

Grupo 04 – Inundações

Documento Executivo – Capítulo 2 PRSA

Gerência de Reparação Socioambiental

Diretoria de Reparação

Setembro/2023

Inundações



Três (3) recomendações solicitam informações sobre:

1. Impacto Redução da cobertura vegetal

- ✓ **ID:** ID 260 (Sisema),
- ✓ **Classificação da recomendação:** A ser atendida na Gestão Adaptativa
- ✓ **ID:** ID 254 (AECOM_NT-001-20_555 e AECOM_NT-004-21_131)
- ✓ **Classificação da recomendação:** Não atendida

2. Estudo de hidráulica fluvial

- ✓ **ID:** 61 (AECOM_NT-001-20_110 e AECOM_NT-004-21_024)
- ✓ **Classificação da recomendação:** Não atendida

1) Impacto Redução da Cobertura Vegetal

✓ Recomendações Sisema:

ID 260 (item 7)

7 – Realizar o **monitoramento das áreas de inundação** do rio Paraopeba devido às chuvas extremas de 2019/2020, **visto que este impacto poderá, ao longo do tempo, acarretar na redução da cobertura vegetal**; (NT nº 17/FEAM/GERAI/2021)

Realizar monitoramento das áreas de inundação ao longo do rio Paraopeba. Solicitação deverá ser atendida no âmbito da Gestão adaptativa. Importante reforçar que a Vale S.A. não contextualiza tais áreas, tampouco as relaciona com alguma medida de reparação. Tais informações sobre monitoramento destas áreas deverão ser apresentadas, **considerando-se os estudos relacionados a esta temática que visam esclarecer os impactos das inundações do rio Paraopeba para a flora nativa destas áreas.** (NT nº 1/FEAM/GERAI/2023).

Classificação Sisema: A ser atendida na Gestão Adaptativa

✓ Descrição/ problemática:

Sugere avaliação dos efeitos das inundações sobre a vegetação nativa.

✓ Recomendação Aecom:

ID 254

Conforme Cap 2 - V2, VOL 1, Tabela 2.3.2-1, pg 127: **3,49 ha de cerrado e 7,21 de fisionomia campestre de cerrado foram afetados pelas cheias 2019/2020.** Contudo, não foi identificada **qualquer** análise referente a este impacto no documento.

Classificação Aecom: Não atendida

1) Impacto Redução da Cobertura Vegetal

✓ **Encaminhamento proposto:** Remetido para outro documento

- Destaca-se que a ocorrência do impacto de Redução da Cobertura Vegetal é efetiva e está associada ao aspecto indutor “arraste e deposição de rejeitos”;
- As inundações são processos naturais e recorrentes. Considerando que a vegetação nativa afetada pelas chuvas extremas 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba estão dentro da área de influência do impacto potencial “ID 82 - Efeito de toxidade e bioacumulação em indivíduos da flora silvestre”, **a bioacumulação e outros potenciais efeitos decorrentes da deposição de rejeito em função das cheias, como a redução da cobertura vegetal**, serão avaliados nos monitoramentos propostos no projeto Marco Zero (PL-D_P-0_PJ-2).
- Adicionalmente, o item “2.3.2. Áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba” apresenta discussão ampla e caracterização do uso e cobertura do solo do trecho atingido pelas cheias entre os municípios de Brumadinho até a região de Pompéu e Curvelo, montante do reservatório da UHE Retiro Baixo (16 municípios).

1) Impacto Redução da Cobertura Vegetal

✓ Recomendações Sisema:

ID 260 (item 4)

4 - **Inclusão dos valores das áreas com rejeito em sub bosque e das obras emergenciais no somatório das áreas afetadas em texto e tabela.** Sobre a inclusão das **obras emergenciais, considera-se a solicitação como atendida**, uma vez que tais informações foram apresentadas no âmbito do Volume 5 – Plano de Reparação e Obras Emergenciais: similaridades e especificidades do respectivo capítulo, com as devidas descrições e caracterizações, considerando o impacto "Redução da cobertura vegetal" no escopo do impacto "Perda de habitat terrestre" dentro do contexto do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Sobre a inclusão áreas com rejeito sob dossel, tal solicitação deverá atendida no âmbito da Gestão Adaptativa

Classificação Sisema: A ser atendida na Gestão Adaptativa

✓ Descrição/ problemática:

Inclusão dos valores das áreas com rejeito sob dossel no somatório das áreas afetadas.

[2.207.3.10.2.1.5] [Anexo 05 - Grupo 04_inundações.pdf]

✓ Encaminhamento proposto: Capítulo 2 – Versão de atualização de data de corte

- Nas Versões 1 e 2 do Volume 4 (Avaliação de Impactos) foi apresentado em texto e nas respectivas tabelas (Tabela 2.9.1.19-1 e Tabela 2.9.1.18-1), em formato de *disclaimer*, a área de rejeito sob dossel impactada pelo arraste e deposição de rejeito, os quais afetaram 16,92 ha, conforme Plano de Supressão (Revisão 12);
- No texto também fica ressaltado que as áreas com rejeito sob dossel estariam em revisão quanto a sua exata dimensão;
- Desta forma, as áreas de rejeito sob dossel serão atualizadas dentro da versão de atualização da data de corte, considerando a nova delimitação desta mancha.

2) Estudo de hidráulica fluvial do rio Paraopeba

✓ Recomendações Aecom:

ID 61

Foi disponibilizado como anexo do "Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do rio Paraopeba" o documento RL-3000GG-X-00026, contendo os resultados da modelagem hidráulica realizada pela Potamos. Os mapas contendo as manchas de inundação são de conhecimento da auditoria, mas não foram anexados junto com o relatório. **Os referidos mapas não contemplam o trecho de B1 até a confluência com o rio Paraopeba, contemplam apenas o trecho entre Alberto Flores e a UHE Retiro Baixo. Não foram contemplados os TRs de 1.000 e 10.000 anos também.**

Classificação Aecom: Não atendida

✓ Descrição/ problemática:

Os referidos mapas não contemplam o trecho de B1 até a confluência com o rio Paraopeba, contemplam apenas o trecho entre Alberto Flores e a UHE Retiro Baixo. Não foram contemplados os TRs de 1.000 e 10.000 anos também.

[2.207.3.10.2.1.5] [Anexo 05 - Grupo 04_inundações.pdf]

✓ Encaminhamento proposto: Ponto de esclarecimento

Considerando que:

- Sobre o trecho da B1 até a confluência com o rio Paraopeba, considera-se que:
 - O Estudo de Hidráulica Fluvial (Potamos, 2021) foi elaborado considerando as premissas e metodologia apresentada para Sisema e Aecom em reunião realizada em 23 de setembro de 2020;
 - O objetivo da solicitação original foi de avaliar o potencial aumento das áreas inundáveis;
 - Essa região se encontra em processo de recuperação, com a atual remoção e manejo do rejeito, implicando em mudanças constantes no curso do ribeirão Ferro-Carvão, portanto, não é aplicável a realização do estudo nesse trecho para avaliar aumento de áreas inundáveis;
 - No âmbito do Projeto Diretrizes Gerais para de Recuperação Sustentável para a Bacia do Ribeirão Ferro-Carvão (PRAD), são realizados estudos hidrológicos, hidráulicos e hidrogeomorfológicos nessa sub-bacia com objetivo de subsidiar os projetos de recuperação ambiental.

2) Estudo de hidráulica fluvial do rio Paraopeba

✓ **Encaminhamento proposto:** Ponto de esclarecimento

Considerando que:

- Sobre a realização das simulações para os TRs de 1.000 e 10.000 anos:
 - O Estudo de Hidráulica Fluvial atualizado para as inundações ocorridas em 2022 (Potamos, 2023) considerou a simulação para o TR de 1.000 anos;
 - Para o TR 10.000 anos, na reunião mencionada anteriormente, foi apresentada uma análise de frequência das vazões registradas na estação fluviométrica Alberto Flores (40740000), indicando que, para um TR de 10.000 anos, as vazões deveriam chegar a 2.614,6 m³/s;
 - No período entre 1963 e 2019, a vazão máxima registrada nessa estação foi de 1.717 m³/s em 4 de janeiro de 1997, correspondendo a um TR entre 200 e 500 anos.
 - O evento de 2022 registrou, nessa mesma estação, vazão máxima de 1.176 m³/s, equivalendo a um TR de 50 anos (Potamos, 2023).
 - Por fim, conforme apresentado em Potamos (2023) a amplitude das diferenças de nível entre os cenários simulados só se torna significativa para vazões de menor magnitude ou que escoam nos limites da calha menor.

Muito obrigado!

Reunião IEF/FEAM – Capítulo 2

21/set/2023

✓ **Recomendações Sisema:**

ID 260 (item 7)

7 – Realizar o monitoramento das áreas de inundação do rio Paraopeba devido às chuvas extremas de 2019/2020, visto que este impacto poderá, ao longo do tempo, acarretar na redução da cobertura vegetal; (NT nº 17/FEAM/GERAI/2021).

Realizar monitoramento das áreas de inundação ao longo do rio Paraopeba. Solicitação deverá ser atendida no âmbito da Gestão adaptativa. Importante reforçar que a Vale S.A. não contextualiza tais áreas, tampouco as relaciona com alguma medida de reparação. Tais informações sobre monitoramento destas áreas deverão ser apresentadas, considerando-se os estudos relacionados a esta temática que visam esclarecer os impactos das inundações do rio Paraopeba para a flora nativa destas áreas. (NT nº 1/FEAM/GERAI/2023).

Classificação Sisema: A ser atendida na Gestão Adaptativa

Critérios para desenvolvimento da metodologia de avaliação da vegetação no rio Paraopeba

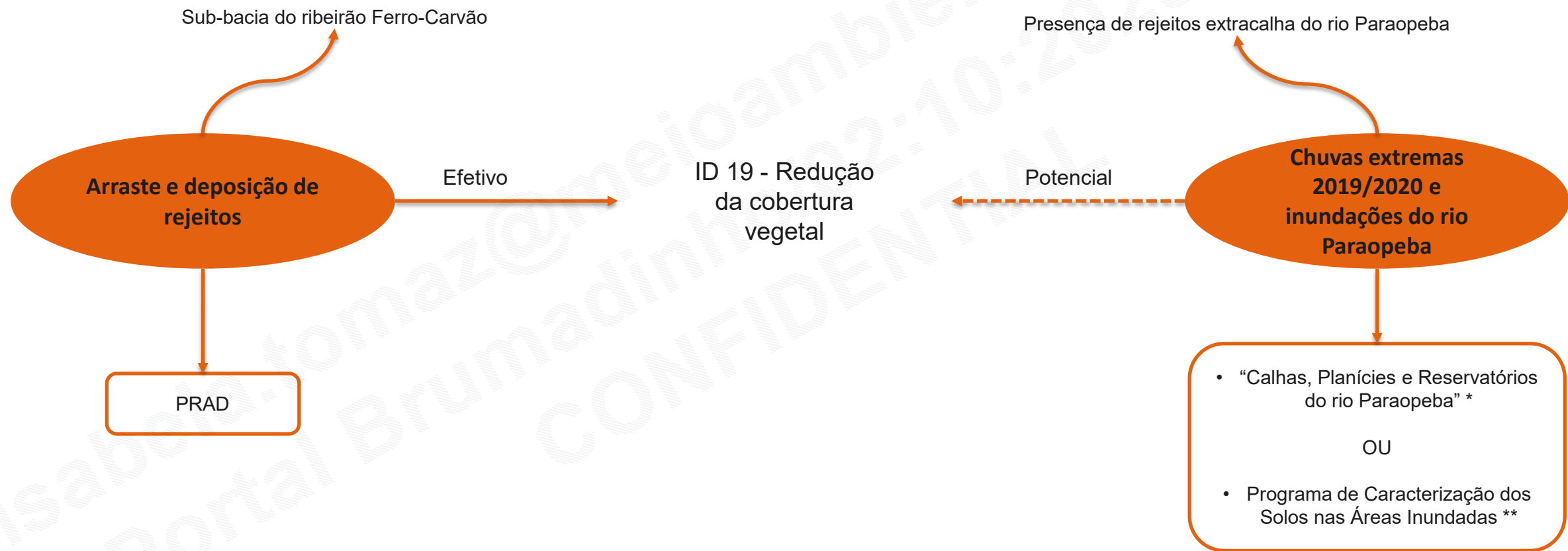
- ✓ Serão selecionados fragmentos de vegetação nativa onde foi confirmada a presença de mistura rejeito/sedimentos naturais pelo Programa de Caracterização dos Solos nas Áreas Inundadas, assim como área de referência;
- ✓ Áreas situadas em terrenos de terceiros. Deverão ser consideradas as condições de acesso (segurança, logística e permissões) para seleção das áreas de amostragem;
- ✓ Os fragmentos selecionados deverão estar em estágio de sucessão e grau de conservação semelhantes em relação a área de referência;
- ✓ Possibilidade de influência de intervenções ambientais – risco de incêndios, presença de gado dentro dos fragmentos, supressão de indivíduos arbóreos, roçada em sub-bosque, abertura de trilhas;
- ✓ As inundações são processos naturais. A avaliação poderá indicar alterações decorrentes de outros fatores, visto que ocorrem sedimentos naturais misturados ao rejeito depositados nas áreas;
- ✓ Os monitoramentos propostos para o Marco Zero (desenvolvimento da vegetação sob as condições de presença de rejeito) e fazenda Quatro Folhas e Engenho (área onde ocorreu deposição de material carreado dos DTR 6, anexo do DTR 6 e DTR 9) poderão auxiliar na avaliação e comparação de resultados.

Parâmetros básicos da vegetação a serem avaliados

- ✓ Avaliação da mortalidade de indivíduos arbóreos – comparação com área referência
- ✓ Avaliação da composição do sub-bosque (herbáceas, arbustivas e indivíduos jovens de espécies arbóreas)
- ✓ Parâmetros fitossociológicos
- ✓ Listagem florística
- ✓ Índices de diversidade, riqueza e similaridade entre área de referência e área com presença de mistura de rejeito/sedimentos naturais

* O detalhamento metodológico e áreas de amostragem serão apresentados posteriormente em documento específico (projeto de investigação)

Impacto associado



* Ação em discussão no grupo 2 Rio Paraopeba;

** Documento em revisão pela Vale.

Proposta de encaminhamento

ID	Encaminhamento 13/set	Detalhamento do encaminhamento	Proposta de encaminhamento	Detalhamento do encaminhamento
		13/set	21/set	21/set
260 (item 7)	Remetido para outro documento	Serão programadas reuniões intermediárias para definir o encaminhamento no Documento Executivo, o qual irá apresentar a ação confirmatória a ser realizada e a definição de qual impacto/Programa abordará o tema. Também será reavaliado o aspecto indutor do impacto	Remetido para outro documento	Projeto investigativo – Capítulo 3



DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 04 – INUNDAÇÕES

DATA:

13/09/2023

FOLHA:

1 de 3

LOCAL

Reunião presencial – Max Savassi – Auditório

PAUTA

IDs Sisema – 260

IDs Aecom – 61 / 254

PARTICIPANTES

NOME	INSTITUIÇÃO	E-MAIL	PRESENÇA
Alexandra Grotta	Aecom	alexandra.grotta@aecom.com	Presente
Aline Cavalcante	Arcadis	aline.cavalcante@arcadis.com	Presente
André Nassif	Sisema	andre.nassif@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Átalo Durso	Sisema	atalo.durso@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Beatriz Ayres	Vale	beatriz.ayres@vale.com	Presente
Carolina Costa	Sisema	carolina.costa@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Carolina Reis	Arcadis	carolina.reis@arcadis.com	Presente
Cláudia Ferreira	Sisema	andre.nassif@meioambiente.mg.gov.br	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
Gabriel Barros	Vale	gabriel.barbosa.barros@vale.com	Presente
Gabriela Rodrigues	Arcadis	gabriela.rodrigues@arcadis.com	Presente
Gustavo Moraes	Vale	gustavo.moraes@vale.com	Presente
Josilaine Kobayashi	Aecom	josilaine.kobayashi@aecom.com	Presente
Leonardo Lamego	Azevedo Sette	llamego@azevedosette.com.br	Presente
Leonardo Vieira	Sisema	leonardo.vieira@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Lídia Silva	Aecom	lidia.silva@aecom.com	Presente
Luiz Gabriel	Sisema	luis.gabriel@meioambiente.mg.gov.br	Presente
Luiz Guimarães	Aecom	luiz.guimaraesmariz@aecom.com	Presente
Manuelle Pereira	Aecom	manuelle.pereira@aecom.com	Presente
Mariana Resende	Arcadis	mariana.resende@arcadis.com	Presente
Marília Cleto	Aecom	marilia.cleto@aecom.com	Presente
Regiane Silva	Vale	regiane.silva@vale.com	Presente
Sarah Barbosa	Sisema	sarah.barbosa@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	vitorm.pimenta@vale.com	Presente
Vivian Freitas	Aecom	vivian.freitas@aecom.com	Presente

DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 04 – INUNDAÇÕES

DATA:

13/09/2023

FOLHA:

2 de 3

ELABORADO POR:

Michele Silva – Arcadis – Relatoria

Wagner Gonçalves – Arcadis – Planilha de encaminhamentos

ANOTAÇÕES

1. ID 254 (Linha 483) – Aecom e ID 260 (Linha 261) – Sisema – Impacto da Redução da Cobertura Vegetal

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

- Foi contextualizado sobre as recomendações não atendidas referentes aos ID 260 (item 7) e ID 254 que sugerem a avaliação dos efeitos das inundações sobre a vegetação nativa.

Alguns pontos importantes foram contextualizados:

- Foi destacado que a ocorrência do impacto de Redução da Cobertura Vegetal é efetiva e está associada ao aspecto indutor “arraste e deposição de rejeitos” que ocorreu apenas na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e sua confluência com o Rio Paraopeba;
- As inundações são processos naturais e recorrentes. Considerando que a vegetação nativa afetada pelas chuvas extremas 2019/2020 e inundações do rio Paraopeba estão dentro da área de influência do impacto potencial “ID 82 - Efeito de toxicidade e bioacumulação em indivíduos da flora silvestre”, **a bioacumulação e outros potenciais efeitos decorrentes da deposição de rejeito em função das cheias, como a redução da cobertura vegetal**, serão avaliados nos monitoramentos propostos no projeto Marco Zero (PL-D_P-0_PJ-2).
- Adicionalmente, o item “2.3.2. Áreas afetadas pelas inundações do rio Paraopeba” apresenta discussão ampla e caracterização do uso e cobertura do solo do trecho atingido pelas cheias entre os municípios de Brumadinho até a região de Pompéu e Curvelo, montante do reservatório da UHE Retiro Baixo (16 municípios).

Sisema: pontua sobre a distinção do que é zona quente e o que é Paraopeba e a preocupação de direcionamento ao Marco Zero, uma vez que o documento está em avaliação e não se sabe sobre a efetividade de respostas à solicitação. Foi pontuado ainda por técnico do IEF que não concorda com a vinculação do estudo ao Marco Zero

Aecom: explica que há uma dificuldade em discernir o que é impacto de inundação e o que é apresentado no Marco Zero. Há a necessidade de um programa, monitoramento ou medida adicional para avaliar esta influência desses depósitos no Paraopeba.

Vale/Arcadis: traz uma reflexão sobre as inundações como processos naturais, onde a planície aluvial é sujeita a inundações. Este depósito sedimentar trazido pelas enchentes poderia ser elucidado no Marco Zero por ser uma área monitorada com vários parâmetros, similar a um “laboratório natural”.

Sisema: ressalta que a resposta não vai se dar no Marco Zero e que parece ser um impacto potencial.

Vale/Arcadis: entende que o Marco Zero está sob análise e que estas investigações sejam remetidas a outro documento. Entende que a avaliação poderia ser feita através de outro documento que determine ou traga a abrangência de estudo. ressalta que outro programa seja necessário para investigação com medidas de confirmação. Contextualiza que além da aplicabilidade, a área de abrangência deve ser avaliada.

Sisema: detalha que outras parcelas devem ser alocadas além do Marco Zero, ou seja, há uma necessidade de se aumentar a abrangência baseada na característica da vegetação.

Sisema: sugere abarcar este projeto onde se trata das calhas, planícies e reservatórios ou mesmo no de áreas inundadas. Natália destaca que o melhor lugar seria calhas planícies e reservatórios.

Aecom: aponta que o Programa de Áreas Inundadas seria o ideal para trazer as confirmações deste impacto.

Vale/Arcadis: contextualiza que o impacto estaria mais condizente à “perda de indivíduos de flora” e não redução da cobertura vegetal. Pontua sobre a necessidade de revisar o aspecto indutor de “Chuvas Extremas 2019/2020 e

DOCUMENTO EXECUTIVO



REUNIÃO TÉCNICA SOBRE CAPÍTULO 2 – DOCUMENTO EXECUTIVO
GRUPO 04 – INUNDAÇÕES

DATA:

13/09/2023

FOLHA:

3 de 3

Inundações do Rio Paraopeba”, destacando que o aspecto indutor é a presença de rejeitos e não as inundações, por essas serem fenômenos naturais que ocorrem a todos os anos, independente do rompimento.

Encaminhamento final consensado entre as partes: ID 260 (item7) e ID 254 - Remetido para outro documento.

Detalhamento do encaminhamento final: Serão programadas reuniões intermediárias para definir o encaminhamento no Documento Executivo, o qual irá apresentar a ação confirmatória a ser realizada e a definição de qual impacto/Programa abordará o tema. Também será reavaliado o aspecto indutor do impacto.

Detalhamento do encaminhamento final: ID 260 (Item 4): Capítulo 2 – Versão de atualização de data de corte

Na revisão de atualização da data de corte serão inseridas as informações necessárias sobre o rejeito sob dossel.

2. ID 61 (Linha 150) – Aecom – Estudo de hidráulica fluvial do rio Paraopeba

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

- Sobre o trecho da B1 até a confluência com o rio Paraopeba, considera-se que o Estudo de Hidráulica Fluvial (Potamos, 2021) foi elaborado considerando as premissas e metodologia apresentada para Sisema e Aecom em reunião realizada em 23 de setembro de 2020. O objetivo da solicitação original foi de avaliar o potencial aumento das áreas inundáveis. Destaca-se que essa região se encontra em processo de recuperação, com a atual remoção e manejo do rejeito, implicando em mudanças constantes no curso do ribeirão Ferro-Carvão, portanto, não é aplicável a realização do estudo nesse trecho para avaliar aumento de áreas inundáveis. Ainda assim, no âmbito do Projeto Diretrizes Gerais para de Recuperação Sustentável para a Bacia do Ribeirão Ferro-Carvão (PRAD), são realizados estudos hidrológicos, hidráulicos e hidrogeomorfológicos nessa sub-bacia com objetivo de subsidiar os projetos de recuperação ambiental.
- Sobre a realização das simulações para os TRs de 1.000 e 10.000 anos, o Estudo de Hidráulica Fluvial atualizado para as inundações ocorridas em 2022 (Potamos, 2023) considerou a simulação para o TR de 1.000 anos. Para o TR 10.000 anos, na reunião mencionada anteriormente, foi apresentada uma análise de frequência das vazões registradas na estação fluviométrica Alberto Flores (40740000), indicando que, para um TR de 10.000 anos, as vazões deveriam chegar a 2.614,6 m³/s. No entanto, no período entre 1963 e 2019, a vazão máxima registrada nessa estação foi de 1.717 m³/s em 4 de janeiro de 1997, correspondendo a um TR entre 200 e 500 anos. Já o evento de 2022 registrou, nessa mesma estação, vazão máxima de 1.176 m³/s, equivalendo a um TR de 50 anos (Potamos, 2023). Por fim, conforme apresentado em Potamos (2023) a amplitude das diferenças de nível entre os cenários simulados só se torna significativa para vazões de menor magnitude ou que escoam nos limites da calha menor.

Aecom: concorda com o encaminhamento proposto, e questiona se a mancha de 1.000 anos foi considerada até UHE Retiro Baixo.

Vale/Arcadis: informa que a mancha vai até a estação Ponte Nova do Paraopeba.

Aecom: questiona por que a atualização de 2023 não vai até UHE Retiro Baixo, ao contrário do estudo de 2021.

Vale/Arcadis: esclareceram que o estudo de 2021 não vai até UHE Retiro Baixo no que tange à avaliação do aumento das áreas inundadas (comparação dos cenários pré e pós-rompimento). As avaliações que seguem até esse reservatório são as modelagens de cheias para os vários TRs, bem como a comparação dessas modelagens com a mancha de inundação mapeada pela Synergia. Foi contextualizado, também, que essa avaliação não foi feita por não existirem dados batimétricos pretéritos do rio Paraopeba para comparar com o pós-rompimento.

Justificativa aceita pela AECOM, mas destaca que é importante realizar as sessões topobatimétricas até Retiro Baixo e não só até Igarapé.

Encaminhamento final consensado entre as partes: Ponto de esclarecimento.

Detalhamento do encaminhamento final: Será apresentado no Documento Executivo a justificativa pela falta de dados pretéritos que inviabilizam a realização da modelagem hidráulica após a UTE Igarapé (situação antes do rompimento). Também será justificada a falta de TRs de 1000 e 10000 anos. Para as próximas atualizações serão realizados levantamentos topobatimétricos também entre a Ponte Nova do Paraopeba e a UHE Retiro Baixo, para que a modelagem de hidráulica fluvial revisada contemple todo o trecho entre a estação fluviométrica de Alberto Flores e a UHE Retiro Baixo.