

Grupo 02 – Rio Paraopeba

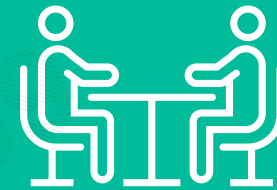
Documento Executivo – Capítulo 2 PRSA

Gerência de Reparação Socioambiental

Diretoria de Reparação

Setembro/2023

Rio Paraopeba



18 recomendações solicitam informações sobre:

1. Impacto Mudança das características do relevo

- ✓ **ID:** 114 (Aecom)
- ✓ **Classificação da recomendação:** Não atendida

2. Impacto Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água

- ✓ **ID:** 121 e 122 (Aecom)
- ✓ **Classificação da recomendação:** Não atendida

3. Impacto Intensificação dos processos erosivos

- ✓ **ID:** 118 (Aecom)
- ✓ **Classificação da recomendação:** Não atendida

4. Medidas de reparação propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – remoção do rejeito no rio Paraopeba

- ✓ **ID:** 334 (Sisema), 108, 472 e 725 (Aecom)
- ✓ **Classificação da recomendação:** Não atendida (334-Sisema), 108 e 472-Aecom) e Não respondida (725-Aecom)

Rio Paraopeba



18 recomendações solicitam informações sobre:

5. Sedimentos – estudos sobre o assoreamento do rio Paraopeba

- ✓ **ID:** 722 e 726 (Aecom)
- ✓ **Classificação da recomendação:** Não respondida

6. Caracterização Geoquímica do Rejeito Extravasado pelo Rompimento

- ✓ **ID:** 45 (Aecom)
- ✓ **Classificação da recomendação:** Não atendida

7. Impacto Assoreamento dos corpos hídricos

- ✓ **ID:** 106 (Aecom)
- ✓ **Classificação da recomendação:** A ser atendida na Gestão Adaptativa

1) Impacto Mudança das características do relevo

✓ Recomendações Aecom:

ID 114 (linhas 267, 268 e 269)

O mapa apresentado contemplou alteração no limite da área de influência do impacto na mudança das características do relevo em relação ao documento anterior. **Na atual versão foi considerado apenas o ribeirão Ferro-Carvão como área de deposição de rejeito e área impactada.** A área delimitada **não abrangeu o rio Paraopeba e o trecho que remansou sobre o ribeirão Casa Branca, locais onde se tem conhecimento que também foram impactados.** Com relação ao texto, foi apresentada justificativa de que o impacto foi classificado como local, uma vez que está restrito à sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, na foz do ribeirão Casa-Branca, e em pequenos trechos do rio Paraopeba, a montante e a jusante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, onde ocorreu depósito de rejeitos, informação incoerente em relação ao mapa. **Recomenda-se que o mapa seja revisado para que fique coerente com o texto.**

Classificação Aecom: Não atendida

ID 114 (linha 270)

O texto proposto manteve o atributo do impacto como irreversível. Entende-se que as **características do relevo foram completamente alteradas** na região do Ferro-Carvão e que **essas nunca mais serão as mesmas apesar das medidas de reparação propostas.** Já em relação ao atributo espacialidade entende-se que **não foram apresentados estudos ou evidências que comprovem que os impactos erosivos ficaram restritos à região de Brumadinho ao longo do rio Paraopeba.**

Classificação Aecom: Não atendida

✓ Descrição/ problemática:

O ID questiona a não inclusão do rio Paraopeba e ribeirão Casa Branca no mapa da área de abrangência do impacto, que não foram apresentados estudos que comprovem que os impactos erosivos ficaram restritos à sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, bem como comenta que o impacto não retornará às condições anteriores ao rompimento, apesar das medidas de reparação propostas.

1) Impacto Mudança das características do relevo

✓ Encaminhamento proposto: Ponto de esclarecimento

• Sobre a área de abrangência, considera-se que:

- O impacto "Mudança das características do relevo" avalia a alteração das características das vertentes, bem como impactos nas planícies fluviais, as quais foram observadas para o ribeirão Ferro-Carvão e seus afluentes;
- Ele foi considerado a partir da diferença entre as declividades e curvatura das vertentes (cenários pré e pós rompimento);
- Os parâmetros que avaliam os impactos erosivos, são analisados no impacto “Intensificação dos Processos Erosivos”;
- Em relação à possibilidade de ocorrência desse impacto no rio Paraopeba, bem como no ribeirão Casa Branca, não ocorreu alterações nas planícies fluviais desses cursos d’água (com exceção no trecho do Marco Zero, considerado na área da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão);
- No rio Paraopeba, a deposição do rejeito provocou o “Assoreamento de corpos hídricos”.

1) Impacto Mudança das características do relevo

✓ **Encaminhamento proposto:** Capítulo 2 – versão de atualização da data de corte

Considerando que:

- **Sobre a reversibilidade**, destaca-se que o referido impacto foi considerado como reversível em todas as versões já protocoladas do Capítulo 2, Volume 4.
 - Ademais, concorda-se com as argumentações de que esse atributo pode ser considerado como irreversível para a sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, sem que isso importe em medidas adicionais para a avaliação e mitigação dos demais impactos relacionados a esse;
 - Além disso, embora irreversível, o impacto é tratado no âmbito do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), no Programa de Reconformação dos Terrenos, Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos (PL-D_P-1), de forma que as diretrizes para a reconformação dos terrenos visa buscar o retorno à funcionalidade dos ambientes em detrimento, exclusivamente, à forma em que se apresentavam na condição pretérita, de forma a assegurar a recuperação ambiental e minimizar o surgimento de processos erosivos e a exploração de jazidas para aporte de materiais à área em recuperação.
- **Por fim, o encaminhamento de todo o ID114 será a revisão da ficha de impactos para que o texto esteja coerente com o mapa, considerando a área de abrangência da área da mancha e reversibilidade classificada como “irreversível”.**

2) Impacto Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água

✓ Recomendações Aecom:

ID 121

4 - **Não foi citado** se houve a consideração de **dados de investigações para delimitar** apropriadamente as **regiões impactadas no rio Paraopeba e ribeirão Casa-Branca;**

5 - A **escala espacial** permanece sendo como **local** e **atingindo apenas o ribeirão Ferro-Carvão e um pequeno trecho do rio Paraopeba**, a mancha de inundação **não abrange o trecho que remansou sobre o ribeirão Casa Branca e rio Paraopeba.**

Classificação Aecom: Não atendida

ID 122 (linhas 290 e 292)

3 - A **escala espacial** permanece sendo como **local** e **atingindo apenas o ribeirão Ferro-Carvão e um pequeno trecho do rio Paraopeba**, a mancha de inundação **não abrange o trecho que remansou sobre o ribeirão Casa Branca e rio Paraopeba.**

4 - O critério para delimitação da área afetada considerou as mudanças na morfologia dos canais fluviais, tais como sinuosidade, comprimento do canal fluvial e seu perfil longitudinal, entretanto **a comparação dos índices pré e pós ruptura foi apresentada apenas para o ribeirão Ferro- Carvão.** A metodologia para definição da área de abrangência no rio Paraopeba não foi apresentada, bem como as comparações dos índices morfométricos. Entende-se que a metodologia adotada para delimitação da área de influência do impacto no rio Paraopeba e ribeirão Casa Branca poderia considerar também as investigações geológico-geotécnica, levantamentos topobatimétricos dos cursos d'água.

Classificação Aecom: Não atendida

✓ Descrição/ problemática:

Os IDs questionam a ausência de apresentação da metodologia utilizada para delimitar o impacto no rio Paraopeba e ribeirão Casa Branca, bem como questiona a permanência do atributo da escala espacial como local.

[2.207.3.10.2.1.3] [Anexo 03 - Grupo 02_Rio Paraopeba.pdf]

2) Impacto Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água

✓ Encaminhamento proposto: Ponto de esclarecimento

Considerando que:

- Os índices morfométricos dos trechos impactados nos afluentes do ribeirão Ferro-Carvão e no rio Paraopeba foram calculados e não houve alterações nos índices do rio Paraopeba. As revisões contemplando esse cálculo são apresentadas no Documento de Atendimento do Apêndice 2.1 do Capítulo 2;
- O impacto do carreamento e deposição do rejeito no rio Paraopeba está sendo abordado no âmbito do impacto “Assoreamento dos corpos hídricos”, o qual contemplou a avaliação com dados topobatimétricos, das sessões transversais do rio e das sondagens (testemunhos), sendo acompanhado atualmente pelo Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico (Capítulo 3);
- Em relação ao Casa Branca, considera-se como impactada a sua foz, portanto, não foi calculada a diferença entre os índices morfométricos pré e pós-rompimento do seu curso hídrico, de forma que esse trecho não é considerado na área de abrangência do impacto;
- Conforme definido na metodologia de avaliação de impactos (Quadro 2.7-1 – Capítulo 2, Volume 4), um impacto é considerado local “... se restringe aos limites da região da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e/ou sub-bacia do ribeirão Casa Branca ou 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”.

2) Impacto Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água

Comparativo entre os índices morfométricos obtidos pela rede hidrográfica na bacia do ribeirão Ferro-Carvão pré e pós-rompimento das barragens

Cenário	Bacia Hidrográfica	Índices Morfométricos			
		Comprimento do canal principal (Km)	Índice de sinuosidade	Gradiente médio (°)	Densidade de drenagem (Km/Km²)
PRÉ-ROMPIMENTO	Ribeirão Ferro-Carvão	13,35	1,68 (v.a.)	2,17°	3,62
	Córrego Tejuco	4,26	1,37	5,44°	1,74
	Córrego Laranjeira	3,80	1,26	4,56°	2,08
	Córrego Olária	3,27	1,23	6,51°	1,49
	Córrego Samambaia	5,69	1,53	5,45°	2,78
	Rio Paraopeba	498,42	2,00	0,11°	0,56
PÓS-ROMPIMENTO	Ribeirão Ferro-Carvão	12,56	1,57 (v.a.)	1,63°	3,79
	Córrego Tejuco	4,26	1,38	5,36°	1,74
	Córrego Laranjeira	3,78	1,24	4,47°	2,07
	Córrego Olária	3,19	1,24	6,52°	1,48
	Córrego Samambaia	5,76	1,55	5,37°	2,86
	Rio Paraopeba	498,42	2,00	0,11°	0,56

Legenda: *Algumas abordagens consideram a área ativa dos canais entrelaçados como um único canal fluvial, tendo em vista se tratar de área sob a mesma dinâmica. No presente caso, considerou-se o canal de maior calibre como o canal principal (ribeirão Ferro-Carvão). **Para cálculo da densidade de drenagem, considerou-se um único canal fluvial no trecho de padrão entrelaçado, utilizando o canal de maior calibre como o canal principal (ribeirão Ferro-Carvão). v.a.: Variável adimensional.

3) Impacto Intensificação dos Processos Erosivos

✓ Recomendações Aecom:

ID 118

Recomendação reavaliada. Ainda que não sejam considerados os impactos referentes às obras emergenciais, **o impacto do rompimento abrange não somente o ribeirão Ferro-Carvão, mas também trechos do rio Paraopeba, a montante e a jusante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, bem como trechos do ribeirão Casa Branca, que também foram diretamente afetados. Devido à abrangência do impacto não se restringir à mancha de rejeitos na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, a AECOM entende que o atributo escala espacial deva ser classificado como “regional”.**

Classificação Aecom: Não atendida

✓ Descrição/ problemática:

O ID questiona a permanência do atributo da escala espacial como local.

✓ Encaminhamento proposto: Ponto de esclarecimento

Considerando que:

- Conforme definido na metodologia de avaliação de impactos (Quadro 2.7-1 – Capítulo 2, Volume 4), um impacto é considerado local “... se restringe aos limites da região da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e/ou sub-bacia do ribeirão Casa Branca ou 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”.

4) Medidas de reparação propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – remoção do rejeito no rio Paraopeba

✓ Recomendações Aecom:

ID 108 (linhas 247 e 248)
<p>1. 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.</p> <p>2. Considerar as mesmas medidas de reparação que serão realizadas no ribeirão Ferro-Carvão também para o rio Paraopeba. (impacto Assoreamento de corpos hídricos)</p>
Classificação Aecom: Não atendida

✓ Recomendações Sisema:

ID 334
<p>Atualmente, a área de influência descrita no plano de dragagem estende-se a até 2 quilômetros da confluência do Paraopeba com o Ribeirão Ferro-Carvão. Porém, medidas para se avaliar o real alcance do rejeito ao longo do percurso do rio Paraopeba devem ser reavaliadas com as informações atualizadas de monitoramento de sedimento. Sendo assim, uma reavaliação do percurso do rejeito e ações para a sua retirada devem ser contempladas no plano.</p> <p>De fato o Referido item do Volume 4 aborda apenas o Ribeirão Ferro-Carvão, não citando o rio Paraopeba nos planos ou programas propostos, o que deve ser incluído.</p>
Classificação Sisema: Não atendida

ID 472
<p>A AECOM entende que no Capítulo 3 as medidas serão detalhadas. Entretanto, é importante conter no Capítulo 2 as propostas de medidas para o impacto no rio Paraopeba após os 2 km da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão. (impacto Aumento da Insegurança relacionada a Inundações)</p>
Classificação Aecom: Não atendida
ID 725
<p>Incluir medidas para remoção do rejeito dos reservatórios, se necessário</p>
Classificação Aecom: Não respondida

✓ Descrição/ problemática:

Os IDs solicitam a proposição de medidas de remoção dos rejeitos no rio Paraopeba além dos 2 Km já previstos na operação da dragagem e a aplicação das mesmas medidas de reparação previstas na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão nesse curso d'água.

4) Medidas de reparação propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – remoção do rejeito no rio Paraopeba

✓ **Encaminhamento proposto:** Capítulo 2 – versão de atualização da data de corte

Considerando que:

- Tendo em vista que a proposta de remoção dos rejeitos após os 2 Km do rio Paraopeba está em discussão fora do âmbito do Capítulo 2, os quadros de “Medidas de prevenção, monitoramento e/ou reparação” associadas aos impactos “Assoreamento dos corpos hídricos” e “Inseguranças relacionadas às inundações” serão revisados considerando data de corte, após as devidas tratativas no âmbito do grupo de trabalho “Investigações no rio Paraopeba”, conforme apresentado na Sessão Técnica de 04-09-2023.
- Sobre considerar as mesmas medidas de reparação aplicadas no Ferro-Carvão para o rio Paraopeba, é importante considerar que a ocorrência e intensidade dos impactos do rompimento foram distintos entre esses dois ambientes, e, portanto, as medidas de mitigação devem ser consideradas em função dessas especificidades, e serão avaliadas com base nos resultados dos diversos estudos e monitoramentos que ocorrem no rio Paraopeba a serem integrados pelo grupo de trabalho “Investigações no rio Paraopeba”.
- Ressalta-se que, conforme solicitado na ID 334 (Sisema), as avaliações acerca das medidas de remoção do rejeito já consideram os resultados dos estudos de investigação e monitoramento que ocorrem no rio Paraopeba, sobretudo no âmbito do Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico (Capítulo 3).

5) Sedimentos – estudos sobre o assoreamento do rio Paraopeba

✓ Recomendações Aecom:

ID 722

No mapeamento dos bancos de sedimentos no rio Paraopeba **realizar a cubagem do volume de rejeito em cada banco e apresentar nos mapas.**

Classificação Aecom: Não respondida

✓ Encaminhamento proposto: Ponto de esclarecimento

Considera-se que:

- Os “bancos de sedimentos” são formas de leito, portanto, transitórios;
- O transporte de rejeito associado aos sedimentos é acompanhado por meio dos estudos de dispersão de rejeito e dos modelos sedimentológicos, por trecho do rio Paraopeba, e são atualizados periodicamente, conforme estabelecido no Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico (Capítulo 3).
- Além disso, o estudo “Integração de dados e apontamento de áreas com deposição de rejeitos ao longo da calha e planície de inundação - Bacia do rio Paraopeba”, que mapeou as áreas mais propícias à deposição de sedimentos/rejeito no rio Paraopeba, subsidiará as investigações de detalhe para determinação da presença e volume de rejeito no rio Paraopeba a partir dos 16 km.

5) Sedimentos – estudos sobre o assoreamento do rio Paraopeba

✓ Recomendações Aecom:

ID 726

Não foram propostas batimetrias, sondagens e geofísica nos reservatórios para fins de acompanhamento da evolução dos dados.
Propor levantamentos e investigações na área dos reservatórios.

Classificação Aecom: Não respondida

✓ Encaminhamento proposto: Remetido para outro documento

Considerando que:

- De modo geral, as investigações nos reservatórios (UTE Igarapé e UHE Retiro Baixo) estão sistematizadas no Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico (PCMS), no PMQS-Três Marias e no PME.

6) Caracterização Geoquímica do Rejeito Extravasado pelo Rompimento

✓ Recomendações Aecom:

ID 45 (linhas 89 e 92)

1. Há necessidade de incluir dados de caracterização no Paraopeba (margens, bancos emersos e leito).

4. Referente ao item 1:

- Incluir dados de amostragem da bacia a jusante do Ponto de Monitoramento Ponte da Taquara.
- Incluir dados de geoquímica no trecho a jusante da ponte MG-238 até UHE Retiro Baixo.

Classificação Aecom: Não atendida

✓ **Encaminhamento proposto:** Capítulo 2 – versão de atualização da data de corte e Remetido para outro documento

Considerando que:

- Os dados de caracterização geoquímica no Paraopeba (margens, bancos emersos e leito) na bacia como um todo serão incluídos com a revisão da data de corte.
- No estudo de dispersão de rejeito em carga de fundo no rio Paraopeba, presente no Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico, o trecho a jusante do ponto de monitoramento Ponte da Taquara até a UHE de Retiro Baixo possui atualmente 6 pontos na malha amostral do Programa. Para o trecho entre a Ponte MG-238 e Estação Ponte da Taquara, será incluído um ponto ao longo do trecho indicado.

7) Impacto Assoreamento dos corpos hídricos

✓ Recomendações Aecom:

ID 106

A ser atendida na Gestão Adaptativa
Visto que **os indicadores de deposição devem ser incluídos no Capítulo 3**, conforme justificado pela VALE. 2.

Classificação Aecom: A ser atendida na Gestão Adaptativa

✓ Descrição/ problemática:

Considerar indicadores de deposição nos trechos assoreados do rio Paraopeba.

✓ Encaminhamento proposto: Remetido para outro documento

Considerando que:

- O monitoramento do transporte de rejeitos está estabelecido para todo o rio Paraopeba, conforme solicitado na recomendação, no âmbito do Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico – PL-A_P-5 (Capítulo 3, versão 3), o qual já contempla ações e indicadores para acompanhar o processo de assoreamento do rio Paraopeba, por trechos.

Muito obrigado!

DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 02 – RIO PARAÓPEBA

DATA:

12/09/2023

FOLHA:

1 de 7

LOCAL

Reunião presencial – Max Savassi – Sala 1

PAUTA

IDs Sisema – 334

IDs Aecom – 45 / 45 / 106 / 108 / 108 / 114 / 114 / 114 / 114 / 118 / 121 / 122 / 122 / 472 / 722 / 725 / 726

PARTICIPANTES

NOME	INSTITUIÇÃO	E-MAIL	PRESENÇA
Adriana Cristina Dias	Sisema	adriana.dias@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Alexandra Grotta	Aecom	alexandra.grotta@aecom.com	Presente
Aline Cavalcante	Arcadis	aline.cavalcante@arcadis.com	Presente
Átalo Durso	Sisema	atalo.durso@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Beatriz Ayres	Vale	beatriz.ayres@vale.com	Presente
Caroline Zanetti	Vale	caroline.carvalho@vale.com	Presente
Fabianna Vieira	Arcadis	fabiana.vieira@arcadis.com	Presente
Felipe Peixoto	Vale	felipe.aguiar.peixoto@vale.com	Presente
Fernando Abreu	Sisema	fernando.abreu@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Fernando Laureano	Vale	fernando.laureano@vale.com	Presente
Gabriela Rodrigues	Arcadis	gabriela.rodrigues@arcadis.com	Presente
Justino Pinheiro	Aecom	justino.pinheiro@aecom.com	Presente
Jéssica Lozasso	Sisema	jessyca.lozasso@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Leonardo Lamego	Azevedo Sette	llamego@azevedosette.com.br	Presente
Luis Costa	Aecom	luis.costa@aecom.com	Presente
Mariana Resende	Arcadis	mariana.resende@arcadis.com	Presente
Marina Romano	Sisema	marina.rufino@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Marina Coimbra	Vale	marina.coimbra@vale.com	Presente
Monah Hilal	Vale	monah.hilal@vale.com	Presente
Natalia Souza	Sisema	natalia.souza@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Regiane Silva	Vale	regiane.silva@vale.com	Presente
Ruanny Casarim	Sisema	ruanny.casarim@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Sylvia Ribeiro	Sisema	sylvia.ribeiro@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Vanessa Buzzi	Vale	vanessa.buzzi@vale.com	Presente
Vitor Pimenta	Vale	vitor.pimenta@vale.com	Presente
Wagner Gonçalves	Arcadis	wagner.goncalves@arcadis.com.br	Presente

ELABORADO POR:

Wagner Gonçalves – Arcadis– Relatoria

Fabianna Vieira – Arcadis – Planilha de encaminhamentos

DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 02 – RIO PARAOPÉBA

DATA:

12/09/2023

FOLHA:

2 de 7

ANOTAÇÕES

1. ID 114 (linha 267, 268, 269 e 270) – Aecom – Impacto Mudança das características do relevo

Apresentação do encaminhamento proposto pela Vale/Arcadis: Ponto de Esclarecimento

- O encaminhamento de todas as linhas do ID114 será a revisão da ficha do impacto ID 01 “Mudança das características do relevo” para que o texto esteja coerente com o mapa apresentado na última versão do Capítulo 2. Será considerado como área de abrangência a mancha de rejeito e classificado como “irreversível”

Aecom: questionou sobre o encaminhamento ser atualização de data de corte ao invés de atender no Apêndice 2.1 do Capítulo 2 do Plano de Reparação Socioambiental (protocolado em 31/08/2023 por meio da C.EXT 0952/2023), uma vez que a VALE já detém as informações para atendimento da recomendação. Solicitou atualização da ficha de impacto para que o mapa fique coerente com o texto.

Observação: Foi discutido sobre avaliar se essa recomendação é fundamental para a aprovação do Capítulo 2 e o seu atendimento no Apêndice 2.1 do Capítulo 2 do Plano de Reparação Socioambiental (protocolado em 31/08/2023 por meio da C.EXT 0952/2023) ou na atualização do Capítulo 2.

Aecom: questionou o fato de o rio Paraopeba não ter sido acometido por alteração do relevo e o fato do ribeirão Casa Branca não ter sido inserido na área de abrangência deste impacto (ID 01 “Mudança das características do relevo”), apesar das recomendações da Aecom solicitando a comprovação da não ocorrência do impacto por meio de estudos das vertentes e cita o estudo da Potamos (Avaliação das condições hidrodinâmicas no rio Paraopeba com ribeirões Casa Branca e Ferro-Carvão utilizando modelagem 3D - RL-3000GG-X-00043) como referência técnica a ser utilizada. Foi solicitado também a realização de sondagens no ribeirão Casa Branca, enquanto não há comprovação da presença de rejeito no corpo hídrico, a Aecom entende que o ribeirão Casa Branca foi afetado.

Vale/Arcadis: explicou tecnicamente que o relevo só foi impactado na confluência do rio Paraopeba com o ribeirão Ferro-Carvão. Tendo em vista a alteração no Marco Zero e no muro da MRS, o máximo que pode considerar desse impacto é na confluência do rio Paraopeba com o ribeirão Ferro-Carvão, no entanto, essa seria uma alteração na feição, e não no relevo. Das 8 erosões apresentadas no estudo da Potamos (Avaliação das condições hidrodinâmicas no rio Paraopeba com ribeirões Casa Branca e Ferro Carvão utilizando modelagem 3D - RL-3000GG-X-00043), 7 são da operação da dragagem e 1 do muro da MRS, relacionada ao rompimento. Ressaltou ainda que o relevo é um conjunto de feições (material de origem, clima, organismos, biosfera, topografia e o tempo geológico) e não a margem do rio somente. A maneira como essas feições interagem podem alterar o relevo. No ribeirão Ferro-Carvão foram alterados os gradientes hidráulicos e as vertentes, que serão reconstruídos trecho a trecho.

Na composição do vale do ribeirão Ferro-Carvão, doravante as alterações da topografia que ocorreram nas vertentes, haverá uma alteração no relevo a longo prazo, porém, não é garantido que esses processos, de alteração do relevo, irão seguir o mesmo ritmo de evolução pré-ruptura. No entanto, o conjunto de informações (gradiente hidráulico associado às vertentes) não ocorreu no rio Paraopeba. Não há alteração pontual nas vertentes que podem remeter a alteração das características do relevo, a longo prazo. As mudanças do relevo são exclusivas do ribeirão Ferro-Carvão. Se analisarmos os processos erosivos, de alteração do relevo, assoreamento e alteração morfodinâmica, como um todo, o impacto no rio Paraopeba é somente de assoreamento.

Ressaltou, ainda, que a espacialidade do impacto “ID 01 Mudança das características do relevo” deve ser mantida como local, vide a sua definição no Volume 4 do Capítulo 2 “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 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.”

Aecom/Sisema: reafirmou que se não teve impacto nas margens do rio Paraopeba, tem que ter um estudo comprovando, que a VALE, até o momento, não apresentou tais confirmações no âmbito dos Capítulo 2 do PRSA e sem os estudos técnicos, a AECOM e o Sisema entendem que houve alteração do relevo no rio Paraopeba.

Houve consenso entre as partes em demonstrar com dados se o rio Paraopeba não foi afetado, via revisão da ficha de impacto do “ID 01. Mudança das características do relevo”.

DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 02 – RIO PARAÓPEBA

DATA:

12/09/2023

FOLHA:

3 de 7

O impacto deverá ser reclassificado como irreversível.

Sisema: sugeriu incluir o impacto do "ID.01 Mudança das características do relevo" no rio Paraopeba como potencial, considerando, como efetivo, apenas as alterações observadas na confluência com o ribeirão Ferro-Carvão.

Encaminhamento final consensado entre as partes: Documento de Atendimento.

Detalhamento do encaminhamento final: Alteração do mapa e do texto, para ficarem condizentes, juntamente com a ficha de impacto; Detalhar a caracterização do impacto, trazendo os conceitos de relevo; Deixar claro nas fichas de impacto a potencial existência do impacto no Paraopeba e no Ribeirão Casa Branca, por meio da comprovação de dados (estudos) e sua efetividade no Ferro-Carvão. Reclassificar o impacto como irreversível (no Ferro-Carvão); Proposição de realização de reuniões intermediárias para discussão acerca da avaliação do impacto de mudanças das características do relevo no Rio Paraopeba e encaminhamentos propostos.

2. ID 121 (linha 290) e ID 122 (linha 292) – Aecom – Impacto Alteração das características morfodinâmicas dos cursos d'água

Apresentação do encaminhamento proposto pela Vale/Arcadis: Ponto de Esclarecimento

- Os índices morfométricos dos trechos impactados nos afluentes do ribeirão Ferro-Carvão e no rio Paraopeba foram calculados e não foram observadas alterações nos índices para o rio Paraopeba. Este cálculo e discussão foi apresentada no Apêndice 2.1 do Capítulo 2 do Plano de Reparação Socioambiental (protocolado em 31/08/2023 por meio da C.EXT 0952/2023).
- O impacto do carreamento e deposição do rejeito no rio Paraopeba está sendo abordado no âmbito do impacto ID 10 "Assoreamento dos corpos hídricos", o qual contemplou a avaliação com dados topobatimétricos, das sessões transversais do rio e das sondagens (testemunhos), sendo acompanhado, atualmente, pelo Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico (Capítulo 3).
- Em relação ao ribeirão Casa Branca, considera-se como impactada a sua foz, portanto, não foi calculada a diferença entre os índices morfométricos pré e pós-rompimento do seu curso hídrico, de forma que esse trecho não é considerado na área de abrangência do impacto.
- Conforme definido na metodologia de avaliação de impactos (Quadro 2.7-1 – Capítulo 2, Volume 4), um impacto é considerado local "... se restringe aos limites da região da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e/ou sub-bacia do ribeirão Casa Branca ou 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".

Aecom: destacou que é necessário avaliar o Documento de Atendimento (protocolado em 31-08-2023) para análise do que foi colocado sobre os índices morfométricos para o rio Paraopeba.

Sisema: citou que a avaliação dessas recomendações será realizada em conjunto com o Documento de Atendimento pelos órgãos auditores.

Aecom: destacou que a VALE precisa comprovar que não houve a ocorrência desse impacto no ribeirão Casa Branca e rio Paraopeba, que a auditoria não tem certeza de que, de fato, não ocorreu, pois não está descrito na ficha do impacto.

Sisema: sugeriu apresentar o cálculo dos índices morfométricos por trechos do rio Paraopeba e detalhar a metodologia do cálculo. Quando é analisada na extensão do rio Paraopeba pode ser mascarada essa alteração da morfodinâmica. Pontua que deve ser analisado o primeiro trecho (até PT-09) de forma isolada, para avaliar a ocorrência da alteração dos índices morfométricos.

Vale/Arcadis: explicou tecnicamente que, de acordo com os estudos da Potamos (Avaliação das condições hidrodinâmicas no rio Paraopeba com ribeirões Casa Branca e Ferro Carvão utilizando modelagem 3D - RL-3000GG-X-00043), o controle morfodinâmico do rio Paraopeba é definido pelas soleiras rochosas no caminho do rio. Ainda que o rio seja analisado por trechos, precisará ser considerado o controle dessas soleiras rochosas. Ressaltou também que os dados pós rompimento têm maiores detalhes do que os pré rompimento. A avaliação por trecho, das variáveis morfodinâmicas, de 2 em 2 km pode ser viabilizada considerando como dado pretérito os

DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 02 – RIO PARAÓPEBA

DATA:

12/09/2023

FOLHA:

4 de 7

estudos de “dam break”, mas que, somente após a verificação da disponibilidade de dados seria avaliada a possibilidade de calcular os índices morfométricos da forma como solicitado.

Encaminhamento final consensado entre as partes: Documento de Atendimento.

Detalhamento do encaminhamento final: Será avaliado, se houve alguma alteração dos índices morfométricos apresentado no Documento de Atendimento.

Avaliar se o cálculo do índice morfométrico pode ser calculado por trechos no rio Paraopeba e se puder, encaminhar proposta no Documento Executivo. Além disso, explicitar, nas fichas de impacto, a potencial existência do impacto no Paraopeba e no Ribeirão Casa Branca, por meio da comprovação de dados (estudos).

Proposição de realização de reuniões intermediárias para discussão acerca da avaliação do impacto de alterações morfodinâmicas dos cursos d’água no rio Paraopeba e encaminhamentos propostos.

3. ID 118 (linha 279) – Aecom – Impacto Intensificação dos Processos Erosivos

Apresentação do encaminhamento proposto pela Vale/Arcadis: Ponto de Esclarecimento

- Conforme definido na metodologia de avaliação de impactos (Quadro 2.7-1 – Capítulo 2, Volume 4), um impacto é considerado local “... se restringe aos limites da região da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e/ou sub-bacia do ribeirão Casa Branca ou 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”.

Aecom: justificou que os processos erosivos foram catalogados pelo estudo da Potamos (Avaliação das condições hidrodinâmicas no rio Paraopeba com ribeirões Casa Branca e Ferro Carvão utilizando modelagem 3D - RL-3000GG-X-00043) até 2km, não havendo estudos após esse limite. Pede-se para apresentar os estudos que comprovem a ocorrência ou não do impacto no rio Paraopeba, de forma que seja considerado como potencial.

Vale/Arcadis: pede sugestão à AECOM de como conduzir essa investigação e explica que não houve uma onda de rejeitos passando pelo rio Paraopeba, por isso não houve aspecto indutor para isso. O rejeito foi transportado pelo rio como carga de fundo.

Aecom: ressaltou que, assim como foi realizado o estudo para o ribeirão Ferro-Carvão, explicando o comportamento do rejeito (velocidade, fluxo, etc), a Vale deveria apresentar um estudo similar, explicitando o comportamento do rejeito para o rio Paraopeba. Destacou que há necessidade de esclarecimento se houve o impacto e se, para além dos 2 km precisa ser estudado. Apresentar como esses processos se instalaram. O estudo deve indicar, onde está, como o processo ocorreu.

Vale/Arcadis: ressaltou que esta análise está disponível no impacto de assoreamento de corpos hídricos.

Sisema: considerou que seria importante demonstrar os conceitos no texto, para que não fiquem brechas nos entendimentos (ex.: relevo, processo erosivo.)

Foi acordada a possibilidade de realizar reuniões intermediárias para acompanhar o que está sendo desenvolvido.

Encaminhamento final consensado entre as partes: Documento de Atendimento.

Detalhamento do encaminhamento final: Revisar a ficha de impacto, fazendo o link com o que foi descrito no rio Paraopeba, no impacto de assoreamento de corpos hídricos, trazendo as informações para o impacto de Intensificação dos Processos Erosivos; Detalhar a caracterização do impacto, trazendo os conceitos de processos erosivos; Proposição de realização de reuniões intermediárias para discussão acerca da avaliação do impacto de intensificação de processos erosivos no rio Paraopeba e encaminhamentos propostos.

DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 02 – RIO PARAÓPEBA

DATA:

12/09/2023

FOLHA:

5 de 7

4. ID 108 (linhas 247 e 248), ID 472 (linha 823), ID 725 (linha 1237) e ID 334 (linha 335) – Sisema - Medidas de reparação propostas na matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – remoção do rejeito no rio Paraopeba

Apresentação do encaminhamento proposto pela Vale/Arcadis: Capítulo 2 – versão de atualização da data de corte

- Tendo em vista que a proposta de remoção dos rejeitos após os 2 Km do rio Paraopeba está em discussão fora do âmbito do Capítulo 2, os quadros de “Medidas de prevenção, monitoramento e/ou reparação” associadas aos impactos “Assoreamento dos corpos hídricos” e “Inseguranças relacionadas às inundações” serão revisados considerando data de corte, após as devidas tratativas no âmbito do grupo de trabalho “Investigações no rio Paraopeba”, conforme apresentado na Sessão Técnica de 04-09-2023.
- Sobre considerar as mesmas medidas de reparação aplicadas no ribeirão Ferro-Carvão para o rio Paraopeba, é importante considerar que a ocorrência e intensidade dos impactos do rompimento foram distintos entre esses dois ambientes, e, portanto, as medidas de mitigação devem ser consideradas em função dessas especificidades, e serão avaliadas com base nos resultados dos diversos estudos e monitoramentos que ocorrem no rio Paraopeba a serem integrados pelo grupo de trabalho “Investigações no rio Paraopeba”.
- Ressalta-se que, conforme solicitado na recomendação de ID 334 (Sisema), as avaliações acerca das medidas de remoção do rejeito já consideram os resultados dos estudos de investigação e monitoramento que ocorrem no rio Paraopeba, sobretudo no âmbito do Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico (Capítulo 3).

Aecom: considera que as medidas de reparação são escopo do Capítulo 3, mas pede para propor ações. Sugere a proposição de ações no Quadro de mitigação, no âmbito da Gestão Adaptativa. Entende que as ações que são realizadas no ribeirão Ferro-Carvão podem também ser aplicadas no rio Paraopeba.

Sisema: questionou que no texto de “Sedimentos” está descrito que a remoção será feita no trecho de 2 Km do Paraopeba, sendo que o acordo é retirar o rejeito integralmente e questionou como será trazida para o Programa a remoção do rejeito após 2 km.

Vale/Arcadis: explicou que hoje a licença ambiental contempla a remoção dos rejeitos nos primeiros 2 km do Rio Paraopeba. Há uma limitação referente ao que a VALE pode se comprometer. De 2 km para frente, precisa ser esclarecido sobre a viabilidade da operação da dragagem. Informou que o programa de calhas e planícies tem como objetivo fazer uma integração de todos os estudos e ações que hoje ocorrem de forma isolada, podendo contribuir com a estratégia de remoção a partir dos 2Km

Aecom: direciona o encaminhamento para o Programa de calhas e planícies e solicita incluir o programa no quadro de medidas. Mencionou, ainda, sobre a remoção de rejeitos nos reservatórios se necessário, e que Igarapé entraria na discussão do programa de “calhas e planícies” e os demais reservatórios entrariam no PMQS Três Marias.

Sisema: solicitou a inclusão do conceito de “reservatórios” no título do programa de “Calhas, planícies e reservatórios”.

Comentou sobre as ações serem decididas e direcionadas ao comitê concomitante com a regularização, diferente do entendimento inicial de a VALE deveria ter anuência do órgão licenciador pela viabilidade da alternativa tecnológica apontada. Alternativas tecnológicas reforçadas pelo comitê.

Encaminhamento final consensado entre as partes: ID 108 (linha 247) 472 e 725 - Documento de Atendimento

Detalhamento do encaminhamento final: Incluir os Programas de Monitoramento (PMQS, PME, etc), na ficha de impacto, bem como citar as ações que serão propostas no "Programa de Calhas, Planícies e Reservatórios", remetendo seu detalhamento ao Capítulo 3. Incluir como objetivo no quadro de ações a realização de investigações e proposta de remoção do rejeito nos reservatórios.

Encaminhamento final consensado entre as partes: ID 108 (linha 248) e 334 – Documento de Atendimento

Detalhamento do encaminhamento final: Incluir no quadro de medidas do impacto as ações do "Programa de Calhas e Planícies" no rio Paraopeba, remetendo seu detalhamento para o Capítulo 3. Incluir como objetivo no quadro de ações a realização de investigações e proposta de remoção do rejeito para além dos 2 km.

DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 02 – RIO PARAÓPEBA

DATA:

12/09/2023

FOLHA:

6 de 7

5. ID 722 (linha 1234) - Aecom - Sedimentos – estudos sobre o assoreamento do rio Paraopeba

Apresentação do encaminhamento proposto pela Vale/Arcadis: Ponto de Esclarecimento

- Os “bancos de sedimentos” são formas de leito, portanto, transitórios.
- O transporte de rejeito associado aos sedimentos é acompanhado por meio dos estudos de dispersão de rejeito e dos modelos sedimentológicos, por trecho do rio Paraopeba, e são atualizados periodicamente, conforme estabelecido no Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico (Capítulo 3).
- Além disso, o estudo “Integração de dados e apontamento de áreas com deposição de rejeitos ao longo da calha e planície de inundação - Bacia do rio Paraopeba”, que mapeou as áreas mais propícias à deposição de sedimentos/rejeito no rio Paraopeba, subsidiará as investigações de detalhe para determinação da presença e volume de rejeito no rio Paraopeba a partir dos 16 km.

Aecom: endossa a necessidade de se realizar a cubagem por monitoramento. Uma vez que o Programa sedimentológico é realizado em sessões fixas. Por motivo dos bancos de sedimento serem dinâmicos, é importante que haja um acompanhamento e que seja feito a sua cubagem, para conhecer a dinâmica do rio. Se são bancos que tem rejeito, há necessidade de se monitorar. O monitoramento do sedimento deve ser realizado, para que sejam caracterizados (volume, forma, circunferência, como vai evoluindo ao longo do tempo, etc). O monitoramento sedimentológico não vai responder sobre.

Vale/Arcadis: explicou que o rejeito está depositado em uma camada contínua no rio Paraopeba, a qual diminui em volume e concentração em direção jusante no rio Paraopeba.

Aecom: explicou que entende os bancos como lugares de acúmulo e considera necessário integrar os dados dos estudos de *placers* e dos bancos catalogados.

Vale/Arcadis: explicou que é realizado o monitoramento do transporte do rejeito citando as sondagens, os estudos de detalhe realizados, o de balanço de massas. Existem escalas de investigação nas quais as regiões mais próximas são mais detalhadas. Explicou que os locais de acúmulo são os *placers* e não os bancos de sedimentos. A proposta é monitorar estes locais de acúmulo. A VALE sugeriu monitorar os *placers*. Se comprometeu a realizar esses detalhamentos preliminarmente a uma ação. Contudo, ressaltou que não é efetivo mantê-lo como um monitoramento “em acompanhamento” considerando, inclusive, a dinamicidade do rio, questionando a qual tipo de informação será gerada, com qual finalidade.

Aecom: reforça que os bancos são locais de acúmulo, então sugere avaliar quais são os bancos perenes para complementar os *placers*. Esclareceu, ainda, que há necessidade de realizar uma integração entre os estudos de *placers* e de carga de fundo, para avaliar os bancos que coincidem com *placers* e que devem ser objeto de maior detalhamento.

Vale/Arcadis: questionou a pertinência do atendimento dessa solicitação para a aprovação do Capítulo 2.

Sisema: indicou que o encaminhamento seja explicado no Documento Executivo via Ponto de esclarecimento.

Encaminhamento final consensado entre as partes: ID 722 – Ponto de esclarecimento

Detalhamento do encaminhamento final: Houve consenso, em relação ao encaminhamento final, como ponto de esclarecimento no Documento Executivo; Não será realizada a cubagem dos bancos de sedimentos. Esta ação (cubagem) será analisada no âmbito do Capítulo 3, para as etapas que antecedem a ação de remoção do rejeito, quando aplicável. No âmbito da gestão adaptativa eventual alteração será indicada na ficha de impacto no Capítulo 2.

6. ID 726 (linha 1238) – Aecom - Sedimentos – estudos sobre o assoreamento do rio Paraopeba

Apresentação do encaminhamento proposto pela Vale/Arcadis: Remetido para outro documento

- De modo geral, as investigações nos reservatórios (UTE Igarapé e UHE Retiro Baixo) estão sistematizadas no Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico (PCMS), no PMQS-Três Marias e no PME.

DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 02 – RIO PARAOPÉBA

DATA:

12/09/2023

FOLHA:

7 de 7

Aecom: concorda com o encaminhamento e irá verificar as informações atualmente dispostas nos Programas.

Encaminhamento final consensado entre as partes: ID 726 - Remetido para outro documento

Detalhamento do encaminhamento final: De acordo encaminhamento proposto pela VALE, fazendo a ressalva de que os dados e informações que são importantes para caracterização do impacto de assoreamento dos corpos hídricos seja reportado ao Capítulo 2.

7. ID 45 (linhas 89 e 92) – Aecom - Caracterização Geoquímica do Rejeito Extravasado pelo Rompimento

Apresentação do encaminhamento proposto pela Vale/Arcadis: Remetido para outro documento e Capítulo 2 – Versão de atualização da data de Corte

- Os dados de caracterização geoquímica no Paraopeba (margens, bancos emersos e leito) na bacia como um todo serão incluídos com a revisão da data de corte.
- No estudo de dispersão de rejeito em carga de fundo no rio Paraopeba, presente no Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico, o trecho a jusante do ponto de monitoramento Ponte da Taquara até a UHE de Retiro Baixo possui atualmente 6 pontos na malha amostral do Programa. Para o trecho entre a Ponte MG-238 e Estação Ponte da Taquara, será incluído um ponto ao longo do trecho indicado.

Aecom: concorda com os encaminhamentos e direcionamentos apresentados pela VALE.

Encaminhamento final consensado entre as partes: ID 45 (linha 89) - Capítulo 2 - versão de data de corte

Detalhamento do encaminhamento final: A Aecom concorda com o encaminhamento proposto pela VALE. Os dados de caracterização geoquímica no rio Paraopeba (margens, bancos emersos e leito), considerando toda a bacia, serão incluídos na próxima revisão da data de corte do Capítulo 2.

Encaminhamento final consensado entre as partes: ID 45 (linha 92) - Remetido para outro documento

Detalhamento do encaminhamento final: A AECOM concorda com o encaminhamento proposto pela VALE. No estudo de dispersão de rejeito em carga de fundo no rio Paraopeba, presente no Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico, o trecho a jusante do ponto de monitoramento Ponte da Taquara até a UHE de Retiro Baixo possui atualmente 6 pontos na malha amostral do Programa. Para o trecho entre a Ponte MG-238 e Estação Ponte da Taquara, será incluído um ponto ao longo do trecho indicado.

8. ID 106 (linha 245) - Aecom - Impacto Assoreamento dos corpos hídricos

Apresentação do encaminhamento proposto pela Vale/Arcadis: Remetido para outro documento

- O monitoramento do transporte de rejeitos está estabelecido para todo o rio Paraopeba, conforme solicitado na recomendação, no âmbito do Programa de Caracterização e Monitoramento Sedimentológico – PL-A_P-5 (Capítulo 3, versão 3), o qual já contempla ações e indicadores para acompanhar o processo de assoreamento do rio Paraopeba, por trechos.

Aecom: concorda com os encaminhamentos e direcionamentos apresentados pela VALE.

Encaminhamento final consensado entre as partes: ID 106 - Remetido para outro documento

Detalhamento do encaminhamento final: De acordo com o encaminhamento proposto pela VALE, os indicadores de deposição estão contemplados no Programa Sedimentológico, assim, esses serão avaliados no âmbito do Capítulo 3.