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>Embora seja um impacto considerado reversível é importante que se descreva como se dará essa reconformação do leito do ribeirão Ferro-Carvão, haja vista que o curso d'água manterá uma forma estática (canal artificial). Embora a reconformação pretenda manter a forma do curso d'água com curvas, não será mantido o padrão meandrante do rio em sua concepção geomorfológica original.</p> <p>Considerando que o impacto foi classificado como localizado não fica claro no texto porque a área de influência foi extrapolada para toda a sub-bacia do Ferro-Carvão (Volume II –Mapa 5).</p>			
Impactos cumulativos	Necessita de revisão.	Tema tratado em recomendações gerais de metodologia.	O plano de trabalho do estudo de impactos cumulativos é apresentado no item 2.12 ao final do Capítulo 2. Caso seja verificada a necessidade e pertinência, o componente relevo será um dos avaliados quanto à cumulatividade.	2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	O grau de resolução das medidas foi classificado como intermediário.	<p>Descrever porque o grau de resolução das medidas foi classificado como intermediário.</p> <p>Sugere-se incluir o Programa de Requalificação dos Leitos dos Cursos D'água e o PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.</p>	As classificações dos atributos foram reavaliadas de acordo com a revisão das premissas metodológicas	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.1. Mudança das características do relevo (Volume 4)
<p>Intensificação dos processos erosivos:</p> <p>Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré rompimento) e ecossistemas impactados (pós rompimento) – nexos causal</p>	<p>A ruptura e consequente acúmulo de rejeito no vale do ribeirão Ferro Carvão trouxe mudanças nas características do relevo local.</p> <p>Os impactos podem se estender além da mancha, caso os processos erosivos não sejam controlados.</p> <p>O mapa da Figura 2.4-11 considera a deposição somente ao longo do leito do Ferro-Carvão. Não considera o trecho de aproximadamente 200 metros a montante do rio Paraopeba onde também houve deposição da lama, bem como o trecho do rio Paraopeba à jusante do ribeirão Ferro-Carvão onde atualmente ocorrem as atividades de dragagem.</p> <p>Não foram consideradas as áreas onde estão sendo instaladas novas estruturas de contenção associadas ao rompimento.</p>	<p>Monitoramento dos processos erosivos na mancha e área limítrofe.</p> <p>Melhorar e ampliar a área apresentada pela figura 2.4-11.</p> <p>Considerar as ações causais associadas às obras emergenciais tais como dragagem, terraplenagem para instalação das estruturas, escavação e remoção do rejeito.</p> <p>Considerar as áreas do trecho do rio Paraopeba a montante da confluência com o ribeirão Ferro Carvão e o trecho que está sendo atualmente dragado.</p> <p>Deve ser investigado o potencial de erosão marginal ao longo do rio Paraopeba, em função da alteração do nível de base relacionada à camada de rejeitos no leito do canal.</p>	<p>A revisão do impacto de Intensificação dos processos erosivos está apresentada no item 2.9.1.3.</p>	2.9.1.3 Intensificação dos processos erosivos (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Metodologia de avaliação de impactos	-	-	Não se aplica	Não se aplica
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Impacto considerado localizado, pois está restrito a área de deposição de rejeitos. Magnitude considerada média em função do impacto estar restrito a sub bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	Revisar o limite da ADI pois não abrange as áreas das obras associadas ao rompimento, bem como os afluentes do ribeirão Ferro-Carvão, o ribeirão Casa Branca, o leito e as margens do rio Paraopeba a montante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão e o trecho que está sendo e que será dragado. Considerando que a magnitude está atrelada à abrangência. Recomenda-se revisar essa classificação com base na revisão da ADI, pois atinge também a bacia do médio e baixo Paraopeba. Considerando que o impacto foi classificado como localizado, não fica claro no texto porque a área de influência foi extrapolada para toda a sub-bacia do Ferro-Carvão (Volume II – Mapa 5). Deste modo, sugere-se que tais limites sejam revisados e justificados no texto da avaliação de impacto.	As obras emergenciais associadas ao rompimento foram inseridas na área de influência deste impacto. A classificação dos atributos foi reavaliada conforme revisão das premissas metodológicas.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.3 Intensificação dos processos erosivos
Impactos cumulativos (sinergias)	Necessita de revisão.	Tema tratado em recomendações gerais de metodologia.	O plano de trabalho do estudo de impactos cumulativos é apresentado no item 2.12 ao final do Capítulo 2. Caso seja verificada a necessidade e pertinência, o componente relevo será um dos avaliados quanto à cumulatividade.	2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	O grau de resolução das medidas foi classificado como forte	Descrever porque o grau de resolução das medidas foi classificado como forte. Recomenda-se incluir o Programa de Requalificação dos Leitos dos Cursos D'Água.	A explicação sobre o grau de resolução das medidas foi incluída ao texto conforme solicitado, seguindo as premissas de avaliação de impactos ambientais apresentada no item 2.1.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.3 Intensificação dos processos erosivos (Volume 4)
Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água: Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré rompimento) e ecossistemas impactados (pós rompimento) –nexo causal	A ruptura e consequente acúmulo de rejeito no vale do ribeirão Ferro Carvão trouxe alterações hidrossedimentológicas para o ribeirão Ferro-Carvão e para o rio Paraopeba. Comparativo dos índices morfométricos pré e pós rompimento.	Considerar as ações causais associadas às obras emergenciais, tais como dragagem e terraplenagem para instalação das estruturas. Deve ser discutido os impactos relacionados à camada de rejeito no leito, calha e extra calha do rio Paraopeba (alteração da rugosidade do canal, alteração da estabilidade das margens, etc.) e entre a Ponte ferroviária (a montante do Casa Branca) até onde se evidencia rejeitos em sua calha. Os comparativos entre os índices morfométricos pré e pós rompimento das barragens foi feito somente para o ribeirão Ferro-Carvão. Considerar também seus afluentes, bem como os do ribeirão Casa Branca e os do rio Paraopeba, até onde se evidencia rejeitos em sua calha.	Os impactos do rompimento e das chuvas extremas serão avaliados de maneira cumulativa/sinérgica às outras ações de reparação (incluindo as obras emergenciais) por meio de uma metodologia específica detalhada no item 2.12 Impactos Cumulativos (Plano de Trabalho). A classificação dos atributos foi reavaliada conforme revisão das premissas metodológicas.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.2 Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água / 2.12 Impactos cumulativos (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Metodologia de avaliação de impactos	-	-	Não se aplica	Não se aplica
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Impacto considerado localizado, pois está restrito a área de deposição de rejeitos. Entretanto, a área de influência mapeada abrange o leito do rio Paraopeba até a UHE Retiro Baixo. Ainda a magnitude é classificada como grande dada a extensão do impacto, já que atinge o rio Paraopeba.	Revisar a classificação do atributo espacialidade tendo em vista que o impacto não está restrito a ADI (extrapola o ribeirão Ferro-Carvão e se estende até onde se evidencia rejeitos em sua calha). Descrever na avaliação de impacto os critérios utilizados para a delimitação das áreas de influência (Volume II – Mapa 7).	A classificação dos atributos foi revisada de acordo com os dados existentes e revisão das premissas metodológicas adotadas. A descrição da área de influência também foi incorporada ao impacto.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.2 Alteração das características morfológicas dos cursos d'água (Volume 4)
Impactos cumulativos (sinergias)	Necessita de revisão.	Tema tratado em recomendações gerais de metodologia.	O plano de trabalho do estudo de impactos cumulativos é apresentado no item 2.12 ao final do Capítulo 2. Caso seja verificada a necessidade e pertinência, o componente águas subterrâneas será um dos avaliados quanto à cumulatividade.	2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	O grau de resolução das medidas foi classificado como intermediário.	Descrever porque o grau de resolução das medidas foi classificado como intermediário. Sugere-se incluir o PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.	A justificativa para atribuição do grau de resolução foi apresentada considerando as premissas metodológicas de avaliação de impactos, as quais também foram revisadas.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.2 Alteração das características morfológicas dos cursos d'água (Volume 4)

Solos

Quadro 15 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Solos

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba e a área da bacia hidrográfica do entorno da represa de Três Marias, no rio São Francisco.	-	O documento foi revisado, abrangendo a Bacia Hidrográfica do rio Paraopeba e a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	2.5.2. Solos (Volume 2)
Confiabilidade dos dados	-	-	Não se aplica	Não se aplica
Legislação de referência	Resolução CONAMA 420/2009 e os padrões de Threshold Effects Levels (TEL) da NOAA-SQRT para inorgânicos em sólidos.	-	O documento foi revisado, considerando os valores padrões da: Resolução CONAMA 420/2009, NOAA-SQRT (2008) para inorgânicos em sólido e COPAM 166/2011	2.5.2. Solos (Volume 2)
Parâmetros e critérios a serem observados	<p>Informa que ainda não foram obtidos dados para a caracterização geoquímica dos solos sotopostos à mancha de rejeito e ao redor dela, com tempo hábil para realizar um estudo mais conclusivo.</p> <p>Existe apenas a compilação de resultados de análises geoquímicas feitas para o cenário anterior ao rompimento, que mostram que a sub-bacia do Ferro Carvão já apresentava, para diversos metais, concentrações acima dos valores de prevenção. Informa que são necessárias campanhas de amostragens que englobem os solos situados logo abaixo da camada de rejeito para interpretações mais assertivas a respeito dos efeitos do rompimento nos parâmetros químicos e físicos do solo.</p> <p>A ARCADIS identificou que o solo possui uma capacidade natural de atenuação (“capacidade de autodepuração”) para certos contaminantes. Houve muito pouca discussão ou desenvolvimento sobre quais classes químicas específicas (orgânicas ou inorgânicas) para as quais os solos impactados têm capacidade de atenuação natural. Além disso, condições específicas não foram identificadas para monitoramento com o objetivo de estabelecer evidências para mecanismos de atenuação natural. O objetivo do programa de monitoramento deve ser o desenvolvimento de</p>	<p>Explicar se o estudo leva em consideração apenas os locais em que a camada de solo foi soterrada pelo rejeito, e como está sendo tratado os trechos em que a camada de solo foi erodida e mistura ao rejeito.</p> <p>Recomenda-se que se inclua um plano para desenvolver uma lista específica de parâmetros que excedam os VPs (CONAMA 420/2009), que são passíveis de atenuação natural ou outras abordagens de limpeza. Além disso, recomenda-se também avaliar o prazo proposto para a obtenção de VPs, e se é possível dentro de um prazo razoável.</p>	<p>Foi incluída uma caracterização geológico-geotécnica realizada a partir da descrição de furos de sondagem executados para amparar as obras emergenciais e um impacto voltado para avaliar a questão dos solos que foram erodidos/misturados pelos rejeitos.</p> <p>A questão sobre obtenção de VPs foi discutida na reunião técnica do dia 15/06/2020, entretanto, não foi obtido retorno sobre os questionamentos.</p>	<p>2.5.2 Solos / 2.5.2.1 Caracterização dos solos na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão / 2.5.2.1.2 Caracterização geológico-geotécnica dos solos (Volume 2) / 2.9.1.4 Perda de camadas superficiais e alteração das características físicas do solo (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	uma base sólida para estimativas do tempo de limpeza necessário para atender aos critérios de limpeza de cada constituinte; caso contrário, uma ação de remoção ou outra medida de remediação ativa deve ser proposta.			
Avaliação de Impactos				
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	A ruptura e consequente acúmulo de rejeito no vale do ribeirão Ferro Carvão alterou os solos na calha do ribeirão Ferro-Carvão.	Recomenda-se avaliar além da contaminação do solo soterrado, a erosão nas regiões mais próximas ao rompimento (até a altura do CBMG - Bravo).	O impacto de solos foi dividido em outros três. Sendo que o impacto Perda das camadas superficiais e alteração das características físicas do solo trata especificamente sobre as questões dos solos erodidos/misturados pelos rejeitos.	2.9.1.4 Perda de camadas superficiais e alteração das características físicas do solo (Volume 4)
Metodologia de avaliação de Impactos	A metodologia avalia apenas a possibilidade de contaminação dos solos pelo carreamento de substâncias (rejeito e substâncias oleosas). O estudo considera apenas que o rejeito recobriu a camada de solo original, e não considera que também houve erosão (revolvimento).	Avaliar o impacto dos solos que foram erodidos/misturados /substituídos pelo rejeito. O Estudo deve considerar que também houve erosão (revolvimento).	O impacto de solos foi dividido em outros três. Sendo que o impacto Perda das camadas superficiais e alteração das características físicas do solo trata especificamente sobre as questões dos solos erodidos/misturados pelos rejeitos.	2.9.1.4 Perda de camadas superficiais e alteração das características físicas do solo (Volume 4)
	Faltou mapa de localização dos pontos de coleta, profundidade etc. Faltou a caracterização do meio físico. Aparentemente a potencial contaminação por óleos e combustíveis provenientes dos veículos/materiais soterrados não foi devidamente avaliada. De modo geral, a metodologia não é satisfatória.	Apresentar mapa de localização dos pontos de coleta, profundidade das amostras etc. Recomenda-se a realização de análises do solo / sedimento / rejeitos em diferentes profundidades, de acordo com a litologia local. Além dos parâmetros inorgânicos (metais totais e dissolvidos), parâmetros orgânicos devem ser analisados (ex.: HTP fingerprint, HPA e BTEX). Recomenda-se a realização de sondagem para realização de estudo geológico estratigráfico com malha regular e profundidade chegando até a rocha na mancha de rejeito e terrenos naturais circunvizinhos. Com base nos resultados do estudo de estratigrafia, recomenda-se realizar análises de parâmetros físico-químicos do solo/rejeito. Com base nos resultados do estudo de estratigrafia, recomenda-se realizar análise de lixiviação e solubilização do solo/ rejeito/sedimento.	O Mapa de localização e as demais informações metodológicas constam no Capítulo 1 deste Plano de Reparação. A Vale protocolou o Plano de Trabalho para realização de amostragem em profundidade, atingindo as camadas subjacentes ao rejeito. Tem por objetivo caracterizar, por meio de análises geoquímicas, físicas e químicas, a interface entre o rejeito originado da BI e o solo sotoposto. O Plano de trabalho é mencionado no Volume 2.	2.5.2 Solos / 2.5.2.1 Caracterização dos solos na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão / 2.5.2.1.3 Características geoquímicas, físicas e biológicas dos solos na sub-bacia do Ferro-Carvão

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	<p>Para o solo erodido:</p> <p>Curto prazo.</p> <p>Localizada, sob a mancha de rejeito.</p> <p>Ordem direta.</p> <p>Interferência Causadora.</p> <p>Reversível para contaminação química e remoção de rejeito no ribeirão Ferro-Carvão.</p>	<p>Recomenda-se a probabilidade como certa, os solos presentes na mancha de rejeitos foram misturados ao rejeito e alterados em suas características originais.</p> <p>Recomenda-se a duração como permanente, os solos erodidos e misturados à massa de rejeito não serão recompostos com a remoção do material.</p> <p>Recomenda-se como irreversível, pois se houver remoção da camada de rejeito da região afetada os solos erodidos não se formarão novamente. Se o rejeito for mantido as características originais dos solos não serão as mesmas.</p> <p>As alterações foram geradas no momento do rompimento, apenas a contaminação de camadas de solo (mais a jusante da área do rompimento) que não sofreram erosão, mas apenas soterramentos. Recomenda-se como de prazo médio a longo.</p> <p>Recomenda-se a Magnitude Alta.</p>	<p>O impacto de solos foi dividido em três impactos distintos a fim de melhor caracterizar os efeitos do rompimento. Consequentemente, a reavaliação dos atributos também foi realizada a partir desta segmentação dos impactos.</p>	<p>2.9.1.4 Perda de camadas superficiais e alteração das características físicas do solo / 2.9.1.5 Alteração das características do solo nas áreas inundadas / 2.9.2.2 Alteração das características químicas do solo (Volume 4)</p>
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	<p>Uma avaliação mais detalhada deve ser realizada antes da avaliação dos atributos dos impactos. Com os dados atuais, não é possível realizar uma avaliação bem formulada dos impactos em relação ao solo.</p> <p>Para os estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico, o conhecimento dessas informações é fundamental para a etapa de segmentação das áreas alvo (Fase I dos estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico, com início previsto para abril/2020).</p>	<p>Recomenda-se a reformulação em relação a avaliação deste impacto.</p>	<p>O impacto de solos foi dividido em três impactos distintos a fim de melhor caracterizar os efeitos do rompimento. Consequentemente, a reavaliação dos atributos também foi realizada a partir desta segmentação dos impactos.</p>	<p>2.9.1.4 Perda de camadas superficiais e alteração das características físicas do solo / 2.9.1.5 Alteração das características do solo nas áreas inundadas / 2.9.2.2 Alteração das características químicas do solo (Volume 4)</p>
Impactos cumulativos	Contaminação de pessoas/ animais/plantas que venham a ter contato ou consumir água ou alimentos cultivados ou extraídos de solos contaminados (poços de água cacimba, cultivos de plantas para consumo humano, pastagem).	-	Não se aplica.	Não se aplica
	Pode ocorrer a disponibilização de metais para o solo em consequência da presença dos rejeitos na sub-bacia.	-	Não se aplica.	Não se aplica
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	-	Propor medidas de reparação nos locais onde a camada de solos original foi erodida pela onda de rejeitos.	As medidas de recuperação serão revisadas durante a atualização do Capítulo 3, ainda a ser realizada.	Não se aplica
	-	Os resultados das análises de solo nas diferentes profundidades devem ser avaliados de forma integrada aos dados do monitoramento da água subterrânea,	Ainda não foram obtidos resultados de análises de solo para integrar com os demais dados de outras áreas. Entretanto, o Plano de Trabalho	Não se aplica

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
		<p>as medidas de mitigação ou remediação devem ser propostas de forma associada.</p> <p>Recomenda-se a apresentação de PGRS voltado para os resíduos que se encontram em meio aos rejeitos.</p>	<p>para amostragem em profundidade para analisar parâmetros inorgânicos e inorgânicos nos solos sotopostos já foi protocolado.</p>	

;

Recursos Minerais

Quadro 16 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Recursos Minerais

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	Análise em âmbito regional da bacia do rio Paraopeba, incluindo a sub-bacia do Ferro Carvão, em função dos Recursos e Direitos Minerários, antes da ruptura.	-	Não se aplica	Não se aplica
Confiabilidade dos dados	Os dados dos Recursos e Direitos Minerários tem sua origem no site da ANM (ex-DNPM) com total confiabilidade.	Atualização mensal dos dados obtidos junto ao SIGMINE da ANM.	As atualizações dos dados estão previstas para o Capítulo 3, conforme o andamento do Programa de Caracterização dos Impactos sobre os Direitos Minerários, e ao longo das revisões do Capítulo 2. Nesta versão revisada, os dados já se encontram atualizados, dentro do período de análise de dados considerado para este Plano de Reparação.	2.5.3. Recursos Minerais (Volume 2)
Legislação de referência	Código de Mineração e portarias ANM posteriores	-	Não se aplica	Não se aplica
Parâmetros e critérios a serem observados	<p>Segundo o SIGMINE existem 2.857 processos minerários ao longo de toda a bacia estudada.</p> <p>Desse total 376 processos interceptam o rio Paraopeba e/ou ribeirão Ferro Carvão.</p> <p>Desses, somente 278 processos estavam sendo efetivamente pesquisados e com validade atual perante a Agência Nacional de Mineração.</p> <p>O rejeito atingiu um total de nove processos minerários existentes na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, dos quais dois são processos pertencentes à VALE S/A.</p> <p>O estudo identifica a fase de cada um dos processos atingidos (autorização de pesquisa, requerimento de lavra, concessão de lavra), além dos dois processos da Vale S/A, há outros três processos, que a princípio não estão válidos</p> <p>Identifica que não existem processos de areia em concessão de lavra a jusante da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.</p>	<p>Elaboração de mapa de locação dos 376 processos direitos minerários na escala 1: 50.000.</p> <p>Atualizar mensalmente o status de cada processo minerário.</p> <p>No mapa de processos minerários apresentado existe um processo de licenciamento de areia a jusante da mancha de rejeitos no rio Paraopeba. Verificar se os processos em regime de licenciamento foram considerados no estudo</p>	<p>As informações foram atualizadas e o mapa solicitado foi elaborado. Esse se encontra em anexo, visto a grande quantidade de articulações. Ao longo do texto foi apresentado um mapa em menor escala.</p> <p>As atualizações do status dos processos serão realizadas no desenvolvimento do Programa de Caracterização de Impactos sobre Direitos Minerários, no Capítulo 3.</p> <p>O processo de areia em licenciamento foi considerado no estudo.</p>	2.5.3. Recursos Minerais (Volume 2) / Anexo 15 Mapa dos processos minerários interceptados pelo rio Paraopeba e sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão pós rompimento (Volume 5)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	Afirma que com o rompimento das barragens e a deposição dos rejeitos sobre a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, um grande aporte de sedimentos finos e ricos em óxidos de ferro e outros metais migrou para o leito do rio Paraopeba, o que pode afetar a qualidade e o valor econômico de seus depósitos de areia, bem como a viabilidade econômica da extração.			
Avaliação de Impactos				
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	A ruptura e consequente acúmulo de rejeito no vale do ribeirão Ferro-Carvão e do rio Paraopeba interrompeu as atividades minerárias locais.	Verificar qual o real impacto sofrido pelos empreendedores e mineradoras possivelmente afetados na calha do rio Paraopeba. Realizar trabalho de campo com os detentores de direitos minerários para exploração de areia para construção civil, para verificar o impacto sofrido pelos mesmos.	Essas questões serão tratadas no Capítulo 3 deste Plano de Reparação, ainda a ser revisado.	Não se aplica
Metodologia de avaliação de Impactos	-	-	Não se aplica	Não se aplica
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Espacialidade localizada. Os sedimentos finos do rejeito atingiram jazidas de areias aluvionares no rio Paraopeba. Prazo curto. Áreas de processos minerários atingidas estão restritas aos limites da mancha de rejeito. Mineradoras na região foram afetadas pela interrupção de fornecimento/captação de água	Recomenda-se enquadrar a espacialidade como dispersa ao longo da calha do rio Paraopeba. Recomenda-se rever a classificação de prazo para longo	As premissas metodológicas para avaliação dos impactos foram revisadas e, consequentemente, a avaliação dos atributos do impacto também foi.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.6 Interrupção das atividades minerárias (Volume 4)
Impactos cumulativos	-	-	Não se aplica.	Não se aplica
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	Análise e caracterização dos processos minerários que estão em vigência atualmente. Avaliação das reservas minerais declaradas nas áreas com processos em concessão de lavra ou em licenciamento para extração de areia.	-	As medidas de reparação propostas compõem o Capítulo 3, ainda a ser revisado.	Não se aplica

Qualidade do Ar

Quadro 17 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Qualidade do Ar

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	Antes do rompimento: (MP10), a VALE S/A conta com uma estação de monitoramento PS21 (Clube Grêmio do Feijão), Pós rompimento: se encontra na frente da igreja da Comunidade de Córrego do Feijão (PQAR-1).	-Precisar a data de alteração da estação PS21 para PQAR-1. -Seria interessante aumentar essa análise para o Paraopeba.	O item “2.5.8.1.2. Estações e dados utilizados” especifica cada uma das estações e dados utilizados, enquanto o item 2.5.8.4 apresenta os dados e resultados de cada uma das estações, sendo elas: DIFL03, DIFL13, DIFL14, DIFL15, DIFL16, DIFL17, PS26 e PS28.	2.5.8.1.2 - Estações e dados utilizados (Volume 2).
Legislação de referência	Conama 491/2018.	Citar legislação estadual ou municipal.	Informações apresentadas no item “2.5.8.1.4. - Aspectos legais”	2.5.8.1.4 – Aspectos legais (Volume 2)
Confiabilidade dos dados	VALE 2018 e 2019.	-	-	-
Parâmetros e critérios a serem observados	<p>Alteração de endereço entra as estações PS21 para PQAR-1.</p> <p>Não é porque não ultrapassou os valores legais que não houve impacto.</p> <p>Não é abordada a questão da piora da qualidade do ar decorrente das obras do PCA tampouco da remoção do rejeito e do trânsito de carros decorrente do grande afluxo de profissionais para trabalhar na reparação.</p> <p>Apenas citam que implantaram as estações para monitora as obras emergenciais.</p> <p>Não é explicado o porquê da adoção de estações convencionais e paramétricas tampouco justificada sua localização.</p> <p>Anexo XI – Volume III: não foram incluídos os resultados aferidos em 2018 antes do rompimento.</p> <p>Ausência de análise meteorológica das regiões onde se encontravam as estações PS21 e PQAR.</p> <p>Ausência de correlação entre as concentrações medidas nas estações paramétricas com dados meteorológicos e também não foram analisados para</p>	<p>Necessidade de avaliar se a alteração de endereço impacta nos dados medidos. Os equipamentos eram os mesmos? Há possibilidade de comparação.</p> <p>Utilizar médias anuais também para verificar se as concentrações não excedem os limites legais.</p> <p>Verificar qual foi o % de incremento de MP10 na região antes e pós rompimento. Tentar quantificar esse percentual.</p> <p>Abordar o tema acerca da piora da qualidade do ar decorrente das obras e outros impactos. Integrar esse tema nesse estudo e não apenas citá-lo.</p> <p>Explicar a razão de adotar estações convencionais e paramétricas.</p> <p>Explicar o modo de funcionamento das estações convencionais.</p> <p>Explicar quais parâmetros de fato elas medem.</p> <p>Deixar claro a partir de quando elas começaram a ser utilizadas.</p> <p>Esclarecer por que não foram incluídos os resultados aferidos em 2018 antes do rompimento.</p> <p>Realizar análise meteorológica local entre as duas estações objeto de comparação.</p> <p>Proceder à correlação entre dados meteorológicos e dados medidos de concentrações.</p>	<p>As informações questionadas são apresentadas ao longo de todo o item “2.5.8 – Qualidade do ar”, sendo as estações de monitoramento utilizadas caracterizadas através do item “2.5.8.1.2. Estações e dados utilizados”.</p> <p>No que diz respeito aos resultados das estações de monitoramento que são avaliados e discutidos ao longo do relatório, são apresentados no item 2.5.8.3 – meteorologia e 2.5.8.4 – qualidade do ar.</p> <p>Por último, o item “2.5.8.5. Inventário de emissões atmosféricas”, que se encontrava em elaboração à época da versão de set/19 do capítulo 2, apresenta os resultados do estudo realizado pela empresa Econservation, incluindo EDA e inventário de gases.</p>	2.5.8 – Qualidade do Ar (Volume 2)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>explicar a comparação entre pré e pós rompimento.</p> <p>Os gráficos 2.3.121 a 123 são apenas apresentados sem qualquer análise sobre seus resultados.</p> <p>Ausência de inventário de fontes/emissões pré e pós rompimento.</p> <p>Ausência de EDA do pós rompimento comparando com o pré.</p> <p>Ausência de análise sobre gases.</p>	<p>Proceder à análise técnica dos dados apresentados.</p> <p>Realizar o inventário de fontes pós rompimento.</p> <p>Verificar se é possível realizar EDA mesmo de forma retrógrada para o pré. Modelar o pós também.</p> <p>Realizar análise acerca de gases pós rompimento.</p>		
Avaliação de Impactos				
<p>Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (prérompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal</p>	<p>Comparação frágil realizada apenas na etapa de caracterização do rompimento envolvendo apenas MP10.</p>	<p>Necessidade de realização de comparação mais aprofundada entre o antes e depois envolvendo análise integrada dos dados meteorológicos, particulados e monitoramento de gases.</p> <p>Verificar de fato qual foi a piora sofrida.</p>	<p>Ao longo do diagnóstico presente no item 2.5.8.4 (Volume 2) são apresentados os resultados das estações de monitoramento. No item 2.9.1.12 (Volume 4), a avaliação de impacto do impacto de alterações na qualidade do ar é feita com base nas análises dos resultados e comparações entre o período pré e rompimento.</p>	<p>2.5.8.4 Qualidade do Ar (Volume 2)</p> <p>2.9.1.12 Alterações na qualidade do ar (Volume 4)</p>
<p>Metodologia de avaliação de Impactos</p>	<p>Não foi verificado o detalhamento dos efeitos do rompimento na qualidade do ar.</p> <p>As alterações na qualidade do ar referem-se principalmente ao aumento das concentrações de material particulado (PTS, MP10, MP2,5) gerado pelo impacto do rejeito com estruturas físicas durante o rompimento, bem como do material disposto após o rompimento.</p> <p>Não foi verificada a questão dos gases oriundos do aumento de trânsito por conta dos atendimentos emergenciais bem como gerados por conta do vazamento e danificação de resíduos diversos existentes em meio ao rejeito. Dado o aumento da circulação de veículos pesados na região, tanto para o transporte de insumos como para a umectação de vias, considera-se que estas são fontes de emissões significativas.</p>	<p>Elaborar uma planilha com o conjunto dos efeitos/impactos e reagrupando-os nessa classe de impacto.</p> <p>Incluir nessa avaliação outros efeitos tais quais aumento do trânsito e emissões furtivas por conta de vazamentos de equipamentos e máquinas e estruturas.</p> <p>Sugere-se que seja considerada a área além do Ferro-Carvão sendo que sua delimitação e os pontos a serem monitorados devem ser resultado de EDA.</p> <p>Recomenda-se a realização de modelagem da dispersão atmosférica para avaliação da qualidade do ar. Sugere-se a consideração de diferentes cenários de modelagem (área de exposição, emissões veiculares, etc.).</p> <p>Recomenda-se que o posicionamento das estações de monitoramento seja norteado pelo resultado das modelagens matemáticas.</p>	<p>Ao longo do diagnóstico presente no item 2.5.8.4 (Volume 2) são apresentados os resultados das estações de monitoramento. No item 2.9.1.12 (Volume 4), a avaliação de impacto do impacto de alterações na qualidade do ar é feita com base nas análises dos resultados e comparações entre o período pré e rompimento.</p> <p>No que diz respeito ao Estudo de Dispersão Atmosférica como norteamo do posicionamento das estações de monitoramento, o resultado do estudo é apresentado no Volume 5 - Anexo - Avaliação da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da Vale para o Cenário 2019 – Brumadinho / MG (Econservation, 2020)</p>	<p>Anexo 29 - Avaliação da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da Vale para o Cenário 2019 – Brumadinho / MG (Econservation, 2020) – Volume 5</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>É dito que um Estudo de Dispersão Atmosférica está sendo elaborado em atendimento à Nota Técnica FEAM 2/2019, seguindo-se as diretrizes da Nota Técnica GESAR 2/209, porém nenhum detalhamento foi apresentado.</p> <p>Para os estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico, o conhecimento dessas informações é fundamental para a etapa de segmentação das áreas alvo (Fase I dos estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico, com início previsto para abril/2020).</p>			
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	<p>Ocorrência: alta probabilidade. Obs: Entendo que devia ser certa uma vez que o rejeito está todo exposto, é objeto de buscas pelo CBMG sendo revolvido constantemente e existe o período seco.</p>	<p>Recomendamos rever a classificação do atributo probabilidade de ocorrência.</p>	<p>Como resultado das discussões das Reuniões Técnicas de maio e junho de 2020, a probabilidade que separa os impactos entre efetivos e potenciais divide a itemização do Volume 4 – avaliação e impactos, estando o impacto de alterações na qualidade do ar (item 2.9.1.12) inserido na seção de impactos efetivos.</p>	2.9.1.12 Alterações na qualidade do ar (Volume 4)
	<p>Espacialização: localizado. Obs: o rejeito não se encontra espacializado uma vez que ele se depositou também nas margens ao longo do rio Paraopeba e em vários bancos emersos.</p>	<p>Rever a classificação do atributo espacialização</p>	<p>A espacialização do impacto é apresentada no item 2.9.1.12.</p>	
	<p>Prazo: curto. Obs: não se trata de um impacto de curto prazo uma vez que o planejamento da remoção de rejeitos tem previsão de ocorrer até 2023 no mínimo.</p>	<p>Rever a classificação do atributo prazo</p>	<p>O prazo de início de ocorrência do impacto é apresentado no item 2.9.1.12.</p>	
	<p>Pequena magnitude. Obs: esse impacto é de grande magnitude pois estende-se por área grande, já foi objeto de várias queixas da população. Não foi citado o aumento do tráfego de automóveis na região.</p> <p>Entende-se que não é porque as medições 24h estão dentro dos padrões legais que não ocorrem picos e que não houve piora entre o pré e pós.</p>	<p>Rever a classificação da magnitude desse impacto.</p> <p>Por fim, recomenda-se reavaliar as referências utilizadas à luz de padrões anuais e PF.</p>	<p>A classificação da magnitude do impacto é apresentada no item 2.9.1.12.</p>	

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	Não foram verificadas ações de controle de fumaça preta e de manutenção periódica de máquinas e equipamentos no controle tampouco o controle de limite de velocidade, umectação de vias, etc.	Incluir ações de: controle de fumaça preta e de manutenção periódica de máquinas e equipamentos; controle de limite de velocidade, entre outras. Realização de modelagem da dispersão atmosférica para avaliação da qualidade do ar. Sugere-se a consideração de diferentes cenários de modelagem (área de exposição, emissões veiculares, etc.).	As medidas são apresentadas no item 2.9.1.12, no entanto, deverão ser objeto de refinamento e evolução através do Capítulo 3. O estudo de dispersão atmosférica (EDA) é apresentado Volume 5 – Anexo: Avaliação da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da Vale para o Cenário 2019 – Brumadinho / MG (Econservation, 2020).	2.9.1.12 Alterações na qualidade do ar (Volume 4) Anexo 29- Avaliação da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da Vale para o Cenário 2019 – Brumadinho / MG (Econservation, 2020 – Volume 5
Indicadores	Não foram verificados indicadores como: concentração de fumaça preta, volume de água para umectação das vias, nº de manutenção de equipamentos e veículos e nº de viagens.	Incluir mais indicadores de controle e monitoramento.	Os indicadores de monitoramento são previstos nos Capítulos 3.	-
Impactos cumulativos	Impactos sobre a biota. Impactos da lixiviação de material particulado para os corpos d'água.	Avaliar os impactos da poluição atmosférica na fauna e flora. Avaliar impactos da lixiviação de material particulado para os corpos d'água.	O item 2.9.1.27 - Desregulação fisiológica de indivíduos da flora apresenta os impactos sobre os indivíduos da flora, levando em consideração a deposição de material particulado sobre os mesmos.	2.9.1.27 Desregulação fisiológica de indivíduos da flora (Volume 4)

Biota Aquática

Quadro 18 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Biota Aquática

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	Bacia do rio Paraopeba	Avaliação dos impactos deve considerar também a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão	A caracterização pré e pós-rompimento foi refeita de forma segmentada entre a sub-bacia do rib. Ferro-Carvão do restante da bacia do rio Paraopeba. A avaliação de cada impacto foi especializada de acordo com seus aspectos indutores embasada em dados dos estudos de monitoramento do meio físico, biótico e toxicológico.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3) 2.7. Metodologia de avaliação de impacto (Volume 4) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4) 2.9.2. Impactos potenciais (Volume 4)
Ordem e confiabilidade dos dados	Descreve que, de acordo com o item 2.2, o rompimento das barragens gerou distúrbios que têm potencial para alterar a estrutura das comunidades aquáticas nos ecossistemas lóticos. Dentre as alterações potenciais do meio, a literatura científica específica descreve alguns efeitos indiretos sobre as comunidades aquáticas (pg. 416).	Apresentar referências para a citação sobre as alterações potenciais do meio causadas pelo rompimento das barragens (pg. 416). Como a data de corte para as informações foi 30/06/2019 os dados coletados não tinha sido analisados. Faz-se necessário atualizar a análise dos impactos diante do incremento de dados apresentados pela Aplysia.	No documento de caracterização pós-rompimento foram apresentados dados coletados e referências bibliográficas para embasamento teórico. Os dados apresentados nos relatórios da Aplysia, foram atualizados e considerados ao longo do diagnóstico pós rompimento e avaliação dos impactos. No item de avaliação de impacto, cada impacto foi classificado como sendo de ordem direta ou indireta em relação ao rompimento.	2.5.9. Biota aquática (Volume 4) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4) 2.9.2. Impactos potenciais (Volume 4)
Parâmetros e critérios a serem observados	Citam a formulação de hipóteses para avaliar as alterações potenciais levantadas, mas não há testes destas hipóteses, pois os dados hidrobiológicos não estavam disponíveis (P.417).	Apresentar as hipóteses para avaliar as alterações potenciais na comunidade da biota aquática testadas a partir da disponibilização dos dados hidrobiológicos coletados.	Dados hidrobiológicos coletados pré e pós-rompimento foram organizados e analisados estatisticamente e incorporados aos documentos.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4)
Parâmetros e critérios a serem observados	Não foi apresentada análise dos impactos em cada comunidade biológica (fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos), em separado, como apresentado no capítulo 1.	Apresentar a identificação dos impactos causados pelo rompimento e análise destes para cada comunidade biológica, em separado.	A recomendação foi atendida, sendo incorporadas discussões dos impactos por cada comunidade hidrobiológica em separado (fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos).	2.5.9. Biota aquática (Volume 3)
Parâmetros e critérios a serem observados	O plano afirma não haver dados pretéritos de toxicidade do sedimento da bacia do rio Paraopeba para comparação com os dados apresentados pelo documento da Aplysia, pois somente a água superficial é contemplada nos relatórios do IGAM	Apresentar os dados de toxicidade em comparação com os dados de montante da área afetada, como controle, na inexistência de dados de toxicidade do sedimento e comparar com os apresentados posteriormente ao rompimento.	Dados de toxicidade de sedimento do monitoramento emergencial da Aplysia foram comparados com dados montante ou baseline.	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Avaliação de impactos				
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Proposta de Impactos cumulativos: alteração de fluxo gênico entre as populações, impacto nas rotas migratórias, áreas de reprodução e alimentação, alteração nas teias tróficas (predação, competição, extinção de recursos), piora no status de conservação de algumas espécies.	Os impactos sobre a composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas foram contemplados nos impactos: Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas e Alteração da composição e estrutura da ictiofauna.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração da composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Recomenda-se considerar a variável “Sensibilidade” para fauna como intrínseca ao grupo faunístico, não modificando a sensibilidade de acordo com o impacto;	A metodologia de avaliação de impacto foi revisada e nova classificação foi proposta. A sensibilidade foi revista e considerada como alta para todo o componente Biota aquática.	2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental (Volume 4) 2.9.1.16. Redução da capacidade de autodepuração dos cursos d’água (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento de efeitos de toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração na composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração na composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Considerar os impactos para a biota aquática causados pelas Obras emergenciais e outras que estejam sendo implementadas. Ex: Dragagem, reconfiguração dos leitos ribeirão Ferro-Carvão, COPASA, entre outras.	Dados coletados durante monitoramentos das Obras emergenciais foram analisados e incorporados para a discussão dos impactos relacionados ao rompimento. A título de exemplo, foram inseridos os resultados mensais de toxicidade para os efluentes das ETAF 1 e 2.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3) 2.5.9.3.2. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de efluentes (Volume 3)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Prever impacto de possível aumento da introdução de espécies exóticas da Ictiofauna nos sistemas aquáticos.	Foram apresentadas listas compilando informações de peixes exóticos tanto na sub-bacia do rib. Ferro-Carvão quanto bacia do rio Paraopeba e discutido o impacto negativo dessa prática nos Capítulos 1 e 2 (caracterização pré e pós-rompimento). Esse tema foi tratado	1.3.9. Biota aquática – ictiofauna (Capítulo 1, volume 2) 2.5.9.2. Biota aquática – ictiofauna (Volume 3) 2.9.2.4. Alteração da composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
			no impacto “alteração da estrutura e composição da ictiofauna”.	
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Pesca proibida (Portaria N° 16 de 28 de fevereiro de 2019): Recomenda-se um projeto de educação ambiental e a avaliação do uso do recurso das espécies exóticas da Ictiofauna para estudos com saúde humana.	Durante estudos de bioacumulação realizados pós-pluma, foram capturados peixes de espécies nativas e exóticas, os quais foram analisados de acordo com os limites de contaminantes inorgânicos estabelecidos na legislação da ANVISA.	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Avaliação da bioacumulação considerando a legislação de referência para consumo alimentar para as análises de peixes.	Foi utilizada a RDC 42/2013 que considera limites máximos de contaminantes inorgânicos em pescados	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Considerar os impactos socioeconômicos associados à comunidade pesqueira.	Impactos socioeconômicos associados à comunidade pesqueira foram considerados.	2.9.1.62. Redução da segurança alimentar (Volume 4) 2.9.1.63. Redução dos estoques pesqueiros (Volume 4) 2.9.2.8. Prejuízos ao setor agropastoril e aquicultura (Volume 4)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Realizar revisão do gráfico apresentado (P.420).	Atualizado e apresentado separadamente os resultados do ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba.	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	A descrição dos impactos deslocam o que deveria estar no Volume I do Capítulo 2 – Caracterização pós-rompimento – ao invés de apresentar dados dos indicadores mencionados para cada impacto. Há citação de indicadores, mas não há apresentação de dados dos indicadores apresentados. Recomenda-se utilizar dados dos indicadores.	A itemização do documento foi revista e os capítulos foram revisados de forma a trazer maior entendimento aos leitores. Os indicadores serão integrados ao Capítulo 3 que encontra-se em revisão.	Não se aplica
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Incluir na análise dos impactos o ribeirão Ferro-Carvão e a sub-bacia deste corpo hídrico, quando couber.	A caracterização pré e pós-rompimento foi refeita de forma segmentada entre a sub-bacia do rib. Ferro-Carvão e o restante da bacia do rio Paraopeba. A avaliação de cada impacto foi especializada de acordo com seus aspectos indutores embasada em dados dos estudos de monitoramento do meio físico, biótico e toxicológico.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3) 2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4) 2.9.2. Impactos potenciais (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
A - Alteração da Produtividade Primária Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal		Considerar o volume total de sedimento que chegou até o rio Paraopeba, estimado em 2 milhões m ³ .	As estimativas numéricas foram suprimidas do texto nos impactos sobre a biota aquática e considerados nos impactos sobre o meio físico. Portanto, o volume total de sedimento que chegou ao rio Paraopeba é apresentado no Meio Físico.	2.2. Caracterização do rompimento (Volume 1)
A - Alteração da Produtividade Primária Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal		Estender a análise do impacto até o alcance dos sedimentos – Até o trecho imediatamente à jusante da UHE Três Marias.	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão dos demais impactos sobre os produtores primários foi aprofundada.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal		Desenvolver a análise deste impacto também sobre a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e a sub-bacia do ribeirão Casa Branca.	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão dos demais impactos analisou separadamente a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal		Aprofundar a análise deste impacto sobre os organismos fotossintetizantes planctônicos, responsáveis pela produtividade primária.	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão dos demais impactos sobre os produtores primários foi aprofundada.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Metodologia de avaliação de impactos		Incluir na avaliação deste impacto, dados dos indicadores apontados.	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão dos demais impactos apresenta dados dos indicadores.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Incluir efeitos da dragagem na turbidez do rio Paraopeba e as consequências sobre a produtividade primária em razão da ressuspensão dos sedimentos.	Os dados sobre a dragagem foram considerados no item de diagnóstico pós-rompimento.	2.5.9.3.2. Monitoramento da dragagem – pós-rompimento (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Reavaliar o prazo de ocorrência médio diante de contínuo carreamento de sedimentos para o rio e de toda a deposição que ainda se mantém no ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba. Recomenda-se longo prazo.	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, todos os atributos dos impactos foram reavaliados.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Considerar a probabilidade certa, bem como a forma causadora, pois a grande deposição de rejeitos e o grande aumento da turbidez foram causados pelo rompimento da B-I.	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas. O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, todos os atributos dos impactos foram reavaliados.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Reavaliar a sensibilidade do fator, considerada baixa no plano	A sensibilidade do componente Biota Aquática foi considerada Alta para todos os impactos, nessa nova versão a ser protocolada.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Considerar o grau de impacto do impacto elevado. Reavaliar diante da grande deposição de sedimentos que se mantém até hoje e vai perdurar mais tempo afetando negativamente a produção primária.	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Reavaliar o impacto como um todo diante do contínuo carreamento de sedimentos para o rio e de toda a deposição que ainda se mantém no ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Impactos cumulativos (sinergias)		Considerando a produtividade primária como a base para a cadeia alimentar, o impacto se deu em todos os níveis tróficos, com consequências distintas para cada um deles. Recomenda-se que este impacto seja considerado para a análise de impactos cumulativa	O impacto de redução da produtividade primária está, nessa nova versão protocolada, contemplado dentro do contexto de alteração das comunidades hidrobiológicas.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária		Sobre a revegetação da mancha de rejeitos, é necessário considerar que o rejeito será removido e a revegetação deve ser temporária. Esclarecer	O Plano de Manejo de Rejeitos se encontra em estágio de detalhamento com acompanhamento da AECOM e	Não se aplica

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		se foi mantida a medida de dragagem do ribeirão Casa Branca.	SISEMA, com protocolo previsto para ocorrer em Janeiro/21.	
B – Alteração das Teias Tróficas Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Apresentar dados sobre a biota aquática em condições pré-rompimento e comparar aos dados de monitoramento recolhidos em condições pósrompimento, baseando-se nos indicadores apontados para este impacto.	Este impacto foi substituído e contemplado nos impactos de Alteração na Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas e Alteração na Composição e Estrutura da Ictiofauna. Neste impacto foram discutidos os diferentes níveis tróficos e indicadores, conforme recomendação.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração da comunidade e estrutura da ictiofauna (volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Metodologia de avaliação de impactos	Indicadores. Comprimento e Conectância (c) das Teias Tróficas; Diversidade (H') e Riqueza (S') das Comunidades Aquáticas; Riqueza (S') e Abundância (org.m-3) do mesozooplâncton (Cladocera e Copepoda), macroinvertebrados bentônicos e do ictioplâncton.	Apresentar dados referentes aos diferentes níveis tróficos baseando-se nestes indicadores.	Este impacto foi substituído e contemplado nos impactos de Alteração na Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas e Alteração na Composição e Estrutura da Ictiofauna. Neste impacto foram discutidos os diferentes níveis tróficos e indicadores, conforme recomendação.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração da comunidade e estrutura da ictiofauna (volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Metodologia de avaliação de impactos	A supressão da produtividade primária pode gerar uma cascata de efeitos até os níveis tróficos superiores, como a Ictiofauna, devido à redução da disponibilidade e variabilidade de recursos, principalmente aos herbívoros e seus predadores, alterando o fluxo de matéria e energia nas teias tróficas do ambiente aquático em questão (HENLEY et al., 2000).	Considera os impactos das obras como negativos de curto prazo, sem especificar quais os impactos, nem referentes à quais obras emergenciais. Recomenda-se incluir os impactos das obras emergenciais na avaliação.	Os dados da dragagem estão sendo considerados nesta nova versão protocolada, no diagnóstico pós-rompimento.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3)
B – Alteração das Teias Tróficas Metodologia de avaliação de impactos	A relação negativa entre turbidez e densidades do mesozooplâncton (Cladocera e Copepoda) infere neste impacto de forma a afetar o recrutamento da Ictiofauna, alterando a teia trófica do ambiente.	Considerar redução do espectro de recursos para todos os níveis tróficos dos consumidores.	Foram discutidos dentre os impactos as alterações na cadeia trófica decorrentes do rompimento	2.9.1.18. Alteração na composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração na composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Metodologia de avaliação de impactos	Outro fator que pode interferir na disponibilidade de recurso para o ictioplâncton é a diminuição na reprodução do zooplâncton verificada nos testes ecotoxicológicos crônicos para Ceriodaphnia dubia (Cladocera).	Este impacto deve considerar também a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	Discutido em item específico.	2.9.1.18. Alteração na composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
B – Alteração das Teias Tróficas Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Diz que a magnitude do impacto foi avaliada como “grande” no texto e na tabela de atributos, a magnitude está “média”. Considerar a magnitude Grande, de acordo com a justificativa apresentada no texto. • Não foi apresentada justificativa para o prazo de ocorrência do impacto, que deve ser considerado longo, uma vez que a sedimentação do rejeito permanece no ribeirão Ferro-Carvão e nas partes ainda não dragadas do rio Paraopeba por mais de um ano da ação causal. • Sensibilidade considerada alta, já que abrange a alteração na teia trófica como um todo.	O impacto "Alteração das Teias Tróficas", a que este comentário se refere, foi suprimido. Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.9.1.18. Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		O quadro 2.4-5 apresenta combinação das variáveis apresentadas para este impacto	O impacto "Alteração das Teias Tróficas", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão do impacto "Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas" considera todos os níveis tróficos e teve seu quadro revisado.	2.9.1.18. Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Impactos cumulativos (sinergias)	• Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Considerando a produtividade primária como a base para a cadeia alimentar, o impacto se deu em todos os níveis tróficos, com consequências distintas para cada um deles. Recomenda-se que este impacto seja considerado para a análise de impactos cumulativos. Há interferência em toda a biota aquática e na biota terrestre, inclusive. Considerar o impacto de alteração da produtividade primária e redução dos planctívoros que induz o impacto nos diferentes níveis tróficos que compõem a teia	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão do impacto "Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas" considera todos os níveis tróficos. O impacto Alteração da Composição e Estrutura da Ictiofauna também aborda o tema sob esta perspectiva.	2.9.1.18. Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração da Composição e Estrutura da Ictiofauna (Volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Medidas propostas na matriz de Avaliação de impactos ambientais		Sobre a revegetação das manchas de rejeitos, é necessário considerar que o rejeito será removido e a revegetação deve ser temporária. Esclarecer se foi mantida a medida de dragagem do ribeirão Casa Branca.	O Plano de Manejo de Rejeitos se encontra em estágio de detalhamento com acompanhamento da AECOM e SISEMA, com protocolo previsto para ocorrer em Janeiro/21.	Não se aplica
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento)	O aumento nas concentrações de determinados elementos pode levar a uma perturbação na biota local. No caso do rompimento da barragem, não houve nexos causais entre os elementos liberados e os efeitos de toxicidade no monitoramento emergencial, mas	Incluir os dados do documento de monitoramento ecotoxicológico do rio Paraopeba e do rio São Francisco após rompimento da barragem de rejeitos no córrego do Feijão (VALE-OUT-05-19 11172/2019 Rev.00) para a confirmação sobre a existência do nexos causais entre os elementos	Foram utilizados dados do monitoramento emergencial da Aplysia de 2019. Além disso, foram utilizados os dados do IGAM (rio Paraopeba) e dos artigos científicos, Vergilio et al. 2020 (rio Paraopeba) e Thompson et al. 2020 (rio Paraopeba e Três Marias)	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	destaca-se que mais dados estão sendo coletados e analisados para um melhor entendimento deste impacto.	liberados e os efeitos de toxicidade no monitoramento emergencial.		
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	O aumento nas concentrações de determinados elementos pode levar a uma perturbação na biota local. No caso do rompimento da barragem, não houve nexos causal entre os elementos liberados e os efeitos de toxicidade no monitoramento emergencial, mas destaca-se que mais dados estão sendo coletados e analisados para um melhor entendimento deste impacto.	Incluir também resultados do monitoramento ecotoxicológico no ribeirão Ferro-Carvão, caso tenham sido realizados.	Foram utilizados dados do monitoramento emergencial da <i>Aplysia</i> de 2019, incluindo região Ferro-Carvão.	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	O aumento nas concentrações de determinados elementos pode levar a uma perturbação na biota local. No caso do rompimento da barragem, não houve nexos causal entre os elementos liberados e os efeitos de toxicidade no monitoramento emergencial, mas destaca-se que mais dados estão sendo coletados e analisados para um melhor entendimento deste impacto.	Apresentar os resultados experimentais observados em todos os organismos utilizados nos testes ecotoxicológicos do monitoramento realizado.	Foram inseridos dados de todos os organismos-teste utilizados para água superficial e sedimento disponíveis nos estudos.	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	O Plano apresenta dados secundários sobre os efeitos de toxicidade em organismos de espécies bioindicadoras, na maior parte da discussão sobre ecotoxicidade.	Incluir as análises dos testes crônicos e agudos dos organismos amostrados no monitoramento emergencial.	Os testes de toxicidade aguda foram realizados com <i>Daphnia similis</i> , <i>Danio rerio</i> , <i>Vibrio fischeri</i> e <i>Hyalella azteca</i> . Os testes de toxicidade crônica foram realizados com <i>Ceriodaphnia dubia</i> e <i>Raphidocelis subcapitata</i>	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	Não apresentaram discussão sobre bioacumulação na descrição do impacto.	Apresentar, seguindo a legislação de referência e literatura, a descrição sobre bioacumulação na biota aquática nos diferentes níveis tróficos da biota.	Foram utilizados dados do Monitoramento Emergencial da <i>Aplysia</i> com dados de peixes (campanha 2).	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	Não apresentaram discussão sobre bioacumulação na descrição do impacto.	As análises devem ser discutidas separando-se trechos impactados e características de cada trecho (Ex: ribeirão Ferro-Carvão, baixo e médio rio Paraopeba).	Os pontos amostrais foram apresentados por regiões.	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	Não apresentaram discussão sobre bioacumulação na descrição do impacto.	Discutir estes dados a partir de pontos controle.	Contemplada análise temporal (pré e pós-pluma) (Aplysia). Além disso, foram inseridas análises experimentais com indivíduos de <i>Danio rerio</i> submetidos a amostras de sedimento foram de pontos sob influência da pluma comparados com controle (Vergilio et al. 2020)	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	Não apresentaram discussão sobre bioacumulação na descrição do impacto.	Correlacionar este impacto com o impacto de segurança alimentar na análise do meio socioeconômico.	Os dados dos monitoramentos de bioacumulação realizados pós-pluma foram apresentados e a segurança alimentar foi discutida em impacto específico.	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3) 2.9.1.62. Redução da segurança alimentar (Volume 4)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Reavaliar a magnitude média, sensibilidade baixa e grau de importância do impacto reduzido, considerando o impacto permanente e irreversível, disperso e com grau de resolução baixo. Rever este item apresentando os dados do monitoramento de ecotoxicidade emergencial e campanha de bioacumulação para melhor avaliação do impacto.	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento de Efeitos de Toxicidade e Bioacumulação na Biota Aquática (Volume 4)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	As avaliações de acúmulo de metais na biota aquática são parâmetros importantes e recomendados como critério de avaliação de efeitos adversos em ecossistemas. A intoxicação por metais pode levar à morte de indivíduos, além de alterações subletais, como diminuição na reprodução, tamanho de corpo, alterações fisiológicas e celulares, levando a mudanças na estrutura e função do DNA, como as alterações citogenéticas. (Página 94).	Incluir impacto sobre a alteração da composição e estrutura de comunidades da biota aquática.	O impacto foi incluído e tratado separadamente para ictiofauna das demais comunidades hidrobiológicas. Essa segregação se deu em função das especificidades das comunidades de peixes frente às demais.	2.9.2.4. Alteração da Composição e Estrutura da Ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração na composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Medidas propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Incluir monitoramento ecotoxicológico para as áreas atingidas pelo rejeito, previsto no Programa de Monitoramento da Biodiversidade	São previstos monitoramento de ecotoxicidade e bioacumulação no Programa de Monitoramento da Biodiversidade no Capítulo 3.	Não se aplica
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental		Apresentar dados quantitativos sobre a deposição de rejeitos no ribeirão Ferro-Carvão e no rio	A estimativa sobre o volume total de sedimento que chegou ao rio	2.2. Caracterização do rompimento (Volume 1)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Paraopeba, bem como a granulometria do rejeito e as principais espécies impactadas pela deposição de rejeito no leito do rio	Paraopeba e granulometria são contempladas nos impactos do Meio Físico. Os impactos sobre as espécies são discutidos em Perda de Indivíduos da Ictiofauna e Alteração da Composição e Estrutura da Ictiofauna	2.5.4. Sedimento (Volume 2) 2.9.2.4. Alteração da Composição e Estrutura da Ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de Indivíduos da Ictiofauna (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Metodologia de Avaliação de Impactos		As medidas de reparação contemplam obras emergenciais e os impactos destas não estão descritos neste capítulo e devem ser considerados.	Os dados da dragagem são contemplados nesta nova versão protocolada.	2.5.9.3.2. Monitoramento da dragagem – pós-rompimento (Volume 3) 2.5.9.3.2 Teste de Toxicidade Aguda e Crônica em Amostras de Efluentes (Volume 3)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Metodologia de Avaliação de Impactos		Considerando a grande deposição de rejeitos, as comunidades foram afetadas por soterramento e morte de organismos da biota aquática	A grande deposição de rejeitos no ribeirão Ferro-Carvão provocou perda de habitats aquáticos que foram contemplados em um impacto específico. Este impacto foi discutido sob a ótica do soterramento e morte de organismos da biota aquática. À jusante da confluência com o rio Paraopeba, onde também houve deposição de sedimento, foi considerado o impacto de Redução de Heterogeneidade Ambiental, quando se discute os efeitos sobre as comunidades aquáticas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.14 Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.15. Redução da Heterogeneidade Ambiental (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Incluir os dados da dragagem, que causa perda da heterogeneidade ambiental, pois diminui a disponibilidade de habitats.	Os dados da dragagem foram considerados nesta nova versão.	2.9.1.15. Redução da Heterogeneidade Ambiental (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Incluir os impactos das obras emergenciais na avaliação deste impacto.	Os dados da dragagem foram considerados nesta nova versão.	2.9.1.15. Redução da Heterogeneidade Ambiental (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade,	xxx	Reavaliar a forma de interferência do impacto, intensificadora, bem como sua espacialidade, que, considerando a deposição de rejeito no ribeirão Ferro-Carvão e no rio Paraopeba, deveria ser dispersa. O rompimento da barragem e a deposição de rejeitos deve ser considerada	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodológicas revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.15. Redução da Heterogeneidade Ambiental (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
prazo, reversibilidade, magnitude)		causadora do impacto, principalmente no ribeirão Ferro-Carvão que teve alta deposição de rejeitos. O assoreamento existente no ribeirão e no rio eram expressivamente em menor escala, se comparados à deposição de rejeitos do rompimento. A sensibilidade foi considerada baixa, que se refere a um componente indiretamente afetado. Entretanto, a classificação feita foi de impacto direto. Recomenda-se modificar a sensibilidade para alta.	A sensibilidade do componente Biota Aquática foi considerada Alta para todos os impactos nesta nova versão.	
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Segundo o Quadro 2.4-5, o grau de importância do impacto deveria ser reduzido, mas foi apresentado como moderado. Recomenda-se apresentar uma tabela com a combinação dos atributos e apresentar todas as possíveis combinações para determinação do grau de importância do impacto no quadro 2.4-5. O grau de importância do impacto deve ser revisto.	Na nova versão a ser protocolada, é apresentado um quadro com a avaliação dos atributos, com os critérios utilizados para determinação do grau de importância de cada impacto	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.15. Redução da Heterogeneidade Ambiental (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Considerar a avaliação por trechos – ribeirão Ferro Carvão e baixo e médio rio Paraopeba.	A discussão dos impactos no ribeirão Ferro-Carvão foi realizada separadamente do rio Paraopeba, que foi avaliado por trechos.	Volume 4 – item 2.9.1.15. Redução da Heterogeneidade Ambiental
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Medidas propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Esclarecer o entendimento sobre: " a outra forma de avaliação são as modelagens de geomorfologia de calha de rio, que descrevem as estruturas do ecossistema e a heterogeneidade espacial dos ambientes". Esta modelagem será realizada a fim de embasar as medidas de reparação.	O texto foi suprimido do item que aborda biota aquática e tratado exclusivamente nos impactos voltados ao meio físico. No impacto "Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água" são contemplados os estudos desenvolvidos com essa finalidade	2.9.1.2. Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Medidas propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Recomenda-se revisar o método como a dragagem está sendo realizada. Considerar a reintrodução das pedras para o leito do rio que recompõem a heterogeneidade ambiental.	O Plano de Manejo de Rejeitos se encontra em estágio de detalhamento com acompanhamento da AECOM e SISEMA, com protocolo previsto para ocorrer em Janeiro/21, concatenando com o PRAD em validação.	Não se aplica
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba		Incluir dados do ribeirão Ferro-Carvão.	Dados do ribeirão Ferro-Carvão foram incluídos.	2.9.1.16. Redução da Capacidade de Autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal				
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba Metodologia de avaliação de impactos		Apresentar dados de DBO, DQO, OD, Teor e taxa de mineralização da matéria orgânica pré e pós-rompimento para compreender as alterações no potencial de autodepuração do rio Paraopeba nas duas condições. Apresentar estudo da capacidade de autodepuração do rio Paraopeba e do ribeirão Ferro-Carvão para avaliação deste impacto e comparação pré e pós rompimento.	Os dados das variáveis de qualidade de água foram apresentados e discutidos nesta nova versão. Não há dados disponíveis para taxa de mineralização.	2.9.1.16. Redução da Capacidade de Autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Considera-se o impacto disperso de longo prazo, já que a capacidade de depuração do rio foi afetada a longo prazo e demorará para reverter à condição original, ainda que previamente impactada por outras fontes. E disperso, pois afetou a capacidade de depuração do rio Paraopeba, já que houve deposição de rejeitos e aumento da turbidez, que impactou em grande extensão as condições que promovem a autodepuração do rio. Recomenda-se considerar a magnitude do impacto elevada, pois o ribeirão Ferro-Carvão foi bastante afetado em sua capacidade de autodepuração, considerando (i) redução das fontes alóctones e autóctones de oxigênio dissolvido. (ii) redução das densidades e mudanças na composição da biota aquática	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.16. Redução da Capacidade de Autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Não há a combinação de magnitude + resolução de medidas + sensibilidade apresentada para este impacto no quadro 2.4-5. Incluir impactos das obras emergenciais	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.16. Redução da Capacidade de Autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba		Incluir medidas de prevenção e controle de erosão. Incluir como medida o monitoramento dos fatores que influenciam a autodepuração do rio.	As medidas de prevenção e controle de erosão, assim como os Programas de monitoramento de parâmetros físicos, químicos e biológicos são contemplados	2.9.1.16. Redução da Capacidade de Autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Medidas propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Esclarecer se foi mantida a medida de dragagem do ribeirão Casa Branca.	no Capítulo 3 deste Plano. Não são previstas atividades de dragagem no ribeirão Casa Branca. O detalhamento dessas atividades se dá no âmbito do PRAD e PMD.	
F – Alteração das Populações de Macrófitas Aquáticas Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Quando descreve a diminuição de turbidez, considera somente o rio Paraopeba. Deve-se considerar o ribeirão Ferro-Carvão para o monitoramento da turbidez da água também	O impacto "Alteração das populações de macrófitas aquáticas" a que este comentário se refere foi suprimido. Este impacto foi discutido em "Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas". A discussão dos impactos no ribeirão Ferro-Carvão foi discutida separadamente.	2.9.1.18. Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
F – Alteração das Populações de Macrófitas Aquáticas Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Apesar da existência de alterações das populações de macrófitas aquáticas previamente nesta bacia, o impacto do rompimento das barragens foi bastante grande, tanto que houve colonização de quase toda a área ocupada pelo rejeito pela macrófita <i>P. hidropiperoides</i> . A ocorrência deve ser considerada de longo prazo, já que perdurará enquanto houver rejeito e aumento da turbidez nos corpos hídricos. E deve ser considerado causador deste impacto. Nomenclatura do grau de importância do impacto e grau de resolução das medidas devem estar de acordo com o quadro 2.4-5. Justificar o grau de resolução das medidas apresentado. Considerar o grau de resolução das medidas forte, o que altera o grau de importância do impacto	O impacto "Alteração das populações de macrófitas aquáticas" a que este comentário se refere foi suprimido. Este impacto foi discutido em "Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas". Neste impacto assim como no diagnóstico é discutida a presença de <i>P. hidropiperoides</i> Todos os atributos dos impactos foram reavaliados.	2.9.1.18. Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
F – Alteração das Populações de Macrófitas Aquáticas Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Realizar monitoramentos dos vetores associados às macrófitas aquáticas.	Previsto no Programa de Monitoramento da Biodiversidade	2.9.1.18. Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
F – Alteração das Populações de Macrófitas Aquáticas Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Recomenda-se considerar a remoção de macrófitas aquáticas em casos de proliferação excessiva, exceto a <i>P. hidropiperoides</i> , que atua na contenção do rejeito.	O Capítulo 3 deste Plano apresenta um Programa de Monitoramento da Biota Aquática, que detalha as ações de manejo e controle de macrófitas. Portanto, tópico a ser incluído no Capítulo 3.	

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	No rio Paraopeba, a mortalidade processou-se de forma distinta e mais intensa após a chegada do grande volume de rejeito, no qual proporcionou a criação de um dique que interrompeu momentaneamente o fluxo do rio Paraopeba. Entretanto esse tempo em que o leito permaneceu com o fluxo reduzido ou mesmo nulo foi suficiente para ocasionar a morte de grande parte dos peixes em uma extensão não definida.	O número real da perda de indivíduos de peixes é provavelmente subestimado ao cenário real pós rompimento, que pode estar relacionado a fatores metodológicos de quantificação para toda a extensão da sub-bacia do rio Paraopeba.	Neste documento não é apresentado estimativa de peixes mortos devido a falta de bibliografia que embase quantificação de número de peixes mortos baseado em número de carcaças recolhidas, principalmente por se tratar de dados e evento de poucos precedentes. Foi apresentado o número de carcaças recolhidas entre 30/01/2019 e 30/04/2020 e discutido eventos de maior recolhimento de carcaças. Pretende-se realizar uma estimativa através dados coletados em estudos complementares envolvendo experimentos <i>in loco</i> a serem desenvolvidos.	2.9.5.2. Biota aquática – ictiofauna; 2.5.9.2.2. Plano Emergencial de Manejo de Biodiversidade Aquática – Resgate/ Salvamento (Volume 3)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	Foram resgatadas até o momento 2.729 carcaças de peixes segundo o Plano Emergencial de Manejo da Biodiversidade Aquática (CLAM Engenharia Ltda, 2019).	Apresentar a lista de espécies registradas pós rompimento, por trecho (incluindo os registros do ribeirão Ferro-Carvão), quantitativo por espécie e status de conservação.	O número de carcaças recolhidas foi atualizado considerando a data de início de coleta, 30/01/2019 e a data de corte acordada, 30/04/2020. O quantitativo foi discutido e listas de espécies, por local, foram incorporadas.	2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Curto prazo – uma vez que começou a ocorrer imediatamente após o rompimento das barragens, mas permanente porque continua até os dias atuais sendo ainda observada a perda de indivíduos.	Como apresentado no item correspondente, há incoerência no desenvolvimento do método para esta classificação. Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como impacto de longo prazo pois se estende até o momento conforme exposto (12 meses).	A metodologia de avaliação de impacto foi revisada e nova classificação foi proposta. As mortes de peixes foram tratadas como de ordem direta, ou seja, causadas pelo arraste e deposição de rejeito e pela inviabilidade momentânea da vida causada pelas altas concentrações de sólidos no impacto “perda de indivíduos da ictiofauna”. As mortes de peixes que perduram até os dias de hoje foram tratadas como de ordem indireta, sendo tratadas no impacto “aumento dos efeitos de toxicidade e bioacumulação da biota aquática”.	2.7. Metodologia de avaliação de impacto (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento dos efeitos de toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna	Disperso – A área afetada pelo rejeito se estende ao longo de todo rio Paraopeba,	Considerar avaliação durante as ações de reparação (obras emergenciais).	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de	2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	embora observe-se maior intensidade próximo ao ribeirão Ferro-Carvão.		impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. Dados dos monitoramentos do meio biótico conduzidos durante a atividade de dragagem foram incorporados e discutidos na caracterização pós-rompimento.	2.7. Metodologia de avaliação de impacto (Volume 4)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Intensificadora – Visto que foram observados mortandade de peixes já ocorriam no rio Paraopeba em anos anteriores.	Como apresentado no item correspondente, há incoerência no desenvolvimento do método para esta classificação. Recomenda-se para aprofundar na avaliação do impacto neste quesito, a apresentação dos dados históricos de eventos de mortandade no rio Paraopeba comparativo aos dados quali-quantitativos.	Foi apresentada uma análise histórica dos eventos de mortandade no capítulo 1. No capítulo 2 foram discutidos os dados coletados sobre as mortandades ocorridas desde o rompimento até o dia 30/04/2020.	1.3.9. Biota aquática – Ictiofauna (Capítulo 1, volume 2) 2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Permanente – A perda de indivíduos continua até os dias atuais.	Recomenda-se intensificar as análises em relação aonexo-causal e conclusão de causa-mortis para a Ictiofauna.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. A temporalidade do impacto “perda de indivíduos da ictiofauna” foi mantida como temporário pois o mesmo foi tratado como de ordem direta em relação ao rompimento, tendo como aspecto indutor o arraste e deposição em um primeiro momento e posteriormente relacionado ao carreamento de sedimentos, rejeito, resíduos e/ou efluentes líquidos. Demais mortes de peixes que perduram até os dias atuais foram tratadas como de ordens indireta e temporalidade permanente, conforme discutido no impacto “aumento da toxicidade e bioacumulação na biota aquática”.	2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3) 2.7. Metodologia de avaliação de impacto (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.18 Aumento da toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	A magnitude é considerada grande visto que foram coletadas mais de 2000 carcaças de peixes, sendo que nem todos os indivíduos mortos são coletados. O impacto atingiu toda a extensão do Paraopeba a jusante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão.	Mesmo com as medidas propostas, não há possibilidade de reduzir significativamente o impacto, e por isso precisa ser compensado. Revisar os dados quali-quantitativos.	Os dados de carcaças coletadas entre janeiro/2019 e abril/2020 foram incorporados junto a análises e discussões. Listas de espécies coletadas foram apresentadas para a sub-bacia do rib. Ferro-Carvão e por trecho do rio Paraopeba. Foram	2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3) Anexo 31

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
			anexados todos os laudos de necropsias realizadas no período.	
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Sensibilidade Média.	Levando em consideração que a componente Ictiofauna avaliado vem sido diretamente afetada e possui espécies que estão incluídas nas listas de espécies ameaçadas, raras e protegidas. Sendo assim, recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta sensibilidade.	A metodologia de avaliação de impacto foi revisada e nova classificação foi proposta. A sensibilidade foi revista e considerada como alta para todo o componente Biota aquática.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4) 2.9.2. Impactos potenciais (Volume 4)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Grau de importância do impacto Moderado.	Recomenda-se avaliação do grau de importância deste impacto como elevada, considerando a combinação conjunta dos atributos avaliados.	A descrição de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 (Volume 4). Portanto, grau de importância desse impacto foi revisado e justificado de acordo com as orientações metodológicas estabelecidas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Metodologia de avaliação de impactos	Indicadores: Alterações nas concentrações de metais pesados em peixes; Mortalidade em peixes em estudos ecotoxicológicos; Aumento da incidência de histopatologias; Alterações de células germinativas; Variações nos índices de atresia folicular; Ocorrência de centros melano macrófagos (biomarcadores celulares); Mudança na expressão de proteínas metalotioneínas (biomarcadores moleculares); Processo de detoxificação celular em peixes.	Recomenda-se considerar cada um dos indicadores apresentados como método inserido em programas de monitoramento para resposta ao impacto.	A apresentação dos indicadores será realizada no Capítulo 3 considerando os programas de monitoramentos descritos no Capítulo 3.	Não se aplica
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Longo Prazo no texto e curto e médio no quadro – Nos estudos de ecotoxicidade da Ictiofauna, em testes com D.rerio, não se observou toxicidade aguda, mas o tipo de manifestação depende do tempo de duração da exposição e da toxicocinética do metal. Obs: no texto refere-se a LONGO PRAZO e no quadro ocorrência/prazo está classificado como CURTO E MÉDIO.	Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, apresentação de resultados e ampliação dos estudos de contaminação aguda específicos para uma melhor avaliação de impacto e relacionar ou não onexo causal a mortandade de peixes imediato ao rompimento. Prazo recomendado: curto a longo prazo.	A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. Prazo foi definido como curto, já que efeitos de toxicidade e acumulação foram observados pouco dias após o rompimento.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento de Efeitos de Toxicidade e Bioacumulação na Biota Aquática (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Atributos dos impactos (probabilidade, ordem,	Dispersa – Extensão do impacto considerado a bacia do rio Paraopeba com o ribeirão Ferro-Carvão até o reservatório da UHE de Retiro Baixo.	Recomenda-se avaliar a extensão considerando deslocamentos/ dispersão da Ictiofauna em tributários e a área de vida para espécies migratórias. Apresentação da malha amostral,	A espacialidade do impacto foi considerada regional, englobando os tributários do rio Paraopeba.	2.9.1.17. Aumento de Efeitos de Toxicidade e Bioacumulação na Biota Aquática (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		espécies-chaves e legislação referência a serem utilizadas para o estudo de ecotoxicidade e bioacumulação.	Para testes ecotoxicológicos, foram utilizados quatro estudos, os quais utilizaram organismos-teste de normas padronizados pela ABNT. Também foram consideradas discussões em relação ao CONAMA 357/2005 e 430/2011. Para estudos de bioacumulação, foi utilizada a malha amostral de dois estudos, cujas concentrações em músculos foram comparadas com a resolução MERCOSUL/ANVISA.	
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Intensificadora – Tem como premissa mesmo antes do rompimento, espécies comerciais como <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> , <i>Salminus brasiliensis</i> e <i>Prochilodus argenteus</i> apresentaram concentrações elevadas de metais nos tecidos.	Justificar a avaliação com referência aos dados detalhados de baseline em estudos (metais avaliados, espécies e parâmetros considerados). Recomenda-se ação como causadora.	A metodologia de avaliação de impacto foi revisada e nova classificação foi proposta.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Sensibilidade Média.	Levando em consideração que a componente Ictiofauna avaliado tem sido diretamente afetado e possui espécies que estão incluídas nas listas de espécies ameaçadas, raras e protegidas, recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta sensibilidade.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. A sensibilidade foi revista e considerada como alta para todo o componente Biota aquática	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento de Efeitos de Toxicidade e Bioacumulação na Biota Aquática (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Impactos cumulativos (sinergias)	NA	Considerar os efeitos de bioacumulação partindo das espécies em diferentes níveis tróficos.	Foram consideradas as variações de tamanho, sexo, espécie, nível trófico e posição na coluna d’água no processo de acumulação de metais nos organismos	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Impactos cumulativos (sinergias)	NA	Considerar os efeitos de bioacumulação partindo das espécies com distintos usos de habitats – Ex: (bentônicos, pelágicos).	Foram consideradas as variações de tamanho, sexo, espécie, nível trófico e posição na coluna d’água no processo de acumulação de metais nos organismos	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Impactos cumulativos (sinergias)	NA	Considerar os efeitos do processo de biomagnificação na cadeia logo após o rompimento (cadeia produtiva).	Foram apresentados no diagnóstico pós-rompimento, assim como no pré-rompimento, os dados da <i>Aplysia</i> de biomagnificação em peixes oriundos do rio Paraopeba e de um de seus	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 4). 2.9.1.62. Redução da segurança alimentar (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
			tributários. Os impactos relacionados ao meio socio-econômico foram tratados em itens específicos usando como referência os limites apresentados no impacto aumento de efeitos de toxicidade e bioacumulação na biota aquática.	2.9.2.8. Prejuízos ao setor agropastoril e aquicultura (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Impactos cumulativos (sinergias)	NA	Considerar análises em amostras de brânquias e vísceras.	O monitoramento emergencial realizado pela Aplysia (campanha 2) apresentado neste diagnóstico, considerou análises em fígados de peixes.	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Metodologia de avaliação de impactos	O rejeito carregado ocupou rios de menor ordem, com corredeiras e fundo rochoso até a calha principal. Esses ambientes forneciam abrigo, alimento e condições de desenvolvimento para peixes de pequeno porte na bacia do ribeirão Ferro-Carvão e forneciam também acesso as áreas de reprodução para peixes migradores a montante do rio Paraopeba. A perda de habitats e consequentemente de sítios alimentares e reprodutivos configura-se em alterações na estrutura e composição da Ictiofauna.	Recomenda-se segregar o impacto: alteração da comunidade de peixes.	O impacto de alteração da comunidade de peixes foi avaliado separadamente da perda de habitats aquáticos.	2.9.2.4. Alteração da comunidade e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Curto Prazo – As alterações das comunidades aquáticas, processos ecológicos e redução populacional.	Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como impacto de curto, médio e longo prazo, pois após a conclusão da ação geradora, o impacto ainda assume um caráter definitivo.	A classificação de todos os atributos do impacto e o prazo foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Reversível – Considera-se que as "Obras Emergenciais" podem promover condições ambientais que permitam a reestruturação dos habitats fluviais.	Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como impacto irreversível, após a conclusão da ação geradora, o impacto assume um caráter definitivo e somente a longo prazo e com ações reparatórias é capaz de rever a avaliação da reversibilidade.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. Esse impacto foi classificado como reversível, tendo como premissa que, na medida em que cessar o aspecto indutor (arraste e deposição de rejeitos), estratégias de restauração poderão promover o retorno de uma variabilidade	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
			de habitat similar à observada antes do rompimento.	
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Intensificadora – A área impactada já enfrentadas alterações ao longo dos anos por pressões antrópicas.	Recomenda-se ação como causadora – Justificar a avaliação com referência aos dados detalhados de baseline em estudos.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Sensibilidade Média.	Considerando a componente Ictiofauna avaliado vem sendo diretamente afetada e possui espécies que estão incluídas nas listas de espécies ameaçadas, raras e protegidas. Sendo assim, recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta sensibilidade.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. A sensibilidade foi revista e considerada como alta para todo o componente Biota aquática	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Reversível – Considera-se que as "Obras Emergenciais" podem promover condições ambientais que permitam a reestruturação dos habitats fluviais.	Recomenda-se a apresentação das medidas reparatórias direcionadas ao impacto perda de habitat para toda a bacia, não somente para o ribeirão Ferro-Carvão.	O impacto de perda de habitats aquáticos está relacionado ao impacto de alteração das características morfológicas dos canais d’água estando esse restrito a área atingida da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e proximidades da confluência desse com o rio Paraopeba.	2.9.1.2. Alteração das características morfológicas dos canais d’água (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Grau de Importância do Impacto Moderado.	Classificação deve ser considerada pela combinação dos atributos. Recomenda-se a reavaliação do grau de importância para elevada.	Atendido.	2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Impactos cumulativos (sinergias) Ictiofauna	NA	Alteração de áreas de reprodução.	Possíveis alterações nas áreas de reprodução de peixes em função do rompimento são contemplados no impacto Alteração na Composição e Estrutura da Ictiofauna.	2.9.2.4. Alteração na composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Impactos cumulativos (sinergias) Ictiofauna	NA	Alteração de áreas de alimentação.	Possíveis alterações nas áreas de alimentação de peixes em função do rompimento são contemplados no	2.9.2.4. Alteração na composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
			impacto Alteração na Composição e Estrutura da Ictiofauna.	
I – Perda de habitats aquáticos Impactos cumulativos (sinergias) Ictiofauna	NA	Interferências em matrizes populacionais consideradas importantes para a recolonização da fauna de peixes do ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba. Recomenda-se o detalhamento em maior escala de habitats prioritários para Ictiofauna através da literatura.	Na revisão do Capítulo 1 foi incorporada a descrição de habitats prioritários para ictiofauna, com devidas referências bibliográficas. Também foram introduzidas discussões sobre as condições desses habitats na bacia do rio Paraopeba.	2.5.9.2. Biota aquática - ictiofauna (Volume 3)
I – Perda de habitats aquáticos Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais Ictiofauna	Contenção e disposição dos rejeitos por mecanismos de barreiras, diques e cortinas metálicas; Dragagem dos rejeitos Drenagem e tratamento das águas fluviais pelas ETAF; Introdução de macrófitas aquáticas; Revegetação de toda a área total da mancha de rejeitos; Condução da regeneração natural; Reconfiguração dos leitos do ribeirão Ferro-Carvão e seus tributários; Enriquecimento do leito/margem Restauração do relevo; Estabilização de Encostas e Taludes; Recomposição das margens do ribeirão Ferro-Carvão e seus tributários; Reconfiguração dos leitos do ribeirão Ferro-Carvão e seus tributários Enriquecimento do leito/margem Dragagem dos leitos do rio Paraopeba e do ribeirão Casa Branca.	Não descreve entre as medidas de reparação ou programas ambientais: tratativas em relação as áreas de reprodução e alimentação dos peixes, matrizes populacionais para recolonização do Paraopeba, ampliação da restauração da vegetação ciliar em manchas importantes como áreas prioritárias ao longo da bacia do Paraopeba.	Os programas de monitoramentos da ictiofauna que estão sendo conduzidos irão subsidiar as ações de reparação ao longo da bacia do rio Paraopeba. As recomendações serão avaliadas para inclusão nas medidas de reparação.	Não se aplica

Biota Terrestre

Quadro 19 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Biota Terrestre

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> • Com enfoque no local afetado pelo rejeito. • Não considera impacto das obras emergenciais. • Áreas úmidas acertadamente tratadas como vegetação nativa, mesmo que trechos estivessem recobertos por vegetação exótica. • Qual o tratamento para as áreas úmidas marginais, situadas ao longo do rio Paraopeba? 	Justificar a área de análise do meio biótico.	A área de estudo do meio biótico abrange a bacia do rio Paraopeba e o entorno do reservatório da UHE Três Marias, conforme critérios definidos no Capítulo 1 (diagnóstico pré-rompimento). Para algumas análises mais pormenorizadas a depender do tema analisado, outros recortes territoriais foram adotados no presente diagnóstico pós-rompimento. Em função das inundações ocorridas em 2020, julgou-se necessário o mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo do rio Paraopeba, em escala de maior detalhe, adicionalmente ao que foi apresentado no Capítulo 1. As justificativas para definição da área de estudo do meio biótico encontram-se no Capítulo 1 e as justificativas para as análises mais específicas estão nas respectivas considerações metodológicas de cada item (vegetação e flora, fauna silvestre e ecologia da paisagem).	1.3.10.1. Considerações iniciais (Capítulo 1) 2.5.10.1.1. Considerações metodológicas (Volume 3) 2.5.10.3.1. Considerações metodológicas (Volume 3) 2.5.10.2.2. Considerações metodológicas (Volume 3)
		Definir/esclarecer situação/tratamento dos 20,5 ha de rejeito sob dossel.	A delimitação das áreas de floresta com rejeitos sob o dossel foi revisada e apresentada no plano de Supressão vegetal revisão 12 (Poligonal supressão 37).	2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 3)
		Considerar/ contabilizar e atualizar supressão/ intervenções realizadas no âmbito das obras emergenciais.	O mapeamento da cobertura vegetal da área de estudo de detalhe foi atualizado para a data de maio de 2020. Incluindo as intervenções e supressões realizadas pelas obras emergenciais	2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 3)
		Considerar intervenção em áreas úmidas para fins de compensação.	A perda de áreas úmidas foi avaliada em impacto específico, mas as compensações não serão tratadas neste Plano.	2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 3) 2.9.1.20 - Perda de áreas úmidas (Volume 4)
		Considerar impacto sobre trechos marginais do rio Paraopeba especialmente após período de cheias.	Foi elaborado item específico para avaliação das áreas inundadas pelas cheias de janeiro de 2020 do rio Paraopeba.	2.5.10.1.4. Áreas inundadas pelas cheias do rio Paraopeba (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Legislação de referência	Apresentada de maneira esparsa no texto.	Recomenda-se apresentação da legislação compilada em item específico	Foi elaborado item específico para a legislação ambiental.	2.4. Aspectos legais (Volume 1)

Vegetação, Flora e Ecologia da Paisagem

Quadro 20 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Vegetação, Flora e Ecologia da Paisagem

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> Análise em enfoque local. Dados de uso e ocupação do solo gerados a partir da análise e tratamento de imagens de satélite atualizadas (pós rompimento), comparada com dados pretéritos do Mapbiomas (2017). Análise comparativa desenvolvida com base na diferença de dimensão observada no uso e ocupação do solo, nos momentos pré e pós rompimento. 	Esclarecer situação e tratamento em relação a 20,50ha de florestas com rejeito sob dossel.	A delimitação das áreas de floresta com rejeitos sob o dossel foi revisada e apresentada no plano de Supressão vegetal revisão 12 (Poligonal supressão 37) com área de 16,92ha.	2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 3)
Parâmetros e critérios a serem observados	<ul style="list-style-type: none"> Uso do solo, biomas, vegetação, flora silvestre, espécies ameaçadas, espécies raras, espécies endêmicas, aspectos históricos. Supressão de ambientes naturais = 134,81 (FES) + 8,03 (Umidos) + 20,5 (FES sob dossel) = 163,34ha. 	Apresentar índices e análises ecológicas da composição de espécies, preferencialmente com base em estudos florísticos e fitossociológicos realizados em campo.	Foram incorporados levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados na área de estudo de detalhe, incluindo os censos das obras emergenciais.	2.5.10.1.6. Florística da área de estudo de detalhe (Volume 3)
Avaliação de Impactos				
2.4.8.2. A – Redução da cobertura Vegetal				
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	<ul style="list-style-type: none"> Análise comparativa apresentada em mapas e tabelas de áreas. Suficiente para relacionar o evento ao impacto sobre a vegetação, flora e inter-relações associadas. Contudo, não considera as intervenções realizadas para as obras emergenciais. Houve impacto em ecossistema de cerrado não indicado. 	Considerar e contabilizar todas as intervenções que resultaram em redução da cobertura vegetal, incluindo obras emergenciais, intervenções motivadas por compensação, para garantia da infraestrutura de abastecimento hídrico, entre outros.	Foram considerados e contabilizados os efeitos do rompimento das barragens, bem como as áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba, assim como foram apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras (Rev.11) e Plano de Supressão (Rev.12).	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Considerar impacto sobre trecho de vegetação característica de Cerrado.	Tanto para a área de detalhe quanto para a faixa de entorno do rio Paraopeba foram reavaliadas, mapeadas e quantificadas as intervenções sobre as fitofisionomias de cerrado.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
Metodologia de avaliação de impactos	<ul style="list-style-type: none"> Aspecto: Remoção de cobertura vegetal nativa pelo arraste e deposição de rejeitos. Indicador (es): Área de vegetação nativa suprimida. Análise focada no impacto da supressão realizada pela passagem da onda de rejeito. Não associa ou considera a supressão realizada para as obras emergenciais de contenção e reparação. 	Complementar análise com dados de supressão de vegetação realizada e prevista para implantação de todas as obras (emergenciais ou não) associadas ao rompimento.	Apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras (Há.11) e Plano de Supressão (Há.12)	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Atributos dos Impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, forma de interferência, duração e magnitude)	<p>Conforme Plano de Reparação:</p> <p>Conforme apresentado no PRSBP, a redução da cobertura vegetal é um impacto negativo, direto, certo cujas evidências foram apresentadas na caracterização pós rompimento e de ocorrência em curto prazo, pois as áreas naturais foram imediatamente suprimidas com o arraste mecânico do rejeito sobre a cobertura florestal.</p> <p>Trata-se de um impacto intensificado dada a existência de intervenção antrópica nestes ambientes. É de ocorrência localizada, restrita à área cuja massa de rejeito avançou, na bacia do ribeirão Ferro-Carvão. É considerado temporário uma vez que cessa quando termina a ação que o causou. O impacto foi avaliado como reversível uma vez que serão implantadas ações de recuperação de áreas degradadas, a recaracterização dos terrenos, recuperação de nascentes, além de ações de compensação florestal para se reestabelecer as condições ambientais anteriores ao rompimento.</p> <p>A magnitude do impacto foi classificada como média porque o rompimento das barragens provocou um efeito negativo sobre a cobertura vegetal em uma área considerada biologicamente importante para a flora (DRUMMOND et al., 2005; GIULIETTI et al., 2009). No entanto, a redução nas fisionomias florestais nativas da área de estudo foi relativamente pequena. (Cap.2, vol II, pag 114).</p>	A classificação como impacto “intensificado”, pressupõe que a supressão de vegetação já acontecia no local e o rompimento das barragens apenas intensificou um impacto pré-existente, o que pode ser entendido como uma amenização do impacto real, expresso pela supressão instantânea de 165ha de florestas nativas da Mata Atlântica. Recomendação – rever ou justificar esta classificação.	A avaliação do impacto negativo da redução da cobertura vegetal foi revisada a partir dos ajustes metodológicos que se fizeram necessários, principalmente no que diz respeito às melhorias e maior detalhamento dos atributos.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Considerando a perda da vegetação original, entende-se que o impacto é permanente.	O atributo duração foi revisto e teve seus parâmetros revisados e reajustados. Entendeu-se que a redução da cobertura vegetal é um impacto permanente uma vez que, havendo a perda, a mesma vegetação não mais retornará.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Considerando as obras realizadas e por realizar, incluindo algumas distantes do ribeirão Ferro Carvão, reavaliar a espacialidade.	O atributo espacialidade foi revisado e teve seus parâmetros revisados em razão das características específicas da área de estudo e seu entorno.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Esclarecer e apresentar área mapeada e utilizada como referência para análise do impacto.	A área de estudo do meio biótico foi utilizada como referência para a avaliação do impacto, sendo sua área de influência mapeada ao final da avaliação.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Avaliar a redução da Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado na área de detalhe.	As intervenções em ambas as fitofisionomias foram quantificadas e apresentadas.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Esclarecer e consolidar quantitativo do impacto da redução da cobertura vegetal (em há e em %) Área mapeada = ADI?	As intervenções na cobertura vegetal foram quantificadas e apresentadas em termos percentuais e absolutos.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Rever ou justificar a classificação de magnitude Média, referente ao impacto de redução de 164,96ha de FES (Mata Atlântica) na área de referência (Esta área não considera as supressões associadas à obras emergenciais e outras).	A magnitude foi ajustada e teve seus parâmetros de avaliação redefinidos.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Rever ou justificar classificação de reversibilidade do impacto, considerando que foi alterada a estrutura e composição da vegetação original.	A justificativa da classificação adotada foi apresentada.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Rever ou justificar a classificação do grau de importância Moderada do impacto.	Diante dos ajustes metodológicos e maiores detalhamentos dos parâmetros de avaliação o presente impacto foi reclassificado.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)
		Ajustar as informações de quantitativos da vegetação afetada apresentadas nos capítulos de análise de impactos e diagnóstico	Todos os quantitativos foram revisados.	2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impactos cumulativos (sinergias)	<p>Esse impacto pode ser considerado precursor de diversos impactos elencados para a vegetação e tem sinergia com diversos impactos descritos para a fauna, assim como para o meio físico e social. A perda de cobertura vegetal gera alterações na paisagem como a fragmentação da cobertura vegetal, a perda da conectividade e o aumento do efeito de borda nos fragmentos de vegetação nativa (BRITO, 2006; MURCIA, 1995).</p> <p>Também causa alterações nas dinâmicas ecológicas, na estrutura da comunidade vegetal ou em suas populações, como a perda de indivíduos da flora (LAURANCE, 2004; PUTZ et al., 2011), a perda de banco de sementes GARWOOD, 1989) e a redução no fluxo gênico (DICK et al., 2008). A cobertura vegetal desempenha um papel relevante na ciclagem local de nutrientes (BILLINGS e GAYDESS, 2008; VOGEL, 2013), no sequestro de carbono atmosférico (BILLINGS e GAYDESS, 2008), no estabelecimento de microclima (VASCONCELOS et al., 2004) e de condições que favorecem o desenvolvimento de processos sucessionais (CAMPBELL et al., 1990; LAURANCE et al., 2001b) e as dinâmicas ecológicas das comunidades vegetais e animais (e.g. predação, competição e mutualismo) em escalas local e regional (AIZEN e FEINSIGER, 1994^a; 1994b; HADLEY & BETTS, 2011). Ainda, a alteração do uso do solo pode alterar dinâmicas de escoamento de águas pluviais no terreno e intensificar processos de carreamento de partículas, promovendo a intensificação de processos erosivos e do assoreamento de corpos d'água (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1999; SANTOS et al., 2000; FERREIRA et al., 011; CARDOSO et al., 2012), alterando as características dos ambientes e das comunidades aquáticas associadas. (Cap.2, Vol II, pag 114).</p>	Considerar as inúmeras sinergias para a classificação do impacto.	<p>A redução da cobertura vegetal é um impacto direto que induz vários outros impactos indiretos, como é apresentado na cadeia de causa e efeito.</p> <p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4.</p>	<p>2.8.3. Apresentação da cadeia de causa e efeito</p> <p>2.9.1.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)</p>
Medidas Propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção de rejeito. • Restauração dos terrenos. • Restituição dos cursos d'água. • Recuperação de áreas Degradadas. • Restauração florestal. • Restauração florestal em APP. 	Promover restauração florestal na subbacia em índice superior ao que foi afetado pela onda de rejeitos e obras emergenciais.	As medidas e monitoramentos propostos serão avaliados e considerados no Capítulo 3.	Não se aplica

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<ul style="list-style-type: none"> Averbação de áreas Conservadas. Criação de unidades de conservação. Monitoramento da vegetação Remanescente. 			
2.4.8.2. B – Perda de Indivíduos da Flora				
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	A comparação carece de dados pretéritos e pós rompimento em relação a fitossociologia e relações ecológicas.	<p>Apresentar estudo florístico e fitossociológico das fisionomias florestais da bacia do ribeirão Ferro Carvão, e análise de índices ecológicos associados.</p> <p>Considerar e contabilizar também o impacto associado às obras emergenciais.</p>	Foram considerados nessa avaliação os estudos florísticos e fitossociológicos realizados nas proximidades da área atingida pela mancha de rejeitos e incorporados no diagnóstico pré-rompimento (capítulo 1), incluindo os censos florestais das obras emergenciais.	2.9.1.21 - Perda de indivíduos da flora (Volume 4)
Metodologia de avaliação de impactos	<ul style="list-style-type: none"> Aspecto: Remoção de cobertura vegetal nativa pelo arraste e deposição de rejeitos. Indicador (es): Número estimado de indivíduos afetados. 	Esclarecer e justificar critério de inclusão para indivíduo arbóreo e respectiva base de dados.	O critério de inclusão utilizado nos estudos fitossociológicos e inventários florestais consideram as árvores com diâmetro a altura peito (DAP) maior ou igual a 5 cm. A base de dados utilizada inclui os censos florestais das obras emergenciais e os estudos apresentados no diagnóstico pré-rompimento (capítulo 1).	Capítulo 1 – Item 1.3.10.2.C.c. Estrutura da vegetação
Atributos dos Impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, forma de interferência, duração e magnitude)	<p>Conforme Plano de Reparação:</p> <ul style="list-style-type: none"> O impacto é negativo e de caráter certo, direto e de curto prazo, pois diversos indivíduos da flora foram instantaneamente removidos pelo arraste e deposição dos rejeitos. Sua ocorrência é localizada, limitada à bacia do ribeirão Ferro-Carvão. É considerado irreversível e permanente, pois embora seja prevista a recomposição florestal ao longo do tempo, os indivíduos que compunham a paisagem prérompimento representavam mais de 8.600 m³ de biomassa viva. A forma de interferência é causadora, dado que o rompimento da barragem causou a morte de indivíduos que compunham especificamente a estrutura das comunidades na região. A magnitude do impacto foi classificada como média porque além da morte dos indivíduos em si, a perda das plantas representa a perda de biomassa e de nutrientes que fazem parte da ciclagem natural do ecossistema, desestruturando o balanço e fluxo de massa e energia locais, bem como do balanço e fluxo hídrico localmente existente, além de serem a base da teia trófica que estrutura as 	Considerando a dimensão e o conjunto de relações ecológicas entre a flora e os demais organismos da floresta, a perda de milhares indivíduos raros, ameaçados, endêmicos, recomenda-se rever ou justificar a classificação de magnitude e o grau reduzido de importância do impacto.	A classificação e os atributos desse impacto foram reavaliados. Além da separação da avaliação sobre as espécies ameaçadas de extinção e protegidas por lei em outro impacto.	<p>2.9.1.21 - Perda de indivíduos da flora (Volume 4)</p> <p>2.9.1.22 - Perda de indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	comunidades locais. Grau de Importância do Impacto – Reduzida.			
Impactos cumulativos (sinergias)	A perda de indivíduos vegetais sempre representa a supressão de espécimes importantes para a composição e estrutura das comunidades da flora, alterando as funções ecológicas da paisagem e da comunidade vegetal, incluindo a contribuição para a redução da diversidade no nível genético da comunidade florística.		Não se aplica	Não se aplica
Medidas Propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do rejeito. • Restauração dos terrenos. • Restituição dos cursos d'água. • Recuperação de áreas. • Degradadas. • Restauração florestal. • Restauração florestal em APP. • Averbação de áreas. • Conservadas. • Criação de unidades de conservação. • Monitoramento da vegetação remanescente. 	Estudos específicos (diagnósticos), monitoramento e reintrodução de espécies ameaçadas, endêmicas, raras.	As medidas e monitoramentos propostos serão avaliados e considerados no Capítulo 3	Não se aplica
2.4.8.2. C – Fragmentação da Cobertura Florestal				
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	Cita a supressão de 164,34 ha de vegetação nativa pela onda de rejeito.	Considerar e contabilizar também o impacto associado às obras emergenciais e demais intervenções na cobertura florestal.	Os dados das obras emergenciais foram considerados para avaliação da fragmentação da cobertura vegetal.	2.9.1.24. Fragmentação da cobertura vegetal (Volume 4)
Metodologia de avaliação de impactos	Aspecto: Remoção de cobertura vegetal nativa pelo arraste e deposição de rejeitos. Indicador(es): Área de vegetação nativa suprimida.	Considerar e contabilizar também o impacto da fragmentação associado às obras emergenciais, e outras barreiras, incluindo a construção de canais (canalização do ribeirão Ferro Carvão), supressão de faixas para estruturas e acessos, DTRs, supressão por senescência de 20,50ha de florestas sob efeito do rejeito sob subbosque, entre outros.	Os dados das obras emergenciais foram considerados para avaliação da fragmentação da cobertura vegetal.	2.9.1.24. Fragmentação da cobertura vegetal (Volume 4)
Atributos dos Impactos (probabilidade,	Conforme Plano de Reparação: Impacto negativo, direto, certo, pois, alguns maciços florestais foram fragmentados ou tiveram	Reformular a partir da análise da fragmentação considerando todas as intervenções e obras associadas ao rompimento.	Foram realizados ajustes metodológicos e foram detalhados e justificados os parâmetros de avaliação do presente impacto.	2.9.1.24. Fragmentação da cobertura vegetal (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, forma de interferência, duração e magnitude)	<p>seu grau de isolamento aumentados, culminando em perda de conectividade estrutural. A ocorrência do impacto foi classificada como de curto prazo já que este aconteceu imediatamente após o rompimento das barragens e permanente pois tende não se encerrar quando a ação que o causa acaba.</p> <p>Trata-se de um impacto intensificado pois a bacia do ribeirão Ferro-Carvão já continha remanescentes fragmentados. É de ocorrência localizada, restrita à bacia do ribeirão Ferro- Carvão. Foi classificado como reversível considerando que serão implantadas ações de recuperação da cobertura vegetal, visando a reconectividade de fragmentos florestais, além de ações de compensação florestal. A magnitude do impacto foi avaliada como média.</p> <p>O diagnóstico afirma que a área afetada pelo rejeito atingiu porções de manchas de habitat particularmente importantes para a conectividade na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.</p> <p>A fragmentação de ecossistemas naturais, sobretudo do bioma mata atlântica, já extremamente ameaçado é impacto de grande relevância e não pode ser minimizada.</p>	<p>Critério “Intensificado” ameniza o impacto – rever/ Justificar.</p> <p>Com obras emergenciais para abastecimento hídrico, a fragmentação extrapola a bacia do ribeirão Ferro-Carvão.</p>	<p>A avaliação deste impacto considerou o Plano Diretor de Obras versão 11 e o Plano de Supressão versão 12.</p>	2.9.1.24. Fragmentação da cobertura vegetal (Volume 4)
Impactos cumulativos (sinergias)	Podem ser esperados diversos efeitos da fragmentação da cobertura vegetal, tanto no meio biótico, quanto no meio abiótico, sendo que, de forma geral, espera-se que a intensidade seja diretamente proporcional à distância do local de rompimento da barragem.			
Medidas Propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do rejeito. • Restauração dos terrenos. • Restituição dos cursos d’água. • Recuperação de áreas degradadas. • Restauração florestal. • Restauração florestal em APP. • Averbação de áreas. • Conservadas. • Criação de unidades de conservação. • Monitoramento da vegetação. <p>Remanescente.</p>	<p>Ações devem priorizar o aumento de conectividade entre os fragmentos florestais remanescentes, na bacia do ribeirão Ferro Carvão, e na região oeste da área de estudo.</p> <p>Criação de corredores ecológicos e conectividade com fragmentos em outras bacias.</p> <p>Considerar áreas prioritárias para a criação de UCs. Desenvolver estudo de ecologia de paisagem.</p>	<p>As medidas e monitoramentos propostos serão avaliados e considerados no Capítulo 3, a exceção das medidas compensatórias, que não farão parte do Plano de Reparação.</p>	Não se aplica
2.4.8.2. D – Perda de banco de sementes				

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	“Impacto atingiu pelo menos a área onde houve supressão de Floresta Estacional Semidecidual (134,82 ha) e a deposição de rejeito sob dossel (20,5 há), estima-se uma perda de 776,60 milhões a 1,61 bilhões de sementes. Sendo assim, o rompimento das barragens causou grande perda de banco de sementes na área afetada”.	Apresentar dados de referência para os valores apresentados.	Foram apresentados trabalhos de referência de floresta estacional semidecidual, em Viçosa-MG, para estimar a perda do banco de sementes.	2.9.1.23- Perda do banco de sementes (Volume 4).
Metodologia de avaliação de impactos	Aspecto: Remoção de cobertura vegetal nativa, de serapilheira e de substrato pelo arraste e deposição de rejeitos. Indicador (es): Riqueza e diversidade de sementes na chuva de sementes. Biomassa de sementes.		Não se aplica	Não se aplica
Atributos dos Impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, forma de interferência, duração e magnitude)	O impacto foi classificado como localizado, pois a perda do banco de sementes limita-se à bacia do ribeirão Ferro-Carvão; é reversível pois o banco de sementes deverá ser repostado pela restauração florestal e pela chuva de sementes de fragmentos adjacentes. Entende-se que o rompimento das barragens tem caráter causador deste impacto, já que não eram registradas perda de banco de sementes anteriores ao rompimento	Impacto da perda de material genético é irreversível. Manter coerência com impacto de perda de espécies. Rever classificação de magnitude pequena.	Foram realizados ajustes metodológicos e foram detalhados e justificados os parâmetros de avaliação do presente impacto.	2.9.1.23- Perda do banco de sementes (Volume 4).
Impactos cumulativos (sinergias)	Reflete no potencial da floresta em manter seu equilíbrio dinâmico e de responder a perturbações. Constitui em uma reserva do potencial genético acumulado, tendo importante função na manutenção da diversidade genética nas comunidades e populações.		Não se aplica	Não se aplica
Medidas Propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remoção do rejeito. 2. Restauração dos terrenos. 3. Restituição dos cursos d’água. 4. Recuperação de áreas Degradadas. 5. Restauração florestal. 6. Restauração florestal em APP. 7. Monitoramento da vegetação remanescente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar no Plano de Monitoramento de Biodiversidade. 2. Preconizar restauração florestal a partir de sementes de espécies coletadas na região. 3. Desenvolver / apoiar viveiros florestais da região para apoiar a produção de mudas para restauração. 	As medidas e monitoramentos propostos serão avaliados e considerados no Capítulo 3, exceto as medidas compensatórias, que não serão tratadas dentro do Plano.	Não se aplica
2.4.8.2. E – Redução do Fluxo gênico em espécies vegetais				

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
<p>Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal</p>	<p>“A redução de cobertura vegetal e a fragmentação ambiental podem levar a consequências genéticas, como a erosão da variabilidade genética e o aumento da divergência interpopulacional, seja pelo aumento da deriva genética, aumento dos níveis de endogamia intrapopulacional, redução do fluxo gênico entre as populações ou pelo aumento da probabilidade de extinção de fragmentos locais.</p> <p>O conhecimento do nível de fluxo gênico dentro e entre populações é essencial para prever ou avaliar os efeitos gerados pela redução de cobertura vegetal e fragmentação da vegetação.</p> <p>Com o evento de rompimento houve a perda de populações da flora e da fauna polinizadora e, portanto, é esperada redução no fluxo gênico entre as populações remanescentes. Além disso, é esperado que as espécies da flora com sistemas de polinização não especializados, com flores pequenas, recurso acessível e dispostas em densas inflorescências, sejam menos afetadas e, as espécies anemofílicas, compostas principalmente por espécies herbáceas, muitas vezes consideradas invasoras, podem ser beneficiadas.”..</p> <p>“Portanto, como as espécies autocóricas geralmente possuem distribuição agregada (ALMEIDA et al., 2008; NEGRINI et al.,2012), o evento ocorrido pode até ter causado a perda de populações inteiras, aumentando a pressão de extinção local em espécies de ocorrência rara.”.</p>	<p>Garantir a variabilidade genética das espécies utilizadas na restauração, preconizando o uso de sementes e propágulos coletados nas proximidades da região afetada.</p>	<p>A medida proposta será considerada na revisão Capítulo 3.</p>	<p>Não se aplica</p>
<p>Metodologia de avaliação de impactos</p>	<p>Aspecto: Remoção de cobertura vegetal nativa, perda e alteração de hábitat, isolamento de populações de fauna, e redução da conectividade funcional.</p> <p>Indicador (es): Riqueza, diversidade e abundância de fauna polinizadora; Trânsito de fauna entre fragmentos; Produção de frutos; Riqueza, diversidade e biomassa da chuva de sementes.</p>			
<p>Atributos dos Impactos (probabilidade,</p>	<p>Conforme Plano de Reparação: A redução do fluxo gênico em espécies vegetais é um impacto negativo, direto, certo e de</p>	<p>As condições do fluxo genético original não serão restabelecidas e, portanto, o impacto é irreversível.</p>	<p>Foram realizados ajustes metodológicos e foram detalhados e justificados os parâmetros de avaliação do presente impacto.</p>	<p>2.9.1.25 - Redução do fluxo gênico (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, forma de interferência, duração e magnitude)	<p>ocorrência em curto prazo, pois, com o avanço dos rejeitos estabeleceu-se um novo cenário de fragmentação, com perda de conectividade estrutural e funcional, caracterizando, possivelmente, o isolamento de populações faunísticas dependentes de ambientes florestais e dispersoras de sementes.</p> <p>Trata-se de um impacto intensificado, dada a existência de intervenção antrópica nestes ambientes. É de ocorrência localizada, restrita à área cuja massa de rejeito avançou, na bacia do ribeirão Ferro-Carvão. É considerado reversível, uma vez que serão implantadas ações de recuperação de áreas degradadas, incluindo a reconectividade de fragmentos, visando o reestabelecimento do fluxo gênico da flora. O impacto é classificado como temporário uma vez que tende a naturalmente retornar suas condições anteriores quando é cessada a ação que o causa. A magnitude do impacto foi avaliada como pequena uma vez que a redução do fluxo gênico influencia diversas etapas do sistema de reprodução das plantas e podem ter consequências na estrutura genética e nos padrões de adaptação e manutenção / persistência das espécies na região do ribeirão Ferro-Carvão, porém em área restrita.</p>	<p>Impacto é considerado permanente, pois não retorna de maneira natural a condição original</p> <p>Reconsiderar a magnitude indicada ao impacto, uma vez que a redução do fluxo gênico tem repercussão além da bacia do ribeirão Ferro-Carvão. Manter coerência com argumentos que enaltecem a importância do impacto apresentados no texto.</p>		
Impactos cumulativos (sinergias)	Tem relação com todos os impactos já elencados para a vegetação terrestre, quer sejam processos populacionais, ou ecossistêmicos, pois todos eles, em algum momento, podem levar a alterações no fluxo gênico das espécies vegetais.		Não se aplica	Não se aplica.
Medidas Propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do rejeito • Restauração dos terrenos. • Restituição dos cursos d'água • Recuperação de áreas degradadas • Restauração florestal. • Restauração florestal em APP 	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturar programa para apoio a conservação do patrimônio genético de espécies ameaçadas da bacia do ribeirão Ferro-Carvão. • Considerar no Plano de Monitoramento de Biodiversidade. • Monitoramento da vegetação remanescente. • Averbação de áreas conservadas na região. • Criação de unidades de conservação na região. 	As medidas propostas serão avaliadas e considerados no Capítulo 3, exceto as medidas compensatórias, que não serão tratadas dentro do Plano.	Não se aplica
2.4.8.2. F – Aumento do efeito de borda				

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	“Nas novas áreas de borda, como efeito direto, espera-se o aumento da mortalidade de indivíduos da vegetação e a mudança na estrutura e composição florística, devido à criação de um ambiente que facilita a germinação, o recrutamento e o estabelecimento de espécies iniciais da sucessão e/ou invasoras.”	Rever mapa que apresenta o aumento do efeito de borda e requantificar impacto considerando as obras emergenciais e demais intervenções nos fragmentos florestais.	A análise do efeito de borda e a avaliação deste impacto considerou o Plano Diretor de Obras versão 11 e o Plano de Supressão versão 12.	2.9.1.26. Aumento do efeito de borda (Volume 4)
	Mapa que apresenta o aumento do efeito de borda não demonstra todas as novas bordas formadas pelo impacto do rejeito. Também não considera a fragmentação e as novas bordas formadas pelas obras emergenciais.	Desenvolver a conexão entre fragmentos florestais.	A medida proposta será avaliada e incluída no Capítulo 3.	Não se aplica
Metodologia de avaliação de impactos	Aspecto: Remoção de cobertura vegetal nativa, com exposição de áreas nucleares dos fragmentos.	Considerar as novas bordas criadas por supressão para obras emergenciais e por senescência de 20,50ha de florestas sob efeito do rejeito em subosque.	A avaliação deste impacto considerou o Plano Diretor de Obras versão 11 e o Plano de Supressão versão 12, sendo que este último considera o rejeito sob dossel (supressão 37).	2.9.1.26. Aumento do efeito de borda (Volume 4)
	Indicador (es): Razão entre a área de borda e a área do fragmento; Alteração na composição e estrutura da comunidade vegetal; Alteração na composição e estrutura das comunidades de fauna terrestre.	Considerar perda de habitat e alteração da composição da fauna.	A alteração da composição da fauna pode demonstrar como o impacto ocorre ao longo do tempo e se medidas de reparação, como recuperação do habitat, são eficazes para o aumento da área nuclear de fragmentos e a redução do efeito de borda. Os indicadores serão avaliados por meio de programas de monitoramento a ser discutido em detalhe no Capítulo 3.	Não se aplica
Atributos dos Impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, forma de interferência, duração e magnitude)	Conforme Plano de Reparação: <ul style="list-style-type: none"> Ocorrência/Probabilidade: Certa. Reversibilidade: Reversível. Ocorrência/Prazo: Curto. Forma de Interferência: Intensificadora. Ocorrência/Espacialidade: Localizada. Duração: Temporária. Ordem: Direta. Magnitude: Pequena. 		Não se aplica	Não se aplica
Impactos cumulativos (sinergias)	“As alterações causadas pelo efeito de borda geram diversas consequências diretas e indiretas sobre a flora. Elas elevam as taxas de mortalidade e danos nos indivíduos arbóreos podendo gerar amplas alterações na composição da comunidade de árvores e lianas. Somado isto às alterações na dispersão de pólen e sementes também é esperada uma redução na germinação e estabelecimento de espécies de plantas		Não se aplica	Não se aplica

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	tolerantes à sombra, favorecendo as pioneiras adaptadas às novas condições.”			
Medidas Propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remoção do rejeito. 2. Restauração dos terrenos. 3. Restituição dos cursos d’água. 4. Recuperação de áreas degradadas. 5. Restauração florestal. 6. Restauração florestal em APP. 7. Estudos de Ecologia de Paisagem. 	<p>Instalar parcelas permanentes para monitoramento do efeito de borda e viabilizar adoção de medidas corretivas.</p> <p>Considerar no Plano de Monitoramento de Biodiversidade.</p>	As medidas propostas serão avaliadas para inclusão no Capítulo 3.	Não se aplica
2.4.8.2.G– Desregulação fisiológica de Indivíduos da flora				
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	“Este impacto é decorrente da deposição de rejeito em locais onde a vegetação lenhosa manteve-se em pé, com substituição da camada orgânica do solo por rejeito, e da área alagada formada devido à deposição de rejeito ter barrado a chegada de tributários no ribeirão Ferro-Carvão, causando inundação de áreas onde havia vegetação nativa. A desregulação fisiológica que estas plantas estão sujeitas é causada pelas alterações no substrato relacionadas com o potencial hidrogeniônico, a disponibilização de elementos ou compostos tóxicos, a indisponibilização de nutrientes e com o excesso de água e escassez de oxigênio.”	<p>Considerar também a desregulação fisiológica pela fragmentação (efeito de borda) e aumento da deposição de material particulado gerado pela movimentação de equipamentos sobre a vegetação, sobretudo no período de seca.</p> <p>Considerar efeito da potencial bioacumulação na vegetação em função da deposição de rejeito sobre o solo e contaminação de águas superficiais e subterrâneas.</p>	<p>A desregulação pela fragmentação (efeito de borda) e aumento da deposição de material particulado gerado pela movimentação de equipamentos sobre a vegetação foi contextualizada e considerada na descrição do impacto.</p> <p>O efeito da bioacumulação na vegetação em função da deposição de rejeitos sobre o solo foi contemplado na discussão do impacto.</p>	2.9.1.27 - Desregulação fisiológica de indivíduos da flora (Volume 4).
Metodologia de avaliação de impactos	<p>Aspecto: Remoção de cobertura vegetal nativa, com exposição de áreas nucleares dos fragmentos; Deposição de rejeitos sob dossel.</p> <p>Indicador (es): Redução da taxa de crescimento, alterações no desenvolvimento dos vegetais; Aumento da mortalidade; Alterações na fenologia.</p>		Não se aplica.	Não se aplica.
Atributos dos Impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, forma de interferência, duração e magnitude)	<p>Conforme Plano de Reparação:</p> <p>“A desregulação fisiológica de indivíduos da flora é um impacto negativo, indireto, e de baixa probabilidade, pois decorrente da dinâmica de reações bioquímicas do solo, nem sempre os metais estão biodisponíveis, além disso a fluxo dos metais no solo é restrito e o plano de recuperação vegetal será precedido da recuperação do solo. A ocorrência em médio prazo, pois depende da quantidade e tipo de material percolado no solo e absorvido pelas plantas. Trata-se de um impacto causado pelo rompimento devido ao extravasamento do rejeito</p>	<p>Rever classificação de baixa probabilidade, em função da resposta apresentada pela vegetação afetada pelo rejeito.</p> <p>A ocorrência já perdura há mais de um ano, portanto deve ser considerado de longo prazo.</p> <p>Rever a magnitude do impacto, considerando o impacto das poeiras sobre a vegetação durante o período de manejo do rejeito.</p>	A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme item 2.7 “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4.	2.9.1.27. Desregulação fisiológica de indivíduos da flora (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	e de ocorrência dispersa, dado potencial de infiltração e percolação do material, podendo atingir o lençol freático. É considerado temporário cessando a ação que o causa há possibilidade de reestabelecimento do metabolismo dos indivíduos, sendo reversível, se implementadas medidas de restauração do ecossistema terrestre. A magnitude do impacto foi avaliada como pequena porque o impacto está restrito aos indivíduos que foram interceptados pela pluma de rejeitos.”			
Impactos cumulativos (sinergias)	“Quando os elementos / compostos estão em concentrações consideradas tóxicas e, quando as espécies não são adaptadas às condições de alagamento do solo, são esperadas respostas fisiológicas e, conseqüentemente morfológicas, que podem ser observadas através de danos ou alterações físicas nos indivíduos, que podem levá-los à morte, e, direta ou indiretamente acarretar mudanças na fenologia, na produtividade, na assimilação do carbono, na germinação de sementes, no estabelecimento / desenvolvimento e sobrevivência dos indivíduos, podendo ter reflexos em cadeia nas populações e comunidades da flora e da fauna.”		Não se aplica.	Não se aplica
Medidas Propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	1) Remoção do rejeito. 2) Restauração dos terrenos. 3) Restituição dos cursos d’água. 4) Recuperação de áreas degradadas. 5) Restauração florestal.	Considerar trechos florestais afetados com rejeito sob dossel como supressão e para fins de compensação florestal.	Os indivíduos afetados com o rejeito sob dossel foram considerados no impacto “Perda de indivíduos da flora”, ou seja, suprimidos e também contextualizado no impacto de desregulação fisiológica.	2.9.1.27. Desregulação fisiológica de indivíduos da flora (Volume 4).
	6) Restauração florestal em APP 7) Monitoramento da vegetação remanescente	Monitoramento fenológico das espécies florestais nas parcelas permanentes.	As medidas propostas serão avaliadas para inclusão no Capítulo 3 com uma discussão integrada no Plano de Monitoramento da Biodiversidade.	Não se aplica

Fauna Silvestre
Quadro 21 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Fauna Silvestre (2.3. Caracterização Socioambiental Pós-Rompimento).

2.3.9.2. B – Fauna Silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
Área de abrangência	Para caracterização da situação pós-rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A, foram utilizados os dados coletados na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, para animais silvestres mortos, feridos e/ou em zona de risco	A área de abrangência do diagnóstico pretérito é diferente da avaliada no cenário pós rompimento. Mais à frente, nota-se também outra dimensão de áreas para a avaliação dos impactos ambientais. Recomenda-se que cada área dimensionada seja contemplada em todos os cenários estabelecidos e avaliados (pré e pós rompimento e para avaliação de impactos).	Conforme exposto no âmbito da apresentação do Capítulo 1 do Plano de Reparação, foi proposta nova itemização para o diagnóstico pretérito, de modo a permitir a caracterização da bacia do rio Paraopeba e o entorno do reservatório da UHE Três Marias, cuja área é denominada “Área de estudo regional” e permitir o aprofundamento das discussões em âmbito local, na sub-bacia do ribeirão Ferro Carvão e áreas adjacentes, cuja área é denominada “Área de estudo de detalhe”. Dessa forma, esclarecemos que a referida área de abrangência determinada no Capítulo 1 foi igualmente contemplada no Capítulo 2, para caracterização do cenário pós rompimento e respectiva avaliação de impactos ambientais.	2.5.10.2 Fauna Silvestre / 2.5.10.2.2 Considerações metodológicas (Volume 3).
Área de abrangência	Ações diárias de prospecção foram executadas na borda do rejeito para rastreamento e/ou resgate de fauna silvestre. Os dados coletados vão até 30/07/2019, data estabelecida como linha de corte para elaboração do Plano de Reparação. Posteriormente, as espécies detectadas tiveram sua ocorrência avaliada para a bacia do rio Paraopeba (Quadro 2.3-20).			
Origem e confiabilidade dos dados	A detecção ou resgate de animais silvestres realizado entre janeiro e julho/2019 foi utilizado como base para a avaliação da composição dos grupos presentes na área afetada pós-rompimento das barragens. Posteriormente, esses dados foram associados à caracterização pretérita da bacia do rio Paraopeba. Cabe lembrar que para os estudos pretéritos, os grupos biológicos abordados foram mastofauna, avifauna, herpetofauna e entomofauna (alguns grupos específicos) com ocorrência para a bacia do rio Paraopeba. Neste momento, as ordens selecionadas para a entomofauna foram Hymenoptera (abelhas e formigas), ordem Coleoptera (besouros), ordem Isoptera (cupins), ordem Lepidoptera (borboletas) e ordem Diptera (mosquitos potenciais vetores de doenças).	Há diferença de métodos, esforços e dimensões das áreas de estudo para avaliação da biota terrestre pré e pós rompimento. Desta forma, recomenda-se a uniformização entre o método dos dois cenários para permitir uma comparação válida.	Conforme citado no item anterior, a área de estudo determinada no Capítulo 1 foi igualmente contemplada no Capítulo 2, visando a caracterização do cenário pós rompimento e respectiva avaliação de impactos ambientais. Destaca-se ainda que, conforme exposto em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, os métodos e esforços apresentados em setembro de 2019 eram diferentes pois o diagnóstico pretérito fez uso apenas de dados oriundos de bibliografia especializada, enquanto que para o diagnóstico pós rompimento haviam sido utilizados, exclusivamente, os dados coletados por meio de ações emergenciais caracterizando-se como dados mais recentes pós-rompimento. Visando sanar este viés, foi proposto uma abordagem de análise qualitativa no Capítulo 1, de forma que todas as espécies registradas para a área de estudo através do <i>baseline</i> fossem igualmente relacionadas no Capítulo 2, a fim de demonstrar que a riqueza de espécies potencialmente afetada não se restringe apenas àquelas registradas nas ações de resgate e prospecção, permitindo assim uma comparação válida entre os dois cenários.	2.5.10.2 Fauna Silvestre / 2.5.10.2.2 Considerações metodológicas (Volume 3).
Origem e confiabilidade dos dados	No cenário pós rompimento, foram implementadas para a fauna invertebrada terrestre ações emergenciais para abelhas nativas e não nativas. Dentre as espécies identificadas, foram destacadas as consideradas importantes indicadoras de qualidade ambiental e as espécies invasoras. Houve também uma campanha de diagnóstico de insetos vetores no ribeirão Ferro-Carvão.	Especificamente para a entomofauna, a avaliação pós rompimento abarca duas das cinco ordens selecionadas para o diagnóstico de invertebrados terrestres no cenário pré-rompimento. Recomenda-se a uniformização entre os dois cenários e, conseqüentemente, a avaliação destas cinco ordens para o diagnóstico de invertebrados terrestres pós rompimento	Visando o atendimento da solicitação, conforme exposto em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, e de forma a sanar este viés e permitir uma comparação válida entre os cenários pré e pós rompimento, todos as cinco ordens da entomofauna registradas para a área de estudo através do <i>baseline</i> foram igualmente relacionadas no Capítulo 2, a fim de demonstrar que a riqueza de espécies potencialmente afetada não se restringe apenas àquelas registradas nas ações de resgate e prospecção. Ademais esclarece-se que as cinco ordens da entomofauna são alvo das ações de monitoramento para compreensão das alterações sobre essas comunidades.	2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)

2.3.9.2. B – Fauna Silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
Origem e confiabilidade dos dados	As espécies detectadas foram avaliadas como ameaçadas e protegidas por legislação federal e/ou estadual, e como endêmicas. Ao final do texto, é abordada também a fauna exótica detectada.	n/a	Item informativo	Não se aplica
Legislação de referência	A definição do status de espécies ameaçadas de extinção apoiou-se em nível Estadual (Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010, publicada no Caderno Executivo do Diário Oficial do Estado de Minas Gerais em 04/05/2010), Nacional (Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. ICMBio/MMA, 2018) e Global (IUCN Red List of Threatened Species, 2019).	n/a	Item informativo	Não se aplica
Parâmetros e critérios a serem observados	Dentre os registros e espécies detectadas durante as ações emergenciais, 76% dos répteis foram categorizados em uma classe denominada “rastreamento de fauna em risco” por não apresentar injúrias ou sinais de contato com o rejeito, cuja detecção, porém, se deu na faixa de prospecção, a cerca de 200m da borda da área atingida; para os demais grupos este percentual supera os 90%, indicando que a maioria dos registros realizados no âmbito das ações emergenciais não demandou necessidade de resgate ou salvamento.	Aparentemente há uma subestimagem no registro de danos e óbitos de animais silvestres e sua associação ao rompimento. Recomenda-se que todos os registros de danos e óbitos sejam associados ao rompimento e que sejam realizadas estimativas, comparação com outros casos de rompimento de barragens e/ou modelagens para dimensionar o real número de carcaças e óbitos.	Em relação a fauna terrestre, foi apresentado um balanço atualizado acerca das ocorrências de animais silvestres que vieram a óbito ou sofreram injúrias, entre janeiro de 2019 e abril de 2020. Considerando o objetivo do Capítulo 2, qual seja, avaliar os impactos, o quantitativo desses indivíduos não implica maior ou menor magnitude do impacto, devido à importância intrínseca da vida de cada animal, bem como sua importância ecológica. Entende-se que a perda de indivíduos da fauna silvestre é um impacto irreparável e de grande magnitude e necessita de medidas de compensação que devem ser analisadas pelos demais atores envolvidos na gestão da reparação da bacia do rio Paraopeba. Ademais, por decisão do SISEMA, as medidas compensatórias não devem ser tratadas no âmbito deste Plano de Reparação; portanto, a estimativa das mortes de animais silvestres em decorrência do rompimento das barragens deverá ser tratada em um programa de compensação a ser elaborado com base em diretrizes indicadas pelo IEF e demais atores.	2.5.10.2. Fauna Silvestre / 2.5.10.2.5. Compilação de registros da fauna terrestre e/ou semiaquática afetada (Volume 3).
Parâmetros e critérios a serem observados	Desde o dia do rompimento, até 02/07/2019, 45 animais silvestres nativos foram resgatados com vida na área atingida pelo rejeito e em áreas de entorno, e encaminhados à avaliação médica veterinária (Quadro 2.3-24).			
Parâmetros e critérios a serem observados	É afirmado no texto que foi estabelecido nexos causal com o rompimento das barragens para cerca de 71% dos registros relativos ao resgate e tratamento de animais debilitados e/ou com injúrias.			
Parâmetros e critérios a serem observados	Outro ponto que merece destaque é o total de 170 carcaças localizadas entre os dias 25/01/2019 e 02/07/2019. Dada a condição das carcaças encontradas, afirmou-se que pelo menos 12% das casualidades supracitadas têm relação direta com o rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IV_A, e que não foi possível concluir o nexos causal de 70% dos registros de mortalidade de animais silvestres, tendo sido classificados como inconclusivos.			

Quadro 22 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Fauna Silvestre (2.4. Identificação e classificação dos impactos do rompimento).

2.4.8.2. Biota Terrestre, Fauna Silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
<p>Recomendações gerais sobre a avaliação de impacto ambiental da fauna terrestre</p>	<p>Dentro dos distintos grupos da fauna silvestre, há componentes mais sensíveis, compostos por espécies ameaçadas, endêmicas, raras, com maior exigência na qualidade ambiental e na utilização de recursos. Há também a parte generalista, com espécies que podem ser encontradas em diversos tipos de ambiente e apresentam maior plasticidade em sua ocorrência e distribuição.</p>	<p>Como não houve distinção da fauna mais exigente e generalista dentro dos grupos, considerou-se a avaliação mais conservadora da fauna frente as exigências ambientais.</p>	<p>Item informativo</p>	<p>Não se aplica</p>
		<p>Considera-se a sensibilidade da fauna como fator intrínseco, que não se altera com a ação geradora. Assim, a sensibilidade deve ser estabelecida como alta para todos os impactos associados à fauna silvestre.</p>	<p>Conforme discutido em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, a fauna silvestre possui sensibilidade alta e o mesmo critério foi atribuído a todos os impactos associados.</p>	<p>2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4). 2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4). 2.9.1.30 Perda de Habitat Terrestre (Volume 4). 2.9.1.31 Redução da permeabilidade faunística (Volume 4). 2.9.2.5 Redução da qualidade do habitat de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4). 2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4). 2.9.2.7 Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre (Volume 4).</p>
		<p>Recomenda-se a inclusão e análise dos seguintes impactos, associados ao rompimento: (i) Afugentamento de fauna devido a ruídos e vibração; (ii) Alteração e perda da qualidade das áreas utilizadas para dessedentação; (iii) Diminuição de recursos alimentares e habitat para mamíferos piscívoros; (iv) Superlotação das estruturas de atendimento à fauna.</p>	<p>Em relação a recomendação de inclusão de impactos, apresenta-se abaixo as respectivas definições: (i) Afugentamento de fauna devido a ruídos e vibração: entende-se que o afugentamento ocasionado por ruídos e vibração em função do rompimento, não é um efeito que se acumula no tempo e espaço, e sim incorpora o processo de causa-e-efeito que ocorre no tempo e espaço de forma encadeada, deflagrando alterações significativas na composição e estrutura da comunidade, cujos impactos foram descritos e avaliados. (ii) Alteração e perda da qualidade das áreas utilizadas para dessedentação e (iii) Diminuição de recursos alimentares e habitat</p>	<p>2.9.1.30 Perda de Habitat Terrestre (Volume 4). 2.9.2.5 Redução da qualidade do habitat de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4). 2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4).</p>

2.4.8.2. Biota Terrestre, Fauna Silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
			<p>para mamíferos piscívoros: conforme sugerido e acordado entre as partes em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020 estes impactos seriam contextualizados no impacto já descrito e apresentado em setembro de 2019, denominado “Perda e alteração de habitat terrestre”. Ressalta-se, porém, que visando a melhor compreensão dos aspectos indutores e efeitos sobre o habitat da fauna terrestre, este impacto foi desmembrado em dois: Perda de habitat terrestre e Redução da qualidade do habitat de espécies terrestres e semiaquáticas.</p> <p>(iv) Em relação as estruturas de atendimento à fauna, ressalta-se que não é objetivo do Capítulo 2 do Plano de Reparação avaliar a eficácia de medidas de mitigação. Neste capítulo foram avaliados os efeitos do rompimento sobre a fauna doméstica e silvestre.</p>	
		<p>Deve-se considerar os impactos relativos a obras emergenciais e que não estão presentes no Capítulo 3 do Plano de Reparação: (i) afugentamento de fauna ocasionado por ruídos e vibrações e pelo aumento de luminosidade; (ii) Aumento de barreiras a serem transpostas pela fauna; (iii) Aumento de pressão da caça e captura de animais de interesse comercial.</p>	<p>Em relação a recomendação de inclusão de impactos, apresenta-se abaixo as respectivas definições:</p> <p>(i) Afugentamento de fauna ocasionado por ruídos e vibrações e pelo aumento de luminosidade: os efeitos negativos sobre a fauna silvestre em função de ruídos, vibração e luminosidade proveniente das obras foram explanados sob o contexto de potencialização do impacto de Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (induzido pelo rompimento). Destaca-se que os efeitos (cumulatividade e sinergia) intimamente relacionados às obras emergenciais e demais ações de reparação serão tratados, quando pertinentes, na Avaliação de Impactos Cumulativos.</p> <p>(ii) Aumento de barreiras a serem transpostas pela fauna: os efeitos negativos sobre a permeabilidade da fauna silvestre na paisagem em função de barreiras e estruturas das obras foram explanados sob o contexto de potencialização do impacto de Redução da permeabilidade faunística (induzido pelo rompimento). Destaca-se que os efeitos (cumulatividade e sinergia) intimamente relacionados às obras emergenciais e demais ações de reparação serão tratados, quando pertinentes, na Avaliação de Impactos Cumulativos.</p>	<p>2.9.2.5 Redução da qualidade do habitat de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4)</p> <p>2.9.1.31 Redução da permeabilidade faunística (Volume 4)</p> <p>2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p> <p>2.12 Impactos Cumulativos (Plano de trabalho) (Volume 4)</p>

2.4.8.2. Biota Terrestre, Fauna Silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
			(iii) Aumento de pressão da caça e captura de animais de interesse comercial: os efeitos negativos sobre a fauna silvestre, especificamente no que tange a morte de animais, em função de pressão da caça e captura foram explanados sob o contexto de potencialização do impacto de Perda de indivíduos da fauna silvestre (induzido pelo rompimento). Destaca-se que os efeitos (cumulatividade e sinergia) intimamente relacionados às obras emergenciais e demais ações de reparação serão tratados, quando pertinentes, na Avaliação de Impactos Cumulativos.	

2.4.8.2. I - Perda e Alteração de Habitat Terrestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	O alto fluxo de rejeitos proveniente do rompimento das barragens ocasionou o desaparecimento de habitat e, conseqüentemente, as possibilidades de abrigo, alimentação e áreas propícias à reprodução. Os rejeitos ocuparam uma área de 294 ha na subbacia do ribeirão Ferro-Carvão.	Recomenda-se considerar e incluir a fauna de invertebrados terrestres na avaliação do impacto	Conforme recomendação os aspectos relativos à fauna de invertebrados terrestres foram contextualizados e discutidos na avaliação do impacto. Ressalta-se, porém, que o impacto de “Perda e alteração de habitat terrestre” foi desmembrado em dois: “Perda de habitat terrestre” e “Redução da qualidade do habitat de espécies terrestres e semiaquáticas”.	2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4). 2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).
	Cabe destacar que o território diretamente impactado, isto é, aquele plenamente soterrado pelo rejeito, abarcava tanto ambientes florestais aos quais espécies de alto status conservacionista são associadas, como aves ameaçadas de extinção	n/a	Item informativo	Não se aplica
	Importante destacar também espécies de mamíferos, anfíbios e répteis, cujo habitat preferencial, criptozoico e/ou fossorial, foi completamente soterrado pelo rejeito	n/a	Item informativo	Não se aplica
	O texto considera o território diretamente impactado aquele plenamente soterrado pelo rejeito. Já o mapa do anexo apresenta como a área diretamente impactada a área de detalhe.	Recomenda-se a uniformização das áreas definidas no texto e nos anexos.	Com o desmembramento do impacto de “Perda e alteração de habitat terrestre” (apresentado em setembro de 2019) foi possível evidenciar nos mapas de áreas de influência a área plenamente soterrada pelo rejeito, caracterizando o impacto de “Perda de habitat terrestre”, bem como as áreas adjacentes sob influência de outros aspectos, além da área da mancha de inundação do rio Paraopeba, caracterizando o impacto de “Redução da qualidade do habitat de espécies terrestres e semiaquáticas”.	2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4). 2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).

2.4.8.2.1 - Perda e Alteração de Habitat Terrestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
<p>Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Negativo. • Certo. • Direto. • Curto prazo, pois as áreas naturais foram imediatamente suprimidas com o arraste mecânico do rejeito. • Localizado, restrita à área cuja massa de rejeito avançou. • Reversível, considerando que serão implantadas ações de retirada do rejeito, recuperação da cobertura vegetal, além de ações de compensação florestal. • Forma de interferência – classificado na tabela como intensificadora. • Duração – classificado na tabela como temporário. • Sensibilidade baixa. • Média magnitude, pois ainda que a bacia do rio Paraopeba guarde um histórico de antropização e fragmentação de vegetação nativa, deve-se levar em consideração a taxa de cobertura vegetal da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, estimada em cerca de 60%. • Grau de Importância do Impacto – classificado como moderado. 	<p>A área afetada pelo rejeito é muito extensa, recomenda-se uma definição de extensão espacial e não uma definição em função da área atingida pelo rejeito.</p>	<p>Conforme recomendado foi apresentado nos respectivos impactos de “Perda de <i>habitat</i> terrestre” e “Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas” a extensão da área atingida por meio da definição da área de influência dos impactos.</p>	<p>2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4).</p> <p>2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).</p>
		<p>Recomenda-se incluir na avaliação a alteração e o soterramento dos bancos de sedimentos e da calha e extra calha do rio Paraopeba, como também a perda de oito hectares de ambientes alagadiços no ribeirão Ferro-Carvão, ambos os locais são utilizados pela fauna fortemente associada aos ambientes aquáticos. Assim, o impacto passa a ser considerado como disperso</p>	<p>Conforme recomendado, foi apresentado no diagnóstico pós rompimento e na avaliação de impactos sobre a fauna silvestre, a dinâmica de alteração e soterramento dos bancos de sedimentos da calha e extra calha do rio Paraopeba, como também a perda de áreas úmidas no ribeirão Ferro-Carvão.</p> <p>Ressalta-se ainda que a classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Volume 4.</p>	<p>2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)</p> <p>2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4).</p> <p>2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).</p> <p>2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4)</p>
		<p>O impacto é reversível para parte do habitat perdido. Visto que parte do ambiente suprimido era composto por Floresta Estacional Semidecídua em estágio médio ou avançado, por mais que se invista em recuperação ambiental, não se atingirá a qualidade e estrutura existente pré-rompimento. Deste modo, parte da comunidade, com maior exigência ambiental, poderá deixar de ocorrer no local. Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como irreversível para as florestas em estágio médio ou avançado.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Volume 4.</p>	<p>2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4).</p> <p>2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).</p> <p>2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4)</p>
		<p>Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como causadora.</p> <p>Seguindo o proposto para reversibilidade, recomenda-se como impacto permanente a perda para os locais em estágio avançado</p>		
<p>Conforme apresentado nas premissas, a sensibilidade é intrínseca à fauna e não a fonte geradora. Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta sensibilidade</p>	<p>Conforme discutido em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, a fauna silvestre foi avaliada com sensibilidade alta e o mesmo critério foi atribuído a todos os impactos associados.</p>	<p>2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4).</p> <p>2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).</p>		

2.4.8.2. I - Perda e Alteração de Habitat Terrestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
		<p>Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta magnitude, pois a área impactada apresentava 60% de cobertura vegetal, possuía espécies ameaçadas e o impacto pode alterar a estrutura das comunidades. Além disso, a perda de habitat impacta parte da área de ocorrência de espécies da fauna ameaçadas de extinção.</p> <p>A partir das recomendações acima, recomenda-se a reclassificação do atributo como de importância elevada (Quadro 2.4-5).</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Volume 4.</p>	<p>2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4).</p> <p>2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).</p> <p>2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4)</p>
Impactos cumulativos (sinergias)	n/a	Perda de habitats impulsiona a dispersão desordenada de indivíduos da fauna e pode induzir o atropelamento de fauna.	Os efeitos de dispersão desordenada, que podem induzir a perda de indivíduos da fauna por atropelamento são tratados no impacto de “Perda de Indivíduos da fauna silvestre”.	2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
	n/a	A supressão da vegetação devido às obras emergenciais e de compensação intensificam o impacto.	Foi considerado no impacto de “Perda de <i>habitat</i> terrestre” o efeito potencializador em função das ações de supressão vegetal.	2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4).
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> Reconfiguração do relevo do terreno próximo à sua configuração original. Reconfiguração dos cursos d'água. Recomposição da cobertura vegetal. Reconectividade de fragmentos florestais para diminuição do efeito de borda. Avaliação da composição e estrutura da comunidade faunística, através de amostragens nas áreas diretamente afetada e em áreas de referência. 	<p>Recomenda-se a recomposição de habitats diversos, incluindo os bancos de sedimentos e calha e extra calha de ambientes aquáticos. Assim, possibilitará a recolonização da porção da comunidade faunística diretamente afetada, incluindo espécies bioindicadoras, como as migratórias e ameaçadas de extinção.</p>	<p>Além de ações do PRAD, já previstos, ações de dragagem estão em fase de execução na região definida como zona quente, próxima à confluência do ribeirão Ferro-Carvão com o rio Paraopeba, trecho com maior impacto de soterramento de bancos de sedimento. Ademais, os bancos de sedimento ao longo da calha do rio Paraopeba estão sendo monitorados para avaliação do processo de transporte de sedimentos e, caso necessário, a realização de ações pontuais, visando a recolonização da porção da comunidade faunística diretamente afetada.</p>	<p>2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4).</p> <p>2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).</p> <p>2.9.1.10. Assoreamento de Corpos Hídricos (Volume 4).</p>

2.4.8.2. J - Isolamento de populações da fauna silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causais	Nas imediações da confluência do córrego Samambaia e do córrego Laranjeira com o ribeirão Ferro-Carvão, além de outras porções ao longo da própria Bacia, a distância entre algumas manchas de vegetação após a deposição do rejeito, está calculada em, aproximadamente, cinco centenas de metros.	<p>Recomenda-se considerar e incluir a fauna de invertebrados terrestres na avaliação do impacto, principalmente para a abordagem de polinizadores.</p>	<p>Conforme recomendação, os aspectos relativos à fauna de invertebrados terrestres, incluindo polinizadores, foram contextualizados e discutidos na avaliação do impacto. Ressalta-se, porém, que conforme acordado em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, o impacto de “<u>Isolamento de populações da fauna silvestre</u>” foi reavaliado e alterado para “<u>Redução da Permeabilidade Faunística</u>”, com vistas a contextualizar apropriadamente a dificuldade de algumas espécies permear pelas matrizes (áreas com elementos não naturais).</p>	2.9.1.31 Redução da Permeabilidade Faunística (Volume 4)
	Nestas porções, a perda de conectividade entre fragmentos florestais é evidente, agregando um cenário funcional novo, onde potencialmente populações faunísticas foram isoladas, podem ter seu deslocamento limitado e consequente há redução de fluxo gênico.			
	O isolamento de populações está ainda diretamente associado à perda de conectividade funcional, pois houve prejuízo para algumas espécies de hábito florestal que desempenham			

2.4.8.2. J - Isolamento de populações da fauna silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
<p>Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)</p>	<p>papel fundamental na estruturação das comunidades, a exemplo dos polinizadores e dispersores de sementes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Negativo. • Certo. • Indireto – efeito secundário, já que decorre da perda de conectividade que foi causada pelo rompimento das barragens. • Curto prazo – pois as áreas naturais foram fragmentadas e ocasionaram perda de conectividade estrutural, causando o isolamento de população da fauna imediatamente após o rompimento das barragens. • Intensificador. • Espacialidade – classificado como localizado. • Reversível. • Magnitude – classificado como média. • Sensibilidade – classificado como baixa. • Grau de Importância do Impacto – classificado como reduzida. 	<p>Recomenda-se ser considerado direto devido ao isolamento imediato pela perda de habitat e fragmentação florestal. Também, pode ser direto ao considerar que o rejeito provocou a formação de uma barreira intransponível por parte da fauna.</p> <p>Ao considerar a perda de habitat pela supressão da vegetação devido as obras emergenciais, há um constante aumento do isolamento das populações. Sob esse aspecto é um impacto de longo prazo.</p> <p>Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como causadora</p> <p>Ao considerar que o isolamento das populações está associado à composição e conectividade da paisagem, o impacto ultrapassa a área atingida pelo rejeito. Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como disperso.</p> <p>O isolamento de populações está associado a redução da área de ocorrência, que pode ocasionar redução na quantidade e qualidade dos recursos disponíveis, como também levar à diminuição do fluxo gênico entre as populações e acarretar perdas de variabilidade genética. Há ainda o aumento do risco de atropelamento, devido a tentativa de travessia de vias de circulação de automóveis na busca de novos ambientes. Essa dispersão pode ocasionar ainda maior probabilidade de predação, competição intra e interespecífica etc. Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta magnitude.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Volume 4.</p>	<p>2.9.1.31 Redução da Permeabilidade Faunística (Volume 4)</p> <p>2.7 Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4)</p>

2.4.8.2. J - Isolamento de populações da fauna silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
		<p>Segundo a metodologia proposta, há entre os componentes diretamente afetados espécies escassas no meio e/ ou ameaçadas de extinção. Assim, a classificação adequada é como de alta sensibilidade</p> <p>Ademais, conforme apresentado nas premissas, a sensibilidade é intrínseca à fauna e não a fonte geradora, outro fator que corrobora para a classificação como de alta sensibilidade.</p>	<p>Conforme discutido em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, a fauna silvestre foi avaliada com sensibilidade alta e o mesmo critério foi atribuído a todos os impactos associados.</p>	2.9.1.31 Redução da Permeabilidade Faunística (Volume 4)
		<p>Seguindo a metodologia proposta, deve ser considerado como de importância elevada.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme "Metodologia de avaliação de impactos" apresentada no Volume 4.</p>	<p>2.9.1.31 Redução da Permeabilidade Faunística (Volume 4)</p> <p>2.7 Metodologia de avaliação de impactos (volume 4)</p>
Impactos cumulativos (sinergias)	n/a	<p>Isolamento da fauna silvestre impulsiona a dispersão desordenada de indivíduos e pode induzir ao seu atropelamento.</p>	<p>Os efeitos de dispersão desordenada, que podem induzir a perda de indivíduos da fauna por atropelamento são tratados no impacto de "Perda de Indivíduos da fauna silvestre".</p>	2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
Impactos cumulativos (sinergias)	n/a	<p>A supressão da vegetação devido às obras emergenciais e de compensação intensificam o isolamento de populações.</p>	<p>Foi considerado no impacto de "Redução da permeabilidade faunística" o efeito potencializador em função das ações de supressão vegetal.</p>	2.9.1.31 Redução da Permeabilidade Faunística (Volume 4)
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfiguração do relevo do terreno próximo à sua configuração original. • Reconfiguração dos cursos d'água. • Recomposição da cobertura vegetal. • Reconnectividade de fragmentos florestais para diminuição do efeito de borda. • Estudos de Ecologia de Paisagem. • Avaliação da composição e estrutura da comunidade faunística, através de amostragens nas áreas diretamente afetada e em áreas de referência. 	<p>Recomenda-se ações que priorizem o aumento de conectividade entre os fragmentos florestais remanescentes. Deve-se considerar os estudos de áreas prioritárias para conservação da fauna silvestre.</p>	<p>Conforme recomendação, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD apresenta diretrizes sobre a recuperação das áreas a fim de reflorestar as áreas previamente florestadas, as APPs, os locais mapeados como pontos de melhor conectividade e ligação com os fragmentos existentes. Ressalta-se, também, que áreas passíveis de RAD já são alvo de planejamento visando promover conectividade das áreas, como implantação de travessias de fauna, plantio de mudas para possibilitar a permeabilidade de fauna</p>	2.9.1.31 Redução da Permeabilidade Faunística (Volume 4)

2.4.8.2. K - Injúria e/ou perda de indivíduos da fauna silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
-	<p>Injúrias e ferimentos não devem ser avaliados juntamente com os óbitos, pois apresentam diferente gravidade.</p>	<p>Recomenda-se a divisão deste impacto em dois: -Injúria de indivíduos da fauna silvestre; -Perda de indivíduos da fauna silvestre.</p>	<p>Conforme recomendação, o respectivo impacto foi desmembrado em dois, denominados: "Perda de indivíduos da fauna silvestre" e "Injúria de indivíduos da fauna silvestre"</p>	2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)

2.4.8.2. K - Injúria e/ou perda de indivíduos da fauna silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
				2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
	Neste tópico será avaliado apenas a perda da fauna.	Recomenda-se desenvolver a avaliação de impacto para “Injúria de indivíduos da fauna silvestre”.	Conforme recomendação, foi realizada avaliação individualizada ao impacto de “Injúria de indivíduos da fauna silvestre”	2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	Diversos indivíduos da fauna terrestre silvestre foram atingidos diretamente pelo rejeito e/ou foram objeto de potencial arraste durante o avanço do alto fluxo de rejeitos sobre as áreas naturais, provocando injúrias e ferimentos ou até mesmo o óbito por soterramento.	O número de carcaças encontradas parece estar subestimado, pois foram encontradas 170 carcaças em 160 hectares, ao longo de seis meses, o que resultaria em cerca de um indivíduo a cada hectare (10.000 m²). Recomenda-se que sejam realizadas estimativas, comparação com outros casos de rompimento de barragens e/ou modelagens para dimensionar o real número de carcaças e óbitos.	Em relação a fauna terrestre, foi apresentado um balanço atualizado acerca das ocorrências de animais silvestres encontrados mortos (carcaças) ou que vieram a óbito após o resgate, entre janeiro de 2019 e abril de 2020. Considerando o objetivo do Capítulo 2, qual seja, avaliar os impactos, o quantitativo desses indivíduos não implica maior ou menor magnitude do impacto, devido à importância intrínseca da vida de cada animal, bem como sua importância ecológica. Entende-se que a perda de indivíduos da fauna silvestre é um impacto irreparável e de grande magnitude e necessita de medidas de compensação que devem ser analisadas pelos demais atores envolvidos na gestão da reparação da bacia do rio Paraopeba. Ademais, por decisão do SISEMA, as medidas compensatórias não devem ser tratadas no âmbito deste Plano de Reparação; portanto, a estimativa das mortes de animais silvestres em decorrência do rompimento das barragens deverá ser tratada em um programa de compensação a ser elaborado com base em diretrizes indicadas pelo IEF e demais atores.	2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3) 2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4) 2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
	No que tange à avifauna, é certo a perda de ninhos e ninhegos, uma vez que muitas espécies têm como período reprodutivo a estação chuvosa (SICK, 1997), período em que ocorreu o rompimento das barragens. Destaca-se a ocorrência da espécie ameaçada <i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (cuitelão), que pode ter sido severamente impactada, pois habita ambientes ribeirinhos e nidifica em barrancos (SIGRIST, 2014).	Atualizar os dados sobre a contabilização dos óbitos para o período posterior a julho/2019, informar quais as espécies impactadas e avaliar as categorias de ameaça e endemismo	A contabilização de óbitos foi atualizada para o período de janeiro de 2019 e abril de 2020. Na caracterização do cenário pós-rompimento foi apresentada a composição de espécies que tiveram registro de, ao menos, um indivíduo em óbito, e foram classificadas quanto as categorias de ameaça e endemismo. Ressalta-se que na descrição do impacto de “Perda de indivíduos da fauna silvestre” foram destacadas as espécies de maior relevância. Ademais foram realizadas as mesmas análises para espécies detectadas por meio de indivíduos feridos ou debilitados.	2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3) 2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4) 2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
	Em relação aos mamíferos terrestres, é possível que diversas espécies de pequeno porte, como roedores e marsupiais, tenham sofrido com a perda direta de indivíduos associada à deposição de rejeitos, dada a baixa capacidade dispersiva.	Recomenda-se a inclusão da avaliação da perda da fauna de invertebrados terrestres.	No que tange a caracterização do cenário pós-rompimento foi apresentada a composição de espécies de abelhas que tiveram registro de, ao menos, uma colmeia em óbito. Cabe destacar a inerente dificuldade de prospecção para resgate e contabilização de invertebrados terrestres durante as ações emergenciais devido ao seu tamanho diminuto. Nesse sentido, ressalta-se que na descrição do impacto de “Perda de indivíduos da fauna silvestre” foram destacadas, com base em	2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3) 2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)

2.4.8.2. K - Injúria e/ou perda de indivíduos da fauna silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
			bibliografia especializada, os grupos de invertebrados de maior relevância. Ademais foram realizadas as mesmas análises para espécies detectadas por meio de colmeias realocadas.	2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
<p>Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Negativo. • Certo. • Direto. • Curto prazo. • Localizado – Considerado localizado pois se concentra na área do rejeito. • Irreversível. • Duração – classificado como temporário. • Causador. • Sensibilidade – classificado como média. • Alta magnitude. • Grau de importância elevada. • Forte Grau de Resolução das Medidas, ou seja, é possível se eliminar, reduzir significativamente a intensidade do impacto. A ação de mitigação é conhecida e reconhecido como boa prática. 	<p>Espécimes de répteis Squamata e de anfíbios provavelmente foram soterrados em toda área atingida pelo rejeito (AMPLO, 2019c). Dentre os répteis, destaca-se o cágado-de-barbicha (<i>Phrynops geoffroanus</i>).</p>	n/a	Não se aplica.	Não se aplica
		<p>A área afetada pelo rejeito é muito extensa. Recomenda-se uma definição de extensão espacial e não uma definição em função da área atingida pelo rejeito.</p>	<p>Conforme recomendado foi apresentado nos respectivos impactos de “Perda de indivíduos da fauna silvestre” e “Injúria de indivíduos da fauna silvestre” a extensão da área atingida por meio da definição da área de influência dos impactos.</p>	<p>2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p> <p>2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p>
		<p>A perda de indivíduos da fauna silvestre é definitiva e perdura mesmo quando cessada a ação geradora. Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como permanente.</p>		2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
		<p>Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como causadora</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Volume 4.</p>	<p>2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p> <p>2.7 Metodologia de avaliação de impactos (volume 4)</p>
		<p>Recomenda-se a descrição da justificativa para definição da sensibilidade. Ademais, segundo o apresentado nas premissas, a sensibilidade é intrínseca à fauna e não a fonte geradora, outro fator que corrobora para a classificação como de alta sensibilidade</p>	<p>Conforme discutido em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, a fauna silvestre foi avaliada com sensibilidade alta e o mesmo critério foi atribuído a todos os impactos associados.</p>	<p>2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p> <p>2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p>
<p>Apesar da magnitude ter sido considerada alta, não existe uma descrição detalhada da intensidade dos impactos para todos os grupos. Recomenda-se a apresentação de justificativa para a classificação definida</p>		2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)		

2.4.8.2. K - Injúria e/ou perda de indivíduos da fauna silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
		Seguindo a metodologia proposta, recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de grau baixo de resolução das medidas, pois é impossível reverter o impacto.		2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4) 2.7 Metodologia de avaliação de impactos (volume 4)
Impactos cumulativos (sinergias)	n/a	Considerar como impactos sinérgicos a perda de indivíduos por atropelamento e durante a supressão da vegetação pelas obras emergenciais.	Em relação a fauna terrestre, foi apresentado no Capítulo 2 um balanço acerca das ocorrências de animais silvestres encontrados mortos (carcaças) ou que vieram a óbito após o resgate, detectadas por meio das ações de prospecção e resgate emergencial e programas de afugentamento e resgate de fauna no âmbito da supressão e monitoramento de fauna atropelada.	2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3) 2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4) 2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Rastreamento e resgate de animais silvestres. • Recolhimento e necropsia de carcaças. • Construção de bebedouros. • Prospecção de fauna (sobrevoo). • Atendimento veterinário (estabilização em campo). • Atendimento veterinário (admissão de animais nas instalações). • Atendimento veterinário (diagnóstico e tratamento de animais). • Manutenção em cativeiro. • Destinação final (reabilitação e soltura ou transferência para criadouros conservacionistas). • Avaliação da composição e estrutura da comunidade faunística, através de amostragens nas áreas diretamente afetada e em áreas de referência. 	Recomenda-se a avaliação deste impacto sobre a fauna doméstica.	Conforme recomendação, foi realizada avaliação individualizada ao impacto de “Perda de indivíduos da fauna doméstica”	2.9.1.43. Perda de indivíduos da fauna doméstica (Volume 4)

2.4.8.2. L - Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	<p>Perda de funcionalidade ambiental para a manutenção da estrutura do habitat através de serviços de polinização e dispersão de sementes, como o controle de espécies consideradas pragas, por meio de relações ecológicas como predação.</p> <p>Dentre os artrópodes de serapilheira e solo, cruciais para os processos de decomposição e liberação de nutrientes, a queda na densidade destes tipos de organismos pode resultar em déficit nos processos</p>	Recomenda-se considerar o aumento da concentração de indivíduos de Carcará plancus (carcará) e suas consequências na cadeia trófica.	A alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres é um impacto potencial em virtude dos efeitos diretos do rompimento sobre indivíduos de inúmeras espécies, bem como outros fatores associados a perda de <i>habitat</i> e às obras emergenciais que provocaram uma dispersão desordenada da fauna. Ressalta-se, porém, que a confirmação do impacto se dará por meio do Plano	2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4)

2.4.8.2. L - Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
	<p>associados à ciclagem de nutrientes e crescimento de plantas.</p> <p>Neste sentido, a perda de indivíduos e o soterramento das áreas pode ter alterado drasticamente as funcionalidades do ecossistema (AMPLO, 2019c).</p>		de Monitoramento de Biodiversidade, o qual avaliará, dentre outros aspectos, as flutuações populacionais ao longo da malha amostral proposta.	
Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	<ul style="list-style-type: none"> • Negativo. • Indireto. • Alta probabilidade devido à perda de indivíduos, à perda de habitats e à dispersão desordenada de indivíduos da fauna. É necessário constante monitoramento de modo a comprová-lo. • Médio prazo e disperso, pois os efeitos sobre a composição e estrutura da comunidade podem se estender para áreas adjacentes às áreas afetadas pelo rejeito e devem ser observados ao longo do tempo. • Reversível pois espera-se que as ações de recomposição florestal contribuam para recolonização da fauna e reestruturação da comunidade. • Causador. • Média magnitude porque embora restrito a sub bacia do Ferro-Carvão este impacto pode ocasionar significativas alterações na funcionalidade dos ecossistemas. • Média sensibilidade. • Forte grau de resolução. • Grau de Importância moderada. 	<p>Avaliação subjetiva (impacto associado a algum grau de probabilidade). Recomenda-se a reavaliação do atributo como de certa probabilidade.</p> <p>Problema metodológico classifica erroneamente o atributo, pois considera o tempo em que o impacto atingiu o fator, quando na verdade é mais importante saber a duração do impacto, ou seja, o período em que o fator estará sob influência deste. Recomenda-se a alteração para de longo prazo.</p> <p>A justificativa apresentada condiz com classificação de grande magnitude.</p> <p>Conforme apresentado nas premissas, a sensibilidade é intrínseca à fauna e não a fonte geradora. Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta sensibilidade.</p> <p>Apresentar justificativa para a classificação proposta.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Volume 4.</p> <p>Conforme discutido em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, a fauna silvestre foi avaliada com sensibilidade alta e o mesmo critério foi atribuído a todos os impactos associados.</p> <p>A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Volume 4.</p>	<p>2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4)</p> <p>2.7 Metodologia de avaliação de impactos (volume 4)</p> <p>2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4)</p> <p>2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4)</p> <p>2.7 Metodologia de avaliação de impactos (volume 4)</p>
Impactos cumulativos (sinergias)	-	A alteração no hábitat e diminuição na disponibilidade de recursos pode impulsionar a dispersão desordenada de indivíduos da fauna e, conseqüentemente, induzir o atropelamento de fauna.	Os efeitos de dispersão desordenada, que podem induzir a perda de indivíduos da fauna por atropelamento são tratados no impacto de “Perda de Indivíduos da fauna silvestre”.	2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfiguração do relevo do terreno próximo à sua configuração original. • Reconfiguração dos cursos d'água. • Recomposição da cobertura vegetal. • Reconectividade de fragmentos florestais para diminuição do efeito de borda. <p>Avaliação da composição e estrutura da comunidade faunística, através de amostragens nas áreas diretamente afetada e em áreas de referência.</p>	Recomenda-se o plantio de espécies botânicas atrativas da fauna, com foco na recolonização e manutenção de espécies da fauna associadas à funcionalidade ambiental.	Para este impacto está previsto o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, capaz de reestabelecer os ambientes afetados, onde serão propostos plantio de espécies atrativas a fauna, como Jacatirão - <i>Miconia cinnamomifolia</i> (potencial melífero) e Gabiroba - <i>Campomanesia xanthocarpa</i> (melífera e atrativa de fauna).	2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4)

2.4.8.2. M - Bioacumulação de indivíduos de fauna silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
<p>Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal</p>	<p>O rompimento das barragens B1, B4 e B4-A provocou o despejo de diversos metais pesados, (como Arsênio, Cobre, Níquel, Ferro e Manganês), sobre o solo e água, com potencial de contaminação de plantas e animais por absorção com o contato com este meio.</p>	-	<p>O referido impacto foi reavaliado e passou a denominar “Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre”</p>	<p>2.9.2.7 Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre (Volume 4).</p>
	<p>Os anfíbios são considerados animais com alta capacidade de contaminação, devido ao estágio larval aquático e à característica permeável da pele. Aves e mamíferos semiaquáticos, por exemplo, também estão potencialmente expostos ao risco dada sua associação ao ambiente aquático e nicho alimentar notadamente associada às espécies aquáticas.</p>	-		
	<p>Ressalta-se ainda que os efeitos genotóxicos podem ser transitórios ou persistentes, acarretando modificações definitivas no genoma ou epigenoma, cujas alterações são passíveis de serem identificadas ao longo de várias gerações, e em centenas de quilômetros a jusante das barragens rompidas, devido ao alcance do rejeito no leito do rio Paraopeba (DEARFIELD et al., 2002; AMPLO, 2019c).</p>	-		
<p>Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Negativo. • Direto. • Baixa probabilidade (quando é muito pouco provável que o impacto aconteça, mas há necessidade de investigação ou monitoramento). Justificativa apresentada: até o momento não foi confirmado toxicidade por absorção de metais pesados na cadeia trófica a partir de organismos de base de cadeia, sendo necessário a realização de monitoramento que comprovem a ocorrência do impacto. • Causador. • Permanente pois não apresenta tendência de se encerrar mesmo cessando a fonte que o causa. • Médio prazo, pois espera-se que este grupo seja afetado por via alimentar, ou seja, mediante contaminação da cadeia trófica. • Localizado, já que está restrito à área cuja pluma de rejeito alcançou. • Irreversível pois os metais pesados se acumulam nos organismos, culminando em processos de toxicidade e genotoxicidade. • Grande magnitude. • Fraco grau de resolução das medidas. • Elevado grau de importância. 	<p>Como apresentado na descrição da metodologia, o impacto é de alta probabilidade para parte da comunidade faunística. A justificativa apresentada só pode ser confirmada pela apresentação de laudos de análise de bioacumulação. Recomenda-se a apresentação dos mesmos.</p>	<p>Destaca-se que na caracterização socioambiental do cenário pós-rompimento foram apresentados resultados de bioensaios em organismos testes, com base em bibliografia, com vistas a subsidiar o impacto de “Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre”, caracterizado como potencial. Ademais, estão previstas no Plano de Monitoramento de Biodiversidade, análises de ecotoxicidade e genotoxicidade de anfíbios, cágados, aves aquáticas, pequenos roedores e capivaras.</p> <p>Ressalta-se ainda que a classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4</p>	<p>2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)</p> <p>2.9.2.7 Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre (Volume 4).</p> <p>2.7 Metodologia de avaliação de impactos (volume 4)</p>

2.4.8.2. M - Bioacumulação de indivíduos de fauna silvestre	Comentários	Recomendações	Comentários ARCADIS	Item
		<p>A avaliação da justificativa apresentada para duração (“não apresenta tendência de se encerrar”) faz necessária a recomendação da reavaliação da classificação proposta, como de longo prazo.</p> <p>Disperso, uma vez que tem extensão de ao menos 315km de distância do rompimento das barragens.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Volume 4.</p>	<p>2.9.2.7 Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre (Volume 4).</p> <p>2.7 Metodologia de avaliação de impactos (volume 4)</p>
Impactos cumulativos (sinergias)	-	-	-	-
Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	Avaliação do acúmulo de metais em indivíduos da Fauna Terrestre Silvestre.	Recomenda-se desenvolver ações específicas para Lontra longicaudis (lontra), mamífero predador com dieta principalmente a base de peixes. A espécie está ameaçada de extinção.	O Plano de Monitoramento de Biodiversidade prevê, atualmente, o levantamento de possíveis populações de lontra ao longo do rio Paraopeba e, em caso de confirmação, serão propostos estudos do potencial efeito bioacumulador e toxicológico.	2.9.2.7 Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre (Volume 4).

Áreas de Preservação Permanente

Quadro 23 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Áreas de Preservação Permanente

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> Mapeamento da hidrografia e que fundamenta a localização e dimensão das APPs foi obtido a partir da fotointerpretação de imagens de alta resolução combinada com a geração de um modelo digital de elevação baseada em curvas de nível a cada dois metros (vide comentário cap 1, pag 775) Em trechos do ribeirão Ferro-Carvão em que a hidrografia foi inferida (não confirmada), não houve mapeamento da respectiva APP (mapa 1.9-23). Mapa 2.3.16 não classifica todas as APP afetadas pelo rejeito no ribeirão Ferro-Carvão. Aparentemente não foram consideradas as APPs de drenagens intermitentes Análise desconsidera impacto sobre APP do rio Paraopeba. Não considera o impacto das obras emergenciais sobre as APP Apresenta como referência mapa de hidrografia da área de detalhe em escala 1:40.000, elaborado a partir de dados secundários (em escalas amplas), sem confirmação de campo Não define situação da APP sob dossel. Impacto = 78,70ha ou 7,9% das APPs das bacias dos ribeirões Ferro Carvão e Casa Branca. 	Apresentar mapa de hidrografia em escala de detalhe, com base em confirmação de campo.	Os dados de confirmação da hidrografia em campo serão apresentados à medida que forem coletados, conforme alinhamentos em reunião técnica em 15/6/2020, onde foi informado que a hidrografia é baseada em informações inferidas sobre imagens, sem confirmação de campo. Informou-se ainda que o trabalho de reavaliação da hidrografia da região será feito e que os mapas serão atualizados ao longo do tempo conforme os resultados forem sendo obtidos, que não é um trabalho rápido de ser executado.	Não se aplica
		Esclarecer situação dos rios/drenagens “inferidos” e justificar sua inclusão/exclusão para fins de mapeamento e compensação.	Foram avaliadas as APP estabelecidas conforme Lei 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro) para os cursos d’água mapeados, conforme metodologia descrita no Capítulo 1.	1.3.11.1. Considerações metodológicas (Capítulo 1)
		Considerar impacto do transporte de rejeito para as margens (APP) em períodos de cheias.	Foram avaliadas as intervenções decorrentes do evento de chuvas extremas 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba.	2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
		Considerar APP de drenagens perenes e intermitentes.	Foram avaliadas as APP estabelecidas na Lei 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro) para os cursos d’água mapeados, conforme metodologia descrita no Capítulo 1.	1.3.11.1. Considerações metodológicas (Capítulo 1)
		Considerar impacto das obras emergenciais sobre as APP.	Foram apresentados os quantitativos de interferência em APP decorrentes das obras emergenciais.	2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
		Esclarecer situação e contabilidade da APP dos lagos e reservatórios afetados pelo rejeito e obras emergenciais.	Os critérios para definição das APP constam na metodologia descrita no Capítulo 1 e no Capítulo 2.	1.3.11.1. Considerações metodológicas (Capítulo 1) 2.5.11.1. Considerações metodológicas (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
		Esclarecer / atualizar situação da APP sob dossel.	Os quantitativos de áreas de rejeitos sob dossel foram reavaliados, assim como as respectivas intervenções em APP foram apresentadas.	2.5.11.2.2. Área de estudo de detalhe (Volume 3) 2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
		Corrigir mapa 2.3.16 a partir da confirmação das drenagens em campo.	Os dados de confirmação da hidrografia em campo serão apresentados à medida que forem coletados, conforme alinhamento em reunião técnica em 15/6/2020, destacado acima.	Não se aplica
		Atualizar dados referentes a APP afetada no ribeirão Ferro-Carvão.	O mapeamento das APP da área de estudo de detalhe como um todo foram revisados de forma eliminar possíveis incongruências.	2.5.11.2.2. Área de estudo de detalhe (Volume 3)
Origem e confiabilidade dos dados	•Mapa de APP formulado sobre hidrografia não confirmada em campo	Confirmar hidrografia em campo.	Os dados de confirmação da hidrografia em campo serão apresentados à medida que forem coletados, conforme alinhamento em reunião técnica em 15/6/2020, destacado acima.	Não se aplica
Legislação de referência	•Não cita.	Apresentar legislação considerada em item específico.	Foi elaborado item específico para a legislação ambiental	2.4. Aspectos legais (Volume 1)
Parâmetros e critérios a serem observados	•Considerar as APPs definidas pela legislação ambiental.	Considerar APP de drenagens perenes e intermitentes, nascentes, lagos e reservatórios.	Os critérios para definição das APP constam na metodologia descrita no Capítulo 1 e no Capítulo 2.	1.3.11.1. Considerações metodológicas (Capítulo 1) 2.5.11.1. Considerações metodológicas (Volume 3)
Avaliação de Impactos 2.4.8.3. A -Interferência em APP				
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento)	Texto confuso / contraditório em relação ao impacto sobre a APP. 1.“Estudo indica que 84,74ha de APP foram afetadas, representando 5,42% da APP existente na área de estudo. Das APP afetadas, 72ha eram recobertos por vegetação nativa (pag 167)” 2.“Contudo, em termos relativos, as APPs foram mais afetadas do que as áreas fora de APP: os 294,05 ha	Área de Estudo = ADI(?).	A área de estudo foi o recorte adotado para se realizar os diagnósticos pré-rompimento e pós-rompimento, conforme critérios definidos no Capítulo 1. Conceitualmente área de estudo não é sinônimo de área de influência, que só é definida após a avaliação de impactos.	2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4) 2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
rompimento) –nexo causal	<p>de depósito de rejeito afetaram 7,93% do total de APP existente na área de estudo, sendo que apenas 3,61% das áreas fora de APP foram afetadas. (pág 168)</p> <p>3. “A magnitude foi avaliada como Grande uma vez que foram suprimidos quase 30% do total de APP presentes nas sub-bacias dos ribeirões Ferro-Carvão e Casa Branca, ainda que em escala local (pag 171)</p> <p>4. A correta identificação das APPs (fase de diagnóstico) deve considerar levantamento das drenagens (perenes e intermitentes) e nascentes por meio de estudos em campo.</p>	Confirmar situação das APPs da bacia do ribeirão Ferro-Carvão, com levantamento de hidrografia (perenes e intermitentes) em campo.	Os dados de confirmação da hidrografia em campo serão apresentados à medida que forem coletados, conforme alinhamento em reunião técnica em 15/6/2020, destacado acima.	Não se aplica
		Confirmar e consolidar dados de APP impactada, por tipo de uso do solo e por tipo de APP (nascentes, drenagens, lagos, declividades etc.).	As intervenções em APP foram revistas e reavaliadas em relação ao uso e cobertura do solo e dentro dos diferentes tipos de APP, tendo como base a Lei 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro).	2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
		Considerar, caracterizar e quantificar impacto das obras emergenciais e demais intervenções associadas a reparação e compensação com reflexo sobre a APP.	Foram apresentados quantitativos referentes as intervenções em APP derivados das obras emergenciais.	2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
		Complementar mapa 2.4.6. Interferência em APP, conectando APPs não demarcadas e considerando todas as drenagens perenes e intermitentes afetadas pela onda de rejeitos e obras emergenciais associadas.	O mapa foi revisado de forma a atender o que está estabelecido na metodologia utilizada no diagnóstico, incluindo ainda as intervenções decorrentes das obras emergenciais tendo como base o Plano Diretor de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.	2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
		Esclarecer ou Justificar a situação e representação das APPs inferidas.	Foram representados como cursos d’água inferidos aqueles trechos em que o mapeamento não permitiu identificar o curso natural, por exemplo, entre a barragem e o final do canal de restituição ou no trecho assoreado a montante de reservatórios.	2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
		Considerar trechos de APP do rio Paraopeba, afetados pela enchente de jan/2020.	Foram mapeadas e quantificadas as APP do rio Paraopeba e dos tributários que foram atingidas pela inundação proveniente do evento de chuvas extremas 2019/2020.	2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
		Avaliar também o impacto da onda de rejeitos e das obras emergenciais e outras intervenções sobre áreas de uso restrito (art. 11, Lei Federal 12.651/12).	As áreas de uso restrito foram mapeadas e quantificadas.	2.5.11.3. Áreas de Uso Restrito (Volume 3)
Metodologia de avaliação de impactos	<p>Aspecto: Soterramento de margens de cursos d’água e de áreas com declividade superior a 45°.</p> <p>Indicador (es): Extensão (ha) das Áreas de Preservação Permanente afetadas.</p>	Incluir no aspecto o impacto sobre APP de nascentes, margens de lagos e reservatórios.	Os aspectos indutores considerados foram: Arraste e deposição de rejeitos; Carreamento de sedimentos, rejeito, resíduos e/ou efluentes líquidos; e Chuvas extremas 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba.	2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
Atributos dos Impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, forma	O soterramento de APP é um impacto de natureza negativa, alterando áreas que visam à preservação ambiental. Sua ocorrência é certa, podendo ser verificada in loco e por meio de sensoriamento remoto, e considerando os cursos d’água constantes das bases	Reformular a partir da análise do impacto das obras emergenciais e demais ações de reparação, compensação com interferência em APP.	<p>São trazidos os quantitativos das APP afetadas pelas obras, conforme Plano Diretor de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12</p> <p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9.1.32. Interferência em Áreas de</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
de interferência, duração e magnitude)	<p>cartográficas oficiais e/ou reconstituídos por fotointerpretação.</p> <p>Conforme Plano de Reparação:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6. Ocorrência/Probabilidade: Certa. 7. Reversibilidade: Reversível. 8. Ocorrência/Prazo: Curto. 9. Forma de Interferência: Causadora. 10. Ocorrência/Espacialidade: Localizada. 11. Duração: Temporária. 12. Ordem: Direta. 13. Magnitude: Grande. 	<p>Considerando a ruptura de corredores ecológicos, formados pela conexão de fragmentos florestais via APP, reavaliar ou justificar o atributo espacialidade atribuído a este impacto.</p>	<p>avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4.</p>	<p>Preservação Permanente (APP) (Volume 4)</p>
Medidas Propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> 14. Remoção do rejeito. 15. Restauração dos terrenos. 16. Restituição dos cursos d’água. 17. Recuperação de áreas degradadas. 18. Restauração florestal. 19. Restauração florestal em APP. 20. Averbação de áreas conservadas. 21. Criação de Unidade de Conservação. 22. Monitoramento da vegetação remanescente. 23. Monitoramento da vegetação em restauração. 		<p>Não se aplica.</p>	<p>Não se aplica.</p>

Unidades de Conservação

Quadro 24 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Unidades de Conservação

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	<p>Considera impacto sobre 210 ha da Zona de Amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça (em trecho parcialmente ocupado pela mineração).</p> <p>Considera impacto sobre 1,75 ha da Área de Proteção Ambiental Sul.</p> <p>Estadual Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH).</p> <p>Afugentamento de fauna da RPPN Mata do Jequitibá limítrofe e à montante da Barragem B1.</p>	<p>Detalhar impacto sobre cada UC (tipologias vegetais, usos do solo afetados, APP, fragmentação, etc.).</p>	<p>O uso do solo foi detalhado para todas as UCs impactadas.</p>	<p>2.5.11.4. Unidades de Conservação (UC) (Volume 3)</p> <p>2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)</p>
Origem e confiabilidade dos dados	Dados oficiais.	-	Não se aplica.	Não se aplica.
Legislação de referência	Apresentada de forma esparsa ao longo do texto.	Recomenda-se apresentar compilado da legislação e normas associadas, em item específico.	Foi elaborado item específico para a legislação ambiental	2.4. Aspectos legais (Volume 1)
Parâmetros e critérios a serem observados	Unidades de Conservação reconhecidas pelo SNUC.	-		
Avaliação de impactos 2.4.8.3. B –Interferência em Unidade de Conservação				
Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	<ul style="list-style-type: none"> Impacto sobre 9,73 ha da APA Sul RMBH e; Impacto sobre 210 ha de trechos essencialmente alterados da Zona de Amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça. Ausência de análise sobre RPPNs da região. 	<p>Caracterizar e descrever os trechos (uso do solo/cobertura vegetal) afetados das UCs e respectivas zonas de amortecimento.</p>	<p>As unidades de conservação afetadas foram caracterizadas quanto ao uso e cobertura vegetal.</p>	<p>2.5.11.4. Unidades de Conservação (UC) (Volume 3)</p> <p>2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)</p>
		<p>Caracterizar e descrever as áreas afetadas em relação ao zoneamento das UCs conforme respectivo plano de manejo.</p>	<p>A zona de amortecimento afetada do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça foi caracterizada.</p>	<p>2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)</p>
		<p>Esclarecer impacto no âmbito da conexão da UC e fragmentos florestais afetados do entorno.</p>	<p>O impacto sobre a fragmentação da cobertura vegetal é considerado a parte.</p>	<p>2.9.1.24. Fragmentação da cobertura vegetal (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
		Abordar e esclarecer o potencial de impacto sobre espécies ameaçadas (fauna e flora) em UC e respectiva zona de amortecimento.	Os impactos sobre as espécies ameaçadas foram avaliados separadamente para a flora e fauna.	2.9.1.22. Perda de indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei (Volume 4) 2.9.1.28. Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
		Verificar potenciais impactos adicionais em UC e zonas de amortecimento em função das obras emergenciais e demais obras e ações de reparação e compensação.	A avaliação deste impacto considerou o Plano Diretor de Obras versão 11 e o Plano de Supressão versão 12.	2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)
		Mapear, caracterizar e contabilizar eventual impacto sobre RPPNs da região.	As análises mostraram que a RPPN Fazenda Baú foi a única afetada, tendo sido mapeada, caracterizada e sua área afetada quantificada.	2.5.11.4. Unidades de Conservação (UC) (Volume 3) 2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)
		Avaliar impacto potencial sobre Áreas prioritárias para conservação na bacia do rio Paraopeba	Foi incluído um novo impacto para se avaliar os efeitos sobre as áreas prioritárias para conservação e de outras áreas de interesse.	2.1.9.35. Interferência em áreas de interesse para a conservação (Volume 4)
Metodologia de avaliação de impactos	<ul style="list-style-type: none"> •Aspecto: Extravasamento do rejeito da bacia formada pela barragem B-I. •Indicador (es): Extensão (ha) das Unidades de Conservação e/ou suas Zonas de Amortecimento afetadas. 	Corrigir Aspecto, incluindo citação sobre o rompimento das barragens B-IV e B-IVA.	Os aspectos indutores desse impacto são o Arraste e deposição de rejeitos; e as Chuvas extremas de 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba	2.1.9.35. Interferência em áreas de interesse para a conservação (Volume 4)
		Caracterizar e quantificar os trechos naturais afetados nas UCs e Zonas de Amortecimento, em relação a composição vegetal e ao Plano de manejo de tais UC's.	As unidades de conservação afetadas foram caracterizadas quanto ao uso e cobertura vegetal.	2.5.11.4. Unidades de Conservação (UC) (Volume 3) 2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)
		Considerar impacto das obras e ações emergenciais.	A avaliação deste impacto considerou o Plano Diretor de Obras versão 11 e o Plano de Supressão versão 12.	2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)
Atributos dos Impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, forma	A interferência em Unidade de Conservação ou em Zona de Amortecimento de UC tem natureza negativa, por alterar ecossistemas protegidos e/ou aumentar a pressão sobre os mesmos. Esse impacto é de	Considerando o caráter de proteção ambiental imposta sobre estas áreas que possuem gestão especial em relação ao uso do solo, entende-se que o impacto é causador.	A classificação de todos os atributos do impacto e a magnitude foi revisada e justificada, conforme	2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
de interferência, duração e magnitude)	ocorrência certa, tendo sido verificada a intersecção entre a área afetada e a UC e ZA e, portanto, é localizado. Tendo ocorrido imediatamente ao rompimento das barragens e deposição do rejeito, o impacto é de curto prazo. O rompimento das barragens e deposição do rejeito é intensificador da interferência em UC e ZA, pois grande parte da área afetada já se encontrava antropizada. Logo, esse impacto é de ordem direta. Tendo em vista que estão sendo tomadas e previstas medidas para a reparação dos danos e recuperação da área, esse impacto é reversível e sua duração, temporária pois o impacto deverá acabar quando a ação que o causa ser encerrada. A magnitude foi avaliada como pequena uma vez que a área afetada representa muito pouco tanto da UC como da ZA abrangidas.	Reversível: Haverá recuperação integral das áreas de UC e ZA afetadas? Tratar como áreas prioritária para recuperação. Impacto já supera 12 meses de intervenção. –Longo prazo. Considerando intervenção em região especialmente protegida (UC e ZA), reavaliar magnitude do impacto.	“Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Volume 4.	2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)
Medidas Propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do rejeito. • Restauração dos terrenos. • Restituição dos cursos d'água. • Recuperação de áreas degradadas. • Restauração florestal. • Restauração florestal em APP. • Averbação de áreas conservadas. • Criação de Unidade de Conservação. • Monitoramento da vegetação remanescente. • Monitoramento da vegetação em restauração. 	Considerar prioritária a recuperação dos trechos afetados em UC e ZA. Considerar medidas de apoio às UC atingidas na região. Considerar apoio para criação de UCs nas Áreas Prioritárias para conservação da Biodiversidade (MMA).	As medidas e monitoramentos propostos serão avaliados e considerados no Capítulo 3, exceto as medidas compensatórias, que não serão tratadas dentro do Plano.	Não se aplica

Áreas de Proteção Especial

Quadro 25 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Áreas de Proteção Especial

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	Estudo informa ausência de impacto ou alteração EM APE em função do rejeito	Apresentar mapa das APE situadas nas áreas de influência, localizando em relação ao derrame e as obras emergenciais.	Apresentado Mapa 2.5.11-6 – Áreas de Proteção Especial na bacia do rio Paraopeba no cenário pós-rompimento.	2.5.11.5. Áreas de Proteção Especial (APE) (Volume 3)
		Considerar potencial impacto sobre APEs situadas ao longo do rio Paraopeba.	Foi considerado o impacto das cheias do Rio Paraopeba na APE Rio Manso.	2.9.1.35. Interferência em áreas de interesse para conservação (Volume 4)
Legislação de referência	Apresentada de modo esparso ao longo do texto.	Recomenda-se apresentar compilado da legislação e normas associadas, em item específico	Foi elaborado item específico para a legislação ambiental	2.4. Aspectos legais (Volume 1)
Parâmetros e critérios a serem observados		Considerar impactos associados a qualidade do ar, ruídos, exploração de águas subterrâneas, tráfego, enchentes do rio Paraopeba. Considerar ainda as obras emergenciais.	Foi considerado o impacto sobre a APE Rio Manso.	2.9.1.35. Interferência em áreas de interesse para conservação (Volume 4)

Reservas Legais

Quadro 26 – Comentários sobre o documento “AECOM N° 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Reservas Legais

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	Conforme informado no Plano de Reparação, 20,7ha de reservas legais foram afetadas pelo rejeito na bacia do ribeirão Ferro-Carvão. 67,92ha de Reservas Legais terão que ser relocadas	Verificar Reservas Legais eventualmente impactadas por obras emergenciais, e enchentes do rio Paraopeba	Foram apresentados os quantitativos de áreas das reservas legais impactadas pelas obras e pela inundação do rio Paraopeba.	2.9.1.34. Interferência em áreas de Reserva Legal (Volume 4)
Origem e confiabilidade dos dados	O CAR é um sistema de cadastro auto declaratório. A Reserva Legal declarada no CAR configura intenção do proprietário e deve ser confirmada por averbação na matrícula do imóvel ou por ocasião do PRA. Algumas propriedades rurais não foram cadastradas no CAR.	Confirmação documental em relação a situação fundiária e ambiental das propriedades afetadas, potencialmente afetadas e as que serão adquiridas para as atividades e compensações associadas ao rompimento	Entende-se não ser necessária por ora, a confirmação documental em relação às propriedades de terceiros afetadas. Conforme reunião técnica realizada no dia 15/6/2020, entre Vale, SISEMA e AECOM, serão observados os dados do CAR, das bases públicas e quando disponíveis, os dados necessários à regularização fundiária das áreas de RL averbadas para eventual realocação. As reservas legais a serem relocadas serão apresentadas após estudo com análise do impacto e proposta de relocação, <i>visando conectividade, apps, buscar o melhor formato possível</i> , no contexto do processo de licenciamento das obras emergenciais. As informações definidas ao longo do processo de regularização, serão reportadas neste Plano no âmbito da Gestão Adaptativa proposta.	Não se aplica
Legislação de referência	Apresentada de modo esparso ao longo do texto.	Recomenda-se apresentar compilado da legislação e normas associadas, em item específico.	Foi elaborado item específico para a legislação ambiental	2.4. Aspectos legais (Volume 1)

Compensações Pretéritas

Quadro 27 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Compensações Pretéritas

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	<p>Diversas áreas estabelecidas para recuperação ou averbação associadas a compromissos ambientais relacionados a processo de licenciamento da mina Córrego do Feijão, com supressão de florestas de mapa atlântica, totalizando 24,35 ha afetadas pelo rejeito.</p> <p>Outras compensações pretéritas acordadas com o IBAMA, totalizando outros 96 ha afetados pelo rejeito e que deverão ser transferidos para outras áreas.</p> <p>Ausência de informação sobre trechos de compensação em propriedades de terceiros.</p>	Incluir dados e informações sobre propriedades de terceiros que foram afetadas e que possuem compromissos firmados por compensações pretéritas.	<p>Entende-se não ser necessária por ora, a confirmação documental em relação às propriedades de terceiros afetadas. Conforme reunião técnica realizada no dia 15/6/2020, entre Vale, SISEMA e AECOM, serão observados os dados do CAR, das bases públicas e quando disponíveis, os dados necessários à regularização fundiária das áreas de RL averbadas para eventual realocação.</p> <p>As reservas legais a serem relocadas serão apresentadas após estudo com análise do impacto e proposta de relocação, <i>visando conectividade, apps, buscar o melhor formato possível</i>, no contexto do processo de licenciamento das obras emergenciais. As informações definidas ao longo do processo de regularização, serão reportadas neste Plano no âmbito da Gestão Adaptativa proposta.</p>	2.5.11.7. Áreas de compensações pretéritas (Volume 3)
Legislação de referência	Apresentada de modo esparso ao longo do texto.	Recomenda-se apresentar compilado da legislação e normas associadas, em item específico.	Foi elaborado item específico para a legislação ambiental	2.4. Aspectos legais (Volume 1)
Parâmetros e critérios a serem observados		Complementar análise com a identificação e caracterização do impacto sobre áreas compromissadas para compensação ambiental em propriedades VALE e de terceiros nos trechos afetados, incluindo obras emergenciais e todas as propriedades adquiridas para compensação do evento.	<p>Entende-se não ser necessária por ora, a confirmação documental em relação às propriedades de terceiros afetadas. Conforme reunião técnica realizada no dia 15/6/2020, entre Vale, SISEMA e AECOM, serão observados os dados do CAR, das bases públicas e quando disponíveis, os dados necessários à regularização fundiária das áreas de RL averbadas para eventual realocação.</p> <p>As reservas legais a serem relocadas serão apresentadas após estudo com análise do impacto e proposta de relocação, <i>visando conectividade, apps, buscar o melhor formato possível</i>, no contexto do processo de licenciamento das obras emergenciais. As informações definidas ao longo do processo de regularização, serão reportadas neste Plano no âmbito da Gestão Adaptativa proposta.</p>	2.5.11.7. Áreas de compensações pretéritas (Volume 3)

Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

Quadro 28 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência	<p>Indica impacto do rompimento sobre as seguintes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área 85 – Quadrilátero, considerado ‘Especial’, tem como ação prioritária a investigação científica; • Área 51 – Considerada de alta prioridade, com recomendações de ações de recuperação e reabilitação, ocupa faixa ao longo do rio Paraopeba, entre Juatuba e Três Marias. Foi afetada pela pluma de rejeito. 	<p>Recomenda-se destacar e considerar os critérios e parâmetros que indicam a Alta Prioridade para fins de criação de unidade de conservação para faixa ao longo do rio Paraopeba e para o Quadrilátero, no contexto dos programas de reparação ambiental da bacia.</p> <p>Avaliar impacto do rompimento sobre a Área 51, junto a margem do rio Paraopeba.</p>	<p>Foram incluídas as informações sobre as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB) no Capítulo 1. Foi incluído novo impacto no Capítulo 2 para se avaliar as interferências sobre as APCB, incluindo a Área 51, e de outras áreas de interesse.</p>	<p>2.5.11.8. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) (volume 3)</p> <p>2.9.1.35- Interferência em Áreas de Interesse para a Conservação (volume 4).</p>
Origem e confiabilidade dos dados	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta dados oficiais. 	-	-	-
Legislação de referência	<p>Apresentada de modo esparso ao longo do texto.</p>	<p>Recomenda-se apresentar compilado da legislação e normas associadas, em item específico.</p>	<p>Foi elaborado item específico para a legislação ambiental.</p>	<p>2.4. Aspectos legais (Volume 1)</p>
Parâmetros e critérios a serem observados	<p>Caracterização ambiental das áreas afetada pelos rejeitos e obras emergenciais e sua relação com as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.</p>	<p>Apresentar a caracterização ambiental dos trechos afetados nas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.</p>	<p>Foi apresentada a caracterização dos trechos afetados das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.</p>	<p>2.5.11.8. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) (volume 3).</p>

Reservas da Biosfera

Quadro 29 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Reservas da Biosfera

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECO	Comentários	Item
Área de abrangência	<ul style="list-style-type: none"> • “As duas Reservas da Biosfera que abrangem parte da bacia do rio Paraopeba – da Mata Atlântica e da Serra do Espinhaço – sofreram interferência pelo rompimento das barragens, deposição de rejeito e alcance da pluma que se espalhou pela calha do rio Paraopeba. • Apesar da afetação de pouco mais de 300 ha de suas zonas de transição e amortecimento (Mapa 2.3-22), bem como do trecho do rio Paraopeba entre Brumadinho, Mário Campos e São Joaquim de Bicas, situado em zona de transição, isso representa pequena parte de seu território. Logo, suas características permanecem praticamente inalteradas, em especial no que diz respeito às suas áreas núcleo.” 	Caracterizar os ambientes afetados nas zonas de transição e amortecimento das Reservas da Biosfera para esclarecer grau de impacto.	Foi apresentada a caracterização dos ambientes afetados nas zonas de transição e amortecimento, tanto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, quanto da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.	2.5.11.9. Reservas da Biosfera (RB) (Volume 3)
Origem e confiabilidade dos dados	Dados oficiais.		Não se aplica.	Não se aplica.
Legislação de referência	• Apresentada de modo esparso ao longo do texto.	Recomenda-se apresentar compilado de legislação e normas associadas, em item específico.	Foi elaborado item específico para a legislação ambiental	2.4. Aspectos legais (Volume 1)
Parâmetros e critérios a serem observados	• Caracterização ambiental das áreas afetadas pelos rejeitos e obras emergenciais e sua relação com o objeto a ser preservado pela Reserva da Biosfera.	Apresentar a caracterização ambiental dos trechos afetados nas Reservas da Biosfera.	Foi apresentada a caracterização ambiental dos trechos afetados nas duas Reservas da Biosfera,	2.5.11.9. Reservas da Biosfera (RB) (Volume 3)

Socioeconomia

Quadro 30 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Socioeconomia

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Caracterização pós-rompimento	Salienta a distinção em relação aos municípios contemplados pelas Assessorias técnicas Independentes.	Avaliar a inserção dos municípios que margeiam o reservatório de Três Marias – São Gonçalo do Abaeté, Morada Nova de Minas, Biquinhas, Paineiras, Martinho. Campos, Abaeté e Três Marias – frente ao cenário das chuvas de janeiro e fevereiro de 2020.	A qualidade da água é o principal parâmetro para definição da área de estudo do meio socioeconômico ao longo do rio Paraopeba. As alterações da qualidade da água foram mais evidentes até o barramento da UHE Retiro Baixo. Após o período de chuva de 2019/2020 houve alteração no trecho a jusante desta hidrelétrica que pode ter sido decorrente de um conjunto de fatores, restringindo-se, entretanto, ao braço do rio Paraopeba na entrada do reservatório da UHE Três Marias. Felixlândia é o município mais a jusante com potencial alteração na qualidade da água em decorrência do período de chuva de 2019/2020, e já se encontra contemplado na área de estudo do meio socioeconômico.	2.5.12 Socioeconomia (Introdução). Volume 3. 2.5.5. Recursos Hídricos Superficiais (Qualidade da água pós-rompimento) - Volume 2 2.9.1.8. Redução da qualidade da água superficial (Volume 4).
Cenário pós-rompimento	São apresentados mapas com o levantamento dos agrupamentos sociais presentes nas regiões subdivididas e citadas as fontes deste levantamento. • A tabela 2.3-33 apresenta comunidades visitadas em Pequi, o texto descritivo da tabela anuncia que os usos da água são para consumo humano, doméstico, irrigação e dessedentação animal. Todavia, o texto descritivo das figuras 2.3-194 e 2.3-195 (p.665) indica que a demanda por água em Pequi é destinada integralmente à dessedentação animal. Muitas comunidades são apresentadas no plano como “não identificadas”. • O Plano apresenta, em muitos municípios uma tendência à queda da demanda de água para consumo humano, principalmente, mas também para dessedentação animal. As razões dessa tendência não são explicitadas	Não fica claro no Plano se esse levantamento foi atualizado a partir de atividades de campo. Recomenda-se a atualização da lista de agrupamentos (comunidades) atingidas segundo demais critérios além da demanda de água. Esclarecer a aparente contradição entre o texto descritivo das tabelas e das figuras. Indicar os motivos que impossibilitaram a identificação da comunidade. Explicitar análise que permita compreender as tendências à queda de consumo de água, indicando se são resultado de ações e quais são elas.	Houve reestruturação do item Socioeconomia (2.5.12) e os dados e informações sobre os agrupamentos sociais presentes na área de estudo foram complementados. As informações de campo foram produzidas por empresas contratadas pela Vale S/A, atualizadas e incorporadas. A lista de agrupamentos foi atualizada. Outros aspectos foram incorporados nas descrições e análises apresentadas sobre a dimensão social do desastre, sobre a economia no cenário pós-rompimento. As contradições identificadas foram superadas a partir da reestruturação do item Socioeconomia. As lacunas identificadas foram superadas a partir da reestruturação do item Socioeconomia. Análises ampliadas nas descrições apresentadas sobre as restrições do acesso à água.	2.5.12 - Socioeconomia (A dimensão social do desastre: Agrupamentos Sociais ao longo do Paraopeba e A economia no cenário pós-rompimento) - Volume 3. 2.5.12 – Socioeconomia. (Volume 3) 2.12 – Socioeconomia (A centralidade do acesso à água no contexto pós-rompimento) - Volume 3.

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Síntese das ações da VALE/AS após o rompimento das barragens de B1, B4 e B4-A	No quadro 2.3-36 (p.762), há indicação de ações que estão sendo executadas ou foram executadas pela VALE. O plano não diferencia aquelas que estão em curso daquelas que já cessaram. Há ainda ações que ocorrem em função de determinações judiciais, o plano não indica quais são elas.	Indicar quais ações ainda estão em curso e quais são resultado de ações judiciais – explicitando o processo ao qual se referem	Inserido o status das medidas e indicado os respectivos processos judiciais, quando é o caso.	2.5.12 - Socioeconomia (Síntese das ações sociais da VALE S/A pós rompimento das barragens).
Tabelas de quantitativo de água demandada por comunidades e mapas de pontos de demanda de água	Tabelas de Quantidade de água fornecida por tipo de demanda e agrupamento/localidade por municípios.	Algumas comunidades listadas não correspondem àquelas indicadas nos mapas dos “Pontos de demanda de água por necessidade de uso”.	As informações foram revisadas conforme atualização da fonte de dados Vale S/A (Boletim Diário de Abastecimento de Água, com dados até 30/06/2020). Não há coordenadas para todas as comunidades. Foram mapeadas todas as localidades que possuíam dados de localização (coordenadas). Adotou-se um único ponto de referência quando a localidade possuía mais de um demandante de água.	2.5.12 - Socioeconomia (Uso e ocupação da terra e subitem: O acesso à água) - Volume 3.
Descrição por municípios	O Plano apresenta os municípios atingidos e descreve os impactos a partir do recorte de solicitação por abastecimento de água para a VALE.	Sejam apresentados os demais impactos socioeconômicos por municípios/comunidades	Detalhamento por município e, quando possível, por comunidade, ao longo do item 2.5.12 (Socioeconomia), por temas: dimensão social do desastre, demografia, uso e ocupação da terra, economia, saúde, educação e segurança pública e sintetizado no quadro Incidência dos impactos sobre o meio socioeconômico nos municípios da área de estudo.	Anexo 65 - Incidência dos impactos sobre o meio socioeconômico nos municípios da área de estudo (Volume 5).
Socioeconomia	O documento descreve 23 tipos de impacto socioeconômicos, identificados na Bacia do Paraopeba.	Apresentar um item com a consolidação dos impactos por município.	Os impactos sobre o meio socioeconômico foram revistos e reorganizados, a partir do acesso a novos dados e informações que, por sua vez, possibilitaram novas análises. Isso gerou a identificação de novos impactos e a individualização de outros, totalizando 29 impactos no item Socioeconomia. Na descrição de cada impacto são indicados os municípios relacionados. Ao final de cada um, é apresentado o mapa com sua área de influência. A síntese dos impactos por município é apresentada no quadro Incidência dos impactos sobre o meio socioeconômico nos municípios da área de estudo.	Anexo 65 - Incidência dos impactos sobre o meio socioeconômico nos municípios da área de estudo (Volume 5).

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Aumento de problemas psicológicos e psicossociais	O impacto foi classificado a partir dos dados referentes à atendimentos e casos registrados associados à esta temática. • O Plano cita municípios nos quais ocorreram impactos relacionados a problemas psicológicos e psicossociais, mas não destaca se foi realizada investigação no Sistema Público de Saúde que pudesse descartar a ocorrências ou aumento de ocorrências em outros municípios além dos citados (municípios à margem do Paraopeba). • O Plano não apresenta um detalhamento do referido impacto, tais como: espacialização/ distribuição dos números de adoecimento por município, sexo, faixa etária.	Utilização dos dados do Sistema Público de Saúde para verificação do aumento ou não das ocorrências dos referidos problemas. Evidenciar a incidência deste impacto sobre diferentes segmentos da população ao longo do território atingido em cada município.	O impacto foi renomeado para Ocorrência de sofrimento social e aumento de problemas psicológicos e psicossociais, inserindo na análise o <i>sofrimento social</i> desvinculado de patologias. Foram incluídos os dados SUS/SIA/RAAS de número de pacientes atendidos e de procedimentos. Dados disponibilizados pela Vale S/A foram atualizados. A incidência de casos identificada na área de estudo foi comparada com municípios controle. Foram incluídos os dados da Atenção Psicossocial de pacientes atendidos por município, por ano, por sexo, por faixa etária, por raça/cor; número de procedimentos por município, por ano, para 30 CID's ligados a transtornos mentais e comportamentais, lesões autoprovocadas e outros CID's potencialmente associados; e dados de Violências, segmentados para Brumadinho.	2.5.12 – Socioeconomia (Saúde). Volume 3. 2.9.1.37 Ocorrência de sofrimento social e aumento de problemas psicológicos e psicossociais (Volume 4).
Perturbação das atividades rotineiras e aumento do incômodo à população	O documento menciona a ocorrência desse impacto nas comunidades de Córrego do Feijão, Alberto Flores, Pires, Parque da Cachoeira, Tejuco e Casa Branca. • O Plano não apresenta uma análise sobre a alteração da rotina das pessoas de comunidades tradicionais. Analisar este impacto considerando as especificidades destes modos de vida pode ser importante para a construção de programas específicos, conduzido junto ou pelos órgãos responsáveis por essa população	Solicita-se a caracterização do impacto nas comunidades citadas e atualização da abrangência devido ao desenvolvimento das obras emergenciais. Incluir análise deste impacto no que se refere às comunidades tradicionais ou indicar se ele incide ou não de modo diferenciado sobre elas.	Ampliação das análises a partir de dados coletados em campo por outras consultorias (INPUT-INCT, Dom Cabral e Synergia), além dos dados de demandas na bacia do rio Paraopeba, disponibilizados pela Vale S/A. Recomendação atendida. O impacto Perturbação das atividades rotineiras e aumento do incômodo à população foi atualizado, indicando as comunidades tradicionais. Destaca-se que estudos específicos sobre os impactos nas comunidades quilombolas estão em fase de contratação pela Vale S/A, acordado junto à Fundação Cultural Palmares. Para os povos indígenas estão em andamento ações do Termo de Ajuste Preliminar Emergencial (TAP-E PATAXÓ), firmado entre Vale S/A, Ministério Público, FUNAI e Comunidades indígenas Pataxó e Pataxó Hã Hã Hãe localizadas em São Joaquim de Bicas.	2.5.12 Socioeconomia. (Volume 3). 2.9.1.46 Perturbação das atividades rotineiras e aumento do incômodo à população (Volume 4).

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Perda de moradia, desalojamento e desabrigo da população	O impacto descreve situações associadas à perda de moradia e deslocamento decorrente do rompimento. • O Plano indica o número de desalojados e quais são suas comunidades de origem, mas não há uma distribuição espacial destes números que permita identificar quantos desalojados por comunidade. • O Plano indica que os desalojados estão sendo remanejados, mas não há detalhamento das estruturais e locais para onde são encaminhados. Não há ainda uma avaliação sobre o impacto deste novo alojamento para a reprodução da família e deslocamento para o trabalho, por exemplo. A avaliação do impacto no tangente à alteração da rotina sinaliza que o deslocamento é um problema, mas não há uma avaliação que relacione deslocamento e desalojamento.	<p>Descrição do número de pessoas/famílias removidas e/ou deslocadas e distribuição por municípios.</p> <p>Apresentar o número de desalojados por comunidade.</p> <p>Indicar para onde foram direcionados os desalojados por comunidade.</p> <p>Indicar qual o número de desalojados por alojamento.</p> <p>Indicar quantos estão realojados em estruturas mantidas pela VALE e quantos estão realojados por recursos próprios.</p> <p>Avaliar o impacto deste realojamento para a reprodução familiar, deslocamento casa/trabalho/casa e casa/escola/casa.</p>	<p>Limitou-se a Brumadinho a ocorrência de desalojamento e desabrigo.</p> <p>Incluídos os números e indicações de desabrigados e de desalojados por localidade, em Brumadinho; e o status de demanda por moradia temporária por localidade.</p> <p>Foi abordado o comprometimento da reprodução das relações sociais e dos modos de vida a partir dos trabalhos de consultorias que realizaram entrevistas e campo (INPUT-INCT, Dom Cabral e Synergia).</p>	2.9.1.36 Perda de moradia, desalojamento e desabrigo da população (Volume 4).
Esgarçamento das relações topofílicas (Mapa 19)	Descrição do impacto associado à perda ou alteração das relações com o lugar e mapa das comunidades afetadas.	Esclarecer quais foram os critérios para a eleição das comunidades indicadas e as metodologias de atualização do dado frente as interações afetadas em médio prazo após o rompimento.	Abordada a base conceitual e analisada a interação entre os impactos que promovem o esgarçamento das relações topofílicas a partir da cadeia de causa e efeito.	<p>2.9.1.47 Esgarçamento as relações topofílicas. (Volume 4).</p> <p>2.5.12 Socioeconomia (A dimensão social do desastre) - Volume 3.</p> <p>2.8.3. Apresentação da cadeia de causa e efeito (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
<p>Restrição do Acesso à Água</p>	<p>Descrição do impacto realizada a partir da demanda de água para diferentes finalidades. • O dimensionamento da demanda por água é realizado a partir dos dados de abastecimento da VALE/SA, nutrido pelas demandas realizadas pela população. Conforme indicado no Plano, este impacto pode ser subestimado. Sem uma avaliação sobre o acesso da população aos canais de comunicação disponibilizados pela empresa, este dado se torna frágil. Em sessão técnica do dia 5 de março de 2020, a VALE informou que estas demandas são comunicadas à empresa através de um telefone. Este meio pode não ser facilmente acessado por parte da população e assim a mensuração destes dados pode estar subestimada, implicando na avaliação do impacto.</p>	<p>Incluir atualização considerando a limitação do acesso aos recursos hídricos subterrâneos causado pelas cheias de janeiro de 2020.</p> <p>Atualizar o número de municípios e comunidades afetadas.</p> <p>Avaliar a extensão do impacto em propriedades afetadas pela restrição do uso da água do Paraopeba para irrigação e dessedentação animal.</p> <p>Utilização de ferramentas que permitam mensurar a demanda por água além do canal de atendimento da VALE. Tais como: dados do poder público responsável, dados dos atingidos sistematizados pelas instâncias legítimas de representação (comissões dos atingidos, por exemplo).</p>	<p>Após o período chuvoso, que ocorreu entre os meses de dezembro de 2019 e fevereiro de 2020, foram identificados os poços subterrâneos afetados pela inundação e o mapeamento das áreas alagadas por tipologia de uso da terra nas propriedades afetadas pelas cheias do rio Paraopeba, o que permitiu dimensionar os impactos na área de estudo.</p> <p>Foram considerados os dados gerados pelas empresas contratadas pela mineradora (CLAM Engenharia, Mdgeo, Watergeo, Hidrovias, Progen Engenharia, Synergia e Tetrattech) que realizaram trabalhos de campo e atividades técnicas que visavam à regularização do acesso à água das comunidades rurais/estabelecimentos rurais impactados na bacia hidrográfica do rio Paraopeba. Realizou-se o refinamento e a atualização dos dados fornecidos pela Frente Agropecuária para a avaliação do quantitativo de demandantes de água e de insumos agrícolas nos municípios afetados pela restrição de acesso à água. Ainda, registrou-se o processo de perfuração e operação de poços tubulares para os grandes demandantes de água, o que permite avaliar a demanda de água em escala temporal no território impactado.</p> <p>Considerou-se os dados fornecidos pelo IGAM (Nota Técnica nº 5/IGAM/GEMOQ/2020), referente ao regime climático da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba para avaliar o aumento da demanda por água para consumo humano, irrigação e dessedentação animal, no território impactado.</p>	<p>2.5.12 - Socioeconomia (Uso e ocupação da terra, subitem A centralidade do acesso à água no contexto pós-rompimento e subitem Inundações no contexto pós-rompimento) - Volume 3.</p> <p>2.9.1.51. Restrição do acesso à água (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Pressão sobre os Serviços Públicos	O impacto é descrito a partir principalmente do cenário de Brumadinho, decorrente das necessidades emergenciais. • A avaliação é genérica e não produz dados em números. Também não apresenta uma segmentação regionalizada da pressão sobre os serviços públicos por município, apenas indica que Brumadinho foi o principal impactado. • Para avaliar a pressão sobre os serviços públicos, o Plano utiliza indicadores como: (i) óbitos; (ii) pessoas feridas; (iii) quantidade de atendimentos na rede pública de Brumadinho e (iv) quantidade de realocados, mas não indica quais documentos e instituições foram as fontes destes dados.	<p>Recomenda-se a atualização da extensão deste impacto a partir do levantamento de dados nos serviços públicos dos demais municípios da Bacia do Paraopeba.</p> <p>Avaliar este impacto por município de forma a subsidiar a proposta de programas.</p> <p>Indicar quais órgãos e documentos são as fontes de dados para os indicadores utilizados</p>	<p>O impacto foi atualizado, considerando informações e dados disponíveis para os 22 municípios da área de estudo, e, eventualmente, de outras localidades, sobretudo em relação aos serviços de saúde.</p> <p>A descrição e avaliação do impacto Pressão sobre serviços públicos foram realizadas no contexto do conjunto dos 22 municípios da área de estudo, considerando os indicadores e dados disponíveis pelos órgãos oficiais, a depender do serviço público considerado. Como é um impacto difuso, dados mais gerais e que extrapolam a área de estudo são mencionados, quando aplicável.</p> <p>Recomendação atendida. Foram indicadas as fontes de dados para os indicadores utilizados.</p>	<p>2.5.12 Socioeconomia (Saúde) - Volume 3.</p> <p>2.9.1.48 Pressão sobre serviços públicos (Volume 4).</p>
Fragilização da identidade laboral	Impacto associado às reações dos funcionários da VALE pós-rompimento.	<p>De forma similar aos itens anteriores, a descrição do impacto não traz os números a ele associados, fundamental para avaliação da adequação dos programas propostos no Capítulo 3.</p> <p>Apresentar dados sobre o número de trabalhadores que apresentaram problemas relacionados ao adoecimento mental.</p>	<p>Este impacto foi suprimido e sua temática incorporada ao impacto Ocorrência de sofrimento social e aumento de problemas psicológicos e psicossociais. Os dados são apresentados no diagnóstico e na avaliação do novo impacto.</p>	<p>2.5.12 Socioeconomia (Dimensão social do desastre e Saúde) - Volume 3.</p> <p>2.9.1.37 Ocorrência de sofrimento social e aumento de problemas psicológicos e psicossociais (Volume 4).</p>
Arrefecimento da economia e alterações dos níveis de emprego e renda	Impacto avaliado a partir da interrupção da cadeia de atividades minerárias.	<p>Recomenda-se alterar o nome do impacto para Arrefecimento da economia e alterações dos níveis de emprego e renda vinculadas à cadeia de produção minerária.</p>	<p>O nome do impacto foi mantido, conforme apresentado no item 2.9.2.11, pois os indicadores apresentados se ampliaram e referem-se a toda a economia e não apenas à cadeia produtiva da mineração.</p> <p>Foi elaborado um item específico para a mineração, item 2.9.1.41: Prejuízos ao setor industrial mineral.</p>	<p>2.9.2.11 Arrefecimento da economia e alterações dos níveis de emprego e renda e Impacto (Volume 4)</p> <p>2.9.1.41 Prejuízos ao setor industrial mineral (Volume 4).</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Perda de áreas, produção e mercados de produtos agropecuários	A análise do impacto está focada nos prejuízos decorrentes diretamente do extravasamento de rejeito, nas propriedades rurais adjacentes ao ribeirão Ferro-Carvão.	<p>O Plano menciona a NT nº 4 da SEAPA (2019), que indica que, além de Brumadinho “pelo menos outros 20 municípios que margeiam o rio Paraopeba tiveram áreas de produção agropecuária atingidas pelos efeitos do desastre socioambiental”.</p> <p>É necessário representar a extensão total do impacto e indicar quais municípios/comunidades foram atingidas, inclusive incluindo a extensão das enchentes no rio Paraopeba em janeiro de 2020.</p> <p>Incluir a descrição da insegurança causada pela possibilidade de contaminação das produções locais.</p>	<p>No item 2.9.1.42 o impacto "Perda de áreas produtivas e de animais de produção" (título do impacto foi alterado) trata especificamente das áreas produtivas em que houve deposição de lama no entorno da Mina Córrego do Feijão. Em relação às áreas produtivas ao longo do rio Paraopeba, que foram alagadas no período chuvoso entre 2019 e 2020, e aquelas que foram cercadas, são tratadas especificamente no item 2.9.1.53 Restrição do uso de áreas produtivas.</p> <p>Este impacto foi desmembrado, sendo tratado apenas a perda de áreas produtivas, como meio de produção, conforme item 2.9.1.42. O impacto Prejuízos ao setor agrosilvopastoril e aquicultura trata mais especificamente da comercialização, no item 2.9.2.8. A insegurança com produtos é citada no Diagnóstico pós-rompimento.</p>	<p>2.9.1.42 Perda de áreas produtivas e de animais de produção (Volume 4)</p> <p>2.9.1.53 Restrição do uso de áreas produtivas (Volume 4)</p> <p>2.9.1.42 Prejuízos ao setor agrosilvopastoril e aquicultura (Volume 4)</p> <p>2.5.12 - Socioeconomia (Subitem Horticultura; e subitem Aquicultura) – Volume 3.</p>
Prejuízos ao setor agrosilvopastoril	Impacto associado aos efeitos na cadeia produtiva agrosilvopastoril.	<p>A avaliação se restringe aos impactos decorrentes da contaminação na carne e não menciona a contaminação na agricultura. Avaliar os impactos decorrentes da contaminação nas produções agrícolas também.</p> <p>Avaliar a extensão do impacto em propriedades afetadas pela restrição do uso da água do Paraopeba para irrigação.</p> <p>Explicitar os critérios para a definição dos 17 municípios impactados.</p>	<p>O impacto foi alterado para Prejuízos ao setor agrosilvopastoril e aquicultura, conforme item 2.9.2.8, onde são apresentados os dados sobre o levantamento e monitoramento do risco de contaminação nas atividades agrosilvopastoris e a avaliação do risco de contaminação do solo e de espécies agrícolas realizada pela UFLA.</p> <p>O acesso a água nas comunidades e propriedades rurais é tratado no diagnóstico pretérito.</p> <p>Para a análise do impacto Prejuízos ao setor agrosilvopastoril e aquicultura foram considerados os 22 municípios da área de estudo, a partir dos critérios para a definição da área de estudo do meio socioeconômico.</p>	<p>2.9.1.42 Prejuízos ao setor agrosilvopastoril e aquicultura (Volume 4).</p> <p>2.5.12 - Socioeconomia (subitem A centralidade do acesso à água no contexto pós rompimento) - Volume 3.</p> <p>2.5.12 - Socioeconomia (Introdução) - Volume 3.</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Prejuízos à cadeia produtiva da aquicultura	Impacto associado aos prejuízos na cadeia produtiva da aquicultura frente ao risco de contaminação da água do Paraopeba e deslocamento da pluma de rejeito	<p>Reavaliar a categorização do impacto considerado pelo plano como de probabilidade baixa e de magnitude média, assim como o grau de importância reduzido, uma vez que não há resultados finais da avaliação de risco de contaminação, que, caso confirmados, podem inviabilizar a produção de maneira irreversível em alguns pontos do rio.</p> <p>Descrever e discutir o impacto na aquicultura em todos os municípios em que esta atividade foi identificada, a exemplo de Morada Nova de Minas e Três Marias.</p> <p>Esclarecer se existem outras produções, além de piscicultura com captação/utilização de água do rio Paraopeba.</p>	<p>O impacto na cadeia produtiva da aquicultura foi tratado conjuntamente com o impacto no setor agrosilvopastoril, sendo classificado como um impacto potencial e de grau de importância elevado.</p> <p>Dados sobre os trabalhadores nas atividades da aquicultura nos municípios de Morada Nova de Minas e Três Marias foram incluídos no diagnóstico pós-rompimento. Trata-se de indicadores que contribuirão para o monitoramento e confirmação ou não do impacto na região, em conjunto com parâmetros relacionados à qualidade da água no reservatório de Três Marias.</p> <p>No diagnóstico pós-rompimento são apresentados os valores médios de produção, entre 2016 e 2018, da aquicultura nos municípios da área de estudo, indicativo de existência da atividade, sendo apontadas as possíveis tecnologias de produção utilizadas. Os dados oficiais atualizados de empregos e de admissões e demissões nas atividades da aquicultura indicam que apenas o município de Betim, que não se localiza na represa de Três Marias, teve registro de admissões em 2019 na aquicultura. Há registro de entrega de água para irrigação e aquicultura em São Joaquim de Bicas.</p>	<p>2.9.2.8 Prejuízos ao setor agrosilvopastoril e aquicultura (Volume 4).</p> <p>2.5.12 - Socioeconomia (Aquicultura e A centralidade do acesso à água no contexto pós rompimento) - Volume 3.</p> <p>2.5.12. Socioeconomia (subitem Aquicultura e subitem A centralidade do acesso à água no contexto pós rompimento) - Volume 3.</p>
Prejuízos à cadeia produtiva do turismo	Avaliação do impacto causado pelos danos à indústria do turismo em Brumadinho e à prática de pesca desportiva no Paraopeba e reservatório de Três Marias.	Reavaliar a qualificação do impacto apresentada pelo plano como reversível e de curto prazo, uma vez que, em relação à contaminação da água do rio Paraopeba não há confirmação do tempo necessário para a restauração definitiva.	Os atributos prazo e reversibilidade foram mantidos. A classificação de curto prazo refere-se à manifestação temporal do início do impacto, que ocorreu simultaneamente a ação que o gerou, ou seja, o arraste e o carreamento de rejeitos (aspecto). Foi classificado como reversível, pois o impacto pode ser revertido por meio de ações de apoio à cadeia do turismo, que já estão sendo realizadas, conforme apresentado na avaliação do impacto.	<p>2.7 Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4).</p> <p>2.9.1.54 Prejuízos à cadeia produtiva do turismo (Volume 4).</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Perda de patrimônio particular	Impacto relacionado a perda de imóveis e estruturas decorrente diretamente do rompimento das barragens	Classificar o impacto como irreversível, uma vez que a reconstrução, principalmente dos patrimônios particulares, não garante a restituição das características físicas e simbólicas originais.	O impacto foi classificado como reversível, pois incide sobre o componente patrimônio privado, que pode ser refeito com as indenizações. Outros aspectos associados, como as alterações no lugar de vida ou as relações simbólicas, são tratados em outros impactos, como esgarçamento das relações topofílicas; e ocorrência de sofrimento social e aumento de problemas psicológicos e psicossociais.	2.9.1.44 Perda de patrimônio particular (Volume 4). 2.9.1.47 Esgarçamento das relações topofílicas (Volume 4) 2.9.1.37 Ocorrência de sofrimento social e aumento de problemas psicológicos e psicossociais (Volume 4).
Alteração da estrutura demográfica	O impacto é apresentado principalmente tendo em conta uma suposta atração populacional provocada pelo anúncio do pagamento de indenizações emergenciais pagas pela VALE aos atingidos. • O Plano apresenta a possibilidade de fraude frente à crescente transferência de títulos eleitorais e veículos para os municípios onde há indenização para os moradores. No entanto ele não expõe estes dados em número e/ou geograficamente localizados.	É necessário que o impacto seja analisado a partir de dados mais específicos, como por exemplo, o número de funcionários contratados pela VALE e prestadoras de serviço para a execução de obras emergenciais. Apresentar os números de transferência de títulos e veículos, por município, indicando as ferramentas que possibilitam classificá-los como fraude. Apresentar análise comparativa dos dados de inscrição de títulos e veículos por município em relação ao período anterior ao rompimento das barragens.	O nome do impacto foi mudado para Alteração da dinâmica demográfica. Apresenta-se o número de trabalhadores contratados pela Diretoria Especial para Reparação e Desenvolvimento (Vale S/A). Foram apresentados os números referentes às transferências de títulos de eleitor e de veículos, em Brumadinho. A hipótese de fraude não se sustenta, considerados dados oficiais disponíveis (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública de Minas Gerais), bem como sua relação com a transferência de títulos e veículos. Foi verificado crescimento no número de títulos de eleitor e da frota de automóveis. Adicionalmente, o texto do impacto aponta que não há dados censitários que comprovem aumento ou diminuição de população na área de estudo, indicando a necessidade de monitoramento demográfico.	2.9.2.14 Alteração da dinâmica demográfica (Volume 4).

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Destruição de dois poços profundos no Parque da Cachoeira	Descreve pouco sobre o impacto na comunidade de Parque da Cachoeira	Descrever melhor o impacto.	O impacto foi revisado, com a inserção de informações provenientes do Capítulo 1 (diagnóstico pretérito) sobre a estimativa de moradores na localidade Parque da Cachoeira e composição dos sistemas de abastecimento público de água e saneamento básico. Foram inseridos dados sobre o abastecimento de água realizado na localidade pela Frente Agropecuária da Vale S/A (ação do Programa Integrado de Abastecimento de Água da Bacia do rio Paraopeba), de fevereiro de 2019 a junho de 2020, apresentados no Capítulo 2 (Diagnóstico Pós Rompimento), acrescentando mais informações à descrição do impacto na localidade.	2.9.1.40 Destruição de dois poços profundos no Parque da Cachoeira (Volume 4).

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
<p>Paralisação da captação para abastecimento público de água do rio Paraopeba</p>	<p>O relatório descreve com pouca profundidade o impacto nos municípios direta e indiretamente afetados. • O impacto do rompimento das Barragens diminuiu consideravelmente a segurança hídrica da RMBH</p>	<p>Descrever os impactos nos outros municípios que se transformaram em fornecedor de água tratada aos municípios atingidos, por exemplo, busca e transporte por caminhões pipas nas ETAs de Três Marias, Juatuba e Curvelo.</p> <p>Incluir os impactos das soluções encontradas para atendimento dos municípios, como por exemplo a captação provisória em Pará de Minas (Cova d’Antas), perfuração de poços, etc.</p> <p>Impacto da nova captação no Rio Pará, da adutora de cerca de 50 km alternando trecho rural e urbano.</p> <p>Descrever o impacto na RMBH da ausência de captação do Rio Paraopeba, como a reativação dos poços do vetor norte, devido ao decréscimo da segurança hídrica, com o cenário de um possível racionamento ou restrição hídrica.</p> <p>Considera-se a magnitude grande, assim como o grau de importância do impacto elevado também, mas reversível.</p> <p>Incluir o impacto na Bacia do Rio das Velhas com a impossibilidade de diminuição da captação no Rio das Velhas na época de Estiagem.</p> <p>Na figura de distribuição do Sistema, no caso de Nova Lima e Raposos não houve impacto direto, pois estes municípios são atendidos pelo Sistema Rio das Velhas. Para os municípios de Santa Luzia, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves e Vespasiano é a mesma situação, entretanto existe possibilidade do atendimento pelo Sistema Paraopeba e poderão ser afetados (necessário reavaliar).</p>	<p>O impacto perturbação das atividades rotineiras e aumento do incômodo à população contempla os incômodos gerados à população, em decorrência do rompimento das barragens.</p> <p>As fontes de impactos citadas são referentes ações de reparação muitas vezes dispensadas de licenciamento ou enquadradas como emergenciais. No entanto, está sendo prevista uma metodologia específica para avaliar de forma cumulativa (2.12 Impactos Cumulativos – Plano de Trabalho) os possíveis/prováveis impactos de todas as ações de reparação com os impactos do rompimento.</p> <p>A ausência de captação do rio Paraopeba e o impacto no balanço hídrico na bacia como um todo são tratados no âmbito dos impactos Paralisação da captação de água no rio Paraopeba para abastecimento público e/ou Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba.</p> <p>A avaliação do impacto quanto à sua reversibilidade indica que é reversível, pois haverá novamente captação de água para abastecimento público quando o conjunto das intervenções realizadas para promover captação alternativa for concluído ou quando a qualidade da água do rio Paraopeba voltar aos patamares adequados. O impacto apresenta importância elevada, resultado da combinação entre magnitude grande e sensibilidade alta, conforme indicado nas premissas metodológicas.</p> <p>O possível impacto na bacia do rio das Velhas não será abordado neste documento por não estar inserido na área de estudo definida que contempla a bacia hidrográfica do rio Paraopeba.</p>	<p>2.9.1.46 perturbação das atividades rotineiras e aumento do incômodo à população. Volume 4.</p> <p>2.12. Plano de Trabalho. (Capítulo 2, Volume 4)</p> <p>2.9.1.9. Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba / 2.9.1.50. Paralisação da captação de água no rio Paraopeba para abastecimento público(Volume 4);.</p> <p>2.7 Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4).</p>

Serviços Ecossistêmicos

Quadro 31 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Caracterização pós rompimento	<p>Conceito de gestão adaptativa do próprio Plano.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dados secundários relacionados ao assunto. Dados fornecidos pela VALE. 	<p>Esclarecer quais os dados e documentos fornecidos pela VALE para a delimitação dos serviços ecossistêmicos prioritários para a região afetada pelo rompimento das barragens.</p>	<p>O texto foi corrigido de modo a esclarecer quais dados foram utilizados para a análise da temática, apresentando as fontes das bases de dados para caracterização pós-rompimento.</p>	2.5.14.1. Premissas metodológicas (Volume 3)
Caracterização pós rompimento	<p>Os serviços ecossistêmicos prioritários foram definidos de acordo com dois critérios:</p> <p>1 – Aqueles serviços que tiveram seu fornecimento alterado pelo rompimento das barragens;</p> <p>2 – Aqueles que são importantes para o modo de vida, saúde e/ou segurança de pessoas, famílias e/ou comunidades locais.</p> <p>O processo de consulta e trabalho participativo vão ser realizados na fase de execução e, portanto, muitas informações estão indisponíveis, especialmente sobre como as comunidades utilizavam os ecossistemas afetados e sua relação histórico-cultural com esses.</p>	<p>Tendo a priorização dos serviços ecossistêmicos sido considerada pelo Plano como uma versão preliminar, que deve ser validada junto às comunidade afetadas, que foram apresentadas no item de Socioeconomia, recomenda-se que esta validação seja realizada com estas comunidades, assim como os levantamentos necessários sejam realizados para confirmar a existência de impactos sobre outros serviços ecossistêmicos, como os que foram considerados sem informações suficientes. Verificar a possibilidade de ocorrência do fornecimento de algum serviço relacionado aos fragmentos florestais perdidos por meio de verificação feita em campo de modo participativo com as comunidades beneficiárias dos serviços, como proposto no plano.</p>	<p>Para validação do processo de priorização é necessário realizar trabalhos de campo, o que está planejado no Plano de Dinamização dos Territórios Rurais, a ser apresentado no Capítulo 3 do Plano de Reparação.</p> <p>A execução das etapas de trabalho de campo vai subsidiar a revisão participativa desse processo de priorização. Essa opção metodológica se fundamenta nos princípios do diagnóstico rural participativo e de pesquisa-ação, que preconizam a necessidade de se realizar um diagnóstico que imediatamente avance para propostas de soluções, evitando conflitos com as populações. Portanto, dadas as características do rompimento das barragens, com os respectivos desgaste e fadiga causados à população local, o processo de consulta e de trabalho participativo com essa população será realizado ao longo da execução do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba.</p>	2.5.14.1. Premissas metodológicas (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Caracterização pós rompimento	Estudos sobre serviços ecossistêmicos requerem informações específicas que geralmente não são coletadas no âmbito de estudos ambientais e sociais.	Recomenda-se considerar análises para avaliar a regulação do clima local, mesmo tendo sido considerado um serviço não prioritário para investigar se houveram mudanças de temperatura e dinâmica das chuvas em relação aos anos anteriores ao rompimento na região da sub-bacia do ribeirão ferro-carvão.	<p>Todo o processo de priorização de serviços ecossistêmicos foi revisado considerando a revisão do diagnóstico do cenário pré e pós-rompimento.</p> <p>Em particular, o serviço de regulação do clima local está relacionado com a regulação da temperatura local e da dinâmica de chuvas e não há evidências de que o rompimento das barragens tenha potencial de alterar tal serviço. Conforme o item 2.5.8, “Qualidade do ar”, apresenta uma análise das condições do clima local e concluiu que o rompimento das barragens não afetou as condições atmosféricas locais de forma a alterar o regime de ventos ou a temperatura e a umidade locais. Em outras palavras, não há evidências de que o rompimento das barragens tenha alterado os parâmetros meteorológicos.</p> <p>A redução da cobertura vegetal e, por consequência, o aumento da fragmentação podem ter interferido no microclima sobre a área de deposição de rejeitos, o que se associa aos efeitos de borda, e não tem influência na regulação do clima local. O efeito de borda e sua relação com o microclima é tratado no impacto de aumento de efeito borda.</p>	<p>2.5.14.4. Priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo rompimento</p> <p>Item 2.5.8 - Qualidade do ar (Volume 3)</p> <p>2.9.1.26 - Aumento efeito borda (Volume 4)</p>
Caracterização pós rompimento	Objetivo foi estabelecer uma análise entre os dados e informações apresentados nos outros tópicos para demonstrar a interface entre os sistemas ecológico e social.	Esclarecer o número exato de carcaças de peixes coletadas desde o rompimento da barragem – Pg. 784. Apesar de ter sido considerado um serviço sem informações suficientes, a purificação de águas que avalia o potencial de autodepuração do rio foi considerada na avaliação de impacto sobre a biota aquática. Recomenda-se rever a classificação deste serviço ecossistêmico como prioritário.	<p>Os dados sobre mortalidade de peixes foram apresentados na caracterização pós-rompimento da temática de ictiofauna.</p> <p>Todo o processo de priorização de serviços ecossistêmicos foi revisado, considerando os resultados das demais áreas temáticas. Esse processo resultou na determinação do serviço de Purificação de águas como prioritário.</p>	<p>2.5.9 – Biota aquática (Volume 3)</p> <p>2.5.14.4. Priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo rompimento</p>
Impacto: Redução da segurança alimentar	O rejeito afetou diretamente áreas de produção agrícolas; pastagens de produção de gado, leite e seus derivados, quintais que continham hortas, árvores frutíferas, a criação de animais, a pesca e a criação de peixes, acarreta possibilidade de contaminação de alimentos, e restrição dos usos da água bruta incluindo a produção de alimentos, houve uma redução da segurança alimentar das comunidades ao longo do ribeirão Ferro-Carvão e do rio Paraopeba.	Dados do monitoramento ecotoxicológico e de bioacumulação relacionados à ictiofauna devem ser apresentados para avaliar se ocorreu a potencial contaminação deste grupo.	Os dados sobre o monitoramento ecotoxicológico e bioacumulação são apresentados na caracterização pós-rompimento da biota aquática e foram referenciados neste impacto.	<p>2.5.9 – Biota aquática (Volume 3)</p> <p>2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Redução da segurança alimentar	Reconhece-se a fonte autônoma de aquisição de alimentos das famílias e comunidades, já que esses alimentos poderiam ser consumidos a qualquer momento sem custos financeiros, o que agora está comprometido seja (i) pela incerteza sobre a contaminação dos alimentos; (ii) restrição de acesso a água para produção de alimentos; (iii) proibição da pesca; (iv) perdas de áreas produtivas onde houve deposição de rejeitos; e (v) aumento de processos erosivos.	Explicar quais ações estão em curso em relação aos experimentos de migração de metais em plantas, visto que há um programa em andamento acerca dos estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico.	O texto deste impacto foi revisado de modo a contemplar os dados relacionados à segurança alimentar, citando que está em andamento os estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico.	2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4)
Impacto: Redução da segurança alimentar	Reconhece-se a fonte autônoma de aquisição de alimentos das famílias e comunidades, já que esses alimentos poderiam ser consumidos a qualquer momento sem custos financeiros, o que agora está comprometido seja (i) pela incerteza sobre a contaminação dos alimentos; (ii) restrição de acesso a água para produção de alimentos; (iii) proibição da pesca; (iv) perdas de áreas produtivas onde houve deposição de rejeitos; e (v) aumento de processos erosivos.	Recomenda-se que a avaliação deste impacto considere todos os aspectos na definição do conceito de segurança alimentar.	O texto foi revisado de modo a contemplar todos os aspectos previstos na definição do conceito de segurança alimentar.	2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4)
Impacto: Redução da segurança alimentar	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores. • Quantidade áreas produtivas afetadas. • Percepção de insegurança. • Presença de contaminantes nos alimentos. • Diversidade de pescado. Indicadores de qualidade da água. <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de produtores com restrição de uso da água. • Os impactos sobre os serviços ecossistêmicos prioritários representam as consequências sociais de impactos físicos e bióticos. • Análise dos impactos do Ferro-Carvão até a UHE Retiro Baixo. 	Apresentar dados de indicadores para avaliar este impacto – áreas produtivas atingidas, produções agrícolas, pesqueiras, aquicultura e agropecuárias atingidas quantitativa e qualitativamente, projeções de impacto das produções agrícolas para os anos subsequentes ao rompimento. Considerar o impacto das enchentes que ocorreram em janeiro de 2020 nas produções agrícolas e agropecuárias.	O texto foi revisado de modo a apresentar as influências do aspecto “Chuvas extremas 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba”. Ressalta-se que o tema central do impacto não é a perda material/econômica. Os prejuízos a cada uma dessas cadeias são tratados na temática Socioeconomia. A temática dos serviços ecossistêmicos apresenta a questão dos benefícios que os ecossistemas fornecem às pessoas, neste impacto a dimensão tratada é o acesso autônomo aos alimentos de qualidade.	2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Redução da segurança alimentar	<p>Ocorrência Certa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Causador. • Direto. • Curto Prazo, já que o soterramento de áreas produtivas e a proibição do uso da água bruta ocorreu imediatamente após o rompimento das barragens. • Permanente. • Localizado, pois é possível mapear as áreas afetadas pelo rejeito, bem como as comunidades que utilizavam a água do rio na agricultura. • Reversível. • Magnitude Média. • Grau de resolução das medidas. 	<p>Revisar a magnitude considerada para este impacto, pois foram apresentadas questões relacionadas à segurança alimentar pré-rompimento. Recomenda-se considerar a magnitude alta, bem como o grau de importância do impacto como Elevado, diante das restrições de uso e da insegurança provocada pela ação causal.</p> <p>O impacto deve ser considerado de longo prazo, pois devem ser considerados os efeitos que perduram até hoje.</p> <p>Avaliar o atributo de reversibilidade, pois ela não se restringe às duas questões apresentadas na justificativa. Rever considerando o conceito integral de segurança alimentar.</p>	<p>Toda a classificação de atributos do impacto e o grau de importância foi revisada conforme item 2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p>	<p>2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4).</p>
Impacto: Redução da segurança alimentar	<p>Apoio as cadeias produtivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ações de monitoramento, controle e recuperação da produtividade do solo e água subterrânea. • Identificação de formas autônomas de acesso a água em quantidade e qualidade. • Ações de promoção a saúde e segurança alimentar junto a famílias. • Validação do impacto identificado e análise de medidas para melhoria do fornecimento dos serviços com as comunidades locais. • As medidas de reparação apresentam ações alinhadas com a reparação dos impactos identificados. 	<ul style="list-style-type: none"> ü Considerar ações de comunicação com as comunidades afetadas para apresentar os resultados dos monitoramentos realizados e sanar dúvidas sobre a questão de segurança alimentar. ü Considerar os resultados que serão gerados no âmbito dos estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico. ü Considerar um Programa de Educação Ambiental propondo linhas de ação para as comunidades afetadas. 	<p>Todas as ações de reparação associadas ao impacto foram revisadas, serão discutidas juntos aos atores envolvidos no processo de reparação, e posteriormente serão detalhadas no capítulo 3 do Plano de Reparação.</p>	<p>2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4)</p>
Impacto: Redução de estoques pesqueiros	<p>O Plano diz que a bacia do rio Paraopeba vem sendo afetada por diversas formas de degradação ambiental ao longo dos últimos anos, o que influencia os estoques pesqueiros da região.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A pesca esportiva e de subsistência, bem como a aquicultura eram bastante praticadas. 	<p>O plano fala sobre uma lacuna no monitoramento a partir do município de Fortuna de Minas em relação à mortandade de peixes. Recomenda-se incluir dados mais robustos sobre a mortandade de peixes em toda a área afetada.</p>	<p>Os dados sobre mortandade de peixes foram apresentados na caracterização pós-rompimento da temática de ictiofauna. Os efeitos do impacto de perda de indivíduos da ictiofauna bem como de outros impactos são referenciados neste impacto.</p>	<p>2.5.9.2. Biota aquática – ictiofauna (Volume 3)</p> <p>2.9.1.63 - Redução de estoques pesqueiros (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Redução de estoques pesqueiros	O rompimento das barragens é mais uma fonte de degradação do fornecimento do serviço de “Pesca” e todos os benefícios associados a ele. A proibição da pesca interrompe também a prática de reprodução cultural considerada para determinadas comunidades. Também se interrompem festas, outras cadeias produtivas, como turismo.	Para extinguir quaisquer dúvidas das comunidades sobre o potencial de bioacumulação dos peixes do rio, são necessários programas de monitoramento que contemplem toda a área afetada. Incluir a apresentação das análises que estão sendo realizadas na ictiofauna com os parâmetros para alimentos à referência na legislação RDC 42 ANVISA	Os dados sobre bioacumulação foram apresentados na caracterização pós-rompimento da temática de biota aquática e foram aqui referenciados, a partir da análise com a RDC 42 ANVISA.	2.5.9.3. Biota aquática - Ecotoxicidade 2.9.1.63 - Redução de estoques pesqueiros (Volume 4)
Impacto: Redução de estoques pesqueiros	A pesca profissional é proibida na bacia do rio Paraopeba – D.E. 43.713/04 e 43.783/18. Mas a pesca de subsistência e esportiva de espécies nativas foi proibida pelo IEF pela Portaria nº16, de 28/02/19.	Esclarecer os dados do Seguro-Defeso do diagnóstico ambiental sobre a atividade pesqueira na bacia do rio Paraopeba utilizados, entendendo que a pesca profissional era proibida através dos decretos citados. Revisar e reunir toda a legislação relacionada à atividade de pesca e aquicultura na bacia do rio Paraopeba e sistematizar breve descrição sobre o histórico destas proibições.	No cenário pré-rompimento, apenas a pesca profissional de espécies nativas era proibida na bacia do rio Paraopeba conforme decretos citados. No cenário pós-rompimento a pesca de subsistência e esportiva de espécies nativas também passou a ser proibida com vistas a proteção das espécies. Foi criado um item único que reuniu toda a legislação citada ao longo do capítulo 2, incluindo o histórico de proibições de pesca.	2.4. Aspectos legais. (Volume 1)
Impacto: Redução de estoques pesqueiros	Indicadores. <ul style="list-style-type: none">• Diversidade do pescado.• Nº de pescadores.• Presença de contaminantes no pescado.• Os impactos sobre os serviços ecossistêmicos prioritários representam as consequências sociais de impactos físicos e bióticos.• Análise dos impactos do ribeirão Ferro-Carvão até a UHE Retiro Baixo.	Apresentar dados dos indicadores utilizados para avaliação deste impacto.	Toda a descrição do impacto foi revisada de modo a esclarecer como este decorre, incluindo novos dados e análises decorrente da ampliação da escala temporal desta versão do Plano de Reparação.	2.9.1.63 - Redução de estoques pesqueiros (Volume 4)
Impacto: Redução de estoques pesqueiros	Ocorrência Certa. <ul style="list-style-type: none">• Curto Prazo.• Disperso.• Intensificador.• Permanente.• Direto.• Reversível.• Grande Magnitude.• Grau de resolução de medidas Intermediário.	Assim como o prazo de ocorrência do impacto, que deve ser considerado de longo prazo, já que os efeitos da ação permanecem para além de um ano do rompimento.	Toda a classificação de atributos do impacto e o grau de importância foi revisada conforme item 2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).	2.9.1.63 - Redução de estoques pesqueiros (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Redução de estoques pesqueiros	<p>Restituição do curso d'água.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterização da diversidade de habitats e integridade ambiental dos ecossistemas aquáticos • Recolhimento de carcaças de peixes. • Recomposição da cobertura vegetal, reduzindo processos erosivos. • Validação do impacto identificado e análise de medidas para melhoria do fornecimento dos serviços com as comunidades locais. 	<p>Realização de estudos de bioacumulação para avaliar a qualidade dos peixes para consumo humano.</p> <p>Incluir apoio às cadeias produtivas.</p>	<p>Os dados sobre bioacumulação foram apresentados na caracterização pós-rompimento da temática de biota aquática e foram aqui referenciados, a partir da análise com a RDC 42 ANVISA, relacionado ao pescado para consumo humano.</p> <p>Todas as ações de reparação associadas ao impacto foram revisadas, serão discutidas juntos aos atores envolvidos no processo de reparação, e posteriormente serão detalhadas no capítulo 3 do Plano de Reparação. .</p>	<p>2.5.9.3. Biota aquática - Ecotoxicidade</p> <p>2.9.1.63 - Redução de estoques pesqueiros (Volume 4)</p>
Impacto: Alteração da identidade cultural	<p>Vínculo das comunidades rurais a práticas e costumes tradicionalmente realizados. Há relação com o território e seus recursos não centralizada na extração do recurso em si. Território é um ambiente de referências coletivas das comunidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perda de valores espirituais, culturais e educativos. 	<p>Apresentar os usos, práticas e costumes das comunidades impactadas vinculadas ao rio Paraopeba com levantamentos realizados em campo, como proposto no Plano, e buscados em literatura para comparar as condições pré e pós-rompimento, apresentando as relações que foram afetadas pela ação causal.</p>	<p>O impacto é descrito com base no levantamento de dados secundários apresentado na temática de patrimônio. Dado o contexto de rompimento de barragens, e respectivos desgaste e fadiga causados à população local, o processo de levantamento em campo deverá realizado ao longo da execução do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba, conforme programas a serem discutidos com os atores envolvidos no processo de reparação, detalhados no Capítulo 3 do Plano de Reparação.</p>	<p>2.9.1.65 - Alteração da identidade cultural (Volume 4)</p>
Impacto: Alteração da identidade cultural	<p>Indicadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bens culturais. • Patrimônio cultural imaterial. • Elementos culturais identitários. • Os impactos sobre os serviços ecossistêmicos prioritários representam as consequências sociais de impactos físicos e bióticos. • Análise dos impactos do Ferro-Carvão até a UHE Retiro Baixo. 	<p>Apresentar levantamento de informações sobre os indicadores deste impacto.</p>	<p>Toda a descrição do impacto foi revisada de modo a esclarecer como se dá sua ocorrência, incluindo novos dados e análises decorrente da ampliação da escala temporal desta versão do Plano de Reparação.</p>	<p>2.9.1.65 - Alteração da identidade cultural (Volume 4)</p>
Impacto: Alteração da identidade cultural	<p>O impacto foi classificado como alta probabilidade uma vez que ainda não é possível comprová-lo, faltam dados para identificar os bens culturais imateriais, bem como para identificar valores culturais e espirituais que as comunidades já identificadas dão aos ecossistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto Disperso. 	<p>Rever a classificação do atributo probabilidade, pois ainda que faltam dados para identificar os bens culturais imateriais ou valores culturais e espirituais para avaliar a ocorrência do impacto, é possível afirmar que eles existiam e foram afetados pelo rompimento, tornando a probabilidade Certa.</p>	<p>Toda a classificação de atributos do impacto foi revisada, sendo o impacto apresentado como efetivo conforme item 2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p>	<p>2.9.1.65 - Alteração da identidade cultural (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Alteração da identidade cultural	<p>Curto Prazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permanente. • Direto. • Reversível. • Magnitude Grande. <p>O grau de resolução das medidas foi considerado intermediário já que a questão cultural, bem como suas medidas de reparação são complexas e dependem da articulação de outros atores. Ademais caso tenha ocorrida a interrupção de atividades culturais, a retomada dessas pode ser difícil dado o contexto do rompimento das barragens.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidade Alta. • Impacto Elevado. 	<p>Especificar quais outros atores envolvidos para a resolução de medidas.</p>	<p>Dado que os serviços ecossistêmicos é um tema transversal, as ações para reparação desse impacto apresentam relações com temática de Patrimônio Cultural e por isso envolvem atores como PHAN e IEPHA e as prefeituras locais, conforme descrito no item 2.9.1.65.</p>	2.9.1.65 - Alteração da identidade cultural (Volume 4)
Impacto: Alteração da identidade cultural	<p>Identificação do patrimônio imaterial da bacia do rio Paraopeba.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validação do impacto identificado e análise de medidas para melhoria do fornecimento dos serviços com as comunidades locais. • Restabelecer os vínculos afetivos e de pertencimento dos habitantes com o lugar. • Preservar e fortalecer a identidade local, seus hábitos, costumes e tradições e, ao mesmo tempo, apresentar novas perspectivas para o presente e para o futuro. • Ações de recuperação e reelaboração das relações sociais. 	<p>Considera-se que a devida reparação do rio Paraopeba e do território impactado deve promover o reestabelecimento dos vínculos afetivos e de pertencimento dos habitantes com o lugar que desenvolveram relações com o rio durante gerações.</p>	<p>As ações de reparação prevista neste impacto estão relacionadas a ressignificação do território e portanto, procuram promover o reestabelecimento dos vínculos afetivos ao longo do tempo.</p>	2.9.1.65 - Alteração da identidade cultural (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Aumento da insegurança relacionada inundações	<p>Não é apresentada as áreas susceptíveis a inundações pré e pós rompimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Aborda conjuntamente a ocorrência da inundação com a insegurança da população. Impacto inserido em serviços ecossistêmicos. 	<p>Apresentar mapeamento destas áreas, recomendado no item de recursos hídricos superficiais.</p> <p>ü Separar o impacto físico no recurso hídrico superficial (possibilidade do aumento das inundações devido à deposição do rejeito).</p>	<p>Foi feito um mapeamento das áreas que foram inundadas no período chuvoso 2019/2020, bem como a classificação do uso do solo dessas áreas. Tal mapeamento foi utilizado na descrição deste impacto.</p> <p>Os efeitos físicos relacionado as inundações são apresentadas em dois impactos: Aumento das áreas inundáveis e Alteração das características do solo nas áreas inundadas.</p>	<p>Item 2.3. Contextualização da inundação do rio Paraopeba em Janeiro de 2020 (Volume 1).</p> <p>2.9.1.5 - Alteração das características do solo nas áreas inundadas (Volume 4)</p> <p>2.9.2.1 - Aumento das áreas inundáveis (Volume 4)</p>
Impacto: Aumento da insegurança relacionada inundações	<p>Indicadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> Nº de eventos de inundação. Percepção de insegurança. Os impactos sobre os serviços ecossistêmicos prioritários representam as consequências sociais de impactos físicos e bióticos. Análise dos impactos do Ferro-Carvão até a UHE Retiro Baixo. 	<p>Recomenda-se o impacto estar relacionado à possibilidade de contaminação relacionada a inundações.</p>	<p>O impacto relacionado ao serviço ecossistêmico foi revisado e intitulado de “Insegurança em relação às inundações” e é descrito sob a perspectiva da insegurança relacionada possibilidade da água com traços de rejeitos atingirem as margens do rio Paraopeba.</p>	<p>2.9.1.64. Insegurança relacionada às inundações (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Aumento da insegurança relacionada inundações	<p>Probabilidade: alta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prazo: média. • Espacialidade: localizada. • Ordem: direto. • Reversibilidade: reversível. • Forma de interferência: intensificadora, pois já ocorriam inundações no rio Paraopeba. • Duração: permanente. • Magnitude: média. 	<p>Ainda que já existissem inundações no rio Paraopeba anteriormente, a maior insegurança está relacionada à contaminação da água, cultivos e de risco à saúde humana. Portanto, o risco de contaminação provocado pela inundação do rio é o principal ponto, que antes não existia. Deve-se rever a forma de interferência e a magnitude do impacto. Ou ainda renomear o impacto como aumento da insegurança relacionada à contaminação em mais um impacto que seria o risco de contaminação pelas inundações do rio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ü Espacialidade: disperso (inundação ocorre em vários pontos do Paraopeba). ü Magnitude: grande (consequências da inundação ocorrida em fim de janeiro/2020). ü Grau de resolução das medidas: intermediária (ainda não foram estabelecidas medidas para remoção do rejeito a jusante dos 2 km da confluência). ü Sensibilidade: alta (impactos referentes às inundações ocorridas no fim de janeiro). ü Grau de importância do impacto: alta (impactos referentes às inundações ocorridas no fim de 	<p>Nesta revisão o impacto foi renomeado como “Insegurança em relação às inundações” e é descrito sob a perspectiva da insegurança relacionada possibilidade da água com traços de rejeitos atingirem as margens do rio Paraopeba.</p> <p>De acordo com a nova metodologia o atributo de escala espacial do impacto foi classificado como regional uma vez que sua área de influência atinge vários pontos da bacia do rio Paraopeba a jusante de Brumadinho.</p> <p>Os efeitos do período chuvoso de 2019/2020 foram considerados na classificação dos atributos.</p> <p>Toda a classificação de atributos do impacto foi revisada, sendo o impacto apresentado como efetivo conforme item 2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p>	2.9.1.64. Insegurança relacionada às inundações (Volume 4)
Impacto: Aumento da insegurança relacionada inundações	Não foram mencionadas medidas para remoção do rejeito do Paraopeba para reduzir a ocorrência de enchentes.	Propor medidas de reparação referente ao assoreamento do rio Paraopeba e intensificação da ocorrência de enchentes para além dos 2 km que serão dragados.	<p>As medidas de reparação relacionadas a esse efeito físico do assoreamento e possibilidade de inundação estão sendo nos impactos físicos.</p> <p>Ademais, as medidas de reparação serão foco de discussões com os atores envolvidos no processo de reparação da bacia e deverão ser detalhadas no capítulo 3 do Plano de Reparação.</p>	2.9.1.10 - Assoreamento de Corpos Hídricos (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Redução da polinização	<p>Importância na manutenção da qualidade ambiental, participando da recuperação de áreas degradadas e na produção de alimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • As abelhas representam um grupo representativo da entomofauna da bacia do rio Paraopeba. • Estudos demonstram sensibilidade dos polinizadores em relação à perda de cobertura vegetal e com fragmentação de habitats. • Principais culturas agrícolas produzidas na bacia dependem de polinizadores (pequena, modesta e essencial). • Expõe que o impacto sobre o serviço de polinização tem relação com a redução da cobertura vegetação, isolamento de populações da fauna silvestre, a interrupção de fluxo gênico e fragmentação de habitats e avaliam a dependência de polinizadores somente nas principais culturas agrícolas da bacia. 	<ul style="list-style-type: none"> ü A redução de polinização pela alteração de polinizadores também deve ser considerada como impacto sobre a flora silvestre, já que são responsáveis pela polinização de espécies da flora silvestre também. ü Apresentar as principais espécies polinizadoras identificadas na bacia do Paraopeba e sub-bacia do Ferro Carvão. ü Referenciar e justificar a dependência das principais culturas agrícolas apresentadas na Tabela 2.4-13. 	<p>O impacto foi revisado de modo a incorporar os dados de janeiro de 2019, imediatamente pós-rompimento até abril de 2020. Com base nesse escopo temporal foram as apresentadas na caracterização pós-rompimento, bem como, no impacto as espécies de polinizadores e dispersores de sementes tanto na área de regional (escala do rio Paraopeba) quando na área de estudo de detalhe (escala do ribeirão Ferro-Carvão). Portanto, a descrição do impacto contempla os efeitos da polinização e dispersão de sementes tanto do ponto de vista de cultivos agrícolas quanto da qualidade ambiental, ou seja, a flora silvestre.</p> <p>A tabela citada era proveniente de revisão bibliográfica conforme descrito na fonte. Considerando a nova versão diagnóstico a descrição do impacto está focada nos dados da região.</p>	<p>2.5.14.3.2. Fornecimento de serviços ecossistêmicos de regulação na área de estudo em detalhe – escala da bacia do ribeirão Ferro-Carvão (Volume 3)</p> <p>2.5.14.2.2. Fornecimento de serviços ecossistêmicos de regulação na área de estudo regional – escala da bacia do rio Paraopeba</p> <p>2.9.2.15 - Redução da polinização e dispersão sementes (Volume 4)</p>
Impacto: Redução da polinização	<p>Indicadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de riqueza e diversidade de polinizadores e dispersores. • Métricas de análise de paisagem. • Os impactos sobre os serviços ecossistêmicos prioritários representam as consequências sociais de impactos físicos e bióticos. 	<p>Apresentar dados dos indicadores deste impacto para sua avaliação.</p> <ul style="list-style-type: none"> ü Considerar na avaliação deste impacto também os efeitos sobre os polinizadores na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão ü Avaliar impacto da possível alteração na composição e estrutura das comunidades florísticas pela redução dos polinizadores, incluindo as cultiváveis. 	<p>Toda a descrição do impacto foi revisada de modo a esclarecer como se dá sua ocorrência, incluindo novos dados e análises decorrente da ampliação da escala temporal desta versão do Plano de Reparação, em especial as espécies de polinizadores e dispersores afetadas.</p>	<p>2.9.2.15 - Redução da polinização e dispersão sementes (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Redução da polinização	<p>Avaliam como de baixa probabilidade, pois é necessário confirmar mediante levantamento de dados se as alterações induzidas pelo rompimento são capazes de comprometer os processos ecológicos relacionados à polinização.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Médio Prazo. • Disperso. • Direto. • Intensificadora, já que outras formas de degradação na bacia já afetavam essa população, como a redução de cobertura vegetal. • Permanente. • Reversível. • Magnitude Pequena. • Grau de resolução Intermediário. • Sensibilidade Alta. • Grau de Importância Reduzido. 	<p>ü Rever a probabilidade definida pelo plano como baixa, pois pela área de vegetação suprimida, pode-se afirmar que houve impacto sobre uma parcela de polinizadores.</p> <p>ü Considera-se o grau de importância do impacto moderado, em referência ao quadro 2.4-5.</p>	<p>Toda a classificação de atributos do impacto foi revisada, sendo o impacto apresentado como efetivo conforme item 2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p>	2.9.2.15 - Redução da polinização e dispersão sementes (Volume 4)
Impacto: Redução da polinização	<p>Aumento da cobertura vegetal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ações de proteção, regaste e monitoramento de abelhas. • Validação do impacto identificado e análise de medidas para melhoria do fornecimento dos serviços com as comunidades locais. 	<p>Realizar monitoramento das populações de polinizadores existentes na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e no rio Paraopeba para garantir a segurança dos principais cultivos existentes na região e o sucesso dos programas de recomposição florestal.</p> <p>ü Monitorar os impactos sobre as culturas agrícolas da região para avaliar os efeitos sobre a polinização.</p>	<p>As medidas de reparação deste impacto foram associadas aos programas do plano de restauração dos ecossistemas terrestres. Ademais, as medidas de reparação serão foco de discussões com os atores envolvidos no processo de reparação da bacia e deverão ser detalhadas no Capítulo 3 do Plano de Reparação.</p>	2.9.2.15 - Redução da polinização e dispersão sementes (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
<p>Impacto: Aumento de doenças transmitidas pela fauna sinantrópica</p>	<p>Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal:</p> <p>a) A conservação de habitat naturais auxilia a manutenção do controle biológico de doenças e pragas transmitidas pela fauna sinantrópica.</p> <p>b) Em casos de desastres ambientais como rompimento de barragens, essa fauna apresenta alto potencial de proliferação e dispersão, devido ao aumento de criadouros, incremento do fluxo de pessoas, alteração da diversidade faunística, alteração de habitat naturais, perda de vegetação nativa resultando em um desequilíbrio do ecossistema.</p> <p>c) Afirma que o <i>Aedes aegypti</i> pode não ter tido sua distribuição afetada pelas mudanças de habitat em decorrência do rompimento das barragens.</p> <p>d) O Plano afirma que o aumento destas doenças infecciosas pode demorar mais que alguns meses para ser percebido.</p> <p>e) No item 2.4.9. Socioeconomia e cultura são apresentados os dados sobre doenças infecciosas nos municípios das regiões Ferro-Carvão e 1A, onde não foi possível demonstrar um nexos causal entre a taxa de incidência dessas doenças e rompimento das barragens.</p> <p>f) Foram tomadas medidas preventivas em relação ao morcego da espécie <i>Desmodus rotundus</i>, que se alimenta de sangue, podendo transmitir raiva.</p>	<p>1. Apesar de não ter sido possível estabelecer nexos causal entre a taxa de incidência dessas doenças e rompimento das barragens, somente com as ações de monitoramento destes organismos vai ser possível avaliar se houve nexos causal, já que o aumento destas doenças infecciosas pode demorar mais que alguns meses para ser percebido e que a incidência de doenças transmitidas pela fauna sinantrópica têm probabilidade de ocorrer quando há eventos como este, de rompimento da barragem.</p> <p>2. Incluir as análises realizadas em indivíduo coletado da espécie <i>Desmodus rotundus</i> para compreender a incidência de raiva nestes indivíduos em que o controle populacional foi praticado.</p> <p>3. Incluir os dados de monitoramento de base para doenças transmitidas pela fauna sinantrópica a fim de estabelecer uma condição pré-rompimento e permitir comparação com as condições pós-rompimento.</p>	<p>O texto do impacto foi revisado, bem como foram inseridos novos dados para análise dos impactos. Também foi incluído uma tabela com referência sobre as tendências das doenças analisadas.</p> <p>Conforme descrito no impacto o IMA realizou a coleta de 19 amostras de morcegos, que foram enviadas ao Laboratório de Saúde Animal (LSA) para análise de presença do vírus da raiva, os quais deram negativos.</p>	<p>2.9.2.16 Aumento da incidência de doenças relacionadas à fauna sinantrópica (Volume 4)</p>
<p>Impacto: Aumento de doenças transmitidas pela fauna sinantrópica</p>	<p>Metodologia de avaliação de impactos:</p> <p>a) Indicadores.</p> <p>b) Abundância e riqueza da fauna sinantrópica.</p> <p>c) Taxa de incidência das doenças ao longo do tempo</p> <p>d) Os impactos sobre os serviços ecossistêmicos prioritários representam as consequências sociais de impactos físicos e bióticos</p>	<p>1. Apresentar dados dos indicadores para avaliação</p>	<p>Toda a descrição do impacto foi revisada de modo a esclarecer como se dá sua ocorrência, incluindo novos dados e análises decorrente da ampliação da escala temporal desta versão do Plano de Reparação.</p>	<p>2.9.2.16. Aumento da incidência de doenças relacionadas à fauna sinantrópica (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Impacto: Aumento de doenças transmitidas pela fauna sinantrópica	<p>Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considera o impacto direto porque decorre do rompimento e suas obras emergenciais. • Alta probabilidade. • Médio e longo prazo. • Disperso. • Intensificador. • Permanente. • Reversível. • Magnitude Média. • Grau de resolução de medidas Forte. • Sensibilidade média. • Impacto Reduzido. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Considerar e explicitar os impactos que decorrem das obras emergenciais e ações de reparação na avaliação. 2. Esta combinação de fatores não aparece no quadro 2.4-5. 3. Recomenda-se considerar o impacto moderado/elevado já que existe possibilidade de proliferação de vetores e transmissão de doenças graves para as populações das áreas afetadas. 	Toda a classificação de atributos do impacto foi revisada, sendo o impacto apresentado com grau de importância moderado.	2.9.2.16. Aumento da incidência de doenças relacionadas à fauna sinantrópica (Volume 4)
Impacto: Aumento de doenças transmitidas pela fauna sinantrópica	<p>Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Restauração dos ecossistemas e melhoria no controle biológico natural que esses promovem. b) Proposição de medidas para o manejo, controle de vetores e monitoramento de insetos vetores. c) Validação do impacto identificado e análise de medidas para melhoria do fornecimento dos serviços com as comunidades locais. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necessário acompanhar e monitorar as populações de insetos vetores para impedir e evitar a proliferação destes e a transmissão de doenças. 2. Promover campanhas de vacinação contra a febre amarela nas comunidades impactadas pelo rompimento da barragem B-I. 	As medidas de reparação deste impacto estão relacionados tanto a medidas de controle da fauna sinantrópica bem como campanhas educativas e fortalecimento da vigilância em saúde. Ademais, as medidas de reparação serão foco de discussões com os atores envolvidos no processo de reparação da bacia e deverão ser detalhadas no capítulo 3 do Plano de Reparação.	2.9.2.16. Aumento da incidência de doenças relacionadas à fauna sinantrópica (Volume 4)

Metodologia de Avaliação de Impactos

Quadro 32 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Metodologia de Avaliação de Impactos

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
2.4.1.1 Metodologia de avaliação de Impactos	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de análise de outras metodologias consagradas para a avaliação de impactos. Avaliação não considera os impactos relacionados às obras emergenciais. Mitigação sustentável – as ações de remediação e restauração devem ser conduzidas de tal forma que causem danos mínimos e gerem soluções autossustentáveis que melhorem a qualidade do meio ambiente e os meios de subsistência das comunidades afetadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Recomenda-se apresentar as metodologias que não se adequaram ao propósito e a respectiva justificativa pela escolha da metodologia utilizada. Considerar e integrar o impacto das obras e ações emergenciais, bem como as intervenções de reparação e compensação (COPAM, COPASA, etc.). 	<p>A metodologia de avaliação de impactos foi revisada, ampliando as referências bibliográficas que fundamentam as opções metodológicas realizadas.</p> <p>A presente versão do Plano de Reparação considera os dados e relata os efeitos ocorridos em função das intervenções das obras emergenciais desde que esses estejam dentro das áreas de estudo e do escopo temporal definido. Demais efeitos provenientes de intervenções ou obras emergenciais, que estão fora do escopo temporal e espacial definidos, não se enquadrando nas premissas metodológicas do Plano de Reparação e deverão constar no processo de identificação e avaliação de impactos individualizada feita no âmbito de processo administrativo específico.</p>	<p>2.1. Premissas metodológicas do Plano de Reparação (Volume 1)</p> <p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>
	<p>Premissa: Avaliação ex-post de impactos, que trata da avaliação feita após algum acontecimento. AIA focada nos efeitos adversos do rompimento das barragens, bem como, nos efeitos adversos do rompimento que se somaram aos fatores de degradação pretéritos.</p>	<p>Esclarecer como a metodologia agrega o impacto do rompimento com fatores de degradação pretéritos.</p>	<p>A avaliação ex-post de impactos compara a situação atual (definida neste documento pela caracterização socioambiental pós-rompimento), ou seja, aquela deflagrada após o acontecimento, com aquela que se supõe ter existido antes do acontecimento analisado, por meio um diagnóstico pretérito, que foi apresentado no capítulo 1 – Diagnóstico Pretérito.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>
	<p>Premissa: A caracterização da degradação observada foi analisada por meio da comparação entre os cenários pré e pós-rompimento. Análise da relação de causa e efeito entre as pressões induzidas pelo rompimento das barragens e as condições dos componentes ambientais e sociais pretéritos da bacia do rio Paraopeba.</p>	<p>Propor no âmbito do diagnóstico a utilização de dados primários ou realização de simulações também e não apenas dados secundários.</p>	<p>A caracterização pós rompimento considerou a escala temporal dos dados coletados imediatamente pós-rompimento em janeiro de 2019 até Março/Abril de 2020, conforme orientação metodológica geral do Plano de Reparação e definições apresentadas nos diagnósticos das respectivas áreas temáticas.</p>	<p>2.1. Premissas metodológicas do Plano de Reparação (Volume 1)</p> <p>2.5 - Caracterização Socioambiental pós-rompimento. (Volume 2)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Premissa: utilização da cadeia Pressão-Impacto-Estado-Resposta. As etapas estão em fora de ordem. A ordem indicada sugere que os impactos pretéritos amenizam os impactos do rompimento. 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar e avaliar outras metodologias disponíveis para situações de rompimento e justificar a metodologia adotada. Esclarecer a aplicação da figura 2.4-2 considerando a situação de rompimento. Justificar as definições de Estado e de Resposta. 	<p>Tanto as premissas metodológicas (que representam a figura citada) quanto a metodologia foram mais detalhadas e justificadas.</p>	<p>2.1. Premissas metodológicas do Plano de Reparação (Volume 1)</p> <p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<ul style="list-style-type: none"> • Premissa: Lista de impactos não é exaustiva pois adota conceito de gestão adaptativa. Coleta de dados será constante desde a data do rompimento das barragens, quando se começou a execução das ações emergenciais, e que essa aumentará com a implementação de novas ações previstas no Plano. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de definir sistemática de atualização do plano (quais tópicos, frequência etc.). - A coleta de dados e produção de informações considerados importantes para fins de diagnóstico e avaliação de impactos devem ter início imediato e independente da aprovação do presente Plano de reparação. 	<p>Na reunião gerencial Sisema/Vale do dia 15/7/2020 foi apresentada proposta preliminar de sistemática de implantação do processo de gestão adaptativa.</p> <p>No que diz respeito aos estudos para fins de diagnóstico e avaliação de impactos, a Vale S/A realizou o protocolo, através da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0737/2020 do dia 3/7/2020, do cronograma indicando os status e datas previstas para início de estudos.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Premissa: A identificação dos impactos baseou-se também no método hipotético dedutivo, em que se levanta hipóteses de impactos prováveis que poderão ser confirmados ao longo do tempo, com base em levantamento de dados a serem realizados por meio de programas de monitoramentos. • Obs: Esse método não se aplica a todos os impactos. Não fica claro quais são os impactos já definidos e aqueles que serão hipotéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Esclarecer, detalhar e justificar os impactos considerados hipotéticos. 	<p>Durante as reuniões técnicas realizadas entre maio e junho de 2020 foi sugerido que o atributo "Probabilidade", que se refere ao grau de incerteza acerca da ocorrência de impacto, fosse substituído pela classificação de impactos efetivos e potenciais. A nomenclatura foi sugerida por representantes do Instituto Estadual Florestas – IEF, sendo os: (i) Efetivos quando não há incerteza sobre a ocorrência de um impacto; são aqueles impactos que já ocorreram, estão ocorrendo; e (ii) Potenciais quando sua manifestação ainda não foi comprovada, mas não pode ser desprezada; são aqueles impactos futuros ou incertos que deverão ser confirmados por meio de planos e programas propostos.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
<p>2.4.1.2. Avaliação da importância: Classificação dos impactos</p> <p>Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)</p>	<p>Atributo cumulatividade e sinergismo não foi aplicado na análise.</p>	<p>- Incluir análise considerando este atributo.</p>	<p>A metodologia a ser aplicada para a Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC) (item 2.12) está alinhada com os padrões de desempenho da Corporação Financeira Internacional do Banco Mundial (em inglês International Finance Corporation - IFC) e recomendações do IBAMA (Nota Técnica IBAMA nº 10/2012) que devem contribuir para a análise da interação de múltiplos projetos e atividades passadas, presentes e futuras (NERI; DUPIN; SÁNCHEZ, 2016), que afetam consideravelmente os componentes ambientais selecionados (IFC, 2013; SÁNCHEZ, 2020), auxiliando dessa maneira, uma avaliação ambiental sistemática e integrada dos impactos cumulativos. A AIC irá tratar as diferentes intervenções decorrentes do rompimento das barragens, considerando as obras de emergenciais, de reparação, compensação e contrapartida.</p> <p>Neste sentido, o Programa de Caracterização e Monitoramento de Impactos Cumulativos, previsto no Capítulo 3 desse Plano de Reparação, foi antecipado e os seus resultados irão compor o Plano em versão futura. Nesta versão apresenta-se o Plano de trabalho da avaliação de impactos cumulativos.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de trabalho). (Volume 4)</p>
	<p>A lista dos atributos apresentadas no Quadro 2.4-1 não está alinhada com a lista apresentada no quando 2.4.2 bem como com a lista dos quadros descritos nos impactos.</p>	<p>Unificar a terminologia utilizada nas tabelas deixando claro quais são os atributos utilizados na avaliação.</p>	<p>Todos as nomenclaturas dos impactos foram revisadas e consolidadas em quadro no item de metodologia de avaliação de impactos. Todos os impactos descritos seguem apresentam quadros com os atributos de modo padronizado.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9 - Descrição e Avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4)</p>
	<p>Ocorrência: (citada no quadro 2.4-1) passou a ser considerada como probabilidade (quadro 2.4-2).</p>	<p>Justificar a ausência da classificação de média probabilidade de ocorrência na tabela de atributos dos impactos (Quadro 2.4-2).</p>	<p>Durante as reuniões técnicas realizadas entre maio e junho de 2020 foi sugerido que o atributo "Probabilidade", fosse substituído pela classificação de impactos efetivos e potenciais. Impactos efetivos quando não há incerteza sobre a ocorrência de um impacto; são aqueles impactos que já ocorreram, estão ocorrendo. Impactos potenciais quando sua manifestação ainda não foi comprovada, mas não pode ser desprezada; são aqueles impactos futuros ou incertos que deverão ser confirmados por meio de planos e programas propostos.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<ul style="list-style-type: none"> Espacialidade: localizado, situando-se num espaço geográfico rompimento das barragens B1, B4 e B4-A e obras emergenciais restrito ou; disperso, comportando uma distribuição territorial abrangente. Obs: Não fica claro o conceito de localizado ou disperso. A determinação de sua importância fica muito subjetiva. 	<ul style="list-style-type: none"> -Definir os limites e critérios para considerar um impacto restrito a determinado local ou de âmbito regional. -Justificar adequadamente a classificação adotada para cada impacto. 	<p>Conforme discutido na reunião técnica sobre a matriz de impactos (14 de outubro de 2020) o atributo espacialidade foi revisado. Conforme apresentado no metodologia o atributo foi definido como: Escala espacial relacionado à abrangência espacial do impacto. (SÁNCHEZ, 2013).</p> <p>LOCAL: São aqueles impactos cuja abrangência se restringe aos limites da região da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e/ou sub-bacia do ribeirão Casa Branca ou no município do Brumadinho. São impactos que apresentam área de influência em escala local, mapeáveis e delimitáveis em áreas que não ultrapassam os limites da região estabelecida.</p> <p>REGIONAL: São aqueles impactos cuja abrangência ultrapassa os limites dos impactos locais, mas se restringindo a região da bacia do rio Paraopeba e reservatório da UHE Três Marias. São impactos que apresentam área de influência em escala regional, mapeáveis e delimitáveis em áreas que não ultrapassam os limites da região estabelecida.</p> <p>DIFUSA: São aqueles impactos cuja abrangência ultrapassa os limites da escala regional, podendo ser mapeáveis ou não.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>
	<p>Prazos: Ok</p>	<p>Rever impactos classificados como médio prazo, considerando que passaram mais de 12 meses para solução.</p>	<p>A metodologia de avaliação de impactos foi revisada, e o atributo prazo é a manifestação temporal do início do impacto, conforme referências bibliográficas citadas.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Reversibilidade: Reversível ou Irreversível 	<ul style="list-style-type: none"> - Detalhar e fundamentar as análises em relação a este atributo. - Ajustar definição de "Irreversível" na tabela 2.4-2. 	<p>A metodologia de avaliação de impactos foi revisada, e o atributo de reversibilidade se refere a capacidade do ambiente afetado de retornar ao seu estado anterior. Esse atributo tem relação com a resiliência do receptor do impacto, isto é sua capacidade de suportar alterações. Sendo:</p> <p>Reversível: quando cessada a ação, ou implantada uma ação corretiva, o componente ambiental ou social afetado retorna às condições originais ou semelhantes àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido;</p> <p>Irreversível: quando o componente ambiental ou social afetado não retorna às condições originais ou similar, caracterizando, assim, impactos não mitigáveis na sua totalidade ou em parte.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>Forma de Interferência: Intensificador ou Causador. Este atributo poderá atenuar a classificação dos impactos e distorcer a análise e a conclusão da magnitude e da importância do impacto, dividindo responsabilidades.</p>	<p>- Excluir este atributo da classificação de impactos.</p>	<p>A metodologia de avaliação de impactos foi revisada, e o atributo de forma de interferência não consta mais na descrição do impacto.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitude: A classificação nos 3 níveis de magnitude decorre do julgamento da equipe multidisciplinar, baseado nos atributos do impacto. • Obs: não há nenhuma escala mesmo que indicativa para nos nortear sobre como conjugar todos os atributos para chegar a uma classificação objetiva da magnitude do impacto. 	<p>Recomenda-se incluir uma análise combinatória onde é feita uma classificação qualitativa resultante da combinação dos níveis de cada atributo, de modo a apoiar a definição da magnitude (similar a matriz 4.2.5 na pg. 18).</p>	<p>A metodologia de avaliação de impactos foi revisada de modo a trazer mais clareza a definição dos critérios para definição de magnitude, sensibilidade que resultam o grau de importância. A magnitude foi classificada por meio da seguinte ordem de definição:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparação com padrão legal estabelecido, a exemplo de padrões de qualidade da água, do ar, do solo etc. 2. Comparação entre o cenário pré e pós-rompimento, com base nas informações diagnóstico pretérito e caracterização pós-rompimento, a exemplo do status de fragmentação da paisagem antes e depois do rompimento. 3. Avaliação ad hoc baseada na experiência dos técnicos sênior, por meio da comparação e extrapolação com casos semelhantes, levantamento bibliográfico. 	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Grau de Resolução de Ações e Medidas Propostas: <p>O que Glasson, Therivel e Chadwik (1999) (in Sánchez, 2006 1ª edição) indicam como atributo é “a possibilidade de recuperação do ambiente afetado”, o que entendemos como a “reversibilidade natural ou por intervenção humana”, e não o grau de atenuação de impactos adversos pelas medidas mitigadoras propostas. Veja que a reversibilidade já é um atributo considerado e é muito diferente dessa variável.</p>	<p>- Essa variável (veja que não é um atributo de impacto ambiental) não deveria ser considerada para a determinação da importância dos impactos ambientais, pois quando colocada na tabela de definição da importância dos impactos, ela atenua a classificação dos impactos.</p>	<p>Conforme apresentado na reunião sobre a matriz de impacto (dia 14 de outubro de 2020) a metodologia e nesta versão contempladas etapas diferentes para definição do grau de importância do impacto, sendo sem e com o grau de resolução de medidas. A matriz de impacto apresenta o grau de importância sem consideração do grau de resolução de medidas.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.10 - Matriz de impactos (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
	<p>Valor ou sensibilidade do componente: Análise subjetiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Atribuir alto valor / sensibilidade aos componentes legalmente protegidos. - Recomendar a elaboração de análise combinatória entre os diferentes componentes critérios para abranger situações não previstas na tabela 2.4-4. - Ex. Escasso, não protegido e baixa resiliência(?). - Desenvolver mapas de sensibilidade e vulnerabilidade para apoio a esta classificação. 	<p>Conforme apresentado na reunião sobre a matriz de impacto (dia 14 de outubro de 2020) a metodologia , dada as diferentes formas de atribuição de sensibilidade aos componentes dos diferentes meios. Sendo cada sensibilidade descrito ao longo dos impactos.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4) 2.9 - Descrição e Avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • O grau de importância foi baseado em uma classificação qualitativa com base nas variáveis magnitude, grau de resolução das medidas e sensibilidade do componente (vide pág. 18). • Conforme descrito, essa classificação está intrinsecamente relacionada ao contexto em que o caso analisado se insere. Entretanto, não é detalhado na metodologia quais foram os critérios utilizados para se chegar na valoração do grau de importância não sendo informado, por exemplo, qual variável teve mais peso para se chegar no grau de importância. Ainda não esclarece se essa matriz geral foi feita com base em painéis de especialistas ou de forma individual. 	<ul style="list-style-type: none"> - Considerando uma classificação qualitativa, sugere-se que sejam detalhados os critérios utilizados para se chegar na valoração do grau de importância sendo indicado e justificando o peso da variável. - Com base na figura 2.4-5, desenvolver análise combinatória de modo a viabilizar combinações não representadas. 	<p>A importância do impacto é o resultado de uma classificação qualitativa de um impacto, que resulta da combinação entre magnitude e sensibilidade. Essa classificação está intrinsecamente relacionada ao contexto em que o caso analisado se insere. Neste documento, o resultado da avaliação do grau de importância resultou em <u>Elevado</u>, <u>Moderado</u> ou <u>Reduzido</u>, e é apresentada na metodologia de avaliação de impactos. Uma nova figura que demonstra as possibilidades de combinações entre a magnitude e sensibilidade, que resulta no grau de importância é apresenta no item 2.7.</p>	<p>2.7 - Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Matriz de impactos	<ul style="list-style-type: none"> O Quadro 2.4-6 apresenta a matriz de impactos considerando as variáveis magnitude, grau de resolução das medidas, sensibilidade ou valor do componente e importância. Não foi apresentado nessa matriz os aspectos relacionados aos impactos. 	<p>Reformular quadro 2.4-6- considerando todas as ações causais envolvidas, incluindo as obras emergenciais de contenção do rejeito, obras de segurança hídrica (CAPAM, COPASA) etc.</p> <p>Detalhar impactos, sistematizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Os aspectos que geram impactos; -Os efeitos resultantes de cada aspecto que gera impacto; -Os atributos e classificações associadas; -A classificação entre impactos primários e secundários; -A cumulatividade e sinergia entre os impactos. <p>Outros aspectos considerados relevantes para caracterizar e avaliar os impactos observados e potenciais.</p>	<p>O item 2.10 apresenta a nova matriz de impactos, que relaciona os aspectos, os impactos, os componentes e sua sensibilidade, a magnitude e o grau de importância do impacto. O anexo 96 apresenta um quadro síntese com todos os impactos e seus respectivos atributos.</p>	2.10 - Matriz de impactos (Volume 4)

<p>Ausência de alguns impactos importantes ou necessidade de ajustes em função das obras emergenciais e outras intervenções</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Alteração de curso d'água (rede hidrográfica). 2) Redução da disponibilidade hídrica. 3) Soterramento / impacto em nascentes. 4) Redução da disponibilidade hídrica superficial na sub-bacia do Ferro-Carvão devido ao soterramento das nascentes. 5) Eventual diminuição na recarga da capacidade subterrânea (água subterrânea). 6) Avaliar o possível aumento da demanda de captação no rio das Velhas. 7) Aumento da demanda nos afluentes do rio Paraopeba. 8) Intensificação das inundações na calha do rio Paraopeba e remanso nos afluentes. 9) Restrição nos usos múltiplos na Sub-Bacia do ribeirão Ferro-Carvão e na bacia rio Paraopeba, e sub-bacia do Casa Branca. 10) Contaminação de solos. 11) Alteração na qualidade dos sedimentos. 12) Geração de ruídos e vibração associado ao rompimento e movimentação de rejeitos no momento no evento. 13) Geração de material particulado. 14) Afugentamento de fauna devido a ruídos, vibração. 15) Alteração das áreas utilizadas para dessedentação de animais. 16) Superlotação das estruturas de atendimento à fauna. 17) Impacto da onda de rejeitos e das obras emergenciais e outras intervenções sobre áreas de uso restrito (art. 11, Lei Federal 12.651/12). 	<p>* Considerar os impactos indicados.</p> <p>18) Integrar os impactos ambientais relacionados ao rompimento das barragens e todas as obras emergenciais correlatas, incluindo CAPAM e COPASA.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Esta questão é abordada dentro do impacto "Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água". 2) Esta questão foi abordada no âmbito do impacto "Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba". 3) Todas as informações disponíveis mostram que não houve soterramento de nascentes, contudo, caso o estudo da MDGeo, em andamento, mostre o contrário; o impacto será avaliado posteriormente. 4) Todas as informações disponíveis mostram que não houve soterramento de nascentes, contudo, caso o estudo da MDGeo, em andamento, mostre o contrário; o impacto será avaliado posteriormente. 5) Este aspecto foi avaliado dentro do item 2.9.1.7 Aumento da demanda de águas subterrâneas (Volume 4) 6) O possível impacto citado não será abordado neste documento por não estar inserido na área de estudo definida que contempla a bacia hidrográfica do rio Paraopeba. 7) Esta questão foi abordada no âmbito do impacto "Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba". 8) A questão do extravasamento do rio Paraopeba e das consequentes inundações é abordada no impacto de "Aumento das áreas inundáveis", que se refere a um impacto incorporado ao Plano de Reparação, atendendo ao conceito de gestão adaptativa deste documento. 9) Esta questão foi abordada no âmbito dos impactos "Restrição do acesso à água" e "Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba". 10) O impacto sobre os solos foi dividido em três impactos distintos a fim de detalhar os processos incidentes e os atributos de cada um deles. Deste modo, este impacto está sendo abordado no item 2.9.2.2 Alteração das características químicas do solo (Volume 4). 11) Este impacto está sendo abordado no item 2.9.1.11 Alteração da qualidade dos sedimentos (Volume 4), que se refere a um impacto incorporado ao Plano de Reparação, atendendo ao conceito de gestão adaptativa deste documento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2.9.1.2. Alteração das características morfodinâmicas dos cursos (Volume 4) 2) 2.9.1.9. Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba (Volume 4) 3) 2.5.6.3.1. Ocorrência de nascentes (Volume 2) 4) 2.5.6.3.1. Ocorrência de nascentes (Volume 2) 5) 2.9.1.7 Aumento da demanda de águas subterrâneas (Volume 4) 6) 2.1 Premissas Metodológicas do Plano de Reparação 7) 2.9.1.9. Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba / 2.9.1.51. Restrição do acesso à água (Volume 4) 8) 2.9.2.1. Aumento das áreas inundáveis (Volume 4) 9) 10) 2.9.2.2 Alteração das características químicas do solo (Volume 4). 11) 2.9.1.11 Alteração da qualidade dos sedimentos (Volume 4)
---	---	--	--	---

			<p>12) Geração de ruídos e vibração é um aspecto ambiental, conforme conceito definido por Sánchez (2013, p.532) como "Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente". O IBAMA (2019) apresenta definição através do Guia de Avaliação de Impacto para Linhas de Transmissão que um Aspecto corresponde a "Elemento das atividades de um projeto que interage com o meio ambiente e causa um impacto (ABNT, 2015). Elo existente entre as atividades (causas) e os impactos (consequências)".</p> <p>13) Trata-se de um aspecto, no plano considerado como "suspensão de material particulado na atmosfera".</p> <p>14) Em relação a avaliação do impacto de "Afugentamento de Fauna devido a Ruídos, Vibração", entende-se que este não é um efeito que se acumula no tempo e espaço, e sim incorpora o processo de causa-e-efeito que ocorre no tempo e espaço de forma encadeada, deflagrando alterações significativas na composição e estrutura da comunidade, cujos impactos foram descritos e avaliados.</p> <p>15) No que tange a fauna silvestre, conforme sugerido e acordado entre as partes em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020 este impacto seria contextualizado no impacto já descrito e apresentado em setembro de 2019, denominado "<u>Perda e alteração de <i>habitat</i> terrestre</u>". Ressalta-se, porém, que, visando a melhor compreensão dos aspectos indutores e efeitos sobre o <i>habitat</i> da fauna silvestre, este impacto foi desmembrado em dois: Perda de <i>habitat</i> terrestre e Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas. Com relação à fauna doméstica, o tema da dessedentação é tratado em três impactos: Restrição do acesso à água, que quantifica as demandas e localiza os pontos demandantes; Indisponibilidade de uso da terra nas áreas lindeiras ao rio Paraopeba, que aborda as mudanças no uso da terra em razão das cheias do rio Paraopeba no período de chuvas 2019/2020; e Restrição do uso de áreas produtivas, que trata da limitação aos produtores de utilização de suas terras para produção, o que abrange pastagens e locas de dessedentação animal. Há, ainda, o impacto Desabrigo e injúria de indivíduos da fauna doméstica, que aborda a questão da dessedentação na perspectiva dos danos aos animais.</p> <p>16) Em relação as estruturas de atendimento à fauna, ressalta-se que não é objetivo do Capítulo 2 do Plano de Reparação avaliar a eficácia de medidas de mitigação.</p>	<p>12) 2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres e 2.9.1.46. Perturbação das atividades rotineiras e aumento do incômodo à população (Volume 4).</p> <p>13) 2.8.2. Descrição dos aspectos indutores de impactos (Volume 4)</p> <p>14) 2.9.2.5 Redução da qualidade do habitat de espécies terrestres e semiaquáticas / 2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres</p> <p>15) 2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas / 2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre / 2.9.1.51 Restrição de acesso à água / 2.9.1.52 Indisponibilidade de uso da terra nas áreas lindeiras ao rio Paraopeba/ 2.9.1.53 Restrição do uso de áreas produtivas / 2.9.1.57 Desabrigo e injúria de indivíduos da fauna doméstica</p> <p>16) Não se aplica</p> <p>17) 2.5.11.3 Áreas de Uso Restrito (Volume 3).</p>
--	--	--	---	--

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
			<p>Neste capítulo foram avaliados os efeitos do rompimento sobre a fauna doméstica e silvestre.</p> <p>17) As áreas de uso restrito são mapeadas e apresentadas no item 2.5.11.3. Áreas de Uso Restrito (Volume 3).</p>	

Impactos Cumulativos

Quadro 33 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Impactos Cumulativos

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Área de abrangência da análise	<ul style="list-style-type: none"> Interação dos impactos do rompimento das barragens B1, B4 e B4A do Complexo da Mina Córrego do Feijão e dos que são provenientes dos diversos empreendimentos presentes na bacia do Paraopeba. Item 2.4.12.2 – A identificação dos componentes ambientais Relevantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Incluir avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos entre os impactos decorrentes do rompimento da B-I. Incluir as obras emergenciais na avaliação dos impactos cumulativos. Rever a metodologia de avaliação de impactos cumulativos com os empreendimentos existentes. A identificação dos componentes ambientais relevantes deve ser revista pois estão faltando impactos. 	<p>A metodologia para avaliação de impactos cumulativos (que inclui os de tipo aditivo e sinérgico) foi reformulada – conforme apresentada no Plano de Trabalho da AIC, e no item específico de Impactos Cumulativos do Capítulo 2 (Volume 4 – item 2.12) –, tendo como foco principal as ações de reparação executadas, em execução e a serem implementadas pela Vale na região. Também serão contemplados os impactos provenientes das barragens B1, B4 e B4-A (avaliados no Capítulo 2 do Plano), bem como os impactos de outras ações no território (do passado, do presente, e dos que são razoavelmente previsíveis no futuro). Os componentes ambientais e sociais a selecionados serão resultado da Etapa 1 – Definição do Escopo da Avaliação de Impactos Cumulativos, por meio de análises a serem realizadas e critérios adotados, conforme detalhamento apresentado.</p>	2.12 – Impactos Cumulativos (Volume 4)
Origem e confiabilidade dos dados		<ul style="list-style-type: none"> Corrigir colocar na mesma base temporal. 	<p>A metodologia foi revisada e conforme o Plano de Trabalho da AIC e no item específico de Impactos Cumulativos do Capítulo 2 (Volume 4 – item 2.12) os limites temporais para a AIC serão definidos com base nos dados e informações disponíveis nos capítulos 1 e 2 do Plano de Reparação, bem como em outros documentos disponíveis. A partir desses dados serão definidos os cenários da AIC.</p> <p>Também serão documentadas ao longo da AIC as incertezas relacionadas aos dados e informações a serem utilizadas durante a Avaliação.</p>	2.12 – Impactos Cumulativos (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
<p>Quadro Error! No text of specified style in document.-1 – Principais Componentes Ambientais Relevantes (CAR) afetados pelos projetos da bacia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estão faltando atividades importantes e impactantes tais quais as indústrias, os próprios núcleos urbanos, as atividades agropastoris, a agricultura, outras concessões de lavra, termelétrica, ferrovias, rodovias e diversos aproveitamentos hidrelétricos entre outros. • Análise bastante simplista e superficial. • O Programa de Caracterização e Monitoramento de Impactos Cumulativos já devia ter sido iniciado desde o início. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar um levantamento de uso e ocupação do solo mais refinado acerca das atividades impactantes na região tais quais impactantes na bacia tais como agropecuária, agricultura e núcleos urbanos. - Sugere-se que sejam também consideradas outras atividades. -No Quadro 2.4-13 deve ser excluída a varável “Rompimento das barragens” pois ela não é um outro projeto identificado, mas sim o foco do estudo em si. - Aprofundar as análises. - Incluir nos impactos cumulativos aqueles que já eram objeto de programas quando da operação da mina e que não tiveram seus impactos devidamente compensados. - Incluir impactos relacionados às fortes chuvas na região ou períodos muito secos. 	<p>No documento foram apenas apresentados alguns exemplos de atividades no território que seriam consideradas. A metodologia da AIC foi revisada, conforme Plano de Trabalho da AIC e item específico de Impactos Cumulativos do Capítulo 2 (Volume 4 – item 2.12). É prevista na Etapa 1 – Definição do escopo a identificação de outras ações do passado e presente no território, considerando as informações e mapeamentos já apresentados no Capítulo 1 do Plano, bem como outras fontes de informações secundárias (como Planos de Bacia, Planos Regionais e Locais etc.).</p> <p>As ações de reparação (incluindo as obras emergenciais, de contrapartida e compensação) serão foco principal da Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC) a ser conduzida. Assim a AIC terá como objetivo avaliar os impactos decorrentes da implantação de um conjunto de ações de reparação em execução pela Vale, em combinação com os impactos do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A, além de impactos de outras atividades e ações na região de interesse e eventos de cheia.</p> <p>Os efeitos remanescentes de outras atividades, inclusive da operação da mina, serão avaliados para entendimento das condições dos Componentes Ambientais e Sociais.</p> <p>A metodologia revisada também considera uma etapa para análise do uso e ocupação do solo a fim de verificar as atividades impactantes na região.</p>	<p>2.12 – Impactos Cumulativos (Volume 4)</p>

Áreas de Influência

Quadro 34 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Áreas de Influência

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Estrutura do relatório	As áreas de influência são usualmente apresentadas nos relatórios antes da avaliação de impacto para apoiar a análise subsequente	- Apresentar a metodologia para definição e a delimitação das áreas de influências para os meios em momento anterior a avaliação de impacto.	Conforme descrito na metodologia a área de influência é a área geográfica ou física, definida após a avaliação dos impactos, que permite estabelecer a área na qual os impactos são detectáveis ou sobre a qual se fazem sentir os impactos.	2.7. Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4)
Mapa geral das ADI e AII	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de mapa único detalhando o limite das ADI e AII. Meio biótico terrestre não utiliza o conceito de ADI. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisar a definição e delimitação das áreas de influência considerando as obras emergenciais (inclui COPAM E COPASA), as áreas de empréstimo, as vias de tráfego utilizadas para as atividades de reparação, a deposição de rejeitos ao longo do Paraopeba, as cheias dos rios em período de chuvas, entre outros. Considerar trecho de do rio Paraopeba à montante da confluência com o córrego Ferro-Carvão bem como o trecho a jusante onde ocorrem as atividades de dragagem. Elaborar um mapa único integrando os limites de todas ADI e AII por meio 	As áreas de influência de cada impacto foram sobrepostas de modo a compor um mapa de área de influência para cada meio, a descrição das áreas de influência por meio é apresentada no item 2.11. Área de Influência por Meio.	2.11. Área de Influência por Meio (Volume 4)
Descrição da metodologia para definição de ADI e AII	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de descrição de metodologia detalhada para definição da área de influência para cada meio. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrever a metodologia e justificar a definição de ADI e AII para cada meio. Avaliar a possibilidade de estabelecer área de análise intermediária, similar a AID (área de Influência Direta) usualmente representada nos estudos de avaliação de impacto. 	As áreas de influência foram delimitadas por meio da sobreposição das áreas de influência de cada impacto. Dessa forma é possível compreender abrangência espacial dos impactos agrupados de acordo com o meio físico, biótico e socioeconômico cultural.	2.11. Área de Influência por Meio (Volume 4)
Discussão técnica e definição de critérios para o estabelecimento das ADI e AII	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de discussão técnica sobre área de influência, por tipo de impacto. Alguns impactos indicam que a abrangência é localizada, mas apresentam uma área maior que a ADI. 	Justificar tecnicamente o limite da ADI e AII para cada tipo impacto.	Foi apresentado um texto para justificar a delimitação da área de influência de cada meio.	2.11.1. Área de Influência do meio físico 2.11.2. Área de influência do meio biótico 2.11.3. Área de influência do meio socioeconômico e cultural

Diretrizes e considerações - Capítulo 2 - fauna reunião de 02-06-2020

O Quadro 35 abaixo apresenta as respostas e indicação do item de atendimento às considerações e diretrizes do Capítulo 2, referente a fauna terrestre e aquática, detalhando e complementando o exposto no Ofício IEF/DFAU nº 18/2020.

Quadro 35 – Considerações e diretrizes quanto aos itens e subitens do Capítulo 2 do Plano de Recuperação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba que se referem à fauna, detalhando e complementando o já exarado no Ofício IEF/DFAU nº 18/2020.

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
Premissas	<p>Em uma avaliação de impacto ambiental prévia típica, a situação pré-impacto é caracterizada por estudo desenhado em função da área potencialmente afetada pelo empreendimento. Os impactos do empreendimento são conjecturados a partir de suas características e feições da área e, após sua implantação, medidos. Sua evolução é, então, acompanhada por monitoramento que compara a área afetada a área similar não afetada.</p> <p>A estrutura em capítulos proposta pela Vale para o Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Paraopeba parece inverter essas etapas. A situação pré-desastre (Capítulo 1) é caracterizada com base em dados secundários e pretende fornecer as metas de restauração. A situação pós-desastre é caracterizada com base em dados primários e secundários e a comparação entre as duas fornece os impactos (Capítulo 2). A evolução dos impactos e sua reparação é monitorada ao longo do tempo (Capítulo 3).</p>	<p>Conforme apresentado na metodologia de avaliação de impactos, A avaliação <i>ex-post</i> de impactos compara a situação atual, ou seja, aquela deflagrada após o acontecimento analisado, com aquela que se supõe ter existido antes do acontecimento analisado, por meio um diagnóstico pretérito.</p>	<p>2.7 – Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4)</p>

<p>Premissas</p>	<p>No que diz respeito ao meio biótico e em particular meio biótico aquático e fauna terrestre, contudo, há um equívoco nesse raciocínio: é impossível caracterizar satisfatoriamente a linha de base para aferição de danos e obtenção de metas de restauração, pelas razões abaixo resumidas.</p> <p>a) A reconstrução da linha de base parte da compilação e integração de estudos secundários cujos objetivos, perguntas de pesquisa e desenhos amostrais –incluindo rede, unidade e esforço amostrais, abrangência geográfica, variáveis amostradas, período de realização e duração –diferem entre si, o que impossibilita a comparação e integração plenas de seus resultados.</p> <p>b) Ainda mais crítico, as perguntas e desenhos desses estudos diferem das dos estudos de caracterização da situação pós-desastre ao longo do tempo, o que impede sua comparação. Obviamente o desenho dos estudos pretéritos não podem ser alterados e os estudos pós-desastre devem ser desenhados em função de perguntas de pesquisa relativas ao desastre e suas múltiplas dimensões –diretrizes detalhadas para esse desenho constam da Nota Técnica Semad/Feam/Igam/IEF nº 2 de 2019. Tais estudos não devem ser desconfigurados para que se adequem a estudos pretéritos com finalidades diversas da sua comparação artificial de resultados, pois isso resultaria em perdas significativas na mensuração dos danos decorrentes do desastre e sua reparação.</p> <p>c) A reconstrução da linha de base não contempla todos componentes do meio biótico real ou potencialmente atingidos nem garante suficiência amostral para a caracterização dos componentes contemplados para fins de comparação.</p> <p>d) A reconstrução da linha de base não abrange de forma representativa a heterogeneidade espacial ou temporal –incluindo fenômenos sazonais ou fenológicos –de todas as diferentes classes de ambientes afetados para fins de comparação.</p> <p>e) A reconstrução da linha de base não abrange recorte temporal que permita a caracterização satisfatória de processos ecológicos no médio e longo prazos para fins de comparação.</p>	<p>O diagnóstico pretérito do meio biótico apresentado no Capítulo 1 do Plano de Reparação não objetivou reconstruir uma linha de base com vistas a uma comparação precisa entre os cenários pré e pós rompimento, tampouco exaurir o conhecimento acerca de elementos e processos ecológicos que caracterizam o ecossistema aquático e terrestre, com vistas a aferição de danos reais e potenciais.</p> <p>O Plano de Reparação se baseia no modelo metodológico denominado pressão-estado-impacto-resposta, sugerido por SÁNCHEZ et al. (2018) no contexto do rompimento da barragem de Fundão, em Mariana-MG. O modelo é adotado pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e pela Organização das Nações Unidas (ONU) para apoiar o processo de tomada de decisão na gestão ambiental. A referida linha de base proposta no contexto deste plano é caracterizada pelo “estado”, representado pelas condições em que os ambientes afetados pela “pressão” se encontravam. Conforme exposto pelas referidas diretrizes, a reconstrução da linha de base possui diversos vieses que não permitem sua comparação com cenário atual e futuro, neste sentido objetivou-se, prioritariamente, uma caracterização qualitativa da biota terrestre e aquática para subsidiar, sobretudo o conhecimento acerca da composição da biota local.</p> <p>Ainda, cabe esclarecer que para o processo de identificação de impactos ex post, de ocorrência efetiva, quais sejam as perdas imediatas de habitat ou impactos em nível de indivíduos da fauna aquática e terrestre, não se faz necessário o conhecimento do estado do ambiente. Entretanto, a linha de base preliminar reconstruída por meio de dados secundários fornece importantes elementos para descrição dos atributos dos impactos efetivos, bem como avaliação de sua magnitude e grau de importância, tendo em vista que o conhecimento acerca da composição faunística e da representatividade de espécies endêmicas e de status conservacionista, bem como seus requisitos ecológicos, como habitat preferencial e nichos ecológicos ocupados são fundamentais na avaliação desses impactos.</p> <p>Os impactos de ocorrência efetiva, portanto, embora sejam deflagradores de impactos potenciais em nível de comunidades biológicas, não são alvo do monitoramento em si, pois já se caracterizam como efetivos, integrando apenas uma relação causal.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação de impactos adotada no contexto do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A (Volume 4)</p>
------------------	--	---	---

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
Premissas	<p>Por essas razões, somente o monitoramento comparativo da evolução de ecossistemas atingidos e ecossistemas não atingidos similares (áreas de referência) permite a identificação e mensuração dos danos ambientais e a derivação de metas para sua restauração -tais estudos já foram estipulados pelo IEF (incluindo o “Programa de Monitoramento de Biodiversidade” e o “Projeto Estudos Ecológicos Impactos Sobre a Biodiversidade Aquática, Habitat e Processos Ecológicos”), mas ainda não foram implantados. A reconstrução da linha de base (Capítulo 1) tem caráter meramente complementar.</p> <p>Além disso, não é possível caracterizar conclusivamente os danos ambientais sobre meio biótico atualmente, pois há danos que ainda não se iniciaram (retardo da resposta ecológica ao desastre), os programas de monitoramento ainda não foram implantados (há dano sem curso que ainda não foram detectados) e os danos evoluem ao longo do tempo. Ou seja, somente os programas de monitoramento supracitados fornecerão a avaliação de impacto ambiental (AIA) do desastre.</p> <p>Assim, por meio do Ofício IEF/DFAU nº18/2020 o IEF reprovou o Capítulo 2 quanto ao meio biótico aquático e fauna terrestre e demandou sua reapresentação com escopo limitado à caracterização preliminar e provisória dos danos ambientais sobre meio biótico que puderam ser medidos de janeiro de 2019 a abril de 2020. Tal caracterização será substituída pelos resultados dos programas de monitoramento comparativo de sistemas atingidos e não atingidos ao longo do tempo—inseridos no Capítulo 3. Independentemente da aceitação ou não do Capítulo 2, a empresa restará obrigada a reparar ou compensar integralmente os danos detectados pelos referidos monitoramentos e demais estudos pertinentes.</p>	<p>Para avaliação de impactos potenciais, em que não há confirmação, conforme exposto, tem caráter exclusivamente preliminar e somente o monitoramento comparativo da evolução de ecossistemas atingidos e ecossistemas não atingidos similares permitirá a mensuração do grau de importância ao longo do tempo.</p>	<p>2.7 "Metodologia de avaliação de impactos adotada no contexto do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A" (Volume 4)</p>
Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2	<p>Mesmo com essa limitação de escopo, as diretrizes abaixo, que detalham os elementos do Ofício IEF/DFAU nº 18/2020, devem ser observadas para a retificação do Capítulo 2.</p> <p>a) Todas as determinações da Nota Técnica Semad/Feam/Igam/IEF nº 2, de 2019 devem ser observadas, destacando-se:</p> <p>A submissão de todos os dados brutos coletados em campo e resultados analíticos imediatamente após sua obtenção, independentemente de sua validação pela Vale, o que não vem sendo observado;</p> <p>A apresentação de arquivos espaciais de todos os mapas e demais dados geográficos estruturadas conforme padrão IDE-Sisema;</p> <p>Apresentação de bases de dados espaciais de biodiversidade estruturadas em conformidade com o padrão DWC;</p> <p>Bases de dados em formatos editáveis.</p>	<p>Todos os dados geográficos e arquivos espaciais foram estruturados e serão disponibilizados conforme padrão do Manual 01 – Normas, Estruturação, Padrões de nomenclatura e armazenamento dos dados geoespaciais.</p>	-

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>b) Quanto ao uso do método hipotético-dedutivo:</p> <p>Conforme determinado pelo IEF na Nota Técnica Semad/Feam/Igam/IEF nº 2, de 2019, a caracterização do impacto deve observar o método hipotético-dedutivo e buscar sempre a separação de variáveis de confusão e a elucidação do nexo causal entre degradação observada e desastre. Em observância ao princípio da precaução, sempre que for impossível afastar nexo causal entre degradação observada e desastre, a mesma deverá ser reparada ou compensada.</p> <p>A adoção do método se faz mais explícita nos programas de monitoramento, mas mesmo a caracterização de danos preliminar e provisória do Capítulo 2 deve explicitar as perguntas de pesquisa, hipóteses de trabalho, desenho amostral e métodos empregados na separação de variáveis para elucidação de causas, além de métodos amostrais e analíticos, dados coletados, resultados analíticos e sua discussão.</p>	<p>A avaliação ex-post de impactos no Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do rio Paraopeba foi realizada por meio da análise da relação de causa e efeito entre as pressões induzidas pelo rompimento das barragens e as condições dos componentes ambientais e sociais pretéritos da bacia do rio Paraopeba. Em outras palavras, a caracterização da degradação observada foi analisada por meio da comparação entre os cenários pré e pós-rompimento, conforme recomenda a FEAM por meio da Nota Técnica nº 2/FEAM/DOCUMENTACAOB1/2019, neste sentido, para o desenvolvimento do Capítulo 2, as informações analisadas e sistematizadas no Capítulo 1 foram fundamentais para o estabelecimento das relações causais na identificação dos impactos.</p> <p>Assim, além de comparar os cenários, a identificação dos impactos também se baseou no método hipotético dedutivo, conforme recomendado pela FEAM por meio da Nota Técnica nº 2/FEAM/DOCUMENTACAOB1/2019. Por meio deste método são levantadas hipóteses de impactos potenciais, ou seja, aqueles que poderão ser confirmados ao longo do tempo, com base em levantamento de dados a serem realizados por meio de estudos e programas de monitoramentos propostos no Capítulo 3 do Plano de Reparação.</p>	<p>2.7- Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p>

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>c) Quanto à abrangência geográfica e suas definições operacionais, conforme a Nota Técnica Semad/Feam/Igam/IEF nº 2, de 2019:</p> <p>Será considerada Área Diretamente Impactada (ADI) toda aquela em que houve passagem ou deposição de rejeitos.</p> <p>Será considerada Área Indiretamente Impactada (AII) toda aquela cujos atributos físicos, bióticos e socioeconômicos, incluindo água, solo, sedimento, ar, fauna, flora, processos ecológicos, serviços ecossistêmicos foram alterados em consequência do desastre, incluindo os danos decorrentes da resposta a ele.</p> <p>A delimitação da ADI e da AII é, portanto, dinâmica e pode sofrer alterações em função de novos fatos, revisões ou conclusões de estudos ou melhorias de seu desenho amostral ou experimental.</p> <p>As áreas de estudo, incluindo as áreas definidas como não impactadas para fins de comparação (áreas de referência) devem ser delimitadas, para cada estudo, conforme seus objetivos, perguntas de pesquisa, variáveis coletadas e metodologias, considerando, ainda, as recomendações da literatura pertinente e a abrangência, sabida ou hipotética, dos impactos.</p> <p>A Vale SA. deve apresentar justificativas metodológicas para a delimitação das áreas dos diferentes estudos executados e das diferentes classes de ambientes considerados afetados e não afetados amostradas nos estudos.</p> <p>Quanto ao Modelo Ambiental Conceitual e regiões/trechos estudados, os trechos e classes de ambientes estudados variarão conforme os objetos dos diferentes estudos, considerando sempre: o gradiente longitudinal de ambientes -trechos alto, médio e baixo; os diferentes ambientes condicionados pelos tributários na calha do Paraopeba e seus regimes de uso do solo e água; os diferentes graus de concentração de rejeitos; as particularidades das variáveis amostradas.</p>	<p>A área de estudo do meio biótico abrange a bacia do rio Paraopeba e o entorno do reservatório da UHE Três Marias, conforme critérios e justificativas apresentadas no Capítulo 1 (diagnóstico pré-rompimento). Para algumas análises mais pormenorizadas, a depender do tema em estudo, outros recortes territoriais foram adotados no presente diagnóstico pós-rompimento. Em função das inundações ocorridas em 2020, julgou-se necessário o mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo do rio Paraopeba, em escala de maior detalhe, adicionalmente ao que foi apresentado no Capítulo 1. As justificativas para definição da área de estudo do meio biótico encontram-se no Capítulo 1 e as justificativas para as análises mais específicas estão nas respectivas considerações metodológicas de cada item (comunidades hidrobiológicas, ictiofauna, vegetação, flora e fauna silvestre e ecologia da paisagem).</p> <p>Segundo a metodologia adotada, as áreas de influência são definidas ao final da avaliação de impactos. Cada impacto teve sua área de influência mapeada, sendo uma abrangência fundamentada em dados e fatos obtidos até abril de 2020. Como previsto na metodologia do Plano de Reparação, novas informações e dados dos monitoramentos poderão levar à revisão das áreas de influência</p>	<p>1.3.10.1. Considerações iniciais (Capítulo 1)</p> <p>2.5.9.3. Estrutura das comunidades aquáticas (Volume 3)</p> <p>2.5.9.2. Ictiofauna (Volume 3)</p> <p>2.5.10.1. Vegetação e flora (Volume 3)</p> <p>2.5.10.2. Fauna silvestre (Volume 3)</p> <p>2.5.10.3. Ecologia da paisagem (Volume 3)</p> <p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9. Descrição e Avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4)</p>
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>d) Quanto aos atributos dos impactos e sua classificação</p> <p>Os atributos dos impactos e sobretudo a lógica de sua classificação revelam múltiplas deficiências. A mais crítica é o fato de simplesmente não haver dados suficientes à aplicação da matriz para a maioria dos danos sobre meio biótico e, embora se reconheça o mérito da gestão adaptativa ora proposta e revisões iterativas, no atual estágio, a matriz tem utilidade muito limitada. Ainda assim, apresentam-se considerações e recomendações para seu redesenho e uso futuro, quando houver dados suficientes para tal.</p>	<p>A metodologia de avaliação de impactos foi revisada, e a descrição dos atributos foi detalhada e sua aplicação em cada impacto foi justificada.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p> <p>2.9. Descrição e avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>i. Quanto aos prazos de ocorrência e duração dos impactos: O prazo de ocorrência do impacto será mais inteligível como prazo de início (<i>onset</i>) do impacto. Embora essa variável seja relevante para contextualização e para que danos que demoram a ocorrer em função de retardo da resposta ecológica sejam devidamente abordados, ela não deve ser usada para dimensionar ou hierarquizar os danos, pois tem limitada relevância, danos instantâneos e danos que levam meses ou anos para começarem a se desenrolar são igualmente graves.</p> <p>A duração do dano na natureza uma vez iniciado, por outro lado, é informação relevante para seu dimensionamento e ranking. Tal longevidade pode ser qualitativamente classificada como curta, média, longa ou permanente, mas essa informação não é suficiente.</p> <p>É preciso medir ou inferir os lapsos de duração de cada dano com base na literatura e nos resultados dos estudos com a maior precisão possível, mesmo que limitada à ordem de grandeza devido ao grau de incerteza, e então classificá-los quanto a sua duração.</p> <p>Além do valor quantitativo acima, é preciso explicitar e justificar, com base na literatura e medições dos estudos, os raciocínios que levam à classificação de um lapso como curto, médio, longo ou permanente -danos que durem décadas ou séculos podem ser considerados permanentes para as presentes finalidades.</p> <p>É preciso ainda diferenciar entre a longevidade do dano sem intervenção corretiva e com intervenção corretiva. Num primeiro momento lógico, não necessariamente cronológico, para fins de caracterização dos danos e sua gravidade, o abreviamento do dano por medidas de restauração não deve ser contabilizado.</p> <p>Tais medidas reparatórias são relevantes, contudo, para o monitoramento do progresso na reparação dos danos e acompanhamento de sua evolução, pois na medida em que a AIA por monitoramento avançar, a duração real do dano, incluindo sua reparação, será conhecida por medição e não por inferência e sob a influência do esforço de restauração.</p> <p>Ademais, se o dano cessa após a remoção da causa é relevante para a orientação da abordagem de restauração, mas não para seu dimensionamento ou hierarquização. Sua duração sem intervenção corretiva é o único parâmetro relevante e que deve ser utilizado aqui.</p>	<p>A metodologia de avaliação de impactos foi inteiramente revisada e detalhada. Deste modo foi dividida em quatro etapas: (i) a identificação dos impactos decorrentes do rompimento da barragem B1 e o consequente rompimento das barragens B4 e B4-A, (ii) descrição dos impactos identificados por meio de atributos, (iii) a avaliação da importância desses impactos; e (iv) avaliação do grau de resolução de medidas.</p> <p>Sendo assim, foi esclarecido que os critérios utilizados para determinação do grau de importância dos impactos são Magnitude e sensibilidade.</p> <p>O grau importância foi descrito em cada um dos impactos sem e com o grau de resolução de medidas.</p> <p>Por fim, na matriz de impactos o grau de resolução de medidas não considera o grau de resolução de medidas, conforme recomendação.</p>	<p>2.7 – Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4)</p> <p>2.9. Descrição e avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.10. Matriz de impactos (Volume 4).</p>
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>ii. Quanto à reversibilidade: Aqui, sim, a possível reparação do dano deve ser considerada. Somente o avanço da restauração demonstrará a reversibilidade de fato, contudo, sua presunção é altamente incerta e os danos que não puderem ser reparados terão de ser compensados. Ainda assim, a variável deve ser empregada na classificação.</p>	<p>A metodologia de avaliação de impactos foi revisada, e o atributo de reversibilidade se refere a capacidade do ambiente afetado de retornar ao seu estado anterior, conforme descrito essa avaliação de classificação deve ser revisada ao longo do processo de execução do Plano de Reparação, conforme conceito de gestão adaptativa</p>	<p>2.1. Premissas metodológicas (Volume 1)</p> <p>2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p>

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>iii. Quanto à forma de interferência do impacto, ou seja, causação vs intensificação da degradação observada:</p> <p>A redação adotada minimiza o papel causal do desastre nos danos ambientais observados, não devendo ser assumido que somente danos ambientais inéditos na bacia seriam causados pelo desastre. Assim, tal redação deve ser corrigida para “causa unicamente relacionada ao desastre” vs “causa multifatorial, incluindo o desastre” ou equivalente. Em todos os casos, a AIA, principalmente através de monitoramento, buscará a separação de variáveis causais de confusão, fracionando os quocientes do dano ambiental observado, correspondentes ao desastre e a impactos de fundo. Sempre que tal fracionamento for impossível ou, ainda, sempre que o afastamento do nexa causal entre desastre e dano observado for impossível, os danos serão integralmente atribuídos ao desastre e reparados. Assim se aplica o princípio da precaução, in dubia pro natura, às incertezas científicas corretamente. O oposto, exclusão de nexa causal e de obrigação de reparação por incerteza é inadmissível.</p> <p>De todo modo, a forma de interferência do impacto não tem qualquer relevância sobre sua dimensão ou posição hierárquica e deve ser excluída para esses fins.</p>	<p>A metodologia de avaliação de impactos foi revisada, e a descrição dos atributos foi detalhada. Nesta nova versão não consta esse atributo, conforme recomendação.</p>	<p>2.7 – Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p>
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>iv. Quanto à individualização dos impactos:</p> <p>Os danos reais e absolutos sobre os diferentes atributos do ambiente devem, ainda, apresentar resolução mais refinada, por exemplo, danos sobre cada guilda, sobre espécies ameaçadas e não ameaçadas, sobre diferentes microhabitats ou associações entre microhabitats e comunidades etc. O desmembramento de atributos ambientais e danos deve prosseguir até que não haja mais efeito de diluição do dano por seu dimensionamento para um conjunto de feições ambientais de sensibilidade, vulnerabilidade e relevância ecológica diferentes, como por exemplo, tratar como impacto sobre biota aquática os impactos sobre espécies de diferentes níveis tróficos, hábitos de vida (posição na coluna d’água e contato com sedimento), sensibilidade fisiológicas e riscos de extinção.</p>	<p>Os impactos sobre biota consideraram alterações temporárias e permanentes em nível de habitat e em nível de indivíduos. Em nível de comunidade biológica, conforme exposto na Reunião Técnica de 02 de junho de 2020, considerou-se impactos com maior nível de agregação em nível de espécies e processos ecológicos envolvidos, conforme proposto por Sánchez (2013), uma vez que ainda não há dados provenientes do monitoramento para refinamento e desmembramento destes. Ressalta-se que somente os dados do programa de monitoramento de biodiversidade poderá fornecer evidências que permitam refinar e redimensionar os impactos sobre as comunidades terrestres e aquáticas.</p>	<p>2.9. Descrição e avaliação do grau de importância dos impactos</p>

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>v. Quanto à espacialidade:</p> <p>Os conceitos de “local” e “disperso” não apresentam objetividade suficiente e são pouco relevantes para o dimensionamento do dano.</p> <p>A escala do dano, por outro lado, deve ser considerada em seu dimensionamento e hierarquização. Para tanto devem ser apresentadas, com base na literatura e medições dos estudos, as extensões absolutas e relativas dos diferentes danos.</p> <p>As extensões relativas devem ser apresentadas separadamente para as bacias do Ferro-Carvão e do Paraopeba e quanto aos diferentes componentes ambientais danificados, observado o disposto na seção de individualização de impactos, e.g. percentual da área de ocorrência conhecida de espécies ameaçadas de cada grupo taxonômico atingido em cada bacia ou percentual de cada classe de habitat aquático suprimido ou degradado no Paraopeba e tributários.</p>	<p>Conforme discutido na reunião técnica sobre a matriz de impactos (14 de outubro de 2020) o atributo espacialidade foi revisado. Conforme apresentado no metodologia o atributo foi definido como: Escala espacial relacionado à abrangência espacial do impacto. (SÁNCHEZ, 2013), 2013)</p> <p>LOCAL: São aqueles impactos cuja abrangência se restringe aos limites da região da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e/ou sub-bacia do ribeirão Casa Branca ou no município do Brumadinho. São impactos que apresentam área de influência em escala local, mapeáveis e delimitáveis em áreas que não ultrapassam os limites da região estabelecida.</p> <p>REGIONAL: São aqueles impactos cuja abrangência ultrapassa os limites dos impactos locais, mas se restringindo a região da bacia do rio Paraopeba e reservatório da UHE Três Marias. São impactos que apresentam área de influência em escala regional, mapeáveis e delimitáveis em áreas que não ultrapassam os limites da região estabelecida.</p> <p>DIFUSA: São aqueles impactos cuja abrangência ultrapassa os limites da escala regional, podendo ser mapeáveis ou não.</p>	<p>2.7- Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p>
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>vi. Quanto ao grau de resolução de medidas reparatórias</p> <p>Num primeiro momento lógico, não necessariamente cronológico, tais medidas não devem ser consideradas no dimensionamento ou ranking dos danos.</p> <p>Tais medidas são relevantes, contudo, para o monitoramento do progresso na reparação dos danos e acompanhamento de sua evolução, pois na medida em que a AIA por monitoramento avançar, a duração real do dano, incluindo sua reparação, será conhecida por medição e não por inferência. Assim, matrizes complementares de caracterização do dano considerando o sucesso das medidas reparatórias poderão ser utilizadas em outros momentos lógicos.</p>	<p>Conforme apresentado na reunião sobre a matriz de impacto (dia 14 de outubro de 2020) a metodologia e nesta versão contempladas etapas diferentes para definição do grau de importância do impacto, sendo sem e com o grau de resolução de medidas. A matriz de impacto apresenta o grau de importância sem consideração do grau de resolução de medidas.</p> <p>Todos os impactos e seus respectivos atributos incluindo o grau de resolução de medidas são apresentados e justificados na descrição dos impactos e sintetizados no anexo 96.</p>	<p>2.7- Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).</p> <p>2.10 – Matriz de impactos. (Volume 4)</p> <p>Anexo_96_Quadro síntese dos impactos do rompimento e seus atributos (Volume 5).</p>

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>vii. Quanto à sensibilidade do componente O conceito de sensibilidade empregado é confuso e parece remeter mais à severidade do dano sobre uma feição ambiental do que à sensibilidade dessa feição aos estressores introduzidos no meio pelo desastre.</p> <p>Considerando-se sensibilidade propriamente dita, ou seja, susceptibilidade e resiliência, ela dependerá das características de cada feição ambiental, por exemplo a susceptibilidade de aves aquícolas ao desastre é distinta da de outras guildas. Assim,</p> <p>como já indicado na seção de individualização de impactos, os componentes ambientais e respectivos danos devem ser desmembrados até que não haja mais efeito de diluição na caracterização dos danos sobre elas.</p>	<p>Conforme apresentado na reunião sobre a matriz de impacto (dia 14 de outubro de 2020) a metodologia, dada as diferentes formas de atribuição de sensibilidade aos componentes dos diferentes meios. Sendo cada sensibilidade descrito ao longo dos impactos.</p> <p>Para componentes do meio biótico: a sensibilidade foi analisada considerando a relevância ecológica ou vulnerabilidade do componente atingido, que está relacionado ao risco de perda iminente, e reflete uma insubstituibilidade ao longo do tempo, por exemplo, listas com o status da ameaça em nível regional (estado de MG), nacional ou global ou o grau de proteção do ecossistema (IAIA, 2018). A avaliação da sensibilidade dos componentes biológicos na área de estudo é balizada pela abundância ou escassez do componente, a sua capacidade de resiliência descrita em literatura, a susceptibilidade do componente atingido, ou seja, o quanto impactado o estava antes do rompimento e a proteção legal.</p>	<p>2.7 – Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4)</p>
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>viii. Quanto à ordem do dano</p> <p>A origem direta ou indireta do impacto é totalmente irrelevante para sua gravidade ou para a susceptibilidade da feição ambiental danificada e deve ser removida do dimensionamento e ranking dos danos.</p> <p>A abundância relativa de uma feição ambiental é um parâmetro relevante que deve ser empregado no dimensionamento e ranking do dano, mas ficará mais claro se tratado junto aos conceitos de vulnerabilidade e escala relativa do dano do que à sensibilidade.</p>	<p>Esse atributo foi utilizado para descrever o impacto e não para dimensionar sua importância. Ressalta-se que a classificação da ordem é importante para compreensão do encadeamento dos impactos e como estes se difundem no ambiente ao longo do tempo por meio de diversas relações de causa e efeito, isto é, o processo de identificação e organização dos impactos em uma relação causal, permite avaliar o momento do impacto sobre as diferentes feições ambientais, podendo ocorrer instantaneamente e ao longo do tempo, em função das diferentes sensibilidades e velocidades de resposta ao contato com os impactos.</p> <p>O grau de importância do impacto é resultado da relação entre a magnitude e a sensibilidade do componente apenas.</p>	<p>2.7 Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4)</p> <p>2.8 Processo de identificação dos impactos (Volume 4)</p>

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>ix. Quanto à vulnerabilidade e relevância ecológica dos bens ambientais danificados</p> <p>Além da sensibilidade, compreendendo susceptibilidade e resiliência, o dimensionamento de danos deve considerar, ainda a vulnerabilidade e a relevância ecológica do bem ambiental danificado.</p> <p>Por vulnerabilidade entende-se o quão ameaçado (no contexto das bacias atingidas, Estado, país e mundo) ele se encontra, e.g. o risco de extinção de espécies ou a raridade de uma classe de habitats.</p> <p>Já a relevância ecológica do bem ambiental trata de sua importância relativa, e.g. espécies raras, ameaçadas, endêmicas, migratórias, espécies-chave ou ecologicamente dominantes e espécies de interesse econômico são mais relevantes do que as demais do ponto de vista da conservação; habitats ou recursos críticos para reprodução ou desenvolvimento de juvenis são criticamente relevantes ao recrutamento de novos indivíduos e sobrevivência de populações e espécies; processos ecológicos como migrações reprodutivas e ciclagem de nutrientes são excepcionalmente relevantes a bens e serviços ecossistêmicos como estoques pesqueiros e autodepuração da água; conectividade de habitats aquáticos é crítica à manutenção das migrações reprodutivas e assim por diante.</p> <p>Aqui, novamente, cabe enfatizar que os bens ambientais e, por consequência, os respectivos danos, devem ser desmembrados conforme sua vulnerabilidade e relevância de modo a se evitem diluições do efeito que possam mascarar a gravidade dos danos.</p>	<p>A definição da sensibilidade dos componentes relacionados ao meio biótico se baseou nos atributos recomendados.</p> <p>Para componentes do meio biótico: a sensibilidade foi analisada considerando a relevância ecológica ou vulnerabilidade do componente atingido, que está relacionado ao risco de perda iminente, e reflete uma insubstituibilidade ao longo do tempo, por exemplo, listas com o status da ameaça em nível regional (estado de MG), nacional ou global ou o grau de proteção do ecossistema (IAIA, 2018). A avaliação dos remanescentes biológicos na área de estudo, a abundância ou escassez do componente, a capacidade de resiliência descrita em literatura e, a susceptibilidade do componente atingido, ou seja, o quão impactado o componente estava antes do rompimento.</p>	<p>2.7 – Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4)</p>
<p>Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2</p>	<p>x. Quanto à probabilidade do dano</p> <p>Na medida em que a AIA avançar por meio de monitoramento, as incertezas diminuirão. A probabilidade pode ser usada para orientar estudos e ações de reparação de danos, incluindo sua priorização. Contudo, em última análise, danos plausíveis que restarem incertos serão sempre considerados como certos para todos os fins de restauração ou compensação, em observância ao princípio in dubia pro natura. Portanto, é inadequado que incerteza decorrente da falta de conhecimento seja usada no dimensionamento e ranking do dano.</p> <p>Assim, o dimensionamento e ranking dos danos deve usar os seguintes parâmetros apenas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sensibilidade, ou seja, susceptibilidade e resiliência, do bem ambiental real ou potencialmente danificado; Vulnerabilidade do bem ambiental real ou potencialmente danificado, ou seja, o quão ameaçado ele se encontra; Relevância ecológica do bem ambiental real ou potencialmente danificado, essa é a variável mais relevante do dimensionamento do dano e não foi considerada na matriz; Escala relativa dos danos sobre cada bem ambiental de interesse; Duração do dano (independentemente do prazo para seu início); Reversibilidade do dano; <p>Os conceitos de prazo, espacialidade, ordem, forma de interferência e grau de resolução apresentados introduzem distorções e não devem ser utilizados no dimensionamento ou ranking dos danos.</p> <p>Em todos os casos, os raciocínios por trás de cada decisão de enquadramento devem ser explicitados.</p>	<p>Durante as reuniões técnicas realizadas entre maio e junho de 2020 foi sugerido que o atributo “Probabilidade”, fosse substituído pela classificação de impactos efetivos e potenciais. Impactos efetivos quando não há incerteza sobre a ocorrência de um impacto; são aqueles impactos que já ocorreram, estão ocorrendo. Impactos potenciais quando sua manifestação ainda não foi comprovada, mas não pode ser desprezada; são aqueles impactos futuros ou incertos que deverão ser confirmados por meio de planos e programas propostos.</p> <p>A importância do impacto é o resultado de uma classificação qualitativa de um impacto, que resulta da combinação entre magnitude e sensibilidade. Essa classificação está intrinsecamente relacionada ao contexto em que o caso analisado se insere. Neste documento, o resultado da avaliação do grau de importância resultou em Elevado, Moderado ou Reduzido, e é apresentada em um quadro na metodologia de avaliação de impactos. Ressalta-se que, decorrente das alterações provocadas pelos rompimentos, o grau de importância reduzido ou moderado do impacto implica igualmente na necessidade de implementar ações de reparação. Assim o grau de importância pode auxiliar na priorização de ações de reparação.</p>	<p>2.7- Metodologia de Avaliação de Impactos (Volume 4).</p>

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Comentários ARCADIS	Item
Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2	<p>e) Quanto às medidas de reparação de danos propostas na matriz de impactos:</p> <p>Não há informação suficiente sobre os danos que permitam avaliá-las conclusivamente e a restauração de meio biótico aquático e terrestre, incluindo as feições de meio físico relacionadas, serão ainda objeto de Termos de Referência e programas específicos a serem aprovados pelo IEF. Ainda assim, determina-se a observação das seguintes diretrizes fundamentais:</p>	<p>A matriz de impactos apresenta o grau de importância sem o grau de resolução das medidas conforme recomendado.</p> <p>A matriz completa com todos os atributos é apresentada em anexo.</p>	<p>2.10 – Matriz de Impactos. (Volume 4)</p> <p>Anexo 96 - Quadro síntese dos impactos do rompimento e seus atributos (Volume 5).</p>
Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2	<p>i. Total remoção do rejeito das bacias do Ferro-Carvão e Paraopeba ou comprovação da impossibilidade de fazê-lo;</p> <p>ii. Restauração das feições geomorfológicas, hidrológicas e biológicas às condições naturais ou o mais próximo possível e comprovação das eventuais impossibilidades de restauração;</p> <p>iii. A restauração buscará alcançar as condições de áreas de referência selecionadas pelos programas de monitoramento estipulados pelo IEF (metas de restauração);</p> <p>iv. O progresso da restauração será medido pelos programas de monitoramento em função da similaridade a essas áreas quanto aos parâmetros geomorfológicos, hidrológicos e biológicos relevantes.</p> <p>v. Os métodos de canalização empregados no ribeirão Ferro-Carvão no Marco Zero não são adequados, salvo como medida emergencial provisória que deverá ser corrigida assim que possível. Tais métodos não deverão ser expandidos ao restante da bacia do Ferro-Carvão.</p>	<p>As estratégias de restauração e renaturalização de leitos têm como base a recomposição da hidrogeomorfologia natural do ribeirão Ferro-Carvão e Paraopeba. A metodologia e proposição de trabalho, que contempla também a retirada total do rejeito, são detalhadas e discutidas no Capítulo 3, que trata dos Programas de Restauração deste Plano.</p>	<p>Não se aplica</p>
Detalhamento das diretrizes de correção do Capítulo 2	<p>Ademais, o Programa de Monitoramento da Biodiversidade, apesar de proposto pela empresa como forma de reparação, não tem esse fim. Os resultados desse programa caracterizarão o impacto de médio e longo prazo e indicarão, se as medidas de restauração da área são efetivas para retorno e conservação da fauna impactada, reparação dos serviços ecossistêmicos a ela relacionados e possíveis medidas de controle e compensação de novos impactos identificados ou alterações já descritas. Similarmente, as atividades de resgate de fauna e afins não reparam os danos de mortandade ou perda de habitat, apenas mitigam os danos do desastre prevenindo a intensificação do impacto direto de injúrias ou perda de indivíduos, que devem ser compensados.</p>	<p>Conforme exposto nas referidas diretrizes, concorda-se que as ações de prospecção e resgate emergencial da fauna terrestre, resgate emergencial de carcaças, bem como ações de afugentamento e resgate de fauna e monitoramento de fauna atropelada não são medidas reparadoras da perda de indivíduos da fauna terrestre e aquática, e sim medidas que visam controlar estes impactos, implementados no âmbito da hierarquia de mitigação que visa evitar, minimizar, recuperar e compensar seus impactos.</p> <p>Da mesma forma que a perda de indivíduos da fauna terrestre e aquática, outros impactos como efeitos de toxicidade e bioacumulação, são irreparáveis. Portanto o Programa de Monitoramento da Biodiversidade não tem intenção de reparação de danos e seu grau de resolução foi considerado fraco no presente Capítulo 2. O Plano de Monitoramento da Biodiversidade foi proposto a fim de acompanhar a ocorrência do impacto ao longo do tempo, identificar possíveis medidas de controle ou compensação, além de avaliar a eficácia das medidas de restauração propostas.</p>	<p>Não se aplica</p>

F) Determinações complementares específicas: i. Capítulo 2 – Caracterização Pós-Rompimento e Avaliação de Impactos – Vol. I - Itens 3.9.1.2. e 3.9.1.3. – biota aquática e fauna terrestre				
Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Determinações IEF	Comentários ARCADIS	Item
Item 2.4.8.2.I -Perda e Alteração de Habitat Terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Este impacto, avaliado como negativo, certo, direto, de curto prazo, intensificado, localizado, reversível e de magnitude média. O estudo considera como área diretamente impactada aquela plenamente soterrada pelo rejeito, porém não considera as áreas de supressão para obras emergenciais, nem aquelas em que houve deposição do rejeito sob dossel. As áreas onde não houve supressão da vegetação por arraste, mas que tiveram seu substrato ocupado pelo rejeito, permitiria o suporte de alguns grupos da fauna que utilizam preponderantemente o estrato arbóreo arbustivo, porém, ainda não se sabe qual será o impacto da deposição de rejeito a médio e longo prazo, sendo possível afirmar apenas que não houve perda imediata de habitat para esses grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> A reversão deste impacto necessita de tempo, sendo que os efeitos da perda de habitat sobre a biodiversidade continuarão ocorrendo durante este processo e os estudos de monitoramento deverão inferir reversão ou não, além de alterações permanentes ou não nas comunidades e suas relações e funções ecológicas. Considerar as áreas de supressão para obras emergências e aquelas em que houve deposição do rejeito sob dossel como áreas diretamente impactada. 	<ul style="list-style-type: none"> O impacto de “Perda e alteração de <i>habitat</i> terrestre” (apresentado em setembro de 2019) foi desmembrado em dois, denominados: “Perda de <i>habitat</i> terrestre” e “Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas”. Ressalta-se que, embora sejam considerados reversíveis, são também considerados permanentes, pois mesmo após cessar seus aspectos indutores, estes impactos representam uma alteração crônica na paisagem de duração indefinida, até que sejam implementadas medidas de reparação da degradação. Nesse sentido, ressalta-se que os atributos de descrição dos impactos foram revisados. Ademais, esclarecemos que as áreas de supressão para obras emergenciais e as áreas de deposição do rejeito sob dossel incorporam a área de influência do impacto de “Perda de habitat terrestre” 	<p>2.9.1.30 Perda de <i>habitat</i> terrestre (Volume 4)</p> <p>2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4)</p>
Item 2.4.8.2.J -Isolamento de populações da fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> Apesar de este impacto ter sido considerado de importância reduzida, sua reversão necessita de tempo, sendo que os efeitos da redução da conectividade entre as áreas de vegetação natural podem causar danos para o deslocamento de animais, redução de fluxo gênico e diminuição populacional. Apesar de o estudo destacar espécies de primatas e de aves dependentes de ambiente florestal como potencialmente impactadas, pode-se inferir impacto de todas as espécies que utilizam o ambiente florestal de alguma forma, principalmente as espécies com capacidade dispersiva limitada. 	<ul style="list-style-type: none"> Os estudos de monitoramento deverão caracterizar o impacto, sua importância, sua abrangência sobre as espécies locais e inferir reversão ou não, além de alterações permanentes ou não no isolamento de populações da fauna silvestre e redução de fluxo gênico. 	<ul style="list-style-type: none"> Conforme acordado em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, o impacto de “Isolamento de populações da fauna silvestre” foi reavaliado e alterado para “Redução da Permeabilidade Faunística”. Embora os estudos de monitoramento devam confirmar os grupos faunísticos efetivamente impactados, este foi considerado um impacto efetivo, pois o despejo de rejeitos causou a ampliação de distância entre os fragmentos florestais em centenas de metros reduzindo ou impedindo a permeabilidade de espécies da fauna, especialmente aquelas de menor mobilidade. Além disso, o impacto, embora considerado reversível, é também permanente, pois cessado o arraste e deposição de rejeitos, configurou-se um cenário estrutural e funcional novo na paisagem, cujos efeitos foram potencializados pelas obras emergenciais. Nesse sentido o impacto foi reavaliado com importância elevada, adotando-se o princípio da precaução. Ademais ressalta-se que os atributos de descrição do impacto poderão ser reavaliados em função dos resultados do programa de monitoramento. 	<p>2.9.1.31 Redução da permeabilidade faunística (Volume 4)</p>

F) Determinações complementares específicas:
i. Capítulo 2 – Caracterização Pós-Rompimento e Avaliação de Impactos – Vol. I - Itens 3.9.1.2. e 3.9.1.3. – biota aquática e fauna terrestre

Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Determinações IEF	Comentários ARCADIS	Item
<p>Item 2.4.8.2.K –Injúria e /ou perda de indivíduos da fauna silvestre</p>	<p>Descrito como injúrias e ferimentos ou até mesmo o óbito por soterramento de diversos indivíduos da fauna terrestre silvestre atingidos diretamente pelo rejeito e/ou arrastados durante o avanço do alto fluxo de rejeitos sobre as áreas naturais, além da perda de ninhos e ninhegos.</p> <p>Os documentos apresentaram dados subestimados com exclusão de registros de mortandade de animais que podem ter nexos causais com o desastre, valendo-se de justificativas sem embasamento científico para tal.</p> <p>Apesar de o estudo caracterizar este impacto como de curto prazo, ainda não se sabe sobre a ação e possíveis efeitos tóxicos dos contaminantes ambientais sobre indivíduos da fauna, podendo ser um impacto de longo prazo o que deverá ser comprovado ou descartado pelo programa de monitoramento da biodiversidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar as perdas e injúrias ocorridas em consequência das obras emergenciais. • Inserir os registros de óbitos de animais exóticos, animais de espécies não identificadas, registrados fora do <i>buffer</i> de 200 m dos estudos de prospecção e de espécies que não tem ocorrência confirmada na área impactada. • Os estudos de monitoramento poderão alterar estes resultados esclarecendo a toxicidade dos contaminantes ambientais e possíveis efeitos tóxicos sobre indivíduos da fauna. • Apesar das ações de reparação propostas, estas não se caracterizam como reparadoras e sim como preventivas de intensificação do impacto. A perda de indivíduos é um impacto sem reparação para o qual deverão ser apresentadas medidas compensatórias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme acordado em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, o impacto de “Injúria e/ou Perda de indivíduos da fauna silvestre” foi reavaliado e desmembrado em dois, denominados: “Perda de indivíduos da fauna silvestre” e “Injúria de indivíduos da fauna silvestre”. Destaca-se que foi apresentado um balanço acerca das ocorrências de animais silvestres feridos, encontrados mortos (carcaças) ou que vieram a óbito após o resgate, detectadas por meio das ações de prospecção e resgate emergencial e programas de afugentamento e resgate de fauna no âmbito da supressão e monitoramento de fauna atropelada. • Para este balanço quantitativo foram considerados animais silvestres nativos e exóticos, independente da identificação em nível de espécie. Em relação a área de abrangência, foram incorporados na referida caracterização os dados relativos inseridos nas áreas de estudo, conforme premissas metodológicas do Plano de Reparação. Demais efeitos provenientes de intervenções ou obras emergenciais, que estão fora do escopo espacial definido, não se enquadrando nas premissas metodológicas do Plano de Reparação, deverão constar no processo de identificação e avaliação de impactos individualizada feita no âmbito de processo administrativo específico. • A respeito de possíveis efeitos tóxicos sobre indivíduos da fauna, estes serão monitorados e são tratados em impacto específico denominado “Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre”. • Conforme exposto nas referidas diretrizes, concorda-se que as ações de prospecção e resgate emergencial, bem como ações de afugentamento e resgate de fauna e monitoramento de fauna atropelada não são medidas reparadoras, e sim medidas que visam controlar estes impactos. Neste sentido na avaliação destes impactos, essas ações foram avaliadas com grau de resolução Fraco. Ademais a “Perda de indivíduos da fauna silvestre” trata-se de impacto irreparável passível de medidas compensatórias, que por decisão do SISEMA, não devem ser tratadas no âmbito deste Plano de Reparação. Assim um programa de compensação deverá ser elaborado com base em diretrizes indicadas pelo IEF e demais atores. 	<p>2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p> <p>2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p>

F) Determinações complementares específicas: i. Capítulo 2 – Caracterização Pós-Rompimento e Avaliação de Impactos – Vol. I - Itens 3.9.1.2. e 3.9.1.3. – biota aquática e fauna terrestre				
Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Determinações IEF	Comentários ARCADIS	Item
Item 2.4.8.2.L -Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres	<ul style="list-style-type: none"> • Descrito como flutuação de populações e comunidades faunísticas, por sua raridade ou pela modificação do ambiente, resultante da perda direta de indivíduos, perda de conectividade estrutural do ambiente e alteração na capacidade dispersiva das espécies, podendo acarretar em alterações drásticas na funcionalidade do ecossistema quanto à competição por recursos; processos de decomposição, liberação e ciclagem de nutrientes (principalmente pela queda na densidade de artrópodes de solo e serapilheira); serviços de polinização e dispersão de sementes; controle de pragas pela alteração de relações ecológicas como a predação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apesar do estudo caracterizar este impacto como de importância moderada, esta caracterização só será possível diante de resultados do programa de monitoramento da biodiversidade que avaliarão se este impacto será reversível e se as medidas propostas de recuperação da área serão efetivas para retorno das funcionalidades ambientais locais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Este impacto foi reavaliado e, embora seja considerado reversível em função de ações de restauração ambiental, foi caracterizado como de importância elevada, em função de sua magnitude e sensibilidade do componente afetado. Portanto, ressalta-se que os resultados do Plano de monitoramento da biodiversidade têm caráter de acompanhamento do sucesso das medidas sobre a fauna silvestre, com vistas a avaliar sua composição e estrutura ao longo de áreas afetadas, áreas em recuperação e áreas de referência, podendo ter seus atributos de descrição e grau de importância reavaliados. Ademais, é importante esclarecer que o mesmo programa permitirá identificar e descrever outros impactos à medida que os resultados do monitoramento apontem novas evidências em níveis mais específicos, como guildas, nichos, espécies ameaçadas, dentre outros. 	2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4)
Item 2.4.8.2.M –Bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre	<ul style="list-style-type: none"> • Descrito como a contaminação de plantas e animais por absorção de metais tóxicos com potencial acumulação no organismo e conseqüentemente na cadeia trófica ao longo do tempo, além de efeitos genotóxicos. • Este impacto, avaliado como negativo, direto, de baixa probabilidade, de médio prazo, permanente e irreversível, localizado, de grande magnitude e elevada importância. • Apesar de o estudo caracterizar este impacto como de baixa probabilidade, não é possível inferir a probabilidade exata deste impacto, sendo que a presença de contaminantes ambientais em elevadas quantidade resultam na possibilidade de intoxicações, bioacumulação em organismos e na cadeia trófica e efeitos genotóxicos em animais, os quais poderiam inclusive alterar as características do impacto para médio e longo prazo, bem como ampliar a extensão do mesmo, uma vez que pode se estender além da localização do impacto direto. 	<ul style="list-style-type: none"> • O Programa de Monitoramento da Biodiversidade foi proposto como medida de reparação deste impacto, porém, esta não é uma medida de reparação e sim de diagnóstico o qual irá gerar resultados que orientem medidas de reparação ou compensação. 	<ul style="list-style-type: none"> • O referido impacto foi reavaliado e passou a denominar “Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre”. Conforme exposto, para estes efeitos não são conhecidas medidas capazes de reparar o componente afetado, portanto o grau de resolução foi considerado fraco. O Plano de Monitoramento da Biodiversidade foi proposto a fim de acompanhar a ocorrência do impacto ao longo do tempo e identificar possíveis medidas de controle ou compensação. 	2.9.2.7 Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre (Volume 4).
Vol. II: Item 2.4.8 (2.4.11.1) Biota Aquática	<p>1. Quanto à avaliação toxicológica e ecotoxicológica da biota e ecossistemas aquáticos:</p> <p>a) A avaliação da sanidade do pescado e suas implicações à saúde humana e segurança alimentar não serão tratadas junto ao meio biótico, mas na seção de avaliação de risco a saúde humana, que deverá importar os resultados referentes ao meio biótico pertinentes e discutí-los à luz de suas especificidades.</p>	-	Os dados dos monitoramentos de bioacumulação em peixes realizados pós-pluma foram apresentados de acordo com legislação MERCOSUL/ANVISA, que determina concentração máxima de contaminantes inorgânicos em pescados. Em referência a estes resultados, a segurança alimentar foi discutida em impacto específico na temática Serviços Ecossistêmicos.	2.9.1.17. Aumento de Efeitos de Toxicidade e Bioacumulação na Biota Aquática (Volume 4) 2.9.1.62. Redução da segurança alimentar (Volume 4)

F) Determinações complementares específicas:				
i. Capítulo 2 – Caracterização Pós-Rompimento e Avaliação de Impactos – Vol. I - Itens 3.9.1.2. e 3.9.1.3. – biota aquática e fauna terrestre				
Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Determinações IEF	Comentários ARCADIS	Item
Vol. II: Item 2.4.8 (2.4.11.1) Biota Aquática	<p>b) Incorporar todos os estudos toxicológicos e ecotoxicológicos desenvolvidos até o momento, observando as determinações da Nota Técnica Semad/Feam/Igam/IEF nº 2 de 2019 quanto a completude e clareza da informação.</p> <p>c) Incorporar todas as determinações da reunião técnica de 22 de maio de 2020:</p> <p>i. Ecotoxicologia</p> <p>Desmembrar gráfico de pontos plotados nos eixos de variáveis que responderam e que não responderam ao desastre por trechos usar trechos do monitoramento da biota aquática do Paraopeba e usar cores diferentes para períodos chuvosos e secos para a detecção de impactos ressurgentes associados às chuvas (similaridade entre cenário de chuvas e cenário imediatamente posterior à ruptura);</p> <p>Discutir claramente as variáveis alteradas e sua relação causal com o efeito tóxico, indicar os mecanismos teóricos que explicam as alterações como os processos estão ocorrendo e sua relação causal com o desastre ressuspensão de partículas sedimentadas no leito do rio, propriedades e toxicidade do rejeito, interação entre partículas do rejeito e do ambiente, diluição e disponibilização de partículas do rejeito, do ambiente ou resultantes da interação entre ambos;</p> <p>Apresentar gráfico de variáveis resposta alteradas em diagrama que indique as variáveis, ou grupos delas, específicas que afetam a toxicidade para cada organismo modelo;</p> <p>Apresentar o efeito da pluviosidade na alteração de variáveis resposta ao longo do tempo.</p>	-	<p>Foram utilizados dados do monitoramento emergencial da Aplysia de 2019, do IGAM de 2019; Vergilio et al. 2020 e Thompson et al. 2020.</p> <p>A pluviosidade foi representada nas PCA das Figuras 2.5.9-41 e 2.5.9-42 e discutida sua ação na promoção e retorno da toxicidade das amostras.</p> <p>Foram apresentadas em gráficos e tabelas as outras variáveis físicas e químicas envolvidas na toxicidade dos organismos-testes. Os resultados de toxicidade encontrados no monitoramento emergencial da Aplysia foram corroborados por outros estudos realizados no rio Paraopeba e no rio Doce, após rompimento da barragem de Mariana, mostrando diferenças nas toxicidades encontradas para cada organismo-teste. Os sólidos em suspensão, principal resposta à toxicidade, foram confirmados pelos experimentos de filtração apresentados nas Figuras 2.5.9-40 e 2.5.9-48 (volume 1), os quais mostram também diferenças nas amostras sob e fora da influência dos rejeitos.</p>	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
Vol. II: Item 2.4.8 (2.4.11.1) Biota Aquática	<p>ii. Metais e bioacumulação</p> <p>Discutir dados de metais na biota à luz dos resultados de metais na água e sedimentos e de ecotoxicologia. Considerar a mobilidade das espécies capturadas nos pontos amostrais e a independência dos pontos entre si e separação da entre ambientes atingidos e não atingidos para diferentes grupos.</p> <p>Comparar os pontos nos tributários com os pontos na calha a jusante a montante da confluência para separação de variáveis causais e detecção de origem do impacto.</p>	-	<p>Será atendido totalmente com a obtenção dos resultados da terceira campanha de bioacumulação dos peixes e <i>Corbicula</i> dentro do plano de monitoramento emergencial realizado pela Aplysia. Até o momento, foram apresentados os dados de bioacumulação de peixes do pré pluma (campanha 1) no capítulo 1 e pós-pluma (campanha 2) no capítulo 2, incluindo pontos a montante e tributários. Ademais foram apresentados no capítulo 2 dados experimentais com indivíduos de <i>Danio rerio</i> obtidos da exposição aos extratos solubilizados de sedimentos oriundas de pontos sob influência dos rejeitos e comparados com os controles.</p>	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)

F) Determinações complementares específicas: i. Capítulo 2 – Caracterização Pós-Rompimento e Avaliação de Impactos – Vol. I - Itens 3.9.1.2. e 3.9.1.3. – biota aquática e fauna terrestre				
Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Determinações IEF	Comentários ARCADIS	Item
Vol. II: Item 2.4.8 (2.4.11.1) Biota Aquática	2. Quanto aos impactos sobre habitat aquático e mortandades de biota aquática, incluir: Mapeamento quantitativo da deposição de rejeitos na bacia do Ferro-Carvão e na calha do Paraopeba e tributários onde houver refluxo e discussão de suas implicações para a supressão e degradação de habitat. b) Mapeamento da malha hídrica e nascentes suprimidas e discussão de suas implicações para a supressão e degradação de habitat.	-	Os quantitativos de deposição do material proveniente do rompimento foram apresentados no item de caracterização do rompimento; As implicações para a supressão e degradação de habitat foram discutidas no capítulo 2 volume 1 (caracterização pós-rompimento).	2.2. Caracterização do rompimento (Volume 1) 2.5.1. Geologia e geomorfologia (Volume 2) 2.5.2. Solos (Volume 2) 2.5.4. Sedimento (Volume 2) 2.5.5. Recursos hídricos superficiais (Volume 2) 2.5.9. Biota aquática (Volume 3)
Vol. II: Item 2.4.8 (2.4.11.1) Biota Aquática	c) Estimativa e, se possível, mapeamento das extensões de cada tipo de habitat aquático suprimido ou degradado (diferenciar supressão e degradação) na bacia do Ferro-Carvão e no rio Paraopeba. d) Estimativa e, se possível, mapeamento da fragmentação de habitat aquático na bacia do Ferro-Carvão e no rio Paraopeba. e) Inclusão de lista de espécies potencialmente impactadas pela homogeneização espacial do substrato aquático. .	-	Os impactos foram nomeados com intuito de diferenciar os que tratam a supressão de habitat daqueles que tratam degradação, sendo que as áreas de influência deles foram pautadas em dados de estudos e mapeamentos realizados e abordados nos impactos do meio físico. Através das análises desses dados, tentou-se descrever todos os possíveis habitat impactados, Não se tentou, nesse documento, realizar um levantamento de espécies potencialmente impactadas. No entanto, é esclarecido na discussão sobre o impacto "Redução de heterogeneidade ambiental" que a comunidade bentônica é das mais afetadas pela homogeneização do substrato.	2.9.1.2. Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água (Volume 4) 2.9.1.5. Alteração das características do solo nas áreas inundadas (Volume 4) 2.9.1.8 Redução da qualidade de água superficial (Volume 4) 2.9.1.11. Alteração na qualidade dos sedimentos (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4) 2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental (Volume 4)
Vol. II: Item 2.4.8 (2.4.11.1) Biota Aquática	f) Estimativa da mortandade de ictiofauna com base na extensão de habitat degradado ou suprimido na bacia do Ferro-Carvão e no rio Paraopeba. g) Estimativa e discussão dos danos reais ou potenciais sobre a biota aquática subterrânea.	-	Foi apresentado o número de carcaças recolhidas no período entre 30/01/2019 e 30/04/2020, porém, estimativas quanto ao número de peixes soterrados e mortos em decorrência do rompimento carece de estudos específicos a serem desenvolvidos e monitoramentos em áreas de referência que se encontram em curso. As alterações reais sofridas pela fauna bentônica, ou seja, pelos organismos que vivem sobre ou enterrados no sedimento dos rios, foi avaliada em termos de riqueza e densidade a partir dos dados do Monitoramento emergencial. Os dados são apresentados separadamente para o ribeirão Ferro-Carvão e para as diferentes regiões do rio Paraopeba.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3)

F) Determinações complementares específicas: i. Capítulo 2 – Caracterização Pós-Rompimento e Avaliação de Impactos – Vol. I - Itens 3.9.1.2. e 3.9.1.3. – biota aquática e fauna terrestre				
Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Determinações IEF	Comentários ARCADIS	Item
Vol. II: Item 2.4.8 (2.4.11.1) Biota Aquática	<p>h) Todos os seguintes impactos reais ou potenciais devem ser sinteticamente importados à seção de biota aquática e discutidos em função de suas implicações para ela, principalmente em relação à disponibilidade e qualidade de habitat:</p> <p>i. Alterações de áreas úmidas marginais e demais ecossistemas ripários, incluindo os decorrentes de obras emergenciais, e suas trocas com as comunidades aquáticas.</p> <p>ii. Alterações de feições geomorfológicas ou hidrológicas, incluindo contaminação de águas superficiais e subterrâneas, supressão ou alteração de nascentes e malha hídrica, aumento da demanda de água, rebaixamento de aquífero, alteração de leitos de inundação, alteração de drenagem, alteração de regime de cheias, alterações de assoreamento etc.</p>	-	<p>Os impactos relacionados a biota aquática foram devidamente embasados em análises de dados de estudos e monitoramentos realizados pelo meio físico.</p> <p>As implicações das alterações ambientais sobre a biota aquática foram discutidas no diagnóstico dos efeitos do rompimento sobre os ecossistemas aquáticos e aprofundados e detalhados em cada impacto individualmente.</p>	<p>2.5.9.2. Diagnóstico dos efeitos do rompimento das barragens sobre os ecossistemas aquáticos (Volume 3)</p> <p>2.9.1.2. Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água (Volume 4)</p> <p>2.9.1.5. Alteração das características do solo nas áreas inundadas (Volume 4)</p> <p>2.9.1.8 Redução da qualidade de água superficial (Volume 4)</p> <p>2.9.1.11. Alteração na qualidade dos sedimentos (Volume 4)</p> <p>2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)</p> <p>2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4)</p> <p>2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental (Volume 4)</p> <p>2.9.1.16. Redução da capacidade de autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)</p> <p>2.9.1.17. Aumento da toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4)</p> <p>2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)</p> <p>2.9.2.4. Alteração da composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)</p>

F) Determinações complementares específicas: i. Capítulo 2 – Caracterização Pós-Rompimento e Avaliação de Impactos – Vol. I - Itens 3.9.1.2. e 3.9.1.3. – biota aquática e fauna terrestre				
Assunto	Comentários/ Recomendações IEF – DEFAU	Determinações IEF	Comentários ARCADIS	Item
Vol. II: Item 2.4.8 (2.4.11.1) Biota Aquática	3. Quanto aos bens e serviços ecossistêmicos fornecidos pela biota aquática: A caracterização e a reversão de impactos sobre estoques pesqueiros e prática da pesca serão, em tempo, objeto de Termos de Referências e programas específicos futuros. A participação popular será assegurada em todo esse processo, mas a caracterização dos danos sobre estoques e sua reposição utilizará metodologias objetivas aprovadas pelo IEF.	-	De acordo com a recomendação, o impacto sobre o serviço ecossistêmico “pesca” foi mantido e não foram apresentadas metodologias específicas para caracterização dos danos dos estoques e sua reposição, pois essas deverão ser objeto de discussão junto ao IEF.	Item 2.9.1.63 - Redução de estoques pesqueiros (Volume 4).

AECOM - AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020

Aspectos Gerais

Quadro 36 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Aspectos Gerais

Aspectos Gerais	Comentários	Item
Reestruturar o documento, considerando a reorganização dos itens que compõem os capítulos do Plano de Reparação, de modo a ganhar fluidez e facilitar o entendimento das situações pré e pós rompimento.	O estudo passou por revisão de itemização para proporcionar maior fluidez sem prejuízo a estrutura do documento.	Diversos.
Apresentar item específico relacionando as normas e legislações aplicáveis, nos âmbitos federal, estadual e municipal, e discutindo sua aplicação no contexto do rompimento das barragens e demais intervenções associadas.	Este conteúdo foi elaborado e encontra-se disponível no item 2.4 Aspectos Legais – Volume 1 do Capítulo 2.-	2.4 Aspectos Legais (Volume 1)
Incluir item detalhado sobre o licenciamento ambiental (pré e pós rompimento).	Foi inserido item que traz o histórico do licenciamento pré rompimento com base nas informações da Mina Córrego do Feijão. O item foi apresentado no Capítulo 1 do Plano de Reparação.	Capítulo 1
Incluir item de comparação entre pré e pós rompimento (além daquele que descreve o pós rompimento).	Também como parte da revisão da itemização do documento supramencionada, este conteúdo foi elaborado e é apresentado no item 2.6 – Síntese Comparativa, localizado ao final do Volume 3 do Capítulo 2. O referido item compila também informações da última versão do Capítulo 1 para realização da comparação entre os cenários pré e pós-rompimento.	2.6 – Síntese Comparativa (Volume 3)
Rever a metodologia de análise e classificação de impactos (atributos, magnitude, matriz de impactos etc...).	Foi feita revisão textual para deixar a descrição da metodologia mais clara, conforme foi apresentado nas reuniões do dia 27 de maio/20 e 2 de junho/20. Conforme encaminhado na reunião de 2 junho/20 os atributos e matriz de impactos foram foco de reunião específica ocorrida no dia 14/10/2020 com os atores envolvidos no processo. O item 2.7 – Metodologia de avaliação de impactos adotada no contexto do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A do Volume 4 do Capítulo 2 apresenta a metodologia.	2.7 – Metodologia de avaliação de impactos adotada no contexto do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A do Volume 4 do Capítulo 2 apresenta a metodologia
Incluir todos os anexos necessários.	Os anexos que fazem parte e são mencionados no documento são devidamente apresentados no Volume 5 – Anexos.	Anexos (Volume 5)
Atualizar todos os estudos com dados até abril 2020.	Conforme definido no workshop realizado com o IGAM e AECOM, a atualização do tema água superficial considera dados até março de 2020, de modo a realizar as avaliações por períodos sazonais (chuva/2019, estiagem/2019 e chuva/2019 e 2020). Para o meio biótico apenas, através das reuniões técnicas realizadas com a equipe do IEF, ficou acordado o período até abril/20.	Diversos.
Iniciar, no menor prazo possível, todos os estudos e análises necessárias para complementar os diagnósticos pré e pós rompimento, independentemente da aprovação deste Plano de Reparação pelos órgãos competentes.	A Vale S/A realizou o protocolo, através da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0737/2020 do dia 3/7/2020, do cronograma indicando os status e datas previstas para início de estudos.	-

Aspectos Gerais	Comentários	Item
Apresentar a caracterização do complexo da mina de Córrego de Feijão, incluindo a descrição e localização de todos os equipamentos e estruturas relacionados à operação, armazenamento, manutenção e administração (Capítulo 1).	Os dados pretéritos disponíveis acerca da caracterização do complexo da mina de Córrego do Feijão foram compilados para complementação do referido item e foram apresentados no Capítulo 1.	1.2 Caracterização do Complexo Paraopeba II (Capítulo 1)
Descrever e dimensionar todos os fluxos de transporte associados ao minério, insumos e administração, etc. em momento pré-rompimento (Capítulo 1).	Os dados pretéritos disponíveis acerca da caracterização do complexo da mina de Córrego do Feijão foram compilados para complementação do referido item e foram apresentados no Capítulo 1.	1.2 Caracterização do Complexo Paraopeba II (Capítulo 1)
Caracterizar e dimensionar as equipes VALE e de empresas terceirizadas, em atividade no site no momento pré-rompimento (Capítulo 1).	Os dados pretéritos disponíveis acerca da caracterização do complexo da mina de Córrego do Feijão foram compilados para complementação do referido item e foram apresentados no Capítulo 1.	1.2 Caracterização do Complexo Paraopeba II (Capítulo 1)
Descrever e apresentar o status de evolução dos programas de compensação ambiental relacionados aos processos de licenciamento e regularização em desenvolvimento no site no momento pré-rompimento (Capítulo 1).	Os dados disponíveis no Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) mais recente são apresentados no item de Caracterização do Complexo presente no Capítulo 1.	1.2 Caracterização do Complexo Paraopeba II (Capítulo 1)
Considerar, para fins de diagnóstico pós-rompimento, definição de áreas de influência e análise de impacto associado ao rompimento das barragens, e todas as intervenções realizadas e previstas, incluindo as áreas afetadas pelo rejeito no período de chuvas, as obras emergenciais, as obras de infraestrutura para acessos viários, as obras para garantir a segurança hídrica para os diferentes fins de uso da água, fornecimento de energia, áreas de empréstimo, etc., bem como todas as intervenções, permanentes ou temporárias, e necessárias para a implantação das medidas de reparação e compensação.	As ações de reparação (incluindo as obras emergenciais, de contrapartida e compensação) serão foco principal da Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC) a ser conduzida. Sendo assim, a metodologia para a AIC foi reformulada, conforme apresentado no Plano de Trabalho da AIC e no item específico de Impactos Cumulativos do Capítulo 2 do Plano (Volume 4 – item 2.12), a qual terá como objetivo avaliar os impactos decorrentes da implantação de um conjunto de ações de reparação em execução pela Vale, em combinação com os impactos do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A, além de impactos de outras atividades e ações na região de interesse. A abordagem a ser utilizada baseia-se principalmente no apresentado por Sánchez (2020), em consonância com as boas práticas internacionais. De modo complementar, a abordagem também tem como referência as principais etapas metodológicas apresentadas pelo <i>International Finance Corporation - IFC (2013)</i> , setor de financiamento privado do Banco Mundial, para uma <i>Rapid Cumulative Impact Assessment (RCIA)</i> em nível de projeto, bem como por Hegmann et al. (1999). As áreas de influência para a AIC serão delimitadas, conforme item “Definição das áreas de estudo” previsto no Plano de Trabalho da AIC e item específico de Impactos Cumulativos do Capítulo 2 do Plano (Volume 4 – item 2.12). A delimitação espacial da AIC será definida para cada Componente Ambiental e Social Selecionado - CASS.	2.12 – Impactos Cumulativos (Plano de Trabalho) – Volume 4
Para análise de impactos cumulativos e sinérgicos, considerar as intervenções realizadas pelas obras emergenciais e demais estruturas associadas ao rompimento, bem como os impactos entre as atividades coexistentes e demais impactos associados ao rompimento.	As ações de reparação (incluindo as obras emergenciais, de contrapartida e compensação) serão foco principal da Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC) a ser conduzida. Sendo assim, a metodologia para a AIC foi reformulada, conforme apresentado no Plano de Trabalho da AIC e no item específico de Impactos Cumulativos do Capítulo 2 do Plano (Volume 4 item 2.12), a qual terá como objetivo avaliar os impactos decorrentes da implantação de um conjunto de ações de reparação em execução pela Vale, em combinação com os impactos do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A, além de impactos de outras atividades e ações na região de interesse. A abordagem a ser utilizada baseia-se principalmente no apresentado por Sánchez (2020), em consonância com as boas práticas internacionais. De modo complementar, a abordagem também tem como referência as principais etapas metodológicas apresentadas pelo <i>International Finance Corporation - IFC (2013)</i> , setor de financiamento privado do Banco Mundial, para uma <i>Rapid Cumulative Impact Assessment (RCIA)</i> em nível de projeto, bem como por Hegmann et al. (1999).	2.12 – Impactos Cumulativos (Plano de Trabalho) – Volume 4

Aspectos Gerais	Comentários	Item
Desenvolver item específico destinado à comparação objetiva entre os diagnósticos pré e pós rompimento de forma a esclarecer a relação (ou não) de nexos causal, entre o rompimento das barragens e os aspectos identificados.	Também como parte da revisão da itemização do documento supramencionada, este conteúdo foi elaborado e é apresentado no item 2.6 – Síntese Comparativa, localizado ao final do Volume 3 do Capítulo 2. O referido item compila também informações da última versão do Capítulo 1 para realização da comparação entre os cenários pré e pós-rompimento.	2.6 – Síntese Comparativa (Volume 3).
Desenvolver justificativa metodológica para a definição das áreas de influência utilizadas incluindo mapas integrados para os diferentes meios.	São apresentados mapas individualizados para cada impacto ao longo do item 2.9 conforme premissas metodológicas adotadas pelo Plano de Reparação (item 2.7). Conforme encaminhamento da reunião do dia 27/maio/20, também são apresentados mapas integrados para cada meio, que resulta da sobreposição dos mapas de cada impacto. O item 2.11 sintetiza as áreas de influência por meio, conforme área de influência individualizada ao longo do item 2.9, onde são apresentadas as justificativas das áreas de influência de cada impacto.	2.9 e 2.11 do Volume 4.
Apresentar mapas em escala adequada ao detalhe do objeto de interesse, utilizando preferencialmente as informações sobrepostas à imagem de satélite atualizada com boa resolução.	Os mapas do Plano de Reparação foram revisados, incluindo eventuais ajustes de escala (quando necessário), com o uso das imagens de satélite disponíveis que apresentavam melhor resolução.	Diversos
Apresentar estudo de impacto no tráfego, com amplitude regional, identificando todos os pontos de potencial conflito e as medidas necessárias para minimizar este impacto, inclusive sobre comunidades, edificações, bens tombados etc.	A Avaliação de Impactos Cumulativos prevê a identificação dos componentes ambientais a serem avaliados, portanto, espera-se que tais impactos caso relevantes, sejam mapeados nesta fase.	-
Aprimorar a metodologia de avaliação de impactos aplicada, buscando reduzir a subjetividade das análises de classificação utilizando instrumentos como análise combinatória, ou outros que se mostrem apropriados.	Conforme discutido na reunião do dia 2 de junho/20 a avaliação da importância dos impactos é composta por relação entre a magnitude e sensibilidade. Tais atributos foram revisados de modo a deixar sua classificação mais clara. O item 2.7 apresenta a metodologia adotada no Capítulo 2.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos adotada no contexto do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A (Volume 4)
Apresentar matriz de impactos em maior detalhe, de forma a viabilizar a correlação objetiva entre os aspectos, efeitos, atributos, classificação de impactos e medidas propostas.	Conforme encaminhado na reunião do dia 27 de maio/20 seria apresentada nova proposta de matriz em reunião específica sobre o tema. Tal reunião específica se deu no dia 10 de outubro/20, tendo sido apresentada a matriz revisada.	2.10. Matriz de Impactos (Volume 4)
Definir e apresentar sistemática de atualização do Plano de Reparação e medidas associadas.	A referida sistemática foi protocolada ao estado no dia 16/6/20 e apresentada em reunião técnica gerencial do dia 15/7/20.	Não se aplica

Aspectos Gerais	Comentários	Item
<p>Reavaliar impactos considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação; (viii) áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba; (ix) áreas de empréstimo, e outras que de maneira direta ou indireta implicarem em impacto.</p>	<p>As ações de reparação (incluindo as obras emergenciais, de contrapartida e compensação) serão foco principal da Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC) a ser conduzida. Sendo assim, a metodologia para a AIC foi reformulada, conforme apresentado no Plano de Trabalho da AIC e no item específico de Impactos Cumulativos do Capítulo 2 do Plano (Volume 4 – item 2.12), a qual terá como objetivo avaliar os impactos decorrentes da implantação de um conjunto de ações de reparação em execução pela Vale, em combinação com os impactos do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A, além de impactos de outras atividades e ações na região de interesse. A abordagem a ser utilizada baseia-se principalmente no apresentado por Sánchez (2020), em consonância com as boas práticas internacionais. De modo complementar, a abordagem também tem como referência as principais etapas metodológicas apresentadas pelo <i>International Finance Corporation - IFC</i> (2013), setor de financiamento privado do Banco Mundial, para uma <i>Rapid Cumulative Impact Assessment</i> (RCIA) em nível de projeto, bem como por Hegmann et al. (1999).</p>	<p>2.12 – Impactos Cumulativos (Plano de Trabalho) – Volume 4</p>

Recursos Hídricos Superficiais

Quadro 37– Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Recursos Hídricos Superficiais

Capítulo 1 - Diagnóstico Pretérito

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
1.1.1.	Apresentar caracterização da UHE Retiro Baixo e UTE Igarapé.	A caracterização da UHE Retiro Baixo foi complementada e a caracterização da UTE Igarapé foi incluída.	1.3.5.1. Contextualização da bacia hidrográfica (Capítulo 1, Volume 1) e 1.3.5.8. Qualidade da água superficial (Capítulo 1, Volume 1)
1.1.2	Apresentar dados pluviométricos (tipo de medição, frequência, % de falhas, série de vazões, precipitação média mensal e anual) apenas da bacia do rio Paraopeba e Ferro-Carvão utilizando todas estações inseridas nestas (ANA, INMET e VALE), sendo que da estação VALE, utilizar os dados das estações até a data do rompimento.	Foram mantidas as informações já levantadas da bacia do rio São Francisco, pois apoiam os dados de qualidade da água, especialmente referente às variações sazonais. Esta definição foi validada durante o Workshop 1. Quanto à utilização de todas as estações inseridas nas bacias do rio Paraopeba e Ferro-Carvão, uma das solicitações da AECOM foi indicar em um mapa todas as estações (ANA, INMET e VALE) e destas, apresentar quais foram as selecionadas no estudo e a justificativa da seleção. Nesse sentido, foi seguida esta determinação, apresentando a metodologia de seleção das estações. Há de se considerar que, conforme solicitado, a avaliação foi realizada com base na bacia como um todo e não só naquelas estações próximas à calha principal.	1.3.5.3. Pluviologia (Capítulo 1, Volume 1)
1.1.3	Apresentar dados fluviométricos (área de drenagem, vazão média mensal, QMLT, Q7,10 e as vazões específicas) apenas da bacia do rio Paraopeba e Ferro-Carvão utilizando todas estações inseridas nestas (ANA e VALE). Elaborar mapa de inundação de cheia natural desde a B-I até a UHE Retiro Baixo para TR=2, 5, 10, 25, 50, 100, 500, 1.000 e 10.000 anos, indicando os níveis de água atingidos nas áreas com ocupação populacional, considerando o cenário pré-rompimento.	Foram mantidas as informações já levantadas da bacia do rio São Francisco, pois os dados de qualidade da água também abarcaram esta área. Esta definição foi validada durante o workshop 1. Quanto à utilização de todas as estações inseridas nas bacias do rio Paraopeba e Ferro-Carvão, uma das solicitações da AECOM foi indicar em um mapa as estações (ANA) e destas, apresentar quais foram as selecionadas no estudo e a justificativa da seleção. Nesse sentido, foi seguida esta determinação, apresentando a metodologia de seleção das estações. Há de se considerar que, conforme solicitado, a avaliação será realizada com base na bacia como um todo e não só nas estações localizadas na calha principal. Em relação ao mapa de inundação, está em curso estudo para sua elaboração. Após conclusão, será apresentado oportunamente, conforme acordado com SISEMA e AECOM.	1.3.5.4. Fluviologia (Capítulo 1, Volume 1)

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
1.1.4	Apresentar o enquadramento dos corpos d'água para a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (por meio de texto e de mapas georreferenciados).	As discussões acerca do enquadramento dos cursos d'água das bacias analisadas no Plano de Reparação foram detalhadas e foi incluído mapa contendo o enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio São Francisco, conforme Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2004-2013 e tabela com informações sobre o enquadramento vigente na bacia do rio São Francisco.	1.3.5.5. Enquadramento dos cursos d'água (Capítulo 1, Volume 1)
1.1.5	Apresentar de cada sub-bacia do Paraopeba e Ferro-Carvão o levantamento com mapa de todas outorgas, usos não consuntivos e captações irregulares indicando localização, valor de vazão captada/usuário, e estudo de disponibilidade hídrica.	Conforme discutido em reunião técnica realizada em 29/05/2020 (workshop 2 - Ata_RT_Cap2_IGAM_29.05.2020), esta recomendação foi atendida considerando-se as bases de dados do IGAM e VALE S/A.	1.3.5.6.2.B. Demanda hídrica e 1.3.5.6.3.B. Demanda hídrica (Capítulo 1, Volume 1)
1.1.6	Apresentar fontes de dados que podem ser utilizadas como referência ao período pré-rompimento como: Estudos de Impacto Ambiental (EIA's) desenvolvidos na região de interesse, seja pela Vale e outras e empresas do entorno, confrontando com os dados de monitoramento das estações do IGAM desde o ano de 1997.	Conforme acordado em reunião técnica realizada em 10/02/2020 (workshop 1), como há uma grande quantidade de dados de qualidade da água disponíveis no estado de Minas Gerais em função da ampla rede de monitoramento do IGAM, não havia necessidade de incluir dados de EIAs e artigos científicos. O volume de dados e frequência de amostragem destes estudos pouco agregariam à avaliação. Foram, no entanto, incluídos dados de monitoramentos realizados pela COPASA, UHE Retiro Baixo, UTE Igarapé e UHE Três Marias. Foi acordado também que os dados do IGAM considerados seriam a partir de 2000.	1.3.5.8. Qualidade da água superficial (Capítulo 1, Volume 1)

Capítulo 2 - Caracterização Pós-Rompimento

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
2.3.1	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar dados de sólidos que verteram na cortina estaca-prancha e foram aportados no rio Paraopeba (considerando a metodologia utilizada para estimativa de volume de sólido vertido para todos os eventos em que houve vertimento) bem como seu volume acumulado. Apresentar vazão passível de outorga nas bacias do Ferro-Carvão e Paraopeba que foram impactadas. Apresentar estudo detalhado da hidrogeologia da região que permita correta quantificação dos impactos, não se 	<p>A solicitação de dados de sólidos que verteram na cortina estaca-prancha foi atendida.</p> <p>As vazões outorgáveis foram apresentadas, conforme solicitado.</p> <p>Quanto à solicitação de apresentar estudo detalhado da hidrogeologia da região que permita correta quantificação dos impactos, não se restringindo ao fato do alcance do rejeito não às águas superficiais do reservatório de Três Marias, a mesma se refere à água subterrânea. Neste sentido, conforme informado pela VALE em reunião técnica</p>	<p>Qualidade da água superficial / 2.5.5.7.3.B.c.2 Avaliação da qualidade da água e volume de sólidos aportados ao rio Paraopeba (Capítulo 2, Volume 2)</p> <p>2.5.5.5.1.C. Balanço hídrico e 2.5.5.5.2.C Balanço hídrico (Capítulo 2, Volume 2)</p> <p>2.5.6.1. Monitoramento de águas subterrâneas da bacia hidrográfica do rio São Francisco / 2.5.6.2. Caracterização</p>

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
	<p>restringindo ao fato do alcance do rejeito não às águas superficiais do reservatório de Três Marias.</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliar impactos às outorgas em afluentes do rio Paraopeba para suprir a demanda hídrica impactada pelo rompimento. 	<p>realizada no dia 24 de junho/20 (Ata_RT_Cap2_IGAMcont_24.06.2020_rev1) a análise das condições hidrogeológicas até o reservatório da UHE Três Marias está prevista para ser realizado até o final de 2020, no escopo de trabalho que está sendo desenvolvido pela MDGeo.</p> <p>Esta questão foi abordada no âmbito do impacto “Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba”</p>	<p>das águas subterrâneas na bacia hidrográfica do rio Paraopeba (Volume 2)</p> <p>2.9.1.9. Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba (Capítulo 2, Volume 4)</p>

Recursos Hídricos Subterrâneos

Quadro 38 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Recursos Hídricos Subterrâneos

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
1.2.9	Caracterização com georreferenciamento das nascentes da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	As nascentes já estão sendo classificadas e georreferenciadas e 111 nascente foram inventariadas até o momento (área do Bloco 0). Os resultados deste levantamento foram incorporados ao item 2.5.6.3.1.	2.5.6.3 Caracterização das águas subterrâneas na sub-bacia do ribeirão ferro-carvão / 2.5.6.3.1. Ocorrência de nascentes (Volume 2)
2.3	Apresentação de estudo hidrogeológico quantitativo e qualitativo completo para a Bacia do Ferro Carvão e Paraopeba com estudo de vulnerabilidade dos aquíferos.	Quanto ao tema águas subterrâneas, um modelo conceitual de fluxo está sendo elaborado, sendo que o modelo conceitual da área do Bloco 0 já foi protocolado e foi incorporado ao item 2.5.6.	2.5.6 Recursos hídricos subterrâneos (Volume 2)
2.3.2	Justificar a contaminação microbiológica encontrada nas análises realizadas nos 139 poços.	As justificativas para a contaminação microbiológica foram apresentadas no item 2.5.6.2.2., conforme solicitado.	2.5.6.2.2 Caracterização hidroquímica (Volume 2)
2.4.1	Rever, reclassificar e detalhar os impactos sobre os recursos hídricos subterrâneos.	Com a obtenção de dados atualizados pós rompimento os impactos foram reavaliados, já considerando as alterações realizadas nas premissas metodológicas para avaliação de impactos do Plano de Reparação.	2.9.1.7 Aumento da demanda de águas subterrâneas / 2.9.2.3 Aumento da demanda de águas subterrâneas (Volume 4)

Sedimentos

Quadro 39 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Sedimentos

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
1.3.2	Incrementar dados considerando informações sobre parcela de sedimento de arraste de fundo e a parcela de sedimento dissolvido, de modo a viabilizar análise mais assertiva e representativa da região estudada; Considerar dados de levantamentos batimétricos pretéritos ao rompimento, sólido em suspensão, sólidos sedimentáveis, turbidez e outros a partir de estudos de monitoramentos realizados por instituições públicas e privadas para o rio Paraopeba, incluindo monitoramentos realizados nas barragens de geração de energia elétrica localizadas ao longo do trecho do rio Paraopeba.	A revisão do diagnóstico pós rompimento traz novos dados acerca da produção, do transporte e da deposição de sedimentos, de forma a atender à solicitação apresentado.	2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.3. Transporte de Sedimentos / 2.5.4.4. Deposição de Sedimentos (Volume 2)
1.3.3			
1.3.4			
1.3.5	Incrementar base de dados com informações públicas e privadas de qualidade de sedimentos em monitoramentos pré-rompimento realizados no rio Paraopeba.	A revisão dos dados pré-rompimento foi realizada e apresentado no Capítulo 1, no item 1.3.6.	Não se aplica
1.3.5	Caracterizar sedimentos sob os aspectos granulométricos e mineralógicos, além dos aspectos físico-químicos.	A revisão do diagnóstico pós rompimento traz novos dados acerca da geoquímica, mineralogia e granulometria dos sedimentos.	2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.5 Características geoquímicas dos sedimentos / 2.5.4.5.A Caracterização geoquímica dos sedimentos no rio Paraopeba / 2.5.4.5.B Avaliação da variação composicional de óxidos nos sedimentos de fundo / 2.5.4.5.C Caracterização geoquímica dos sedimentos nos reservatórios das UHEs Retiro Baixo e Três Marias (Volume 2)
1.3.5	Seguir compartimentalização do trecho estudado a partir de premissas que sejam de interesse para o estudo, utilizando a mesma base de referência para a divisão dos trechos considerados no capítulo 2 e 3, como: trechos com maior ou menor deposição de rejeitos, trechos com predominância de características de ambiente de reservatório ou de rio, características fisiográficas do rio, como áreas preferencialmente deposicionais ou erosivas, interferências humanas, afluentes de maior relevância em termos de vazão ou contribuição de poluentes, outros.	Sempre que necessário e possível foi adotada a segmentação, em trechos, bem como a nomenclatura dos pontos, adotados no PME, de maneira a facilitar a identificação do local, pelo leitor.	2.5.4 Sedimentos / 2.5.4.3. Transporte de Sedimentos (Volume 2)
2.3.3	Realizar coleta simultânea de amostras de água intersticial de sedimentos com amostras verticais de perfil de coluna de água dentro dos reservatórios UHE Retiro Baixo e UTE Igarapé visando determinar diferenças entre as áreas impactadas e não impactadas.	Ainda não existem dados sobre análises de água intersticial, entretanto a Vale, conforme exposto na reunião técnica de 15/06/2020, de acordo com a ata da reunião (Ata_RT_Cap2_FEAM_MEIO FÍSICO_15JUN20_REV3), realizou o protocolo, através da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0737/2020 do dia 3/7/2020, do cronograma indicando os status e datas previstas para início de estudos relacionados ao tema.	Não se aplica

Geologia e Geomorfologia

Quadro 40 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Geologia e Geomorfologia

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
2.3.4	Investigar a alteração do nível de base do rio Paraopeba e de suas margens comparando de forma detalhada o antes e depois do rompimento.	A metodologias para realização de tal investigação estão sendo detalhadas e serão incorporadas ao Programa de Renaturalização de Leitos e Margens	Não se aplica
2.4.3	Rever, reclassificar e detalhar os impactos sobre geologia e geomorfologia.	As premissas metodológicas do Plano de Reparação foram revisadas e, conseqüentemente, todas as avaliações de impactos também foram revisadas.	2.7 Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.1 Mudança das características do relevo / 2.9.1.2 Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água / 2.9.1.3 Intensificação dos processos erosivos / 2.9.2.1 Aumento das áreas inundáveis (Volume 4)

Solos

Quadro 41 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Solos

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
1.5	Apresentar dados de solos obtidos junto IEF, IBGE e Secretaria Estadual de Agricultura.	Foi realizada uma atualização da caracterização dos solos e para tanto foram incorporadas as bases de dados disponíveis.	2.5.2.1 Caracterização dos solos na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão / 2.5.2.1.1. Caracterização das Unidades Pedológicas Afetadas (Volume 2)
1.5.4			
2.3.5	Realizar estudo de caracterização geoquímica dos solos sotopostos e ao redor da mancha de rejeitos.	A Vale já protocolou o plano de trabalho para amostragem em profundidade através de furos de sondagem a fim de avaliar parâmetros inorgânicos e orgânicos nas camadas subjacentes ao rejeito e discussão da possível utilização futura destes dados é apresentada no 2.5.2.1.3.	2.5.2.1 Caracterização dos solos na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão / 2.5.2.1.3. Características Geoquímicas, Físicas e Biológicas dos Solos na Sub-bacia do Ferro-Carvão (Volume 2)
2.3.5	Realizar estudo de avaliação das condições de atenuação das condições de atenuação naturais do solo detalhando quais são os parâmetros susceptíveis de serem depurados (ensaios de lixiviação físico-química).	A questão sobre obtenção de VPs foi discutida na reunião técnica do dia 15/06/2020, entretanto, não foi obtido retorno sobre os questionamentos.	Não se aplica
2.44	Rever, reclassificar e detalhar os impactos sobre solos.	O impacto de solos foi dividido em três impactos distintos a fim de detalhar os impactos. As premissas metodológicas do Plano de Reparação foram revisadas e, conseqüentemente, todas as avaliações de impactos também foram revisadas.	2.7 Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.4 Perda de camadas superficiais e alteração das características físicas do solo / 2.9.1.5 Alteração das características do solo nas áreas inundadas / 2.9.2.2 Alteração das características químicas do solo (Volume 4)

Recursos Minerais

Quadro 42 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Recursos Minerais

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
1.6	Confecção de mapa com o status de cada processo minerário na escala de 1:50.000.	As informações foram atualizadas e o mapa solicitado foi elaborado. Esse se encontra em anexo, visto a grande quantidade de articulações. Ao longo do texto foi apresentado um mapa em menor escala.	2.5.3. Recursos Minerais (Volume 2) / Anexo 15 Mapa dos processos minerários interceptados pelo rio Paraopeba e sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão pós rompimento (Volume 5)
2.4.5	Rever, reclassificar e detalhar os impactos sobre os recursos minerais.	As premissas metodológicas do Plano de Reparação foram revisadas e, conseqüentemente, todas as avaliações de impactos também foram revisadas.	2.7 Metodologia de Avaliação de Impactos / 2.9.1.6 Interrupção das atividades minerárias (Volume 4)

Qualidade do Ar

Quadro 43 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Qualidade do Ar

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
1.8	Caracterizar localmente a região da Mina (relevo, topografia, vegetação etc.) para adequar à realidade local os dados meteorológicos obtidos na estação Ibirité.	Item atendido com base em dados secundários de uso e ocupação do solo e topografia. Apresentado no item 2.5.8.1.3. Topografia e uso e ocupação do solo.	2.5.8.1.3 Topografia e uso e ocupação do solo (Volume 2)
1.8	Apresentar inventário de fontes existentes na Mina antes do rompimento e no seu entorno.	Item atendido no Capítulo 1 através da apresentação de estudo pretérito disponível para o complexo da Vale, contendo Inventário de fontes e Estudo de Dispersão Atmosférica de autoria da Sete, de 2016. Ademais, tal como acordado e constante na reunião técnica do Capítulo 1 no dia 10/2/2020 e posto no Ofício FEAM/GERAI nº. 13/2020 através do item 8 b) "Realizar dentro da área definida acima, um levantamento qualitativo das atividades industriais desenvolvidas, bem como qualquer outra que impacte na qualidade do ar, com a identificação das possíveis fontes e poluentes". Para este último, será utilizado a base de dados de outros empreendimentos disponíveis através da plataforma IDE-SISEMA para avaliação qualitativa na área de estudo.	Capítulo 1
1.8	Apresentar dados de monitoramentos de outros empreendimentos licenciados na região.	Item atendido no Capítulo 1 com dados disponíveis na área de estudo.	Capítulo 1
1.8	Realizar análise comparativa mais aprofundada entre dados da VALE e da FEAM acerca de concentração de poluentes incluindo análises estatísticas. Incluir na análise os dados de outros empreendimentos na região.	As análises dos resultados obtidos nas estações são feitas ao longo do item “2.5.8.4”, onde os resultados são apresentados.	2.5.8.4 Qualidade do Ar (Volume 2)
2.3.8	Revisão dos dados de apresentados sobre qualidade do ar pós rompimento e da comparação entre os dados pré e pós rompimento. Descrever os equipamentos empregados e seus modos de funcionamento bem como parâmetros medidos nos diferentes monitoramentos e as diferentes localidades amostradas e avaliar se os dados são comparáveis estabelecendo os limites para tanto. Verificar qual foi o percentual de incremento de MP10 na região antes e pós rompimento. Abordar o tema acerca da piora da qualidade do ar decorrente das obras e outros impactos.	As análises dos resultados obtidos nas estações são feitas ao longo do item “2.5.8.4”, onde os resultados são apresentados.	2.5.8.4 Qualidade do Ar (Volume 2)
2.4.7.	Rever, reclassificar e detalhar os impactos sobre qualidade do ar.	Item revisado seguindo o acordado nas reuniões técnicas de 27 de maio/20 e 2 de junho/20.	2.9.1.12 Alterações na qualidade do ar (Volume 4)

Biota Aquática

Quadro 44 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Biota Aquática

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Diagnóstico pós-rompimento				
Área de abrangência	Bacia do rio Paraopeba	Avaliação dos impactos deve considerar também a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão	A caracterização pré e pós-rompimento foi refeita de forma segmentada entre a sub-bacia do rib. Ferro-Carvão do restante da bacia do rio Paraopeba. A avaliação de cada impacto foi especializada de acordo com seus aspectos indutores embasada em dados dos estudos de monitoramento do meio físico, biótico e toxicológico.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3) 2.7. Metodologia de avaliação de impacto (Volume 4) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4) 2.9.2. Impactos potenciais (Volume 4)
Ordem e confiabilidade dos dados	Descreve que, de acordo com o item 2.2, o rompimento das barragens gerou distúrbios que têm potencial para alterar a estrutura das comunidades aquáticas nos ecossistemas lóticos. Dentre as alterações potenciais do meio, a literatura científica específica descreve alguns efeitos indiretos sobre as comunidades aquáticas (pg. 416).	Apresentar referências para a citação sobre as alterações potenciais do meio causadas pelo rompimento das barragens (pg. 416). Como a data de corte para as informações foi 30/06/2019 os dados coletados não tinha sido analisados. Faz-se necessário atualizar a análise dos impactos diante do incremento de dados apresentados pela Aplysia.	No documento de caracterização pós-rompimento foram apresentados dados coletados e referências bibliográficas para embasamento teórico. Os dados apresentados nos relatórios da Aplysia, foram atualizados e considerados ao longo do diagnóstico pós rompimento e avaliação dos impactos. No item de avaliação de impacto, cada impacto foi classificado como sendo de ordem direta ou indireta em relação ao rompimento.	2.5.9. Biota aquática (Volume 4) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4) 2.9.2. Impactos potenciais (Volume 4)
Parâmetros e critérios a serem observados	Citam a formulação de hipóteses para avaliar as alterações potenciais levantadas, mas não há testes destas hipóteses, pois os dados hidrobiológicos não estavam disponíveis (P.417).	Apresentar as hipóteses para avaliar as alterações potenciais na comunidade da biota aquática testadas a partir da disponibilização dos dados hidrobiológicos coletados.	Dados hidrobiológicos coletados pré e pós-rompimento foram organizados e analisados estatisticamente e incorporados aos documentos.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4)
Parâmetros e critérios a serem observados	Não foi apresentada análise dos impactos em cada comunidade biológica (fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos), em separado, como apresentado no capítulo 1.	Apresentar a identificação dos impactos causados pelo rompimento e análise destes para cada comunidade biológica, em separado.	A recomendação foi atendida, sendo incorporadas discussões dos impactos por cada comunidade hidrobiológica em separado (fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos).	2.5.9. Biota aquática (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Parâmetros e critérios a serem observados	O plano afirma não haver dados pretéritos de toxicidade do sedimento da bacia do rio Paraopeba para comparação com os dados apresentados pelo documento da Aplysia, pois somente a água superficial é contemplada nos relatórios do IGAM	Apresentar os dados de toxicidade em comparação com os dados de montante da área afetada, como controle, na inexistência de dados de toxicidade do sedimento e comparar com os apresentados posteriormente ao rompimento.	Dados de toxicidade de sedimento do monitoramento emergencial da Aplysia foram comparados com dados montante ou <i>baseline</i> .	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
Avaliação de impactos				
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Proposta de Impactos cumulativos: alteração de fluxo gênico entre as populações, impacto nas rotas migratórias, áreas de reprodução e alimentação, alteração nas teias tróficas (predação, competição, extinção de recursos), piora no status de conservação de algumas espécies.	Os impactos sobre a composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas foram contemplados nos impactos: Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas e Alteração da composição e estrutura da ictiofauna.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração da composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Recomenda-se considerar a variável “Sensibilidade” para fauna como intrínseca ao grupo faunístico, não modificando a sensibilidade de acordo com o impacto;	A metodologia de avaliação de impacto foi revisada e nova classificação foi proposta. A sensibilidade foi revista e considerada como alta para todo o componente Biota aquática.	2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna ((Volume 4) 2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental (Volume 4) 2.9.1.16. Redução da capacidade de autodepuração dos cursos d’água (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento de efeitos de toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração na composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração na composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Considerar os impactos para a biota aquática causados pelas Obras emergenciais e outras que estejam sendo implementadas. Ex: Dragagem, reconfiguração dos leitos ribeirão Ferro-Carvão, COPASA, entre outras.	Dados coletados durante monitoramentos das Obras emergenciais foram analisados e incorporados para a discussão dos impactos relacionados ao rompimento. A título de exemplo, foram inseridos os resultados mensais de toxicidade para os efluentes das ETAF 1 e 2.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3) 2.5.9.3.2. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de efluentes (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Prever impacto de possível aumento da introdução de espécies exóticas da Ictiofauna nos sistemas aquáticos.	A questão de introdução de espécies de peixes exóticos na sub-bacia do rib. Ferro-Carvão e no restante da bacia do rio Paraopeba foi discutida nos capítulos 1 e 2 (caracterização pré e pós-rompimento) e é novamente discutida no impacto “alteração da estrutura e composição da ictiofauna”.	1.3.9. Biota aquática – ictiofauna (Capítulo 1, volume 2) 2.5.9.2. Biota aquática – ictiofauna (Volume 3) 2.9.2.4. Alteração da composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Pesca proibida (Portaria N° 16 de 28 de fevereiro de 2019): Recomenda-se um projeto de educação ambiental e a avaliação do uso do recurso das espécies exóticas da Ictiofauna para estudos com saúde humana.	O Programa de Educação Ambiental é previsto para ser apresentado no Capítulo 3. Durante estudos de bioacumulação realizados pós-pluma, foram capturados peixes de espécies nativas e exóticas, os quais foram analisados de acordo com os limites de contaminantes inorgânicos estabelecidos na legislação da ANVISA.	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Avaliação da bioacumulação considerando a legislação de referência para consumo alimentar para as análises de peixes.	Foi utilizada a RDC 42/2013 que considera limites máximos de contaminantes inorgânicos em pescados	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Considerar os impactos socioeconômicos associados à comunidade pesqueira.	Impactos socioeconômicos associados à comunidade pesqueira foram considerados.	2.9.1.62. Redução da segurança alimentar (Volume 4) 2.9.1.63. Redução dos estoques pesqueiros (Volume 4) 2.9.2.8. Prejuízos ao setor agropastoril e aquicultura (Volume 4)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Realizar revisão do gráfico apresentado (P.420).	Atualizado e apresentado separadamente os resultados do ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	A descrição dos impactos deslocam o que deveria estar no Volume I do Capítulo 2 – Caracterização pós-rompimento – ao invés de apresentar dados dos indicadores mencionados para cada impacto. Há citação de indicadores, mas não há apresentação de dados dos indicadores apresentados. Recomenda-se utilizar dados dos indicadores.	A itemização do documento foi revista e os capítulos foram revisados de forma a trazer maior entendimento aos leitores. Os indicadores serão integrados ao Capítulo 4 de acordo com as metodologias aprovadas nos Planos e Programas socioambientais descritos no Capítulo 3.	Não se aplica

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
Recomendações Gerais sobre a avaliação de impactos para o item Biota Aquática	Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Incluir na análise dos impactos o ribeirão Ferro-Carvão e a sub-bacia deste corpo hídrico, quando couber.	A caracterização pré e pós-rompimento foi refeita de forma segmentada entre a sub-bacia do rib. Ferro-Carvão e o restante da bacia do rio Paraopeba. A avaliação de cada impacto foi especializada de acordo com seus aspectos indutores embasada em dados dos estudos de monitoramento do meio físico, biótico e toxicológico.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3) 2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4) 2.9.2. Impactos potenciais (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Considerar o volume total de sedimento que chegou até o rio Paraopeba, estimado em 2 milhões m ³ .	As estimativas numéricas foram suprimidas do texto nos impactos sobre a biota aquática e considerados e tratados nos impactos sobre o meio físico. Portanto, o volume total de sedimento que chegou ao rio Paraopeba é dado no Meio Físico.	2.2. Caracterização do rompimento (Volume 1)
A - Alteração da Produtividade Primária Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Estender a análise do impacto até o alcance dos sedimentos – Até o trecho imediatamente à jusante da UHE Três Marias.	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão dos demais impactos sobre os produtores primários foi aprofundada.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Desenvolver a análise deste impacto também sobre a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e a sub-bacia do ribeirão Casa Branca.	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão dos demais impactos analisou separadamente a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Aprofundar a análise deste impacto sobre os organismos fotossintetizantes planctônicos, responsáveis pela produtividade primária.	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão dos demais impactos sobre os produtores primários foi aprofundada.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
A - Alteração da Produtividade Primária Metodologia de avaliação de impactos		Incluir na avaliação deste impacto, dados dos indicadores apontados.	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão dos demais impactos apresenta dados dos indicadores.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Incluir efeitos da dragagem na turbidez do rio Paraopeba e as consequências sobre a produtividade primária em razão da ressuspensão dos sedimentos.	Os impactos da dragagem foram considerados no item de diagnóstico pós-rompimento	2.5.9.3.2. Monitoramento da dragagem – pós-rompimento (Volume 3)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Reavaliar o prazo de ocorrência médio diante de contínuo carreamento de sedimentos para o rio e de toda a deposição que ainda se mantém no ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba. Recomenda-se longo prazo.	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, todos os atributos dos impactos foram reavaliados.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Considerar a probabilidade certa, bem como a forma causadora, pois a grande deposição de rejeitos e o grande aumento da turbidez foram causados pelo rompimento da B-I.	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas. O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, todos os atributos dos impactos foram reavaliados.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Reavaliar a sensibilidade do fator, considerada baixa no plano	A sensibilidade do componente Biota Aquática foi considerada Alta para todos os impactos, nessa nova versão a ser protocolada.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Considerar o grau de impacto do impacto elevado. Reavaliar diante da grande deposição de sedimentos que se mantém até hoje e vai perdurar mais tempo afetando negativamente a produção primária.	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Atributos dos Impactos		Reavaliar o impacto como um todo diante do contínuo carreamento de sedimentos para o rio e de toda a deposição que ainda se mantém no ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
A - Alteração da Produtividade Primária Impactos cumulativos (sinergias)		Considerando a produtividade primária como a base para a cadeia alimentar, o impacto se deu em todos os níveis tróficos, com consequências distintas para cada um deles. Recomenda-se que este impacto seja considerado para a análise de impactos cumulativa	O impacto de redução da produtividade primária está, nessa nova versão protocolada, contemplado dentro do contexto de alteração das comunidades hidrobiológicas.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4)
A - Alteração da Produtividade Primária Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Sobre a revegetação da mancha de rejeitos, é necessário considerar que o rejeito será removido e a revegetação deve ser temporária. Esclarecer se foi mantida a medida de dragagem do ribeirão Casa Branca.	O Programa de Monitoramento da Dragagem tem passado por diversas alterações e os protocolos são realizados com frequência junto ao órgão ambiental. Não há, até o momento, indicação de dragagem no ribeirão Casa Branca. Eventuais modificações nesta programação serão devidamente tratadas nas versões atualizadas do PMD.	Não se aplica
B – Alteração das Teias Tróficas Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Apresentar dados sobre a biota aquática em condições pré-rompimento e comparar aos dados de monitoramento recolhidos em condições pósrompimento, baseando-se nos indicadores apontados para este impacto.	Este impacto foi substituído e contemplado nos impactos de Alteração na Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas e Alteração na Composição e Estrutura da Ictiofauna. Neste impacto foram discutidos os diferentes níveis tróficos e indicadores, conforme recomendação.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração da comunidade e estrutura da ictiofauna (volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Metodologia de avaliação de impactos	Indicadores. Comprimento e Conectância (c) das Teias Tróficas; Diversidade (H') e Riqueza (S') das Comunidades Aquáticas; Riqueza (S') e Abundância (org.m-3) do mesozoplâncton (Cladocera e Copepoda), macroinvertebrados bentônicos e do ictioplâncton.	Apresentar dados referentes aos diferentes níveis tróficos baseando-se nestes indicadores.	Este impacto foi substituído e contemplado nos impactos de Alteração na Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas e Alteração na Composição e Estrutura da Ictiofauna. Neste impacto foram discutidos os diferentes níveis tróficos e indicadores, conforme recomendação.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades Hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração da comunidade e estrutura da ictiofauna (volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Metodologia de avaliação de impactos	A supressão da produtividade primária pode gerar uma cascata de efeitos até os níveis tróficos superiores, como a Ictiofauna, devido à redução da disponibilidade e variabilidade de recursos, principalmente aos herbívoros e seus predadores, alterando o fluxo de matéria e energia nas teias tróficas do ambiente aquático em questão (HENLEY et al., 2000).	Considera os impactos das obras como negativos de curto prazo, sem especificar quais os impactos, nem referentes à quais obras emergenciais. Recomenda-se incluir os impactos das obras emergenciais na avaliação.	Os impactos da dragagem estão sendo considerados nesta nova versão protocolada, no diagnóstico pós-rompimento.	2.5.9. Biota aquática (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
B – Alteração das Teias Tróficas Metodologia de avaliação de impactos	A relação negativa entre turbidez e densidades do mesozooplâncton (Cladocera e Copepoda) infere neste impacto de forma a afetar o recrutamento da Ictiofauna, alterando a teia trófica do ambiente.	Considerar redução do espectro de recursos para todos os níveis tróficos dos consumidores.	Foram discutidos dentre os impactos as alterações na cadeia trófica decorrentes do rompimento	2.9.1.18. Alteração na composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. Alteração na composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Metodologia de avaliação de impactos	Outro fator que pode interferir na disponibilidade de recurso para o ictioplâncton é a diminuição na reprodução do zooplâncton verificada nos testes ecotoxicológicos crônicos para <i>Ceriodaphnia dubia</i> (Cladocera).	Este impacto deve considerar também a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	Discutido em item específico.	2.9.1.18. Alteração na composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Diz que a magnitude do impacto foi avaliada como “grande” no texto e na tabela de atributos, a magnitude está “média”. Considerar a magnitude Grande, de acordo com a justificativa apresentada no texto. • Não foi apresentada justificativa para o prazo de ocorrência do impacto, que deve ser considerado longo, uma vez que a sedimentação do rejeito permanece no ribeirão Ferro-Carvão e nas partes ainda não dragadas do rio Paraopeba por mais de um ano da ação causal. • Sensibilidade considerada alta, já que abrange a alteração na teia trófica como um todo.	O impacto "Alteração das Teias Tróficas", a que este comentário se refere, foi suprimido. Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		O quadro 2.4-5 apresenta combinação das variáveis apresentadas para este impacto	O impacto "Alteração das Teias Tróficas", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão do impacto "Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas" considera todos os níveis tróficos e teve seu quadro revisado.	2.9.1.18. alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
B – Alteração das Teias Tróficas Impactos cumulativos (sinergias)	• Esta linha apresenta algumas recomendações gerais relacionadas aos impactos descritos para a biota aquática.	Considerando a produtividade primária como a base para a cadeia alimentar, o impacto se deu em todos os níveis tróficos, com consequências distintas para cada um deles. Recomenda-se que este impacto seja considerado para a análise de impactos cumulativos. Há interferência em toda a biota aquática e na biota terrestre, inclusive. Considerar o impacto de alteração da produtividade primária e redução dos planctívoros que induz o impacto nos diferentes níveis tróficos que compõem a teia	O impacto "Alteração da Produtividade Primária", a que este comentário se refere, foi suprimido. No entanto, a discussão do impacto "Alteração da Composição e Estrutura das Comunidades Hidrobiológicas" considera todos os níveis tróficos. O impacto Alteração da Composição e Estrutura da Ictiofauna aborda o tema sob esta perspectiva.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4) 2.9.2.4. alteração da composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
B – Alteração das Teias Tróficas Medidas propostas na matriz de Avaliação de impactos ambientais		Sobre a revegetação das manchas de rejeitos, é necessário considerar que o rejeito será removido e a revegetação deve ser temporária. Esclarecer se foi mantida a medida de dragagem do ribeirão Casa Branca.	As estratégias de remoção do rejeito estão sendo contempladas no PRAD e PMD. Lá são discutidas a metodologia de dragagem e ou outra estratégia de engenharia para retirada do rejeito depositado. Também são discutidas ações para mitigação dos impactos, dentre elas para possível supressão de vegetação.	Não se aplica
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	O aumento nas concentrações de determinados elementos pode levar a uma perturbação na biota local. No caso do rompimento da barragem, não houvenexo causal entre os elementos liberados e os efeitos de toxicidade no monitoramento emergencial, mas destaca-se que mais dados estão sendo coletados e analisados para um melhor entendimento deste impacto.	Incluir os dados do documento de monitoramento ecotoxicológico do rio Paraopeba e do rio São Francisco após rompimento da barragem de rejeitos no córrego do Feijão (VALE-OUT-05-19 11172/2019 Rev.00) para a confirmação sobre a existência donexo causal entre os elementos liberados e os efeitos de toxicidade no monitoramento emergencial.	Foram utilizados dados do monitoramento emergencial da Aplysia de 2019. Além disso, foram utilizados os dados do IGAM (rio Paraopeba) e dos artigos científicos, Vergilio et al. 2020 (rio Paraopeba) e Thompson et al. 2020 (rio Paraopeba e Três Marias)	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) –nexo causal	O aumento nas concentrações de determinados elementos pode levar a uma perturbação na biota local. No caso do rompimento da barragem, não houvenexo causal entre os elementos liberados e os efeitos de toxicidade no monitoramento emergencial, mas destaca-se que mais dados estão sendo coletados e analisados para um melhor entendimento deste impacto.	Incluir também resultados do monitoramento ecotoxicológico no ribeirão Ferro-Carvão, caso tenham sido realizados.	Foram utilizados dados do monitoramento emergencial da Aplysia de 2019, incluindo região Ferro-Carvão.	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	O aumento nas concentrações de determinados elementos pode levar a uma perturbação na biota local. No caso do rompimento da barragem, não houve nexos causal entre os elementos liberados e os efeitos de toxicidade no monitoramento emergencial, mas destaca-se que mais dados estão sendo coletados e analisados para um melhor entendimento deste impacto.	Apresentar os resultados experimentais observados em todos os organismos utilizados nos testes ecotoxicológicos do monitoramento realizado.	Foram inseridos dados de todos os organismos-teste utilizados para água superficial e sedimento disponíveis nos estudos.	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	O Plano apresenta dados secundários sobre os efeitos de toxicidade em organismos de espécies bioindicadoras, na maior parte da discussão sobre ecotoxicidade.	Incluir as análises dos testes crônicos e agudos dos organismos amostrados no monitoramento emergencial.	Os testes de toxicidade aguda foram realizados com <i>Daphnia similis</i> , <i>Danio rerio</i> , <i>Vibrio fischeri</i> e <i>Hyaella azteca</i> . Os testes de toxicidade crônica foram realizados com <i>Ceriodaphnia dubia</i> e <i>Raphidocelis subcapitata</i> .	2.5.9.3.1. Testes de toxicidade aguda e crônica em amostras de água e sedimento (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	Não apresentaram discussão sobre bioacumulação na descrição do impacto.	Apresentar, seguindo a legislação de referência e literatura, a descrição sobre bioacumulação na biota aquática nos diferentes níveis tróficos da biota.	Foram utilizados dados do Monitoramento Emergencial da Aplysia com dados de peixes (campanha 2).	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	Não apresentaram discussão sobre bioacumulação na descrição do impacto.	As análises devem ser discutidas separando-se trechos impactados e características de cada trecho (Ex: ribeirão Ferro-Carvão, baixo e médio rio Paraopeba).	Os pontos amostrais foram apresentados por regiões.	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	Não apresentaram discussão sobre bioacumulação na descrição do impacto.	Discutir estes dados a partir de pontos controle.	Contemplada análise temporal (pré e pós-pluma) (Aplysia). Além disso, foram inseridas análises experimentais com indivíduos de <i>Danio rerio</i> submetidos a amostras de sedimento foram de pontos sob influência da pluma comparados com controle (Vergilio et al. 2020)	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Metodologia de avaliação de impactos	Não apresentaram discussão sobre bioacumulação na descrição do impacto.	Correlacionar este impacto com o impacto de segurança alimentar na análise do meio socioeconômico.	Os dados dos monitoramentos de bioacumulação realizados pós-pluma foram apresentados e a segurança alimentar foi discutida em impacto específico.	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 3) 2.9.1.62. Redução da segurança alimentar (Volume 4)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Reavaliar a magnitude média, sensibilidade baixa e grau de importância do impacto reduzido, considerando o impacto permanente e irreversível, disperso e com grau de resolução baixo. Rever este item apresentando os dados do monitoramento de ecotoxicidade emergencial e campanha de bioacumulação para melhor avaliação do impacto.	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento de efeitos de toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	As avaliações de acúmulo de metais na biota aquática são parâmetros importantes e recomendados como critério de avaliação de efeitos adversos em ecossistemas. A intoxicação por metais pode levar à morte de indivíduos, além de alterações subletais, como diminuição na reprodução, tamanho de corpo, alterações fisiológicas e celulares, levando a mudanças na estrutura e função do DNA, como as alterações citogenéticas. (Página 94).	Incluir impacto sobre a alteração da composição e estrutura de comunidades da biota aquática.	O impacto foi incluído e tratado separadamente para ictiofauna das demais comunidades hidrobiológicas. Essa segregação se deu em função das especificidades das comunidades de peixes frente às demais.	2.9.2.4. Alteração da composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.18. Alteração na composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)
C – Aumento de bioacumulação e ecotoxicidade na biota aquática Medidas propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Incluir monitoramento ecotoxicológico para as áreas atingidas pelo rejeito, previsto no Programa de Monitoramento da Biodiversidade	São previstos monitoramentos de ecotoxicidade e bioacumulação no Programas de Monitoramento da Biodiversidade.	Não se aplica
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Apresentar dados quantitativos sobre a deposição de rejeitos no ribeirão Ferro-Carvão e no rio Paraopeba, bem como a granulometria do rejeito e as principais espécies impactadas pela deposição de rejeito no leito do rio	A estimativa sobre o volume total de sedimento que chegou ao rio Paraopeba e granulometria são contempladas nos impactos do Meio Físico. Os impactos sobre as espécies são discutidos em Perda de Indivíduos da Ictiofauna e Alteração da Composição e Estrutura da Ictiofauna	2.2. Caracterização do rompimento (Volume 1) 2.5.4. Sedimento (Volume 2) 2.9.2.4. Alteração da composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Metodologia de Avaliação de Impactos		As medidas de reparação contemplam obras emergenciais e os impactos destas não estão descritos neste capítulo e devem ser considerados. Ü	Os impactos da dragagem são contemplados nesta nova versão protocolada.	2.5.9.3.2. Monitoramento da dragagem – pós-rompimento (Volume 3) 2.5.9.3.2 Teste de toxicidade aguda e crônica em amostras de efluentes (Volume 3)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Metodologia de Avaliação de Impactos		Considerando a grande deposição de rejeitos, as comunidades foram afetadas por soterramento e morte de organismos da biota aquática	A grande deposição de rejeitos no ribeirão Ferro-Carvão provocou perda de habitats aquáticos que foram contemplados em um impacto denominado Perda de Habitats aquáticos. Este impacto foi discutido sob a ótica do soterramento e morte de organismos da biota aquática. À jusante da confluência com o rio Paraopeba, onde também houve deposição de sedimento, foi considerado o impacto de Redução de Heterogeneidade Ambiental e que se discute os efeitos sobre as comunidades aquáticas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.14 Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Incluir os dados da dragagem, que causa perda da heterogeneidade ambiental, pois diminui a disponibilidade de habitats.	Os dados da dragagem foram considerados nesta nova versão.	2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Incluir os impactos das obras emergenciais na avaliação deste impacto.	Os dados da dragagem foram considerados nesta nova versão.	2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Reavaliar a forma de interferência do impacto, intensificadora, bem como sua espacialidade, que, considerando a deposição de rejeito no ribeirão Ferro-Carvão e no rio Paraopeba, deveria ser dispersa. O rompimento da barragem e a deposição de rejeitos deve ser considerada causadora do impacto, principalmente no ribeirão Ferro-Carvão que teve alta deposição de rejeitos. O assoreamento existente no ribeirão e no rio eram expressivamente em menor escala, se comparados à deposição de rejeitos do rompimento. A sensibilidade foi considerada baixa, que se refere a um componente indiretamente afetado. Entretanto, a classificação feita foi de impacto direto. Recomenda-se modificar a sensibilidade para alta.	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas. A sensibilidade do componente Biota Aquática foi considerada Alta para todos os impactos nesta nova versão.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Segundo o Quadro 2.4-5, o grau de importância do impacto deveria ser reduzido, mas foi apresentado como moderado. Recomenda-se apresentar uma tabela com a combinação dos atributos e apresentar todas as possíveis combinações para determinação do grau de importância do impacto no quadro 2.4-5. O grau de importância do impacto deve ser revisto.	Na nova versão a ser protocolada, é apresentado um quadro com a avaliação dos atributos, com as devidas metodologias utilizadas e a definição de composição para determinação do grau de importância de cada impacto	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Considerar a avaliação por trechos – ribeirão Ferro Carvão e baixo e médio rio Paraopeba.	A discussão dos impactos no ribeirão Ferro-Carvão foi discutida separadamente, bem como pelos trechos do rio Paraopeba.	Volume 4 – item 2.9.1.15. Redução da heterogeneidade ambiental
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Medidas propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Esclarecer o entendimento sobre: " a outra forma de avaliação são as modelagens de geomorfologia de calha de rio, que descrevem as estruturas do ecossistema e a heterogeneidade espacial dos ambientes". Esta modelagem será realizada a fim de embasar as medidas de reparação.	O texto foi suprimido do item que aborda biota aquática e tratado exclusivamente nos impactos voltados ao meio físico.	2.9.1.2. Alteração da característica morfodinâmica dos cursos d'água (Volume 4)
D – Redução da Heterogeneidade Ambiental Medidas propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Recomenda-se revisar o método como a dragagem está sendo realizada. Considerar a reintrodução das pedras para o leito do rio que recompõem a heterogeneidade ambiental.	As estratégias de dragagem são contempladas no PRAD e PMD. Estratégias de renaturalização do leito do rio são propostas nos programas de reparação previstos no Capítulo 3 do Plano de Reparação.	Não se aplica

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Incluir dados do ribeirão Ferro-Carvão.	Dados do ribeirão Ferro-Carvão foram incluídos.	2.9.1.16. Redução da capacidade de autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba Metodologia de avaliação de impactos		Apresentar dados de DBO, DQO, OD, Teor e taxa de mineralização da matéria orgânica pré e pós-rompimento para compreender as alterações no potencial de autodepuração do rio Paraopeba nas duas condições. Apresentar estudo da capacidade de autodepuração do rio Paraopeba e do ribeirão Ferro-Carvão para avaliação deste impacto e comparação pré e pós rompimento.	Os dados das variáveis de qualidade de água foram apresentados e discutidos nesta nova versão. Não há dados disponíveis para taxa de mineralização.	2.9.1.16. Redução da capacidade de autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Considera-se o impacto disperso de longo prazo, já que a capacidade de depuração do rio foi afetada a longo prazo e demorará para reverter à condição original, ainda que previamente impactada por outras fontes. E disperso, pois afetou a capacidade de depuração do rio Paraopeba, já que houve deposição de rejeitos e aumento da turbidez, que impactou em grande extensão as condições que promovem a autodepuração do rio. Recomenda-se considerar a magnitude do impacto elevada, pois o ribeirão Ferro-Carvão foi bastante afetado em sua capacidade de autodepuração, considerando (i) redução das fontes alóctones e autóctones de oxigênio dissolvido. (ii) redução das densidades e mudanças na composição da biota aquática	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.16. Redução da capacidade de autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Não há a combinação de magnitude + resolução de medidas + sensibilidade apresentada para este impacto no quadro 2.4-5. Incluir impactos das obras emergenciais	Todos os atributos dos impactos foram reavaliados considerando as novas premissas metodologias revisadas em função das reuniões técnicas.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.16. Redução da capacidade de autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
E – Alteração do Potencial/Capacidade de Autodepuração do rio Paraopeba Medidas propostas na Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		incluir medidas de prevenção e controle de erosão. Incluir como medida o monitoramento dos fatores que influenciam a autodepuração do rio. Esclarecer se foi mantida a medida de dragagem do ribeirão Casa Branca.	As medidas de prevenção e controle de erosão, assim como os Programas de monitoramento de parâmetros físicos, químicos e biológicos são contemplados no Capítulo deste Plano. Não são previstas atividades de dragagem no ribeirão Casa Branca. O detalhamento deste Programa se dá no âmbito do PRAD e PMD.	2.9.1.16. Redução da capacidade de autodepuração dos cursos d'água (Volume 4)
F – Alteração das Populações de Macrófitas Aquáticas Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (pré-rompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal		Quando descreve a diminuição de turbidez, considera somente o rio Paraopeba. Deve-se considerar o ribeirão Ferro-Carvão para o monitoramento da turbidez da água também	O impacto "Alteração das populações de macrófitas aquáticas" a que este comentário se refere foi suprimido. Este impacto foi discutido em "Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas". A discussão dos impactos no ribeirão Ferro-Carvão foi discutida separadamente.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)
F – Alteração das Populações de Macrófitas Aquáticas Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)		Apesar da existência das populações de macrófitas aquáticas previamente nesta bacia, o impacto do rompimento das barragens foi bastante grande, tanto que houve colonização de quase toda a área ocupada pelo rejeito pela macrófita <i>P. hidropiperoides</i> . A ocorrência deve ser considerada de longo prazo, já que perdurará enquanto houver rejeito e aumento da turbidez nos corpos hídricos. E deve ser considerado causador deste impacto. A nomenclatura do grau de importância do impacto e grau de resolução das medidas devem estar de acordo com o quadro 2.4-5. Justificar o grau de resolução das medidas apresentado. Considerar o grau de resolução das medidas forte, o que altera o grau de importância do impacto	O impacto "Alteração das populações de macrófitas aquáticas" a que este comentário se refere foi suprimido. Este impacto foi discutido em "Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas". Neste impacto assim como no diagnóstico é discutida a presença de <i>P. hidropiperoides</i> Todos os atributos dos impactos foram reavaliados.	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)
F – Alteração das Populações de Macrófitas Aquáticas Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Realizar monitoramentos dos vetores associados às macrófitas aquáticas.	Previsto no Programa de Monitoramento da Biodiversidade	2.9.1.18. Alteração da composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
F – Alteração das Populações de Macrófitas Aquáticas Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais		Recomenda-se considerar a remoção de macrófitas aquáticas em casos de proliferação excessiva, exceto a P. hidropiperoides, que atua na contenção do rejeito.	O Capítulo 3 deste Plano apresenta um Programa de Monitoramento da Biota Aquática, que detalha as ações de manejo e controle de macrófitas. Portanto, tópico a ser incluído no Capítulo 3.	Não se aplica
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (prérompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	No rio Paraopeba, a mortalidade processou-se de forma distinta e mais intensa após a chegada do grande volume de rejeito, no qual proporcionou a criação de um dique que interrompeu momentaneamente o fluxo do rio Paraopeba. Entretanto esse tempo em que o leito permaneceu com o fluxo reduzido ou mesmo nulo foi suficiente para ocasionar a morte de grande parte dos peixes em uma extensão não definida.	O número real da perda de indivíduos de peixes é provavelmente subestimado ao cenário real pós rompimento, que pode estar relacionado a fatores metodológicos de quantificação para toda a extensão da sub-bacia do rio Paraopeba.	Neste documento não é apresentado estimativa de peixes mortos, foi feita uma atualização do número de carcaças recolhidas entre 30/01/2019 e 30/04/2020 e apontamos que se pretende realizar uma estimativa pautada em experimentos com carcaças <i>in loco</i> .	2.9.5.2. Biota aquática – ictiofauna (Volume 3)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Comparação da evolução dos ecossistemas de referência (prérompimento) e ecossistemas impactados (pós-rompimento) – nexos causal	Foram resgatadas até o momento 2.729 carcaças de peixes segundo o Plano Emergencial de Manejo da Biodiversidade Aquática (CLAM Engenharia Ltda, 2019).	Apresentar a lista de espécies registradas pós rompimento, por trecho (incluindo os registros do ribeirão Ferro-Carvão), quantitativo por espécie e status de conservação.	O número de carcaças recolhidas foi atualizado considerando a data de início de coleta, 30/01/2019 e a data de corte acordada, 30/04/2020. O quantitativo foi discutido e listas de espécies por local foram incorporadas	2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Curto prazo – uma vez que começou a ocorrer imediatamente após o rompimento das barragens, mas permanente porque continua até os dias atuais sendo ainda observada a perda de indivíduos.	Como apresentado no item correspondente, há incoerência no desenvolvimento do método para esta classificação. Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como impacto de longo prazo pois se estende até o momento conforme exposto (12 meses).	A metodologia de avaliação de impacto foi revisada e nova classificação foi proposta. As mortes de peixes foram tratadas como de ordem direta, ou seja, causadas pelo arraste e deposição de rejeito e pela inviabilidade momentânea da vida causada pelas altas concentrações de sólidos no impacto “perda de indivíduos da ictiofauna”. As mortes de peixes que perduram até os dias de hoje foram tratadas como de ordem indireta, sendo tratadas no impacto “aumento dos efeitos de toxicidade e bioacumulação da biota aquática”.	2.7. Metodologia de avaliação de impacto (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento dos efeitos de toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Disperso – A área afetada pelo rejeito se estende ao longo de todo rio Paraopeba, embora observe-se maior intensidade próximo ao ribeirão Ferro-Carvão.	Considerar avaliação durante as ações de reparação (obras emergenciais).	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. Dados dos monitoramentos do meio biótico conduzidos durante a atividade de dragagem foram incorporados e discutidos na caracterização pós-rompimento.	2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3) 2.7. Metodologia de avaliação de impacto (Volume 4)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Intensificadora – Visto que foram observados mortandade de peixes já ocorriam no rio Paraopeba em anos anteriores.	Como apresentado no item correspondente, há incoerência no desenvolvimento do método para esta classificação. Recomenda-se para aprofundar na avaliação do impacto neste quesito, a apresentação dos dados históricos de eventos de mortandade no rio Paraopeba comparativo aos dados qualiquantitativos.	Foi apresentado uma análise histórica dos eventos de mortandade no capítulo 1 e no capítulo 2 discutido dados coletados de mortandades ocorridas após o rompimento até 30/04/2020.	1.3.9. Biota aquática – Ictiofauna (Capítulo 1, Volume 2) 2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Permanente – A perda de indivíduos continua até os dias atuais.	Recomenda-se intensificar as análises em relação aonexo-causal e conclusão de causa-mortis para a Ictiofauna.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. A temporalidade do impacto “perda de indivíduos da ictiofauna” foi mantida como temporário pois o mesmo foi tratado como de ordem direta em relação ao rompimento, tendo como aspecto indutor o arraste e deposição em um primeiro momento e posteriormente relacionado ao carregamento de sedimentos, rejeito, resíduos e/ou efluentes líquidos. Demais mortes de peixes que perduram até os dias atuais foram tratadas como de ordens indireta e discutidas no impacto “aumento da toxicidade e bioacumulação na biota aquática”.	2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3) 2.7. Metodologia de avaliação de impacto (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4) 2.9.1.18 Aumento da toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	A magnitude é considerada grande visto que foram coletadas mais de 2000 carcaças de peixes, sendo que nem todos os indivíduos mortos são coletados. O impacto atingiu toda a extensão do Paraopeba a jusante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão.	Mesmo com as medidas propostas, não há possibilidade de reduzir significativamente o impacto, e por isso precisa ser compensado. Revisar os dados quali-quantitativos.	Os dados de carcaças coletadas entre janeiro/2019 e abril/2020 foram incorporados junto a análises e discussões. Listas de espécies coletadas foram apresentadas para a sub-bacia do rib. Ferro-Carvão e por trecho do rio Paraopeba. Foram anexados todos os laudos de necropsias realizadas no período.	2.5.9.2. Biota aquática – Ictiofauna (Volume 3) Anexo 31 - Laudo Necrópsia de Peixes (Volume 5)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Sensibilidade Média.	Levando em consideração que a componente Ictiofauna avaliado vem sido diretamente afetada e possui espécies que estão incluídas nas listas de espécies ameaçadas, raras e protegidas. Sendo assim, recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta sensibilidade.	A metodologia de avaliação de impacto foi revisada e nova classificação foi proposta. A sensibilidade foi revista e considerada como alta para todo o componente Biota aquática.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1. Impactos efetivos (Volume 4) 2.9.2. Impactos potenciais (Volume 4)
G – Perda de Indivíduos da Ictiofauna Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Grau de importância do impacto Moderado.	Recomenda-se avaliação do grau de importância deste impacto como elevada, considerando a combinação conjunta dos atributos avaliados.	A descrição de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 (Volume 4). Portanto, grau de importância desse impacto foi revisado e justificado de acordo com as orientações metodológicas estabelecidas, resultando em Elevado.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.14. Perda de indivíduos da ictiofauna (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Metodologia de avaliação de impactos	Indicadores: Alterações nas concentrações de metais pesados em peixes; Mortalidade em peixes em estudos ecotoxicológicos; Aumento da incidência de histopatologias; Alterações de células germinativas; Variações nos índices de atresia folicular; Ocorrência de centros melano macrófagos (biomarcadores celulares); Mudança na expressão de proteínas metalotioneínas (biomarcadores moleculares); Processo de detoxificação celular em peixes.	Recomenda-se considerar cada um dos indicadores apresentados como método inserido em programas de monitoramento para resposta ao impacto.	A apresentação dos indicadores será realizada no Capítulo 3 juntamente com o Planos e Programas de monitoramentos.	Não se aplica

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Longo Prazo no texto e curto e médio no quadro – Nos estudos de ecotoxicidade da Ictiofauna, em testes com <i>D.rerio</i> , não se observou toxicidade aguda, mas o tipo de manifestação depende do tempo de duração da exposição e da toxicocinética do metal. Obs: no texto refere-se a LONGO PRAZO e no quadro ocorrência/prazo está classificado como CURTO E MÉDIO.	Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, apresentação de resultados e ampliação dos estudos de contaminação aguda específicos para uma melhor avaliação de impacto e relacionar ou não o nexos causal a mortalidade de peixes imediato ao rompimento. Prazo recomendado: curto a longo prazo.	A metodologia de avaliação de impacto foi revisada e nova classificação foi proposta. Prazo foi definido como curto, já que efeitos de toxicidade e acumulação foram observados poucos dias após o rompimento.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento de efeitos de toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Dispersa – Extensão do impacto considerado a bacia do rio Paraopeba com o ribeirão Ferro-Carvão até o reservatório da UHE de Retiro Baixo.	Recomenda-se avaliar a extensão considerando deslocamentos/ dispersão da Ictiofauna em tributários e a área de vida para espécies migratórias. Apresentação da malha amostral, espécies-chaves e legislação referência a serem utilizadas para o estudo de ecotoxicidade e bioacumulação.	Espacialidade considerada Regional englobando tributários.	2.9.1.17. Aumento de efeitos de toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Intensificadora – Tem como premissa mesmo antes do rompimento, espécies comerciais como <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> , <i>Salminus brasiliensis</i> e <i>Prochilodus argenteus</i> apresentaram concentrações elevadas de metais nos tecidos.	Justificar a avaliação com referência aos dados detalhados de baseline em estudos (metais avaliados, espécies e parâmetros considerados). Recomenda-se ação como causadora.	A metodologia de avaliação de impacto foi revisada e nova classificação foi proposta.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude)	Sensibilidade Média.	Levando em consideração que a componente Ictiofauna avaliado tem sido diretamente afetado e possui espécies que estão incluídas nas listas de espécies ameaçadas, raras e protegidas, recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta sensibilidade.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. A sensibilidade foi revista e considerada como alta para todo o componente Biota aquática	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.17. Aumento de efeitos de toxicidade e bioacumulação na biota aquática (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Impactos cumulativos (sinergias)	NA	Considerar os efeitos de bioacumulação partindo das espécies em diferentes níveis tróficos.	Foram consideradas as variações de tamanho, sexo, espécie, nível trófico e posição na coluna d’água na influência na acumulação de metais nos organismos	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Impactos cumulativos (sinergias)	NA	Considerar os efeitos de bioacumulação partido das espécies com distintos usos de habitats – Ex: (bentônicos, pelágicos).	Foram consideradas as variações de tamanho, sexo, espécie, nível trófico e posição na coluna d'água na influência na acumulação de metais nos organismos	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Impactos cumulativos (sinergias)	NA	Considerar os efeitos do processo de biomagnificação na cadeia logo após o rompimento (cadeia produtiva).	Foram consideradas altas concentrações de mercúrio nos músculos dos peixes	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 4)
H – Bioacumulação de metais e ecotoxicidade em peixes Impactos cumulativos (sinergias)	NA	Considerar análises em amostras de brânquias e vísceras.	Foram consideradas análises em fígados de peixes do monitoramento emergencial da Aplysia (campanha 2)	2.5.9.3.3. Estudos de bioacumulação (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Metodologia de avaliação de impactos	O rejeito carregado ocupou rios de menor ordem, com corredeiras e fundo rochoso até a calha principal. Esses ambientes forneciam abrigo, alimento e condições de desenvolvimento para peixes de pequeno porte na bacia do ribeirão Ferro-Carvão e forneciam também acesso as áreas de reprodução para peixes migradores a montante do rio Paraopeba. A perda de habitats e consequentemente de sítios alimentares e reprodutivos configura-se em alterações na estrutura e composição da Ictiofauna.	Recomenda-se segregar o impacto: alteração da comunidade de peixes.	Atendido através do item 2.9.2.4. Alteração da comunidade e estrutura da ictiofauna (Volume 4).	2.9.2.4. Alteração da comunidade e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Curto Prazo – As alterações das comunidades aquáticas, processos ecológicos e redução populacional.	Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como impacto de curto, médio e longo prazo, pois após a conclusão da ação geradora, o impacto ainda assume um caráter definitivo.	A classificação de todos os atributos do impacto e o prazo foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Reversível – Considera-se que as "Obras Emergenciais" podem promover condições ambientais que permitam a reestruturação dos habitats fluviais.	Recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como impacto irreversível, após a conclusão da ação geradora, o impacto assume um caráter definitivo e somente a longo prazo e com ações reparatórias é capaz de rever a avaliação da reversibilidade.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme "Metodologia de avaliação de impactos" apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. Esse impacto foi classificado como reversível, tendo como premissa que, na medida em que cessar o aspecto indutor (arraste e deposição de rejeitos), estratégias de restauração poderão promover o retorno de uma variabilidade de habitat similar à observada antes do rompimento.	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Intensificadora – A área impactada já enfrentadas alterações ao longo dos anos por pressões antrópicas.	Recomenda-se ação como causadora – Justificar a avaliação com referência aos dados detalhados de baseline em estudos.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme "Metodologia de avaliação de impactos" apresentada no Capítulo 2 – Volume 4	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Sensibilidade Média.	Considerando a componente Ictiofauna avaliado vem sendo diretamente afetada e possui espécies que estão incluídas nas listas de espécies ameaçadas, raras e protegidas. Sendo assim, recomenda-se a reavaliação da classificação proposta, como de alta sensibilidade.	A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme "Metodologia de avaliação de impactos" apresentada no Capítulo 2 – Volume 4. A sensibilidade foi revista e considerada como alta para todo o componente Biota aquática	2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Reversível – Considera-se que as "Obras Emergenciais" podem promover condições ambientais que permitam a reestruturação dos habitats fluviais.	Recomenda-se a apresentação das medidas reparatórias direcionadas ao impacto perda de habitat para toda a bacia, não somente para o ribeirão Ferro-Carvão.	O impacto de perda de habitats aquáticos está relacionado ao impacto de alteração das características morfodinâmicas dos canais d'água estando esse restrito a área atingida da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e proximidades da confluência desse com o rio Paraopeba.	2.9.1.2. Alteração das características morfodinâmicas dos canais d'água (Volume 4) 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)

Assunto	Comentários AECOM	Recomendações AECOM	Comentários	Item
I – Perda de habitats aquáticos Atributos dos impactos (probabilidade, ordem, espacialidade, prazo, reversibilidade, magnitude) Ictiofauna	Grau de Importância do Impacto Moderado.	Classificação deve ser considerada pela combinação dos atributos. Recomenda-se a reavaliação do grau de importância para elevada.	Atendido através do item 2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)	2.9.1.13. Perda de habitats aquáticos (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Impactos cumulativos (sinergias) Ictiofauna	NA	Alteração de áreas de reprodução.	Possíveis alterações nas áreas de reprodução de peixes em função do rompimento são contemplados no impacto Alteração na Composição e Estrutura da Ictiofauna	2.9.2.4. Alteração na composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Impactos cumulativos (sinergias) Ictiofauna	NA	Alteração de áreas de alimentação.	Possíveis alterações nas áreas de alimentação de peixes em função do rompimento são contemplados no impacto Alteração na Composição e Estrutura da Ictiofauna	2.9.2.4. Alteração na composição e estrutura da ictiofauna (Volume 4)
I – Perda de habitats aquáticos Impactos cumulativos (sinergias) Ictiofauna	NA	Interferências em matrizes populacionais consideradas importantes para a recolonização da fauna de peixes do ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba. Recomenda-se o detalhamento em maior escala de habitats prioritários para Ictiofauna através da literatura.	Na revisão do Capítulo 1 foi incorporado a descrição de habitats prioritários para ictiofauna com devidas referências e discutido as condições destes na bacia do rio Paraopeba	2.5.9.2. Biota aquática - ictiofauna (Volume 3)
I – Perda de habitats aquáticos Medidas propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais Ictiofauna	Contenção e disposição dos rejeitos por mecanismos de barreiras, diques e cortinas metálicas; Dragagem dos rejeitos Drenagem e tratamento das águas fluviais pelas ETAF; Introdução de macrófitas aquáticas; Revegetação de toda a área total da mancha de rejeitos; Condução da regeneração natural; Reconfiguração dos leitos do ribeirão Ferro-Carvão e seus tributários; Enriquecimento do leito/margem Restauração do relevo; Estabilização de Encostas e Taludes; Recomposição das margens do ribeirão Ferro-Carvão e seus tributários; Reconfiguração dos leitos do ribeirão Ferro-Carvão e seus tributários Enriquecimento do leito/margem Dragagem dos leitos do rio Paraopeba e do ribeirão Casa Branca.	Não descreve entre as medidas de reparação ou programas ambientais: tratativas em relação as áreas de reprodução e alimentação dos peixes, matrizes populacionais para recolonização do Paraopeba, ampliação da restauração da vegetação ciliar em manchas importantes como áreas prioritárias ao longo da bacia do Paraopeba.	Os programas de monitoramentos da ictiofauna que estão sendo conduzidos irão subsidiar as ações de reparação ao longo da bacia do rio Paraopeba	Não se aplica

Biota Terrestre

Quadro 45 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Biota Terrestre (1.3. Capítulo 2, Volume 1 – Caracterização Pós-Rompimento)

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
2.3.9.2	Biota Terrestre	Mapear, caracterizar e detalhar os grupos de fauna, a cobertura vegetal, árvores isoladas, espécies ameaçadas, endêmicas e raras, afetadas pela onda de rejeitos, obras emergenciais e quaisquer outras medidas associadas ao rompimento.	A caracterização socioambiental dos componentes da biota terrestre (fauna, flora, vegetação, espécies ameaçadas etc.) foi detalhada considerando os efeitos do rompimento das barragens e das inundações das margens do rio Paraopeba, em decorrência das chuvas extremas de 2019/2020. Ademais, para caracterização do cenário atual, foram consideradas os efeitos potencializadores das obras emergenciais. Destaca-se que os efeitos intimamente relacionados às obras emergenciais e demais ações poderão ser considerados na avaliação de impactos cumulativos, caso os componentes citados sejam selecionados, conforme plano de trabalho apresentado no item 2.12 ao final do Capítulo 2.	2.5.10. Biota terrestre (Volume 3)
		Apresentar índices e análises ecológicas da composição florestal com base em estudos florísticos e fitossociológicos realizados em campo.	Foram incorporados dados dos censos florestais realizados para as obras emergenciais e dos estudos realizados na bacia do Ferro-Carvão e adjacências.	2.5.10.1.5. Cobertura vegetal e uso do solo na área de estudo de detalhe (Volume 3)
		Caracterizar e dimensionar impacto sobre a biota terrestre em trechos marginais do rio Paraopeba após período de cheias.	Solicitação atendida a partir do levantamento e descrição das áreas inundadas pela cheia de 2020 e da avaliação dos impactos sobre a biota.	2.5.10.1.4. Áreas inundadas pelas cheias do rio Paraopeba (Volume 3) 2.9. Descrição e Avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4)

Fauna Silvestre

Quadro 46 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Fauna Silvestre (1.3. Capítulo 2, Volume 1 – Caracterização Pós-Rompimento)

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
2.3.9.2. B	Fauna Silvestre	Analisar as diferentes comunidades faunísticas registradas na sub-bacia do ribeirão Ferro-carvão frente ao uso do hábitat, correlacionando-as com a nova paisagem estabelecida pós-rompimento e considerando as diferentes classes de uso e ocupação do solo. Incluir a proporção das espécies generalistas e exigentes a qualidade ambiental (ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias e sensíveis a alteração ambiental).	A análise das diferentes comunidades faunísticas, frente ao uso do habitat perdido no cenário pós rompimento, é apresentada na caracterização socioambiental do Capítulo 2.	2.5.10.2. Fauna Silvestre / 2.5.10.2.3 Caracterização do <i>Habitat</i> da fauna terrestre ou semiaquática no cenário pós rompimento (Volume 3)
		Especificamente para a entomofauna, incluir para o cenário pós-rompimento a avaliação das cinco ordens de invertebrados terrestres abordadas no diagnóstico pré-rompimento.	Visando o atendimento da solicitação, conforme exposto em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020, e de forma a sanar este viés e permitir uma comparação válida entre os cenários pré e pós rompimento, todos as cinco ordens da entomofauna registradas para a área de estudo através do <i>baseline</i> foram igualmente relacionadas no Capítulo 2, a fim de demonstrar que a riqueza de espécies potencialmente afetada não se restringe apenas àquelas registradas nas ações de resgate e prospecção. Ademais esclarece-se que as cinco ordens da entomofauna são alvo das ações de monitoramento para compreensão das alterações sobre essas comunidades.	2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)
		Incluir os resultados dos estudos já finalizados e ou em andamento, seguindo o período determinado na reunião de 02/06/2020, ou seja, de janeiro/2019 a abril/2020.	Foram utilizados para balizar o cenário pós rompimento os dados relativos às ações de resgate e prospecção emergencial, e dos programas de afugentamento e resgate de fauna no âmbito da supressão e monitoramento de fauna atropelada, considerando o período de janeiro/2019 a abril/2020.	2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3)
		Incluir no total de mortandade os óbitos decorrentes das obras emergenciais, como ações de acompanhamento da supressão de vegetação, atropelamento de fauna, dentre outros.	Em relação a fauna terrestre, foram incorporados os dados relativos à ocorrência de animais silvestres encontrados mortos (carcaças) ou que vieram a óbito após o resgate, detectadas por meio das ações de prospecção e resgate emergencial e programas de afugentamento e resgate de fauna no âmbito da supressão e monitoramento de fauna atropelada. Os dados foram apresentados em categorias distintas, porém de forma integrada de modo a permitir o cômputo total de mortandade.	2.5.10.2 Fauna Silvestre / 2.5.10.2.5. Compilação de registros da fauna terrestre e/ou semiaquática afetada (Volume 3)

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
2.3.9.2. B	Fauna Silvestre	Realizar estimativas, comparação com outros casos de rompimento de barragens e/ou modelagens para dimensionar o real número de carcaças e óbitos.	Em relação a fauna terrestre, foi apresentado um balanço atualizado acerca das ocorrências de animais silvestres que vieram a óbito ou sofreram injúrias, entre janeiro de 2019 e abril de 2020. Considerando o objetivo do Capítulo 2, qual seja, avaliar os impactos, o quantitativo desses indivíduos não implica maior ou menor magnitude do impacto, devido à importância intrínseca da vida de cada animal, bem como sua importância ecológica. Entende-se que a perda de indivíduos da fauna silvestre é um impacto irreparável e de grande magnitude e necessita de medidas de compensação que devem ser analisadas pelos demais atores envolvidos na gestão da reparação da bacia do rio Paraopeba. Ademais, por decisão do SISEMA, as medidas compensatórias não devem ser tratadas no âmbito deste Plano de Reparação; portanto, a estimativa das mortes de animais silvestres em decorrência do rompimento das barragens deverá ser tratada em um programa de compensação a ser elaborado com base em diretrizes indicadas pelo IEF e demais atores.	2.5.10.2. Fauna Silvestre / 2.5.10.2.5. Compilação de registros da fauna terrestre e/ou semiaquática afetada (Volume 3).

Quadro 47 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0001-2020” – Tema Fauna Silvestre (1.4. Capítulo 2, Volume 2 – Avaliação de Impactos).

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
2.4.8.2.	Fauna Silvestre	Incluir e analisar os impactos a seguir, associados ao rompimento: (i) Afugentamento de fauna devido a ruídos e vibração; (ii) Alteração e perda da qualidade das áreas utilizadas para dessedentação; (iii) Diminuição de recursos alimentares e hábitat para mamíferos piscívoros; (iv) Superlotação das estruturas de atendimento à fauna.	<p>Em relação a recomendação de inclusão de impactos, apresenta-se abaixo as respectivas definições:</p> <p>(i) Afugentamento de fauna devido a ruídos e vibração: entende-se que o afugentamento ocasionado por ruídos e vibração em função do rompimento, não é um efeito que se acumula no tempo e espaço, e sim incorpora o processo de causa-e-efeito que ocorre no tempo e espaço de forma encadeada, deflagrando alterações significativas na composição e estrutura da comunidade, cujos impactos foram descritos e avaliados.</p> <p>(ii) Alteração e perda da qualidade das áreas utilizadas para dessedentação e (iii) Diminuição de recursos alimentares e hábitat para mamíferos piscívoros: conforme sugerido e acordado entre as partes em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020 estes impactos seriam contextualizados no impacto já descrito e apresentado em setembro de 2019, denominado “Perda e alteração de hábitat terrestre”. Ressalta-se, porém, que visando a melhor compreensão dos aspectos indutores e efeitos sobre o hábitat da fauna terrestre, este impacto foi desmembrado em dois: Perda de hábitat terrestre e Redução da qualidade do hábitat de espécies terrestres e semiaquáticas.</p> <p>(iv) Em relação as estruturas de atendimento à fauna, ressalta-se que não é objetivo do Capítulo 2 do Plano de Reparação avaliar a eficácia de medidas de mitigação. Neste capítulo foram avaliados os efeitos do rompimento sobre a fauna doméstica e silvestre.</p>	<p>2.9.1.30 Perda de Habitat Terrestre (Volume 4).</p> <p>2.9.2.5 Redução da qualidade do hábitat de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).</p> <p>2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4).</p>
		Incluir e analisar os impactos a seguir, associados às obras emergenciais: (i) afugentamento de fauna ocasionado por ruídos e vibrações e pelo aumento de luminosidade; (ii) Aumento de barreiras a serem transpostas pela fauna; (iii) Aumento de pressão da caça e captura de animais de interesse comercial.	<p>Em relação a recomendação de inclusão de impactos, apresenta-se abaixo as respectivas definições:</p> <p>(i) Afugentamento de fauna ocasionado por ruídos e vibrações e pelo aumento de luminosidade: os efeitos negativos sobre a fauna silvestre em função de ruídos, vibração e luminosidade proveniente das obras foram explanados sob o contexto de potencialização do impacto de Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (induzido pelo rompimento). Destaca-se que os efeitos intimamente relacionados às obras emergenciais e demais ações serão tratados, quando pertinentes, na Avaliação de Impactos Cumulativos.</p> <p>(ii) Aumento de barreiras a serem transpostas pela fauna: os efeitos negativos sobre a permeabilidade da fauna silvestre na paisagem em função de barreiras e estruturas das obras foram explanados sob o contexto de potencialização do impacto de Redução da permeabilidade faunística (induzido pelo rompimento). Destaca-se que os efeitos intimamente relacionados às obras emergenciais e demais ações serão tratados, quando pertinentes, na Avaliação de Impactos Cumulativos.</p> <p>(iii) Aumento de pressão da caça e captura de animais de interesse comercial: os efeitos negativos sobre a fauna silvestre, especificamente no que tange a morte de animais, em função de pressão da caça e captura foram explanados sob o contexto de potencialização do impacto de Perda de indivíduos da fauna silvestre (induzido pelo rompimento). Destaca-se que os efeitos intimamente relacionados às obras emergenciais e demais ações serão tratados, quando pertinentes, na Avaliação de Impactos Cumulativos.</p>	<p>2.9.2.5 Redução da qualidade do hábitat de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4)</p> <p>2.9.1.31 Redução da permeabilidade faunística (Volume 4)</p> <p>2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p> <p>2.12 Impactos Cumulativos (Plano de trabalho) (Volume 4)</p>
		Dividir e avaliar separadamente o impacto “Injúria e/ou perda de indivíduos da fauna silvestre” em dois diferentes impactos: “Injúria de indivíduos da fauna silvestre” e “Perda de indivíduos da fauna silvestre”.	<p>Conforme recomendação, o respectivo impacto foi desmembrado em dois, denominados: “Perda de indivíduos da fauna silvestre” e “Injúria de indivíduos da fauna silvestre”</p>	<p>2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p> <p>2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)</p>

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
		Incluir a fauna de invertebrados terrestres na avaliação do impacto.	No que tange a caracterização do cenário pós-rompimento foi apresentada a composição de espécies de abelhas que tiveram registro de, ao menos, uma colmeia em óbito. Cabe destacar a inerente dificuldade de prospecção para resgate e contabilização de invertebrados terrestres durante as ações emergenciais devido ao seu tamanho diminuto. Nesse sentido, ressalta-se que na descrição do impacto de “Perda de indivíduos da fauna silvestre” foram destacadas, com base em bibliografia especializada, os grupos de invertebrados de maior relevância. Ademais foram realizadas as mesmas análises para espécies detectadas por meio de colmeias realocadas.	2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3) 2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4) 2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4)
		Avaliar os impactos sobre a fauna doméstica.	Conforme recomendação, foram avaliados impactos sobre a fauna doméstica	2.9.1.43. Perda de indivíduos da fauna doméstica (Volume 4) 2.9.1.57. Desabrigo e injúria de animais domésticos
		Incluir na avaliação a alteração e o soterramento dos bancos de sedimentos e da calha e extra calha do rio Paraopeba, como também a perda de oito hectares de ambientes alagadiços no ribeirão Ferro-Carvão, ambos os locais são utilizados pela fauna fortemente associada aos ambientes aquáticos.	Conforme recomendado, foi apresentado no diagnóstico pós rompimento e na avaliação de impactos sobre a fauna silvestre, a dinâmica de alteração e soterramento dos bancos de sedimentos da calha e extra calha do rio Paraopeba, como também a perda de áreas úmidas no ribeirão Ferro-Carvão.	2.5.10.2 Fauna Silvestre (Volume 3) 2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4). 2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4).
		Rever e reclassificar os atributos dos impactos.	A classificação de todos os atributos do impacto e o grau de importância foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4.	2.9.1.28 Perda de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4). 2.9.1.29 Injúria de indivíduos da fauna silvestre (Volume 4). 2.9.1.30 Perda de <i>Habitat</i> Terrestre (Volume 4). 2.9.1.31 Redução da permeabilidade faunística (Volume 4). 2.9.2.5 Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas (Volume 4). 2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres (Volume 4). 2.9.2.7 Efeitos de toxicidade e bioacumulação em indivíduos de Fauna Silvestre (Volume 4).

Vegetação e Flora

Quadro 48 – Comentários sobre o documento “AECOM N° 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Vegetação e Flora

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
Diagnóstico Pretérito				
1.9.11	Vegetação e Flora	Análises ecológicas das formações florestais na bacia do ribeirão Ferro Carvão com base em estudos florísticos e fitossociológicos realizados em campo	Solicitação foi atendida com a incorporação dos dados dos censos florestais realizados para as obras emergenciais e de estudos realizados na bacia do Ferro-Carvão e adjacências.	Capítulo 1
		Esclarecer a ocorrência de trechos do Bioma cerrado	Importante esclarecer que a área de estudo de detalhe está totalmente inserida no bioma Mata Atlântica e que ocorrem trechos de fitofisionomias do cerrado. O mapeamento de cobertura vegetal foi revisado para melhor avaliar a ocorrência dessa fisionomia.	Capítulo 1
1.9.12	Ecologia de Paisagem	Aprimorar a análise de evolução da vegetação, distinguindo as classes (i) manutenção da vegetação e (ii) acréscimo da vegetação.	A evolução da vegetação na bacia do rio Paraopeba e entorno do reservatório de Três Marias foi refeita, sendo discriminadas três classes: Acréscimo de cobertura vegetal; Decréscimo de cobertura vegetal; e Persistência de cobertura vegetal	Capítulo 1
		Discutir/esclarecer permeabilidade dos corpos d’água entre paisagens florestais.	A influência dos corpos d’água nas análises de ecologia de paisagem são discutidas no item de metodologia	Capítulo 1
Diagnóstico pós rompimento				
2.3.9.2	Biota terrestre	Apresentar índices e análises ecológicas da composição florestal com base em estudos florísticos e fitossociológicos realizados em campo	Solicitação foi atendida com a incorporação dos dados dos censos florestais realizados para as obras emergenciais e de estudos realizados na bacia do Ferro-Carvão e adjacências.	2.5.10.1. Vegetação e flora (Volume 3)
		Caracterizar e dimensionar impacto sobre a biota terrestre em trechos marginais do rio Paraopeba após período de cheias.	Foi realizado o diagnóstico da cobertura vegetal nas áreas que sofreram inundação do rio Paraopeba. Os impactos sobre os componentes da biota terrestre também consideraram os efeitos das inundações.	2.5.10.1.4. Áreas inundadas pelas cheias do rio Paraopeba (Volume 3) 2.9. Descrição e Avaliação do grau de importância dos impactos (Volume 4)
Avaliação de Impactos				

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
2.4.8.2. A	Redução da Cobertura Vegetal	<p>Reavaliar impacto considerando ajustes metodológicos na Avaliação de Impacto Ambiental.</p> <p>Reavaliar impacto considerando adequação/atualização do diagnóstico pré e pós rompimento</p> <p>Reavaliar impacto considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação; (viii) áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba; (ix) áreas de empréstimo, e outras que de maneira direta ou indireta implicarem neste impacto.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sinérgicos e cumulativos.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sobre o bioma Cerrado.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 – Volume 4.</p> <p>O impacto foi reavaliado após as atualizações no diagnóstico pré e pós rompimento, considerando as fitofisionomias de cerrado, observando-se que não houve supressão de cerrado decorrente do rompimento.</p> <p>O aspecto indutor desse impacto foi o arraste e deposição de rejeito, tendo sido avaliado que as áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba não sofreram redução da cobertura vegetal. Também são apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.</p> <p>Os dados que compuseram a descrição desse impacto seguem o escopo temporal e espacial definida. O escopo temporal considerado foi de janeiro de 2019 até abril de 2020, o espacial focou na área de estudo de detalhe. Os resultados dessa análise demonstraram que um aspecto (arraste e deposição de rejeito) induziu a redução da cobertura vegetal, conforme descrito.</p> <p>Ademais a pertinência de possíveis efeitos cumulativos e sinérgicos relacionados a esse tema poderão constar na avaliação de impactos cumulativos, estudo que está em andamento.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9.2.19. Redução da cobertura vegetal (Volume 4)</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
2.4.8.2. B	Perda de Indivíduos da Flora	<p>Reavaliar impacto considerando ajustes metodológicos na Avaliação de Impacto Ambiental.</p> <p>Reavaliar impacto considerando adequação/atualização do diagnóstico pré e pós rompimento</p> <p>Reavaliar impacto considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação; (viii) áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba; (ix) áreas de empréstimo, e outras que de maneira direta ou indireta implicarem neste impacto.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sinérgicos e cumulativos.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sobre o bioma Cerrado.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>O impacto foi reavaliado após as atualizações no diagnóstico pré e pós rompimento, considerando as fitofisionomias de cerrado, observando-se que não houve supressão de cerrado decorrente do rompimento.</p> <p>O aspecto indutor desse impacto foi o arraste e deposição de rejeito, tendo sido avaliado que as áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba não levaram a perda de indivíduos da flora. Também são apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12 e no banco de dados dos censos arbóreos realizados para as obras.</p> <p>Os dados que compuseram a descrição desse impacto seguem o escopo temporal e espacial definida. O escopo temporal considerado foi de janeiro de 2019 até abril de 2020, o espacial focou na área de estudo de detalhe. Os resultados dessa análise demonstraram que um aspecto (arraste e deposição de rejeito) induziu a perda de indivíduos da flora, conforme descrito.</p> <p>Ademais a pertinência de possíveis efeitos cumulativos e sinérgicos relacionados a esse tema poderão constar na avaliação de impactos cumulativos, estudo que está em andamento.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9.1.21 - Perda de indivíduos da flora (Volume 4)</p> <p>2.9.1.22 - Perda de indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei (Volume 4)</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>
2.4.8.2.C	Fragmentação da cobertura florestal	<p>Reavaliar impacto considerando ajustes metodológicos na Avaliação de Impacto Ambiental.</p> <p>Reavaliar impacto considerando adequação/atualização do diagnóstico pré e pós rompimento</p> <p>Reavaliar impacto considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação; (viii) áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba; (ix) áreas de empréstimo, e outras que de maneira direta ou indireta implicarem neste impacto.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sinérgicos e cumulativos.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>O impacto foi reavaliado após as atualizações no diagnóstico pré e pós rompimento.</p> <p>O aspecto indutor desse impacto foi o arraste e deposição de rejeito, tendo sido avaliado que não houve fragmentação da cobertura vegetal nas áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba. As análises da paisagem também consideraram as intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.</p> <p>Os dados que compuseram a descrição desse impacto seguem o escopo temporal e espacial definida. O escopo temporal considerado foi de janeiro de 2019 até abril de 2020, o espacial focou na área de estudo de detalhe e uma área de estudo local. Os resultados dessa análise demonstraram que um aspecto (arraste e deposição de rejeito) induziu a fragmentação da cobertura vegetal, conforme descrito.</p> <p>Ademais a pertinência de possíveis efeitos cumulativos e sinérgicos relacionados a esse tema poderão constar na avaliação de impactos cumulativos, estudo que está em andamento.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.5.10.3. Ecologia da paisagem (Volume 3)</p> <p>2.9.1.24. Fragmentação da cobertura vegetal (Volume 4)</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
2.4.8.2. D	Perda de banco de sementes	<p>Reavaliar impacto considerando ajustes metodológicos na Avaliação de Impacto Ambiental.</p> <p>Reavaliar impacto considerando adequação/atualização do diagnóstico pré e pós rompimento</p> <p>Reavaliar impacto considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação; (viii) áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba; (ix) áreas de empréstimo, e outras que de maneira direta ou indireta implicarem neste impacto.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sinérgicos e cumulativos.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>O impacto foi reavaliado após as atualizações no diagnóstico pré e pós rompimento. O aspecto indutor desse impacto foi o arraste e deposição de rejeito, tendo sido avaliado que não houve perda de banco de sementes nas áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba. Também foram apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.</p> <p>Os dados que compuseram a descrição desse impacto seguem o escopo temporal e espacial definida. O escopo temporal considerado foi de janeiro de 2019 até abril de 2020, o espacial focou na área de estudo de detalhe. Os resultados dessa análise demonstraram que um aspecto (arraste e deposição de rejeito) induziu a perda do banco de sementes, conforme descrito.</p> <p>Ademais a pertinência de possíveis efeitos cumulativos e sinérgicos relacionados a esse tema poderão constar na avaliação de impactos cumulativos, estudo que está em andamento</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9.1.23- Perda do banco de sementes (Volume 4).</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>
2.4.8.2. E	Redução do Fluxo gênico em espécies vegetais	<p>Reavaliar impacto considerando ajustes metodológicos na Avaliação de Impacto Ambiental.</p> <p>Reavaliar impacto considerando adequação/atualização do diagnóstico pré e pós rompimento</p> <p>Reavaliar impacto considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação; (viii) áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba; (ix) áreas de empréstimo, e outras que de maneira direta ou indireta implicarem neste impacto.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sinérgicos e cumulativos.</p> <p>Reavaliar impacto considerando os efeitos da simplificação genética para a manutenção da biodiversidade e cadeias de relacionamento com organismos associados</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>O impacto foi reavaliado após as atualizações no diagnóstico pré e pós rompimento.</p> <p>A análise do impacto considera os efeitos genéticos relacionados a manutenção da biodiversidade assim como a interação com os organismos associados, como polinizadores e dispersores de sementes.</p> <p>O aspecto indutor desse impacto foi o arraste e deposição de rejeito, tendo sido avaliado que não houve redução do fluxo gênico em espécies vegetais nas áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba. Também foram apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.</p> <p>Os dados que compuseram a descrição desse impacto seguem o escopo temporal e espacial definida. O escopo temporal considerado foi de janeiro de 2019 até abril de 2020, o espacial focou na área de estudo de detalhe. Os resultados dessa análise demonstraram que um aspecto (arraste e deposição de rejeito) induziu a redução do fluxo gênico em espécies vegetais, conforme descrito.</p> <p>Ademais a pertinência de possíveis efeitos cumulativos e sinérgicos relacionados a esse tema poderão constar na avaliação de impactos cumulativos, estudo que está em andamento..</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9.1.25 – Redução do fluxo gênico em espécies vegetais (Volume 4)</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
2.4.8.2.F	Aumento do efeito de borda	<p>Reavaliar impacto considerando ajustes metodológicos na Avaliação de Impacto Ambiental.</p> <p>Reavaliar impacto considerando adequação/atualização do diagnóstico pré e pós rompimento</p> <p>Reavaliar impacto considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação; (viii) áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba; (ix) áreas de empréstimo, e outras que de maneira direta ou indireta implicarem neste impacto.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sinérgicos e cumulativos.</p> <p>Reavaliar considerando os efeitos da fragmentação florestal, incluindo novas bordas criadas por supressão para obras diversas e por senescência de 20,50ha de florestas sob efeito do rejeito em subosque.</p> <p>Reavaliar considerando a perda de habitat e alteração da composição da fauna.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>O impacto foi reavaliado após as atualizações no diagnóstico pré e pós rompimento. As áreas onde houve deposição de rejeito sob o dossel não foram consideradas <i>habitats</i> naturais nas análises de ecologia de paisagem.</p> <p>O aspecto indutor desse impacto foi o arraste e deposição de rejeito, tendo sido avaliado que não houve aumento do efeito de borda nas áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba. As análises da paisagem também consideraram as intervenções de obras emergenciais com base no Plano de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.</p> <p>Os dados que compuseram a descrição desse impacto seguem o escopo temporal e espacial definida. O escopo temporal considerado foi de janeiro de 2019 até abril de 2020, o espacial focou na área de estudo de detalhe. Os resultados dessa análise demonstraram que um aspecto (arraste e deposição de rejeito) induziu o aumento do efeito de borda, conforme descrito.</p> <p>Ademais a pertinência de possíveis efeitos cumulativos e sinérgicos relacionados a esse tema poderão constar na avaliação de impactos cumulativos, estudo que está em andamento. A alteração da composição da fauna é um indicador que poderá ser considerado nos programas de monitoramento para se avaliar se as medidas de reparação estão contribuindo para o aumento da área nuclear dos fragmentos e a redução do efeito de borda. A perda de habitat, ou melhor, a recuperação de habitat, também pode ser utilizado como indicador. Esse tema será tratado nos Capítulos 3 e 4.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.5.10.3. Ecologia da paisagem (Volume 3)</p> <p>2.9.1.26. Aumento do efeito de borda (Volume 4)</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
2.4.8.2. G	Desregulação fisiológica de indivíduos da flora	<p>Reavaliar impacto considerando ajustes metodológicos na Avaliação de Impacto Ambiental.</p> <p>Reavaliar impacto considerando adequação/atualização do diagnóstico pré e pós rompimento.</p> <p>Reavaliar impacto considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação que de maneira direta ou indireta implicarem neste impacto.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sinérgicos e cumulativos.</p> <p>Reavaliar considerando o impacto da desregulação fisiológica pela fragmentação (efeito de borda) e aumento da deposição de material particulado gerado pela movimentação de equipamentos sobre a vegetação, sobretudo no período de seca. Reavaliar considerando o impacto da desregulação fisiológica promovida pela bioacumulação na vegetação em função da deposição de rejeito sobre o solo e contaminação de águas superficiais e subterrâneas.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>O impacto foi reavaliado após as atualizações no diagnóstico pré e pós rompimento.</p> <p>A desregulação pela fragmentação (efeito de borda) e aumento da deposição de material particulado gerado pela movimentação de equipamentos sobre a vegetação foi contextualizada e considerada na descrição do impacto. O efeito da bioacumulação na vegetação em função da deposição de rejeitos sobre o solo foi contemplado na discussão do impacto.</p> <p>O aspecto indutor desse impacto foi o arraste e deposição de rejeito, tendo sido avaliado que não houve desregulação fisiológica de indivíduos da flora nas áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba. Também foram consideradas as intervenções de obras emergenciais com base no Plano de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.</p> <p>Os dados que compuseram a descrição desse impacto seguem o escopo temporal e espacial definida. O escopo temporal considerado foi de janeiro de 2019 até abril de 2020, o espacial focou na área de estudo de detalhe. Os resultados dessa análise demonstraram que um aspecto (arraste e deposição de rejeito) induziu a desregulação fisiológica de indivíduos da flora, conforme descrito.</p> <p>Ademais a pertinência de possíveis efeitos cumulativos e sinérgicos relacionados a esse tema poderão constar na avaliação de impactos cumulativos, estudo que está em andamento.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9.1.27 - Desregulação fisiológica de indivíduos da flora (Volume 4).</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>

Áreas Protegidas

Quadro 49 – Comentários sobre o documento “AECOM N° 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Áreas Protegidas

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
Diagnóstico Pretérito				
1.9.14.1	Áreas de Preservação Permanente	Mapa em escala de detalhe e caracterização das APPs, considerando a confirmação da hidrografia em campo, incluindo declividades, drenagens perenes e intermitente, lagos, lagoas, reservatórios e localização das nascentes no pré-rompimento.	O mapa foi apresentado em escala de detalhe. Os dados de confirmação da hidrografia em campo serão apresentados à medida que forem coletados, conforme alinhamentos em reunião técnica em 15/6/2020, onde foi informado que a hidrografia é baseada em informações inferidas sobre imagens, sem confirmação de campo. Informou-se ainda que o trabalho de reavaliação da hidrografia da região será feito e que os mapas serão atualizados ao longo do tempo conforme os resultados forem sendo obtidos, que não é um trabalho rápido de ser executado.	Capítulo 1
1.9.14.2.	Reservas Legais	Caracterização fundiária e ambiental das propriedades afetadas pela onda de rejeitos, obras emergenciais para contenção de rejeito, infraestrutura, reparação e compensação.	Entende-se não ser necessária por ora, a confirmação documental em relação às propriedades de terceiros afetadas. Conforme reunião técnica realizada no dia 15/6/2020, entre Vale, SISEMA e AECOM, serão observados os dados do CAR, das bases públicas e quando disponíveis, os dados necessários à regularização fundiária das áreas de RL averbadas para eventual realocação. As reservas legais a serem relocadas serão apresentadas após estudo com análise do impacto e proposta de relocação, <i>visando conectividade, apps, buscar o melhor formato possível</i> , no contexto do processo de licenciamento das obras emergenciais. As informações definidas ao longo do processo de regularização, serão reportadas neste Plano no âmbito da Gestão Adaptativa proposta.	Não se aplica
1.9.14.3.	Unidades de Conservação	Caracterizar as UCs (de proteção integral e uso sustentável) e respectivas zonas de amortecimento (quando pertinente) em relação a cobertura vegetal, uso do solo e conforme Plano de Manejo das UCs no pré-rompimento.	As UC foram identificadas e caracterizadas em relação ao uso do solo e cobertura vegetal.	Capítulo 1
		Considerar Portaria MMA 473/2018 que reconhece o mosaico de unidades de conservação da Serra do Espinhaço - Quadrilátero Ferrífero.	Foi considerado no diagnóstico pretérito o mosaico de unidades de conservação da Serra do Espinhaço - Quadrilátero Ferrífero reconhecido através da Portaria nº 473, de 28 de dezembro de 2018 pelo Ministério do Meio Ambiente.	Capítulo 1
1.9.15.	Áreas de Proteção Especial (APE)	Caracterizar as APE em relação a cobertura vegetal e uso do solo no pré-rompimento.	As UC foram identificadas e caracterizadas em relação ao uso do solo e cobertura vegetal.	Capítulo 1
1.9.16.	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade	Destacar e considerar os critérios e parâmetros que indicam a Alta Prioridade para fins de criação de unidade de conservação para faixa ao longo do rio Paraopeba (polígono 253 - MMA).	Foi contextualizado os critérios e parâmetros que indicam a Alta Prioridade para fins de criação de unidade de conservação para a faixa ao longo do rio Paraopeba para a APCB 253 assim como para todas as demais áreas prioritárias instituídas tanto pelo Ministério do Meio Ambiente quanto pelo Biodiversitas (Drummond et al., 2005).	Capítulo 1

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
1.9.17.	Reservas da Biosfera	Caracterizar as Reservas da Biosfera da Mata Atlântica e da Serra do Espinhaço em relação a cobertura vegetal e uso do solo no pré-rompimento.	A caracterização das reservas da biosfera da Mata Atlântica e da Serra do Espinhaço em relação a sua cobertura vegetal e uso do solo foi apresentada também no Capítulo 2.	2.5.11.9. Reservas da Biosfera (RB) (volume 3).
Diagnóstico pós rompimento				
2.3.9.3 - A	Áreas de Preservação Permanente - APP	Apresentar mapa em escala de detalhe e caracterização das APPs afetadas, considerando a confirmação da hidrografia em campo e incluindo declividades, drenagens perenes e intermitente, lagos, lagoas, reservatórios e nascentes.	Foi apresentado mapa em escala de detalhe das APP. Os dados de confirmação da hidrografia em campo serão apresentados à medida que forem coletados, conforme alinhamentos em reunião técnica em 15/6/2020. De acordo com a ata: <i>Luiz Eduardo (AECOM) informa que a hidrografia é baseada em informações inferidas sobre imagens, sem confirmação de campo. Que gostaria de dados primários. Luiz Carlos (Vale) informa que o trabalho de reavaliação da hidrografia da região será feito e que os mapas serão atualizados ao longo do tempo conforme os resultados forem sendo obtidos, que não é um trabalho rápido de ser executado e pergunta se estão de acordo. Luiz Eduardo concorda.</i>	2.5.11.2. Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 3) 2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
		Caracterizar e dimensionar cada tipo de APP afetada.	Foram apresentadas e quantificadas as APP de declividade, de curso d'água e de nascente.	2.5.11.2. Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 3) 2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)
2.3.9.3 - B	Unidades de Conservação - UC	Caracterizar e detalhar diagnóstico pós rompimento, considerando obras emergenciais e demais intervenções diretas ou indiretas associadas ao evento sobre cada UC e seus componentes afetados (grupos de fauna, fitofisionomias, usos do solo, APP, fragmentação, efeito de borda, paisagem etc.).	As UC foram caracterizadas no diagnóstico pós-rompimento e avaliado o impacto do rompimento das barragens. Também foram consideradas as obras emergenciais conforme Plano Diretor de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12	2.5.11.4. Unidades de Conservação (UC) (Volume 3) 2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)
2.3.9.3 - C	Áreas de Proteção Especial (APE)	Caracterizar e detalhar impacto do rompimento, obras emergenciais e outras intervenções associadas ao evento sobre APEs (fitofisionomias, usos do solo afetados, APP, fragmentação etc.).	As APE foram caracterizadas no diagnóstico pós-rompimento e avaliado o impacto do rompimento das barragens. Também foram consideradas as obras emergenciais conforme Plano Diretor de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.	2.5.11.5. Áreas de Proteção Especial (APE) (Volume 3) 2.9.1.35. Interferência em áreas de interesse para conservação (Volume 4)
2.3.9.3 - D	Reservas Legais	Considerar Reservas Legais impactadas pelo rompimento, por todas as obras, medidas de reparação e enchentes do rio Paraopeba.	Foi avaliado o impacto sobre as áreas de Reservas Legais que sofreram interferências do rompimento e das inundações do rio Paraopeba. Também foram consideradas as obras emergenciais conforme Plano Diretor de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12	2.9.1.34. Interferência em áreas de Reserva Legal (Volume 4)
		Confirmação documental em relação a situação fundiária e ambiental das propriedades afetadas, potencialmente afetadas e as que serão afetadas para as atividades e compensações associadas ao rompimento.	Entende-se não ser necessária por ora, a confirmação documental em relação às propriedades de terceiros afetadas. Conforme reunião técnica realizada no dia 15/6/2020, entre Vale, SISEMA e AECOM, serão observados os dados do CAR, das bases públicas e quando disponíveis, os dados necessários à regularização fundiária das áreas de RL averbadas para eventual realocação. As reservas legais a serem relocadas serão apresentadas após estudo com análise do impacto e proposta de relocação, visando conectividade,	Não se aplica

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
			<i>apps, buscar o melhor formato possível</i> , no contexto do processo de licenciamento das obras emergenciais. As informações definidas ao longo do processo de regularização, serão reportadas neste Plano no âmbito da Gestão Adaptativa proposta.	
2.3.9.3 – E	Compensações pretéritas	Caracterizar propriedades VALE e de terceiros que possuem compromissos firmados por compensações pretéritas e que foram afetadas pela onda de rejeitos, obras emergenciais, medidas de reparação etc.	Com o cancelamento da Licença de Operação 007/2018, e considerando que as intervenções em vegetação autorizadas não haviam ocorrido até então, entende-se que as respectivas obrigações de compensação previstas na Licença perderam o objeto. Além disso, deve-se observar que as medidas compensatórias não são tratadas no escopo do Plano de Reparação.	2.5.11.7. Áreas de compensações pretéritas (Volume 3)
		Caracterização do impacto sobre áreas compromissadas para compensação ambiental em propriedades VALE e de terceiros afetadas pelo rompimento, obras associadas, medidas de reparação e compensação pelo evento.		2.5.11.7. Áreas de compensações pretéritas (Volume 3)
2.3.9.3 – F	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade	Avaliar impacto sobre áreas definidas como de Alta Prioridade para fins de criação de unidade de conservação para faixa ao longo do rio Paraopeba (área 51 - afetada pela pluma de rejeito) e para o Quadrilátero (área 85), especialmente sobre os critérios e parâmetros que indicam a relevância ambiental destas áreas.	Foi avaliado o impacto tanto área 51 quanto para a área 85, ambas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba e pela pluma de rejeito, levando em consideração os critérios e parâmetros que caracterizam a relevância destas áreas.	2.9.1.35. Interferência em áreas de interesse para a conservação (Volume 4).
2.3.9.3 – G	Reservas da Biosfera	Caracterizar e dimensionar os ambientes afetados nas zonas de transição e amortecimento das Reservas da Biosfera.	Tanto a caracterização quanto o dimensionamento dos ambientes afetados nas zonas de transição e amortecimento das Reservas da Biosfera foram contemplados.	2.5.11.9. Reservas da Biosfera (RB) (Volume 3) 2.9.1.35- Interferência em Áreas de Interesse para a Conservação (volume 4).
Avaliação de Impactos				
2.4.8.3A	Interferência em APP	<p>Reavaliar impacto considerando ajustes metodológicos na Avaliação de Impacto Ambiental.</p> <p>Reavaliar impacto considerando adequação/atualização do diagnóstico pré e pós rompimento.</p> <p>Reavaliar impacto considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação; (viii) áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba; (ix) áreas de empréstimo, e outras que de maneira direta ou indireta implicarem neste impacto.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sinérgicos e cumulativos.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>O impacto foi reavaliado após as atualizações no diagnóstico pré e pós rompimento</p> <p>Os aspectos indutores desse impacto foram o arraste e deposição de rejeito; o carreamento de sedimentos, rejeitos, resíduos e/ou efluentes líquidos; e as chuvas extremas de 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba. Também são apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.</p> <p>Os dados que compuseram a descrição desse impacto seguem o escopo temporal e espacial definida. O escopo temporal considerado foi de janeiro de 2019 até abril de 2020, o espacial focou na área de estudo de detalhe e uma área de estudo regional. Os resultados dessa análise demonstraram que três aspectos interferem nas APP, conforme descrito.</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9.1.32. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) (Volume 4)</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários ARCADIS	Item
			Ademais a pertinência de possíveis efeitos cumulativos e sinérgicos relacionados a esse tema poderão constar na avaliação de impactos cumulativos, estudo que está em andamento.	
2.4.8.3. B	Interferência em Unidade de Conservação	<p>Reavaliar impacto considerando ajustes metodológicos na Avaliação de Impacto Ambiental.</p> <p>Reavaliar impacto considerando adequação/atualização do diagnóstico pré e pós rompimento.</p> <p>Reavaliar impacto considerando todas as intervenções relacionadas ao rompimento, incluindo (i) o impacto da onda de rejeitos; (ii) obras emergenciais para contenção do rejeito; (iii) obras de infraestrutura de transporte; fornecimento de energia e abastecimento hídrico; (iv) o manejo do rejeito; (v) a desmobilização das estruturas de contenção e (vi) as medidas de reparação e (vii) de compensação; (viii) áreas afetadas pelas cheias do rio Paraopeba; (ix) áreas de empréstimo, e outras que de maneira direta ou indireta implicarem neste impacto.</p> <p>Reavaliar considerando impactos sinérgicos e cumulativos.</p>	<p>A classificação de todos os atributos do impacto foi revisada e justificada, conforme “Metodologia de avaliação de impactos” apresentada no Capítulo 2 - Volume 4.</p> <p>O impacto foi reavaliado após as atualizações no diagnóstico pré e pós rompimento</p> <p>Os aspectos indutores desse impacto foram o arraste e deposição de rejeito; e as chuvas extremas de 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba. Também são apresentados os quantitativos das intervenções decorrentes de obras emergenciais com base no Plano de Obras versão 11 e Plano de Supressão versão 12.</p> <p>Os dados que compuseram a descrição desse impacto seguem o escopo temporal e espacial definida. O escopo temporal considerado foi de janeiro de 2019 até abril de 2020, o espacial focou na área de estudo de detalhe e uma área de estudo regional. Os resultados dessa análise demonstraram que dois aspectos interferem nas APP, conforme descrito.</p> <p>Ademais a pertinência de possíveis efeitos cumulativos e sinérgicos relacionados a esse tema poderão constar na avaliação de impactos cumulativos, estudo que está em andamento</p>	<p>2.7. Metodologia de avaliação dos impactos (Volume 4)</p> <p>2.9.1.33. Interferência em Unidade de Conservação (UC) (Volume 4)</p> <p>2.12. Impactos cumulativos (Plano de Trabalho) (Volume 4)</p>

Serviços ecossistêmicos

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
2.3.12.	Aumentar o esforço investigativo para os serviços ecossistêmicos considerados sem informações suficientes.	O processo de priorização dos dois serviços foi reavaliado considerando a ampliação e revisão desta versão do Plano. O resultado é que nesta versão do Plano de Reparação apenas dois serviços são considerados como informação insuficiente.	2.5.14.4. Priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo rompimento (Volume 3)
	Avaliar quais serviços ecossistêmicos relacionados aos fragmentos florestais foram perdidos, e realizar sua verificação em campo de modo participativo com as comunidades beneficiárias dos referidos serviços.	Para validação do processo de priorização é necessário realizar trabalhos de campo, o que está planejado no Plano de Dinamização dos Territórios Rurais, a ser apresentado no Capítulo 3 do Plano de Reparação. A execução das etapas de trabalho de campo vai subsidiar a revisão participativa desse processo de priorização. Essa opção metodológica se fundamenta nos princípios do diagnóstico rural participativo e de pesquisa-ação, que preconizam a necessidade de se realizar um diagnóstico que imediatamente avance para propostas de soluções, evitando conflitos com as populações. Portanto, dadas as características do rompimento das barragens, com os respectivos desgaste e fadiga causados à população local, o processo de consulta e de trabalho participativo com essa população será realizado ao longo da execução do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba.	2.5.14.1. Premissas metodológicas (Volume 3)
	Avaliar a regulação do clima local, para investigar se houve mudanças de temperatura e dinâmica das chuvas em relação aos anos anteriores ao rompimento na região da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.	Todo o processo de priorização de serviços ecossistêmicos foi revisado considerando a revisão do diagnóstico do cenário pré e pós-rompimento. Em particular, o serviço de regulação do clima local está relacionado com a regulação da temperatura local e da dinâmica de chuvas e não há evidências de que o rompimento das barragens tenha potencial de alterar tal serviço. Conforme o item 2.5.8, “Qualidade do ar”, apresenta uma análise das condições do clima local e concluiu que o rompimento das barragens não afetou as condições atmosféricas locais de forma a alterar o regime de ventos ou a temperatura e a umidade locais. Em outras palavras, não há evidências de que o rompimento das barragens tenha alterado os parâmetros meteorológicos. A redução da cobertura vegetal e, por consequência, o aumento da fragmentação podem ter interferido no microclima sobre a área de deposição de rejeitos, o que se associa aos efeitos de borda, e não tem influência na regulação do clima local. O efeito de borda e sua relação com o microclima é tratado no impacto de aumento de efeito borda.	2.5.14.4. Priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo rompimento (Volume 3) 2.5.8 - Qualidade do ar (Volume 3) 2.9.1.26 - Aumento efeito borda (Volume 4)
2.4.11. Serviços ecossistêmicos	Dados do monitoramento ecotoxicológico e de bioacumulação relacionados à ictiofauna devem ser apresentados para avaliar se ocorreu a potencial contaminação deste grupo.	Os dados sobre o monitoramento ecotoxicológico e bioacumulação são apresentados na caracterização pós-rompimento da biota aquática e foram referenciados neste impacto.	2.5.9 – Biota aquática (Volume 3) 2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4)
	Explicar quais ações estão em curso em relação aos experimentos de migração de metais em plantas, visto que há um programa em andamento acerca dos estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico.	O texto deste impacto foi revisado de modo a contemplar os dados relacionados à segurança alimentar, citando que está em andamento os estudos de avaliação de risco a saúde humana e risco ecológico.	2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4)

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
	Considerar o impacto das enchentes que ocorreram em janeiro de 2020 nas produções agrícolas e agropecuárias.	O texto foi revisado de modo a apresentar as influências do aspecto “Chuvas extremas 2019/2020 e inundação do rio Paraopeba”. Todo a área inundada neste período foi mapeada e descrito seu uso do solo.	2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4) 2.3. Contextualização chuvas de 2019/2020 (Volume 1)
	Incluir dados mais robustos sobre a mortalidade de peixes em toda a área afetada.	Os dados sobre mortalidade de peixes foram apresentados na caracterização pós-rompimento da temática de ictiofauna. Todo o processo de priorização de serviços ecossistêmicos foi revisado, considerando os resultados das demais áreas temáticas. Esse processo resultou na determinação do serviço de Purificação de águas como prioritário.	2.5.9 – Biota aquática (Volume 3) 2.5.14.4. Priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo rompimento (Volume 3)
	Incluir a apresentação das análises que estão sendo realizadas na ictiofauna com os parâmetros para alimentos (referência na legislação RDC 42 ANVISA).	Os dados sobre bioacumulação foram apresentados na caracterização pós-rompimento da temática de biota aquática e foram aqui referenciados, a partir da análise com a RDC 42 ANVISA.	2.5.9.3. Biota aquática – Ecotoxicidade (Volume 3) 2.9.1.63 - Redução de estoques pesqueiros (Volume 4)
	Revisar e reunir toda a legislação relacionada à atividade de pesca e aquicultura na bacia do rio Paraopeba e sistematizar breve descrição sobre o histórico destas proibições.	Foi criado um item único que reuniu toda a legislação citada ao longo do capítulo 2, incluindo o histórico de proibições de pesca.	2.4. Aspectos legais. (Volume 1)
	Realização de estudos de bioacumulação para avaliar a qualidade dos peixes para consumo humano.	Os dados sobre o monitoramento ecotoxicológico e bioacumulação são apresentados na caracterização pós-rompimento da biota aquática e foram referenciados neste impacto.	2.5.9 – Biota aquática (Volume 3) 2.9.1.63 - Redução de estoques pesqueiros (Volume 4) 2.9.1.62 – Impacto: Redução da segurança alimentar (Volume 4)
	Apresentar as principais espécies polinizadoras identificadas na bacia do Paraopeba e sub-bacia do Ferro Carvão.	O impacto foi revisado de modo a incorporar os dados de janeiro de 2019, imediatamente pós-rompimento até abril de 2020. Com base nesse escopo temporal foram as apresentadas na caracterização pós-rompimento, bem como, no impacto as espécies de polinizadores e dispersores de sementes tanto na área de regional (escala do rio Paraopeba) quando na área de estudo de detalhe (escala do ribeirão Ferro-Carvão).	2.5.14.3.2. Fornecimento de serviços ecossistêmicos de regulação na área de estudo em detalhe – escala da bacia do ribeirão Ferro-Carvão. (Volume 3) 2.5.14.2.2. Fornecimento de serviços ecossistêmicos de regulação na área de estudo regional – escala da bacia do rio Paraopeba (Volume 3)
	Avaliar impacto da possível alteração na composição e estrutura das comunidades florísticas pela redução dos polinizadores, incluindo as cultiváveis.	Portanto, a descrição do impacto contempla os efeitos da polinização e dispersão de sementes tanto do ponto de vista de cultivos agrícolas quanto da qualidade ambiental, ou seja a flora silvestre.	2.9.2.15 - Redução da polinização e dispersão sementes (Volume 4)
	Incluir as análises realizadas em indivíduo coletado da espécie <i>Desmodus rotundus</i> para compreender a incidência de raiva nestes indivíduos em que o controle populacional foi praticado.	Conforme descrito no impacto o IMA realizou a coleta de 19 amostras de morcegos, que foram enviadas ao Laboratório de Saúde Animal (LSA) para análise de presença do vírus da raiva, os quais deram negativos.	2.9.2.16 Aumento da incidência de doenças relacionadas à fauna sinantrópica (Volume 4)

Item	Estudo a complementar / desenvolver	Comentários	Item
	Incluir os dados de monitoramento de base para doenças transmitidas pela fauna sinantrópica a fim de estabelecer uma condição pré-rompimento e permitir comparação com as condições pós-rompimento.	O texto do impacto foi revisado, bem como foram inseridos novos dados para análise dos impactos. Também foi incluído uma tabela com referência sobre as tendências das doenças analisadas.	2.9.2.16 Aumento da incidência de doenças relacionadas à fauna sinantrópica (Volume 4)
	Rever e reclassificar os atributos dos impactos.	Toda a classificação de atributos do impacto e o grau de importância foi revisada conforme item 2.7. Metodologia de avaliação de impactos (Volume 4).	2.8 - Processo de identificação dos impactos

Metodologia

Quadro 50 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Metodologia de Avaliação de Impactos

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Considerações Arcadis/Vale	Item
2.4.1.	Metodologia de avaliação de impactos	Rever e justificar toda a metodologia de AIA.	Conforme acordado na reunião técnica do dia 27 de maio/20, foram realizadas revisões textuais e complementações pontuais para maiores esclarecimentos e melhor compreensão da metodologia de AIA. As revisões feitas no item de metodologia de avaliação de impactos foram apresentadas ao estado através da reunião gerencial SISEMA/Vale ocorrida no dia 14/10/2020.	Item 2.2 – Premissas Metodológicas (Volume 1) Item 2.7 – Metodologia de avaliação de impactos adotada no contexto do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A (Volume 4)

Item. 2.4.12 – Impactos Cumulativos

Quadro 51 – Comentários sobre o documento “AECOM Nº 60612553-ACM-DM-ZZ-TN-PM-0002-2020” – Tema Impactos Cumulativos

Item	Título	Estudo a complementar / desenvolver	Considerações Arcadis/Vale
2.4.12	Impactos Cumulativos	Rever e rerepresentar a metodologia de avaliação de impactos cumulativos identificando, classificando e detalhando outros empreendimentos e atividades que geram/geraram impactos que se somam na região bem como incluindo a avaliação de impactos cumulativos entre si (impactos inerentes ao próprio rompimento e ações/atividades associadas).	A metodologia para a Avaliação de Impactos Cumulativos (AIC) foi reformulada, conforme apresentado no Plano de Trabalho da AIC e no item específico de Impactos Cumulativos do Capítulo 2 (Volume 4 – item 2.12), tendo como foco principal as ações de reparação de responsabilidade da Vale. Sendo assim, o objetivo da AIC será o de avaliar os impactos decorrentes da implantação de um conjunto de ações de reparação em execução pela Vale, em combinação com os impactos do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A, além de impactos de outras atividades e ações na região de interesse. A abordagem a ser utilizada baseia-se principalmente no apresentado por Sánchez (2020), em consonância com as boas práticas internacionais. De modo complementar, a abordagem também tem como referência as principais etapas metodológicas apresentadas pelo <i>International Finance Corporation - IFC</i> (2013), setor de financiamento privado do Banco Mundial, para uma <i>Rapid Cumulative Impact Assessment (RCIA)</i> em nível de projeto, bem como por Hegmann et al. (1999).

Outros Impactos a Considerar

Quadro 52 – Impactos a considerar

Impacto	Considerações Arcadis/Vale
• Alteração de curso d'água (rede hidrográfica);	Esta questão é abordada dentro do impacto 2.9.1.2. Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água.
• Redução da disponibilidade hídrica;	Esta questão foi abordada no âmbito do impacto "2.9.1.9. Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba" (Volume 4, Capítulo 2)
• Soterramento / impacto em nascentes;	Todas as informações disponíveis mostram que não houve soterramento de nascentes, contudo, caso o estudo da MDGeo, em andamento, mostre o contrário; o impacto será avaliado posteriormente.
• Redução da disponibilidade hídrica superficial na sub-bacia do Ferro-Carvão devido ao soterramento das nascentes;	Todas as informações disponíveis mostram que não houve soterramento de nascentes, contudo, caso o estudo da MDGeo, em andamento, mostre o contrário; o impacto será avaliado posteriormente.
• Eventual diminuição na recarga da capacidade subterrânea (água subterrânea);	Este aspecto foi avaliado dentro do item 2.9.17 Aumento da demanda de águas subterrâneas (Volume 4)
• Avaliar o possível aumento da demanda de captação no rio das Velhas;	O possível impacto citado tem relação com obras de reparação que são escopo da avaliação de impactos cumulativos, metodologia capaz de analisar diversas fontes de impactos sobre os componentes ambientais e sociais selecionados (item 2.12. Impactos cumulativos - Plano de Trabalho - Volume 4, Capítulo 2).
• Aumento da demanda nos afluentes do rio Paraopeba;	Esta questão foi abordada no âmbito do impacto "2.9.1.9. Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba" (Volume 4, Capítulo 2)
• Intensificação das inundações na calha do rio Paraopeba e remanso nos afluentes;	A questão do extravasamento do rio Paraopeba e das conseqüentes inundações é abordada no impacto de "Aumento das áreas inundáveis" (item 2.9.2.1), que se refere a um impacto incorporado ao Plano de Reparação, atendendo ao conceito de gestão adaptativa deste documento.
• Restrição nos usos múltiplos na Sub-Bacia do ribeirão Ferro-Carvão e na bacia rio Paraopeba, e sub-bacia do Casa Branca;	Esta questão foi abordada no âmbito dos impactos 2.9.1.9. Alteração do balanço hídrico superficial da bacia do rio Paraopeba e 2.9.1.51. Restrição do acesso à água (Volume 4, Capítulo 2)
• Contaminação de solos;	O impacto sobre os solos foi dividido em três impactos distintos a fim de detalhar os processos incidentes e os atributos de cada um deles. Deste modo, este impacto está sendo abordado no item 2.9.2.2 Alteração das características químicas do solo (Volume 4).
• Alteração na qualidade dos sedimentos;	Este impacto está sendo abordado no item 2.9.1.11 Alteração da qualidade dos sedimentos (Volume 4), que se refere a um impacto incorporado ao Plano de Reparação, atendendo ao conceito de gestão adaptativa deste documento.
• Geração de ruídos e vibração associado ao rompimento e movimentação de rejeitos no momento no evento;	Geração de ruídos e vibração é um aspecto ambiental, conforme conceito definido por Sánchez (2013, p.532) como "Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente". O IBAMA (2019) apresenta definição através do Guia de Avaliação de Impacto para Linhas de Transmissão que um Aspecto corresponde a "Elemento das atividades de um projeto que interage com o meio ambiente e causa um impacto (ABNT, 2015). Elo existente entre as atividades (causas) e os impactos (conseqüências)". Tais conceitos foram adotados pelo Plano de Reparação em impactos das temáticas de socioeconomia e da fauna silvestre, sendo eles: Perturbação das atividades rotineiras e aumento do incômodo à população e Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres
• Geração de material particulado;	Geração de material particulado é também um aspecto ambiental, conforme explicado no item anterior. Tal aspecto, no Plano considerado como "suspensão de material particulado na atmosfera" deflagra o impacto de Alterações na Qualidade do Ar, já descrito no Plano de Reparação.
• Afugentamento de fauna devido a ruídos, vibração;	Entende-se que este não é um efeito que se acumula no tempo e espaço, e sim incorpora o processo de causa-e-efeito que ocorre no tempo e espaço de forma encadeada, deflagrando alterações significativas na composição e estrutura da comunidade, cujos impactos foram descritos e avaliados nos itens 2.9.2.5 Redução da qualidade do habitat de espécies terrestres e semiaquáticas e 2.9.2.6 Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres.

Impacto	Considerações Arcadis/Vale
<ul style="list-style-type: none"> • Alteração das áreas utilizadas para dessedentação de animais; 	<p>No que tange a fauna silvestre, conforme sugerido e acordado entre as partes em Reunião Técnica realizada em 02 de junho de 2020 este impacto seria contextualizado no impacto já descrito e apresentado em setembro de 2019, denominado "Perda e alteração de <i>habitat</i> terrestre". Ressalta-se, porém, que, visando a melhor compreensão dos aspectos indutores e efeitos sobre o <i>habitat</i> da fauna silvestre, este impacto foi desmembrado em dois: Perda de <i>habitat</i> terrestre e Redução da qualidade do <i>habitat</i> de espécies terrestres e semiaquáticas. Com relação à fauna doméstica, o tema da dessedentação é tratado em três impactos: Restrição do acesso à água, que quantifica as demandas e localiza os pontos demandantes; Indisponibilidade de uso da terra nas áreas lindeiras ao rio Paraopeba, que aborda as mudanças no uso da terra em razão das cheias do rio Paraopeba no período de chuvas 2019/2020; e Restrição do uso de áreas produtivas, que trata da limitação aos produtores de utilização de suas terras para produção, o que abrange pastagens e locas de dessedentação animal. Há, ainda, o impacto Desabrigo e injúria de indivíduos da fauna doméstica, que aborda a questão da dessedentação na perspectiva dos danos aos animais.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Superlotação das estruturas de atendimento à fauna; 	<p>Em relação as estruturas de atendimento à fauna silvestre e doméstica, ressalta-se que não é objetivo do Capítulo 2 do Plano de Reparação avaliar a eficácia de medidas de mitigação. Neste capítulo foram avaliados os efeitos do rompimento sobre a fauna doméstica e silvestre.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Impacto da onda de rejeitos e das obras emergenciais e outras intervenções sobre áreas de uso restrito (art. 11, Lei Federal 12.651/12); 	<p>As áreas de uso restrito foram mapeadas e quantificadas através do item 2.5.11.3. Áreas de Uso Restrito (Volume 3).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Geração de resíduos. 	<p>Assim como comentado para os itens acima relacionados ao material particulado e ruídos/vibração, a geração de resíduos é um aspecto do Capítulo 2, classificado como "Carreamento de sedimentos, rejeito, resíduos e/ou efluentes líquidos", aspecto responsável pelo desencadeamento de impactos como: "Redução da qualidade da água superficial", " Alteração das características químicas do solo ", dentre outros.</p>

Arcadis Brasil

Rua Líbero Badaró, 377 – 6º andar
São Paulo, SP – Brasil – 01009-906
T: +55 (11) 3117.3171

arcadis.com