



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
Sustentável

SUPRAM ZONA DA MATA - Diretoria Regional de Regularização
Ambiental

Parecer nº 61/SEMAD/SUPRAM MATA-DRRA/2021

PROCESSO Nº 1370.01.0052002/2021-97

Parecer Único de Licenciamento Convencional nº 36459266

PA COPAM
Nº: 00074/1980/091/201

SITUAÇÃO: Sugestão pelo Deferimento

PROCESSOS
VINCULADOS
CONCLUÍDOS:

PA COPAM:

SITUAÇÃO:

APEF

2932/2019

Recibo do CAR: MG-3136702-
33CDC8CDC5924D8694BAE0E0A8370A40

Outorga (Captação em
Barramento, em Curso
d'água sem
regularização de
vazão)

017507/2017

Sugestão pelo deferimento

EMPREENDEDOR: Nexa Recursos Minerais S.A.

CNPJ: 42.416.651/0008-83

EMPREENDIMENTO: Nexa Recursos Minerais S.A.

CNPJ: 42.416.651/0008-83

MUNICÍPIO: Juiz de Fora

ZONA: Rural

COORDENADAS
GEOGRÁFICA
(DATUM): SIRGAS
2000

LAT/Y: 21°43'04"

LONG/X: 43°28'38"

LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:

() INTEGRAL () ZONA DE AMORTECIMENTO () USO SUSTENTÁVEL (X) NAO

BACIA FEDERAL: Rio Paraíba do Sul

BACIA ESTADUAL: Rio Paraibuna

UPGRH: PS1 – Região da Bacia do Rio Paraibuna

SUB-BACIA: córrego Três Pontes

CRITÉRIO LOCACIONAL INCIDENTE: 0

CÓDIGO:	ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 217/2017):	CLASSE	CRITÉRIO LOCACIONAL
F-05-19-0	Barragem de contenção de resíduos industriais	6	0

CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO:		REGISTRO:
Aline Cristina de Almeida		Bióloga / CRBio 080671/04-D/ART nº. 2019/05474 - CTF IBAMA: 5885145
Ana Maria Raposo do Carmo		Geógrafa / CREA MG 169236 / ART nº. 14201800000004942444. CTF IBAMA: 5813915
Ricardo Barbosa dos Santos		Geólogo/CREA MG 65919/ ART nº. 14202000000006215448 - CTF IBAMA: 6489766
AUTORIA DO PARECER	MATRÍCULA	ASSINATURA
Carla Costa e Silva Raizer Analista Ambiental	1.251.132-5	
Daniela Rodrigues da Matta – Gestora Ambiental	1.364.810-0	
Márcia Aparecida Pinheiro – Gestora Ambiental	1.364.826-6	
Alécio Campos Granato – Gestor Ambiental	1.365.614.5	
Luciano M. de Souza Rodrigues – Gestor Ambiental de formação jurídica	1.364.831-6	
Leonardo Sorbliny Schuchter – Analista Ambiental de formação jurídica	1.150.545-0	
De acordo: Marcos Vinicius Fernandes Amaral Diretor Regional de Regularização Ambiental.	1.366.222-6	
De acordo: Wander José Torres de Azevedo Diretor Regional de Controle Processual	1.370.900-1	



Documento assinado eletronicamente por **Carla Costa e Silva Raizer, Servidor(a) Público(a)**, em 08/10/2021, às 18:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcia Aparecida Pinheiro, Servidor(a) Público(a)**, em 08/10/2021, às 18:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniela Rodrigues, Servidor(a) Público(a)**, em 08/10/2021, às 18:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alecio Campos Granato, Servidor(a) Público(a)**, em 08/10/2021, às 18:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo Sorbliny Schuchter, Servidor(a) Público(a)**, em 13/10/2021, às 13:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Machado de Souza Rodrigues, Servidor(a) Público(a)**, em 13/10/2021, às 14:46, conforme



horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Vinicius Fernandes Amaral, Diretor(a)**, em 13/10/2021, às 15:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **36459266** e o código CRC **D720AFC6**.

Referência: Processo nº 1370.01.0052002/2021-97

SEI nº 36459266



PARECER ÚNICO Nº 36459266

INDEXADO AO PROCESSO: Licenciamento Ambiental	PA COPAM: 00074/1980/091/2019	SITUAÇÃO: Sugestão pelo Deferimento
FASE DO LICENCIAMENTO:	Licença de Operação – LO	VALIDADE DA LICENÇA: 10 anos

PROCESSOS VINCULADOS CONCLUÍDOS:	PA COPAM:	SITUAÇÃO:
APEF	2932/2019	Recibo do CAR: MG-3136702-33CDC8CDC5924D8694BAE0E0A8370A40
Outorga (Captação em Barramento, em Curso d'água sem regularização de vazão)	017507/2017	Sugestão pelo deferimento

EMPREENDEDOR: Nexa Recursos Minerais S.A.	CNPJ: 42.416.651/0008-83
EMPREENHIMENTO: Nexa Recursos Minerais S.A.	CNPJ: 42.416.651/0008-83
MUNICÍPIO(S): Juiz de Fora	ZONA: Rural
COORDENADAS GEOGRÁFICA (DATUM): LAT/Y 21°43'04" LONG/X 43°28'38" SIRGAS 2000	
LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: <input type="checkbox"/> INTEGRAL <input type="checkbox"/> ZONA DE AMORTECIMENTO <input type="checkbox"/> USO SUSTENTÁVEL <input checked="" type="checkbox"/> NÃO	
BACIA FEDERAL: Rio Paraíba do Sul	BACIA ESTADUAL: Rio Paraibuna
UPGRH: PS1 – Região da Bacia do Rio Paraibuna	SUB-BACIA: córrego Três Pontes
CRITÉRIO LOCACIONAL INCIDENTE: 0	

CÓDIGO:	ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 217/2017):	CLASSE	CRITÉRIO LOCACIONAL
F-05-19-0	Barragem de contenção de resíduos industriais	6	0

CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO: Aline Cristina de Almeida (Bióloga) – Analista Ambiental		REGISTRO: CRBio 080671/04-D		
Responsável Téc.	Formação/Registro	ART	CTF IBAMA	Responsabilidade
Aline Cristina de Almeida	Bióloga / CRBio 080671/04-D	2019/05474	5885145	Acompanhamento de monitoramentos hídricos, avaliação de aspectos e impactos ambientais e sistemas de controle implementados
Ana Maria Raposo do Carmo	Geógrafa / CREA MG 169236	142018000 000049424 44	5813915	Relatório de atendimento às condicionantes da LP+LI



Ricardo Barbosa dos Santos	Geólogo/CREA MG 65919	14202000000006215448	6489766	Relatório de atendimento às condicionantes da LP+LI
RELATÓRIO DE VISTORIA: 066/2019				DATAS: 08 e 09/10/2019

EQUIPE INTERDISCIPLINAR	MATRÍCULA	ASSINATURA
Carla Costa e Silva Raizer – Analista Ambiental	1.251.132-5	
Daniela Rodrigues da Matta – Gestora Ambiental	1.364.810-0	
Márcia Aparecida Pinheiro – Gestora Ambiental	1.364.826-6	
Alécio Campos Granato – Gestor Ambiental	1.365.614-5	
Luciano M. de Souza Rodrigues – Gestor Ambiental de formação jurídica	1.364.831-6	
De acordo: Marcos Vinicius Fernandes Amaral Diretor Regional de Regularização Ambiental	1.366.222-6	
De acordo: Leonardo Sorbliny Schuchter Diretor Regional de Controle Processual	1.150.545-0	



1. Introdução

O presente Parecer Único visa dar subsídio à análise pela Câmara Técnica Especializada em Atividades Industriais a respeito da solicitação de Licença Operação para a ampliação da barragem da Pedra, no município de Juiz de Fora, cujo empreendedor é a Nexa Recursos Minerais S.A. O processo administrativo possui o número 74/1980/091/2019.

O licenciamento em pauta trata da operação da segunda etapa da barragem da Pedra, que é responsável por receber os resíduos de jarosita provenientes da unidade industrial da Nexa Recursos Minerais S.A em Juiz de Fora; além destes, recebe também as águas pluviais drenadas em casos extremos de chuvas torrenciais, que retorna para tratamento juntamente com o sobrenadante da barragem. A operação da barragem (primeira etapa) teve seu início em setembro de 2006 amparada por uma Autorização Provisória de Operação, tendo sido obtida em março de 2008 a Licença de Operação nº 154/2008. Em 2010 tal licença foi revalidada pela LO nº 0426 ZM/2010, cuja revalidação encontra-se atualmente em análise (PA nº 74/1980/085/2015).

A operação ora requerida refere-se à ampliação da barragem (segunda etapa), cuja instalação foi autorizada pela Câmara Técnica Especializada em Atividades Industriais do COPAM, em sua 13ª reunião ordinária, realizada em 25/01/2018 através da licença prévia e de instalação nº 963/2018.

A Nexa Recursos Minerais S.A deu início ao processo de licenciamento através da apresentação do Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCEI) pelo sistema de requerimento eletrônico. Em 03/05/2019 o empreendedor recebeu o Formulário de Orientação Básica (FOB) contendo a listagem dos documentos necessários à formalização do processo. No dia 12/07/2019 o empreendedor formalizou o processo de licenciamento ambiental.

A atividade a ser licenciada enquadra-se no código F-05-19-0 Barragem de contenção de resíduos industriais e classifica-se como classe 6 (porte grande e potencial poluidor grande) por tratar-se de uma barragem classe III, conforme Deliberação Normativa COPAM n.º 62/2002. A ampliação que se pretende operar proporciona um aumento no volume de contenção na ordem de 2.000.000 m³, fazendo com que a barragem da Pedra alcance a capacidade de armazenar 3.500.000 m³ de rejeitos. Tal ampliação foi feita a partir da elevação da crista da barragem, de 751 m para 761m.

Atendendo ao solicitado no FOB, foi apresentado o Relatório de cumprimento de condicionantes da licença anterior, entre outros documentos necessários à formalização do processo. No dia 08/10/2019, com o intuito de subsidiar este parecer único, foi realizada vistoria na área da barragem da Pedra com a participação de representantes do empreendimento, que acompanharam a equipe da SUPRAM ZM. Com base na vistoria foi elaborado o Auto de Fiscalização nº 066/2019. A fim de complementar as informações



apresentadas nos estudos foi enviado o ofício nº 115/2021 (Processo SEI nº 1370.01.0005217/2021-61) solicitando informações complementares, tendo sido protocolada pelo empreendedor a resposta dentro do prazo estipulado.

Este parecer único foi elaborado com base nos documentos apresentados quando da formalização deste processo de licenciamento, na vistoria técnica realizada no local do empreendimento e nas informações complementares enviadas.

1.1 Histórico da barragem da Pedra

A barragem da Pedra teve seu projeto inicial concebido em duas etapas. A etapa 1 foi concebida pela empresa LPS Consultoria e Projeto Ltda. Sua implantação foi iniciada em agosto de 2004, tendo sido concluídas as obras em agosto de 2006. A operação da primeira fase se iniciou em setembro de 2006. A capacidade inicial de armazenamento de rejeitos era de 1.500.000 m³, com previsão de vida útil de 10 anos.

Em virtude de problemas na impermeabilização da barragem a operação foi interrompida em abril de 2007. A solução encontrada para o problema foi a construção de um dique divisor no reservatório (montante e jusante). Em dezembro de 2008 houve a conclusão do reservatório de montante, sendo sua capacidade de 350.000 m³ até a cota de 750 m. As atividades da barragem de montante foram encerradas em janeiro de 2012.

As obras de adequação do reservatório de jusante foram iniciadas em 2010 e concluídas em novembro de 2011. Sua operação se iniciou em janeiro de 2012, com estimativa de vida útil até maio de 2019.

No ano de 2017 o empreendedor formalizou requerimento de licença prévia e de instalação concomitantes referente à ampliação desta barragem, através de seu alteamento, licença esta que foi deferida em 27/01/2018 pela Câmara Técnica Especializada em Atividades Industriais do COPAM; tal ampliação aumenta a vida útil da barragem em 14 anos. Conforme informado pelo empreendedor, as atividades de implantação do alteamento se iniciaram em abril de 2018 e se estenderam até setembro de 2019 em virtude da distribuição atípica das chuvas no segundo semestre de 2018.

2. Caracterização do Empreendimento

2.1 Localização

A barragem da Pedra está localizada em uma área de propriedade do empreendedor no município de Juiz de Fora, próxima à planta de beneficiamento do próprio empreendedor. Seu acesso se dá através da Rodovia BR 267 na altura do km 119, a partir daí, segue-se por uma estrada vicinal de terra por cerca de 1,2 km, no sentido



oposto ao Complexo Industrial da Nexa. As coordenadas da barragem são: 21°43'04"S e 43°28'38" O.

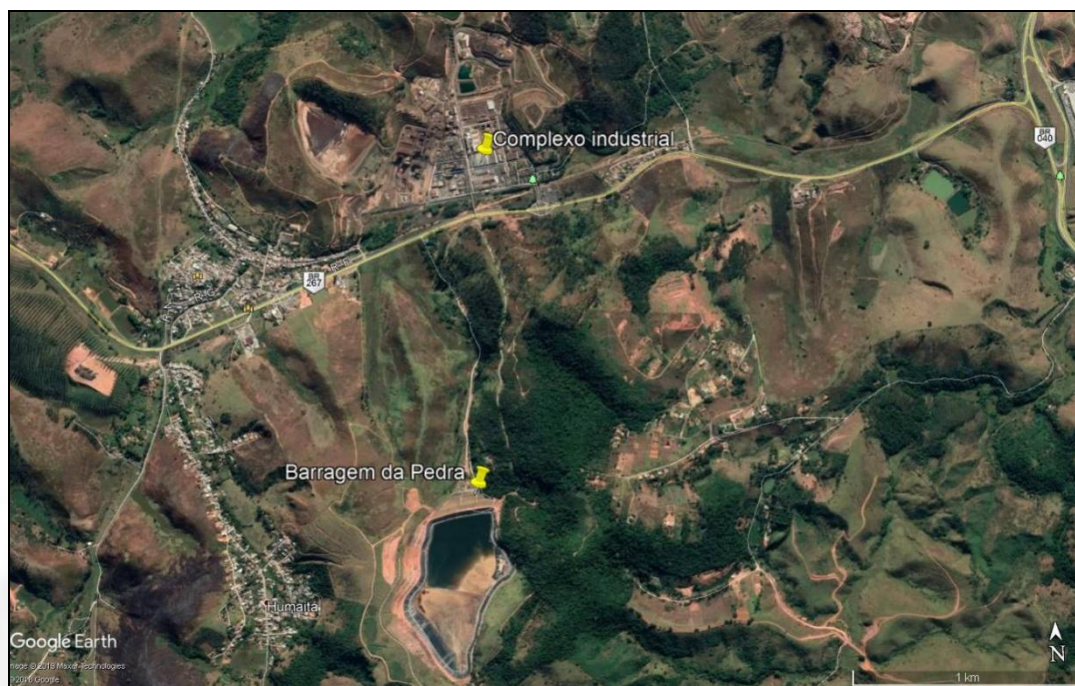


Imagem 01: Localização da barragem da Pedra. Fonte: Google Earth.

2.2- Classificação do empreendimento

Para promover a caracterização do empreendimento, considerando suas características atuais, após as obras de ampliação, o empreendedor apresentou documentos e estudos que utilizaram parâmetros abordados nas legislações em vigor que tratam do tema no âmbito estadual e federal. Nesse sentido, o empreendedor apresentou através do último Relatório de Auditoria Técnica de Segurança da Barragem da Pedra, realizado em Agosto de 2021 pelo engenheiro Adalberto Hideo Viana (CREA SP 50622124275 D-MG/ART nº. MG 20210486272) através da empresa Geonconsultoria Ltda (CREA nº 70320 MG), a classificação da Barragem da Pedra de acordo com a DN COPAM nº 62/2002 alterada pela DN COPAM nº 87/2005, pelo Decreto 48.140/2021 e pela Resolução CNRH nº 143/2012.

2.2.1 – Classificação de acordo com a DN COPAM nº 62/2002:

A atividade a ser licenciada enquadra-se no código F-05-19-0 (Barragem de contenção de resíduos/rejeitos industriais) e classifica-se como classe 6, devido ao Porte Grande (que é definido a partir do enquadramento estabelecido nas diretrizes estabelecidas na DN COPAM nº 62/2002 alterada pela DN COPAM nº 87/2005) e Potencial Poluidor Grande.

A ampliação irá proporcionar um aumento no volume de contenção na ordem de 2.000.000 m³, fazendo com que a barragem da Pedra alcance a capacidade de armazenar aproximadamente 3.500.000 m³ de rejeitos.

As barragens são classificadas em três categorias, considerando-se o somatório dos valores (V) dos parâmetros de classificação definidos no Artigo 2º da DN COPAM nº



62/2002, com as alterações impostas no Artigo 3º da Deliberação Normativa do COPAM nº 87/2005, conforme exposto a seguir:

- I. Baixo potencial de dano ambiental - Classe I: quando o somatório dos valores for menor ou igual a dois ($V \leq 2$);
II. Médio potencial de dano ambiental - Classe II: quando o somatório dos valores for maior que dois e for menor ou igual a cinco ($2 < V \leq 5$);
III. Alto potencial de dano ambiental - Classe III: quando o somatório dos valores for maior que cinco ($V > 5$)

De acordo com o artigo 3º da Deliberação Normativa COPAM n.º 87/2005, e, conforme estudos contidos no Relatório de Auditoria técnica realizado em agosto de 2021, a barragem da Pedra enquadra-se na categoria classe III, conforme quadro a seguir:

Altura da barragem H (m)	Volume do reservatório (x10 ⁶ m ³)	Ocupação humana a jusante	Interesse ambiental a jusante	Instalações na área de jusante	
V = 0 H < 15	V = 0 Vr < 0,5	V = 0 Inexistente	V = 0 Pouco significativo	V = 0 Inexistente	
V=1 15 ≤ H ≤ 30	V=1 0,5 ≤ Vr ≤ 5	V=2 Eventual	V=1 Significativo	V=1 Baixa concentração	
V=2 H > 30	V=2 Vr > 5	V=3 Existente	V=3 Elevado	V=2 Alta concentração	
-	-	V=4 Grande	-	-	
Altura da barragem H (m)	Volume do reservatório (x10 ⁶ m ³)	Ocupação humana a jusante	Interesse ambiental a jusante	Instalações na área de jusante	V - Total
V = 2	V = 1	V = 4	V = 3	V = 2	V = 12

Tabela 01: Classificação da barragem da Pedra de acordo com a DN 87/2005 - FONTE: P.A 00074/1980/091/2019

Considerando que o somatório dos valores (V) para a barragem da Pedra é 12, a mesma foi enquadrada como classe III.

2.2.2 – Classificação de acordo com a DN COPAM nº 48.140/2021:

O Decreto Estadual nº 48.140 de 25 de Fevereiro de 2021, define a classificação de barragens, por Categoria de Risco (CRI) e por Potencial de Dano Ambiental (PDA).

As faixas de Classificação de acordo com a Categoria de Risco (CRI), são Baixo, Médio e Alto, resultante do somatório dos Pontos alcançados na avaliação dos seguintes critérios: Características Técnicas (CT), Estado de Conservação (ES) e Plano de Segurança de Barragens (PS).

A classificação por Categoria de Risco (CRI) leva em consideração os seguintes critérios gerais:

I - características técnicas: altura do barramento; comprimento do coroamento ou crista da barragem; tipo de barragem quanto ao material de construção; tipo de fundação da barragem; idade da barragem; tempo de recorrência da vazão de projeto do vertedouro; auscultação; método construtivo;



II - estado de conservação da barragem: confiabilidade das estruturas extravasoras; confiabilidade das estruturas de adução; percolação; deformações e recalques; deterioração dos taludes ou paramentos;

III - Plano de Segurança de Barragem: existência de documentação de projeto; estrutura organizacional e qualificação dos profissionais da equipe técnica de segurança da barragem; procedimentos de inspeções de segurança e de monitoramento; regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem; Plano de Ação Emergencial - PAE; relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação.

A classificação por categoria de **Potencial de Dano Ambiental (PDA)** da barragem em Alto, Médio ou Baixo, será feita em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem, sendo considerados os seguintes critérios gerais: existência de comunidade na mancha de inundação; existência de unidades habitacionais ou equipamentos urbanos ou comunitários; existência de infraestrutura ou serviços; existência de equipamentos de serviços públicos essenciais, inclusive manancial ou reservatório de água destinados ao abastecimento público; existência de áreas protegidas definidas em legislação; natureza dos rejeitos ou resíduos armazenados; volume do reservatório.

Cada critério é avaliado conforme características definidas no quadro apresentado no Anexo I do Decreto 48.140/2021.

A cada característica definida na avaliação dos critérios são atribuídas uma pontuação, cujo somatório irão definir o Grau de Risco e o Potencial Dano Ambiental da estrutura (Barragem de resíduos ou rejeitos industriais)

Em relação à **Categoria de Risco (CRI)**, o somatório dos critérios de Características Técnicas (CT), Estado de Conservação (ES) e Plano de Segurança de Barragens (PS), alcançou 9 (nove) pontos, o que confere **Grau Baixo**.

Em relação ao **Potencial de Dano Ambiental (PDA)**, foram atingidos 27 pontos, o que confere **Potencial Alto de Dano Ambiental**.

Dessa forma, conforme o último Relatório de Auditoria Técnica de Segurança da Barragem da Pedra, o resultado da avaliação final da classificação da Barragem da Pedra de acordo com a Categoria de Risco (CRI) e Potencial de Dano Ambiental (PDA), pode ser resumido através da tabela a seguir:

CATEGORIA DE RISCO	BAIXO
POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL	ALTO
CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM	B

Tabela 02: Classificação da Barragem da Pedra de acordo com o Decreto 48.140/2021. FONTE: Relatório de Auditoria Técnica de Segurança da Barragem, 2021.

2.2.3 – Classificação de acordo com a CNRH nº 143/2012:



Segundo a Resolução CNRH nº 143, de 10/07/2012, os critérios gerais de classificação de barragens por **Categoria de Risco, Dano Potencial Associado e pelo Volume do Reservatório**, em atendimento ao art. 7 da Lei nº 12.334, de 2010.

Quanto à **Categoria de Risco**, as barragens serão classificadas de acordo com aspectos da própria barragem que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente, levando-se em conta os seguintes critérios gerais: características técnicas; estado de conservação da barragem e Plano de Segurança da Barragem. Para cada critério existem características que deverão ser avaliadas.

Quanto ao **Dano Potencial Associado**, os critérios gerais a serem utilizados para classificação são: existência de população a jusante com potencial de perda de vidas humanas; existência de unidades habitacionais ou equipamentos urbanos ou comunitários; existência de infraestrutura ou serviços; existência de equipamentos de serviços públicos essenciais; existência de áreas protegidas definidas em legislação; natureza dos rejeitos ou resíduos armazenados; e volume.

De acordo com a Categoria de Risco e Dano Potencial Associado, estabelecidos na CNRH 143/2012, a Barragem da Pedra possui a seguinte classificação:

Categoria de Risco	Baixo
Dano Potencial Associado	Alto

Tabela 03: Classificação da Barragem da Pedra de acordo com o Decreto 48.140/2021. FONTE: Relatório de Auditoria Técnica de Segurança da Barragem, 2021.

Em atendimento ao artigo 30, do Decreto 48.140/2021, o empreendedor apresentou o cadastramento tempestivo da Barragem da Pedra através do SIGIBAR - Sistema de Informações de Gerenciamento de Barragens da FEAM, conforme protocolo nº 2021.08.04.082.0000221, realizado em 18/08/2021.

2.3- Caracterização do rejeito – polpa de jarosita

O rejeito a ser encaminhado à barragem trata-se da polpa de jarosita, gerada na unidade metalúrgica da Nexa Recursos Minerais de Juiz de Fora. Os principais constituintes químicos da jarosita são sulfatos metálicos, contendo ferro, zinco, chumbo, cobre, prata e cádmio, entre outros. Devido à presença destes metais pesados em sua constituição química, tal material é classificado segundo a ABNT NBR 10.004 como classe I – Perigoso. Em virtude de suas características de geração, seu manuseio e transporte é feito por via úmida através de um duto que leva o rejeito da planta industrial até a barragem da Pedra.

Por conta de sua classificação (classe I - perigoso), o reservatório foi projetado e instalado com sistema de impermeabilização, drenagem de fundo e sistema de detecção de vazamentos. Conforme informações constantes no EIA, a geração de rejeito para uma produção de zinco de 76.000 t/ano é da ordem de 8.000 m³ por mês. Para um aumento de produção de 150% a taxa de enchimento é de 20.000 m³ mensais. A taxa de enchimento média atual é de 11.000 m³/mês de polpa de jarosita. A capacidade máxima do reservatório, calculada com base nos resultados do último levantamento ecobatimétrico da Barragem da Pedra, realizado em 23/06/2021 é de



3.457.321 m³ até a cota de 761 m (cota final do maciço da barragem). Respeitando a cota máxima operacional, que corresponde à elevação 759,50 m, a vida útil do reservatório foi estimada até 2030 considerando os 10 metros de alteamento.

O reservatório é rodeado por um canal periférico, que intercepta a drenagem da água de chuva e a conduz para a área de jusante, de forma que a única água afluyente ao reservatório é aquela da chuva precipitada sobre o espelho d'água e aquela da polpa, que acompanha os sólidos do processo.

O manejo de água do reservatório é conseguido com recuperação de água por meio de uma captação flutuante, e bombeamento para a estação de tratamento, posicionada na usina.

Em março 2015 foi apresentado à SUPRAM-ZM (Protocolo SIAM 03099481/2015), um Projeto de Recuperação de Metais Valiosos com conclusão prevista para 2020. A unidade de Juiz de Fora realizou o estudo de recuperação de metais valiosos contidos na jarosita. Contudo, em 2019 foi demonstrado que o projeto não apresentava viabilidade econômica.

2.4 - Consolidação do projeto básico

A Barragem da Pedra foi projetada para ser implantada em duas fases. O projeto da fase 1, elaborado pela empresa LPS Consultoria e Projetos Ltda, que apresenta o coroamento do barramento principal e reservatório na elevação 751,00m. Todos os projetos da fase 1 foram desenvolvidos pela LPS Consultoria e Projetos Ltda, que também desenvolveu o projeto básico da fase 2. A Nexa Recursos Minerais S.A contratou a empresa VOGBR para validar o projeto básico da LPS e, na sequência, o desenvolvimento do Projeto Detalhado da Barragem da Pedra – 2ª fase de implantação considerando a crista e reservatório na elevação 761,00m.

A empresa VOGBR (CREA MG nº 34506) teve como responsável técnico pelo desenvolvimento dos projetos, o engenheiro agrimensor Othávio Afonso Marchi (CREA MG nº 83913/ART nº 1420160000003467889).

As obras iniciais tiveram como objetivo realizar as atividades necessárias de forma a garantir que as fundações, área de empréstimo e taludes estejam isentos de materiais impróprios para a utilização. Durante esta fase, foram realizadas as atividades de supressão vegetal e limpezas na região da área de empréstimo, reservatório (entre as elevações 751,00 e 761,00) e fundação dos maciços (principal e de montante); remoção das cercas; relocação das tubulações (rejeito, recirculação, etc) que não podem ser paralisados durante as obras; remoção das demais tubulações e armazenamento para futura instalação; implantação do sistema de tratamento das surgências/nascentes; implantação do trecho sob o maciço principal do sistema de detecção de vazamentos; reforço da galeria – Fase 2 e descomissionamento.

As obras terra se referem às obras de escavações obrigatórias e aterro. A primeira se limita nas escavações para o preparo da fundação do maciço principal e do dique de montante, que será executado para conformação do reservatório a montante, região oeste do reservatório. Também, faz parte desta primeira, as escavações da área de empréstimo.



Já os aterros, representam as obras para a construção do alteamento do maciço principal entre as elevações 751,00 e 761,00 e, também, do dique de montante.

A etapa que sucedeu às obras de terra foi a impermeabilização do reservatório. Para detecção de possíveis vazamentos, em detrimento de possíveis falhas na instalação das geomembranas, foi previsto sistema de detecção de vazamentos, composto por geocomposto instalado entre as duas geomembranas utilizadas na impermeabilização. A captação e condução de possíveis vazamentos foram feitas por tubos perfurados instalados em trincheira projetada na berma existente na elevação 751,00, onde estão ancorados os sistemas de impermeabilização atual, ao longo do reservatório. Este tubo atravessa o maciço na região do contato deste com a ombreira direita, neste trecho os tubos não são perfurados.

As obras finais as obras finais consistiram em: Drenagem superficial na região da área de empréstimo e maciços; Instrumentações; Proteções superficiais; Implantação das demais tubulações e Implantação das cercas.

As obras foram executadas pela Construtora Apia Ltda (Registro nº 01809/D-MG).

A imagem a seguir apresenta a situação do empreendimento, após o alteamento da barragem da Pedra.



Imagem 02: Barragem da Pedra. Fonte: Google Earth.

As principais características da Barragem da Pedra após as obras de alteamento podem ser resumidas através da tabela a seguir:



Dados Gerais	
Coordenada central do ponto central da crista do barramento (SIRGAS 2000)	7.597.540S e 657.440E
Finalidade	Disposição de resíduos industriais e água da chuva.
Ano de Operação	2006
Ano de Término da Operação	2030
Status (situação) atual da barragem	Ativa
Volume atual do reservatório (m³)	1.635.307,00
Capacidade total do reservatório (m³)	3.457.321,000
Área do reservatório (m²)	216.063
Elevação (m) do terreno natural no ponto mais baixo do barramento (m)	728,00
Altura da barragem (m)	33,00
Altura Máxima da Barragem (m)	33,00
Tipo de Seção	Homogênea
Método de alteamento	Linha de centro
Estrutura Vertente	Não possui. Controle de NA por bombeamento
Curso d'água interceptado	Não



Instrumentação	12 piezômetros, 09 medidores de nível d'água, 06 poços de monitoramento, 14 medidores de vazão, 06 inclinômetros, 22 marcos superficiais e 01 nível d'água.
Cheia de projeto	Decamilenar

Tabela 04: Dados Gerais da barragem da Pedra, etapas 1 e 2. Fonte: PA 74/1980/091/2019

Na sequência, serão detalhados os estudos e definições que nortearam o desenvolvimento desse projeto.

Áreas de empréstimo

A área de empréstimo utilizada na etapa de alteamento da barragem, refere-se à mesma já utilizada na etapa 1, que foi limitada à elevação 751,00m e se localiza na margem esquerda da barragem. As premissas de utilização consistiram em preservar ao máximo e não invadir a área de Reserva Legal, a canaleta na crista do talude e as áreas de preservação permanente (APP). Foram elaborados estudos que serviram para avaliação de uma geometria para o projeto de lavra e, principalmente, os limites que esta poderia avançar para dentro da encosta. Cabe ressaltar que o projeto foi desenvolvido de forma a atender as demandas, com uma sobra na ordem de 25%. Foram realizados vários estudos com a finalidade de conseguir uma geometria mais estável para a encosta após a lavra do material de empréstimo, cujos resultados obtidos nas análises indicará as projeções de geometria que apresentaram melhores fatores de segurança e que permitam um afastamento maior em relação ao lençol freático.

Já os aterros, representam as obras para a construção do alteamento do maciço principal entre as elevações 751,00 e 761,00 e, também, do dique de montante.

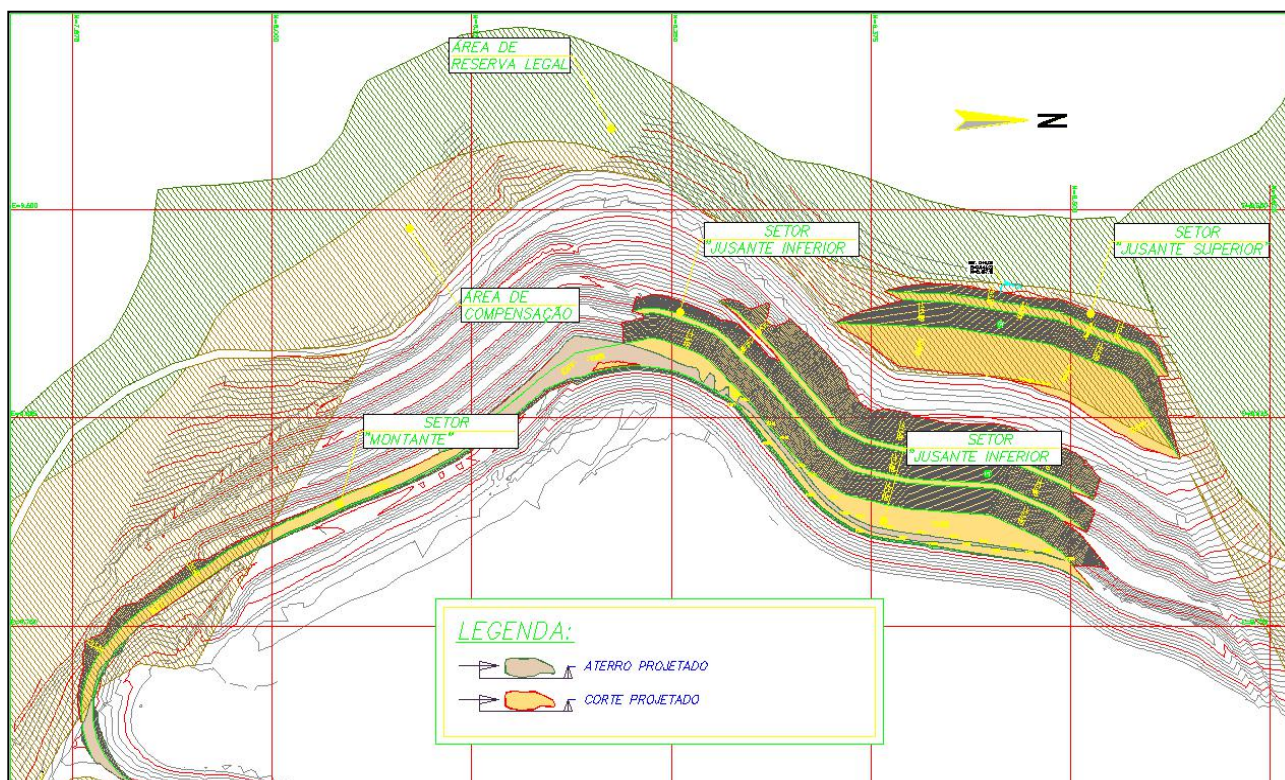


Figura 1: Localização das seções utilizadas nas análises e casos avaliados de geometria. Fonte: PA 74/1980/091/2019

Alteamento do maciço principal

A fase 2 da Barragem da Pedra consiste na elevação do maciço e reservatório entre as elevações 751,00m e 761,00m. A definição da geometria do alteamento do maciço entre as citadas elevações foi determinada por meio de análises de estabilidade e da largura necessária para atender a circulação prevista pela Nexa Recursos Minerais de Juiz de Fora, que foi definida com 7,0m de largura.

Estabilidade do barramento

A condição normal de operação da Barragem da Pedra foi modelada considerando o reservatório totalmente impermeável e o nível de água correspondente ao nível máximo maximorum, cuja elevação é 759,89.

Para o final de construção, adotou-se a mesma condição para a condição normal de operação incluindo o fator de poropressão ($ru = u/v$) igual a 0,20 para os materiais em solo compactado, mais precisamente para os aterros novo e antigo.

Foram avaliadas também, as condições do talude da barragem, submetidos a uma aceleração causada pela ocorrência de um sismo, submetido a uma aceleração provocada pelo movimento do terreno.

Os estudos geotécnicos elaborados pela consultoria VOGBR, responsável pelo desenvolvimento do Projeto Detalhado da Barragem da Pedra – 2ª fase de implantação



considerando a crista e reservatório na elevação 761,00m, indicaram que as análises de estabilidade mostraram que a estrutura do maciço principal, considerando a fase 2 (crista na El. 761,00), encontra-se estável do ponto de vista da estabilidade física, mesmo ocorrendo deficiência no sistema de vedação, saturando parcialmente o talude de montante, conforme apresentado nas análises para a condição normal de operação. Os estudos de estabilidade mostraram, também, que no caso de abalos sísmicos o fator de segurança é bem superior ao adotado como aceitável pela VOG.

Instrumentação

A instrumentação do maciço da barragem da Pedra é composta por marcos superficiais e inclinômetros para avaliação de possível movimentação na estrutura, piezômetros para avaliação das poropressões de água na fundação e no maciço e poços de monitoramento para avaliação da qualidade das águas percoladas pela fundação e maciço. Nesta segunda etapa, permanecem dos instrumentos existentes (implantados na primeira etapa), com exceção dos instalados na região do reservatório na cota 751 m, que foram realocados para a cota 761 m e a instalação de medidores de nível de água no interior do maciço. Foi prevista, inicialmente, a instalação de medidores de nível de água (na crista, na berma intermediária e na berma inferior).

O monitoramento da Barragem da Pedra é realizado com base nos registros provenientes das instrumentações executadas na fase 1 de implantação da barragem. Em síntese, os instrumentos são compostos por poços de monitoramento, piezômetros tipo casagrande, inclinômetros e marcos superficiais.

Para a fase 2 de implantação da Barragem da Pedra previu-se apenas a instalação de medidores de nível de água no maciço, uma vez que estes instrumentos são de fundamental importância para o conhecimento da posição real da linha freática no interior do maciço.

Atualmente na barragem e no reservatório estão instalados os seguintes instrumentos: 12 piezômetros, 6 poços de monitoramento, 6 Medidores de nível d'água, 14 pontos de controle de vazão, 22 marcos superficiais, 6 inclinômetros e 1 pluviômetro.

A figura a seguir mostra a locação dos instrumentos existentes e os instrumentos propostos.

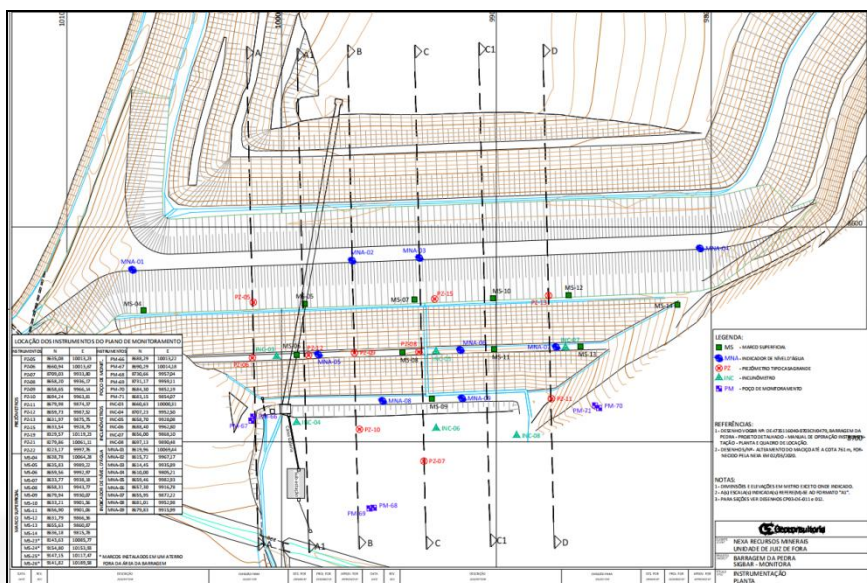


Figura 02 – Arranjo das instrumentações (existentes e programadas). **FONTE:** Relatório de Auditoria da Barragem da Pedra, 2021.

Foram propostos o descomissionamento dos instrumentos existentes na região do reservatório que apresentam interferências com o sistema de impermeabilização, ou seja, entre as elevações 751,00 e 761,00.

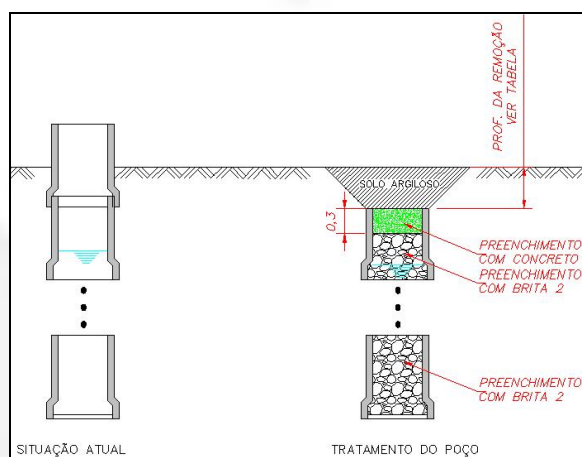


Figura 03 – Proposta de descomissionamento dos poços de monitoramento na região do reservatório. **FONTE:** PA 74/1980/091/2019

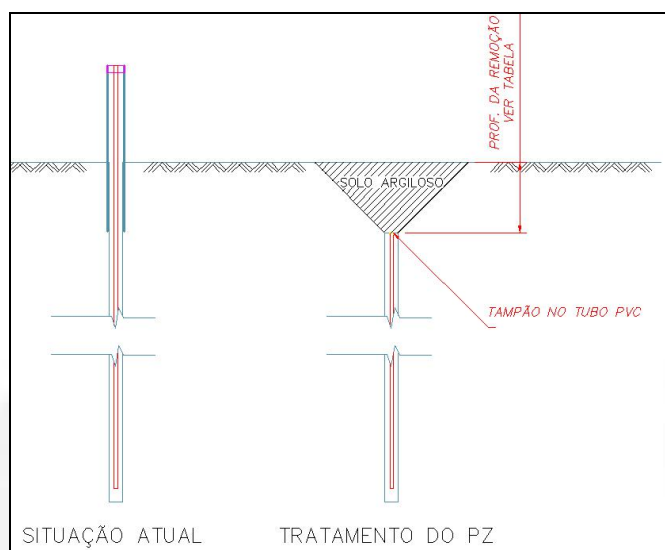


Figura 04 – Proposta de descomissionamento dos piezômetros na região do reservatório. FONTE: PA 74/1980/091/2019

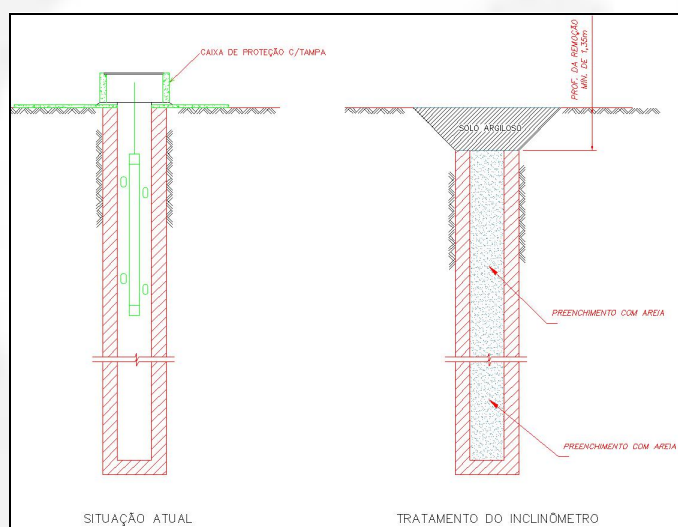


Figura 05 – Proposta de descomissionamento dos inclinômetros na região do reservatório. FONTE: PA 74/1980/091/2019

Para os marcos superficiais, o descomissionamento consiste, basicamente, na remoção total dos mesmos, visto que se tratam de instrumentos superficiais.

Impermeabilização

A jarosita é um resíduo contaminante e, por este motivo, todo o reservatório possui sistema com o objetivo de impedir a contaminação do lençol freático e do solo. Na primeira etapa a impermeabilização foi realizada por meio de 2 geomembranas de PEAD (1,5 mm). Foi instalado um sistema de detecção de vazamento com geotêxtil entre as mantas nos taludes e geocomposto drenante no fundo do reservatório. Abaixo das

mantas e da camada de aterro foram implantados elementos de drenagem de surgências existentes ao longo de toda a fundação.

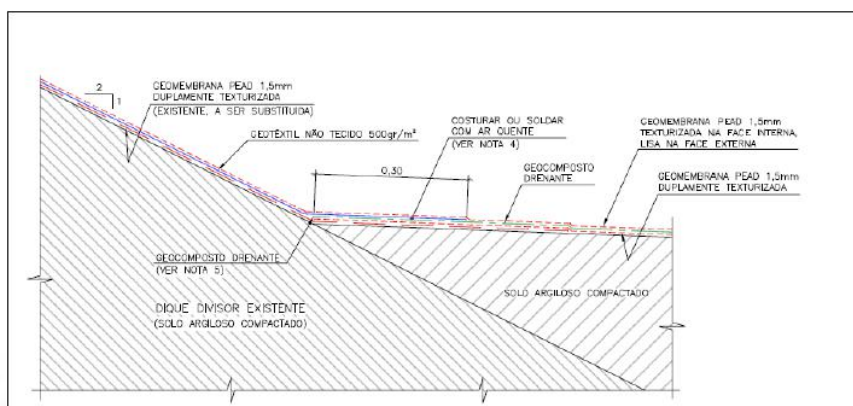


Figura 06: Sistema de impermeabilização existente no reservatório. Fonte: PA 74/1980/087/2017

Nesta nova etapa, o sistema de impermeabilização (dupla camada) é equivalente ao já utilizado na região dos taludes. Entre as elevações 751 m e 761 m o sistema conta com uma geomembrana de PEAD com 1,5 mm de espessura texturizada nas duas faces + geotêxtil não-tecido de polipropileno + uma geomembrana de PEAD com 1,5 mm de espessura texturizada na face de contato com o geocomposto e lisa da face de contato com o resíduo. Acima da elevação 761 m é considerada a proteção vegetal com hidrossemeadura.

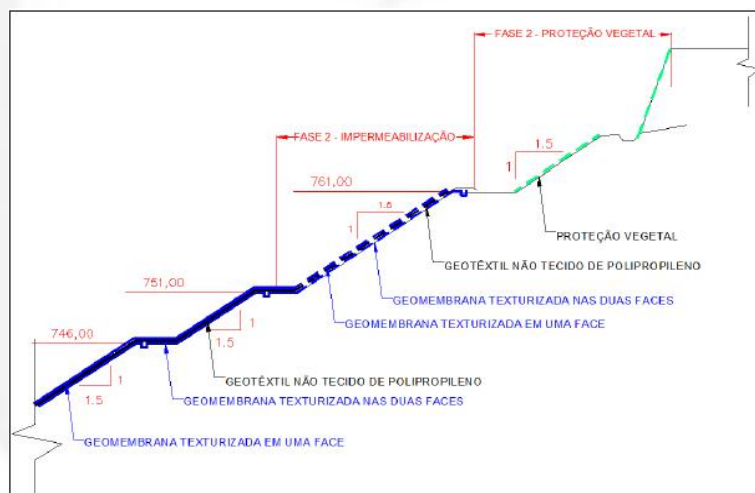


Figura 07: Sistema de impermeabilização entre as elevações 751 m e 761 m. Fonte: PA 74/1980/087/2017

Tratamento de urgências

Na primeira etapa de construção da barragem foi concebido um sistema de drenagem para captação das nascentes de água existentes dentro da área do reservatório e encaminhamento para jusante do barramento. O objetivo é eliminar a possibilidade de subpressão no sistema de impermeabilização e afastar o nível de água no vale. O encaminhamento da água captada é feito através de trincheiras drenantes



localizadas abaixo do nível de terraplenagem, e sem qualquer contato com o reservatório, que a conduza para jusante da barragem.

Nesta segunda fase do projeto, o tratamento foi restrito às surgências localizadas na região sul do reservatório (montante). Tais surgências encontram-se acima da elevação limite do reservatório (761 m) e foram tratadas de forma a serem encaminhadas para fora do mesmo.



Imagem 03: Localização das surgências. FONTE: P.A 74/1980/091/2019

Vida útil

A capacidade de reservação inicial de projeto, para a 1ª etapa (cota 751m), era de 1.550.000m³, com uma estimativa de vida útil de 10 anos. Para efeito de projeto, a determinação da vida útil do reservatório foi estimada considerando uma produção da fábrica da NEXA-JF de 200.000 toneladas de zinco por ano.

Nos estudos da LP + LI a vida útil para a segunda fase a Barragem da Pedra foi estimada em 14 anos, com base na capacidade total do reservatório, até a cota 761 m (cota final do maciço da barragem). Porém o descarte de resíduo industrial em seu interior deve respeitar à cota máxima operacional, que corresponde à elevação 759,50 m conforme Manual de Operação da Barragem da Pedra (apresentado à SUPRAM-ZM em 05/08/2021, Processo SEI nº 1370.01.0005217/2021-61, Recibo nº 33369746), de modo a respeitar o limite de borda livre (de 1,5 metro) para fluxo de trânsito de cheia de TR 10.000 anos. Através do último Relatório Técnico de Auditoria de Segurança de Barragens, foi estimada a vida útil do empreendimento até 2030, com base nos resultados do último levantamento ecobatimétrico da Barragem da Pedra, realizado em 23/06/2021, que permitiu o mapeamento do resíduo emerso e submerso e o cálculo da capacidade volumétrica total do reservatório e foram encontrados valores próximos de 3.457.321m³.



Galeria em tubo ARMCO

O projeto executivo da Barragem da Pedra, elaborado pela LPS, previa uma galeria em concreto armado sob a ombreira esquerda da barragem para conduzir, de montante para jusante, as tubulações do sistema de detecção de vazamentos, drenagem de fundo e sobrenadante.

Durante as obras de alteamento, segundo a equipe da Nexa - Unidade JF responsável pela implantação da estrutura, foi necessário substituir a galeria em concreto armado por uma estrutura flexível, devido às condições impostas pela fundação durante a obra. Foi decidido, então, substituir a galeria de concreto armado por uma tubulação em aço corrugado do tipo ARMCO. A tubulação é constituída de chapas múltiplas tipo MP152 de aço corrugado, aparafusadas, galvanizadas à fogo e com pintura adicional de Epóxi, forma circular, diâmetro de 2,65m e comprimento total de 137,25m metros, dividida em dois trechos: Trecho 1: com 53,68m de extensão, espessura nominal de chapa de 3,4mm; e, Trecho 2 com 83,57m de extensão, espessura nominal de chapa de 4,7mm.

Desde a construção da tubulação em ARMCO, a estrutura sofreu recalques da ordem de 90 cm.

Em Março de 2017, um relatório elaborado pela própria ARMCO STACO que dimensionou e forneceu a tubulação atualmente instalada na Barragem da Pedra aponta anomalias encontradas na estrutura.

Desse modo, em acordo com a Nexa, a VOG propôs as seguintes etapas para tratamento da galeria: Reforço estrutural interno – Fase 2 e Tamponamento pleno com concreto – Fase de Descomissionamento.

A Galeria ARMCO foi tamponada com concreto, e, seu monitoramento deve ser realizado por meio de inspeções visuais dos elementos de entorno, com atenção ao maciço da barragem e a saída da galeria. Se as inspeções visuais indicarem anomalias com possível origem na Galeria ARMCO tamponada em concreto, deve-se proceder para inspeção de detalhe.

Sistema de detecção de vazamentos

Na construção inicial da barragem, o sistema de detecção de vazamentos consistia em um colchão de areia de 0,20 m de espessura sobre o fundo e nos taludes com declividades mais suaves do reservatório. Foram ainda instalados três tubos coletores longitudinais perfurados (tipo Kananet) com 4" de diâmetro, assentes no fundo da camada drenante do reservatório e em banquetas da margem esquerda e direita. As águas captadas pelos tubos coletores do antigo sistema de detecção continuam sendo encaminhadas sob o maciço da barragem, em duas tubulações edutoras lisas de 4" de diâmetro com passagem pela galeria metálica (tipo ARMCO – tamponada durante a obra), para o poço de coleta localizado à jusante da barragem.



Atualmente, esse sistema não funciona mais como um dispositivo de detecção de vazamento, mas sim como sistema adicional de drenagem das nascentes. Devido ao problema ocorrido em 2007 na impermeabilização, a água subsuperficial e subterrânea a barragem apresenta alguns valores anômalos para metais e, por isso, precisa ser captada e tratada na ETEI (Estação de Tratamento de Efluentes Industriais) antes de ser lançada no Córrego Três Pontes.

Os sistemas de detecção de vazamentos das fases 1 e 2 foram projetados de formas independentes. O projeto executivo da fase 1 de operação da barragem foi elaborado pela LPS, considerando reservatório entre as elevações 731,5m e 751,0m. O projeto executivo da fase 2 de operação da barragem foi elaborado pela VOGBR, considerando o alteamento do reservatório entre as elevações 751,0m e 761,0m.



Figura 08 – Sistema de impermeabilização e detecção de vazamento atual.

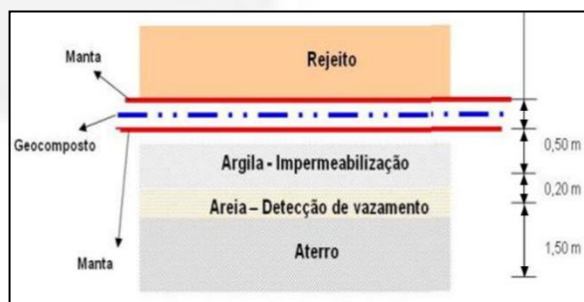


Figura 09 – Sistema de impermeabilização e detecção de vazamento antigo.

A camada de detecção de vazamentos da barragem inicial, subjacente a camada argilosa de fundo do reservatório continua em operação como drenagem complementar de nascentes e a água captada é enviada para tratamento na ETEI.

Sistemas de Captação e Drenagem das Nascentes

As vazões de água das nascentes são levadas para jusante através de sistema de captação e drenagem sub-superficial.

O sistema de captação e drenagem compreende drenos de brita, em trincheiras, selados em sua parte superior por uma camada de argila compactada com no mínimo de 20 cm de espessura, e dotados de tubos perfurados de PVC/PEAD com diâmetro de 6" ou 8", em seu fundo. Estas trincheiras na fase de recuperação foram aterradas de modo a garantir o afastamento mínimo de 1,5 m da cota máxima do lençol freático. Estes drenos descarregam na trincheira coletora localizada no fundo do vale, e abaixo do greide final de terraplanagem. Esta trincheira conduz a água para a jusante da barragem até a caixa CMQV.

As demais drenagens (Dreno de areia sob o aterro; Dreno ao longo do enrocamento; Trincheiras direita e esquerda do maciço; Trincheiras sob a galeria Armco; Drenos Superficiais) são direcionadas para a caixa CN1.

Em função do problema ocorrido no sistema de impermeabilização detectado em 2007, em cumprimento da condicionante ambiental, toda a drenagem subsuperficial da barragem da Pedra é captada nas caixas CMQV e CN1 e direcionadas para tratamento na ETEI da unidade, antes do lançamento no córrego Três Pontes.

Conforme apresentado no histórico da estrutura, nos projetos de recuperação do



reservatório da Barragem da Pedra, desenvolvidos pela empresa LPS Consultoria e Projetos Ltda., foi mantido o sistema de detecção de vazamentos existente sob a camada de argila impermeabilizante, composto de 20 cm de areia lavada e de tubos coletores em PEAD perfurado tipo Kanonet. Este sistema passando a operar como sistema adicional de drenagem de nascentes.

Monitoramento ambiental

O monitoramento ambiental da Barragem da Pedra é dividido em 04 áreas de ação: consistem no Monitoramento Ambiental, Geotécnico, Obras de concreto e Enchimento do reservatório.

O monitoramento ambiental executado através do Monitoramento da Água Subterrânea e Superficial (Córrego da Pedra) e o Monitoramento dos Efluentes do Reservatório, tem como objetivo: verificar a integridade do sistema de impermeabilização do reservatório através das medições de vazão; monitorar a qualidade das águas do lençol freático e do córrego da Pedra através das análises químicas; monitorar a eficiência dos controles adotados nas linhas de bombeamento de jarosita e do sobrenadante do reservatório.

O monitoramento geotécnico tem como objetivo o acompanhamento do comportamento da barragem de terra e das encostas naturais do reservatório durante a construção, operação do reservatório e sua reabilitação. Os principais aspectos a serem monitorados dizem respeito à segurança estrutural da barragem quanto à estabilidade do talude de jusante e quanto a escorregamentos dos taludes das encostas do reservatório. Para promover esse tipo de monitoramento foram instalados 18 (dezoito) piezômetros, 09 (nove) medidores de nível d'água, 29 (vinte e nove) marcos superficiais, 06 (seis) inclinômetros e 06 (seis) poços de monitoramento. Cumpre destacar que, o projeto elaborado pela VOGBR previu o descomissionamento de alguns inclinômetros, piezômetros e poços de monitoramento instalados entre as elevações 751,0m e 761,0m. Esta medida se fez necessária uma vez que estes instrumentos estavam instalados na região de enchimento do reservatório após o alteamento. Em função disto, o projeto não indicou a necessidade de reinstalação destes instrumentos.

Em atendimento ao Art. 29 do Decreto 48.140/2021, que prevê que “o empreendedor responsável pela barragem deverá realizar a caracterização físico química do material armazenado na barragem e apresentar programas de monitoramento da qualidade da água e do solo, ao órgão competente do Sisema, no âmbito do licenciamento ambiental”, a Nexa manifestou que executa em todo o site, inclusive na área da Barragem da Pedra, seu Programa de Investigação de Áreas Contaminadas, acompanhado pela FEAM/GERAC.

2.5 - Bombeamento e recalque de resíduos

As informações do sistema de bombeamento e recalque foram extraídas do projeto licenciado para a primeira etapa, apresentados pela ECOLAB (2002).

O sistema de bombeamento da jarosita é formado por 2 conjuntos de bombeamento, sendo um reserva, composto por 4 e 3 moto-bombas operando em série.



São duas linhas de bombeamento, sendo uma composta por 2 tubos de aço carbono revestidos com polipropileno e outra composta por 1 tubo de PEAD.

Todo o caminhamento da tubulação de recalque da jarosita é feito de forma a evitar pontos baixos e retenção das partículas sólidas da polpa por sedimentação. Dentro da fábrica, partindo-se da praça de bombas até as imediações da bacia de contenção a tubulação é aérea, com elevação média de 6 m e mantida sobre suportes metálicos.

Da bacia de contenção em diante, a tubulação continua aérea e a transposição é através de um tubulão de aço autoportante apoiado em pilares metálicos, cruzando a ferrovia, o córrego Três Pontes, a ciclovia e a rodovia BR-267 até atingir a crista do talude existente na margem oposta da rodovia. Deste ponto até o ponto mais alto do recalque a tubulação é conduzida ao nível do solo, assentada em suportes instalados sobre a canaleta de contenção /condução de vazamentos dotada de tampa. Do ponto mais alto do recalque até o reservatório a canaleta de assentamento da tubulação não é tampada.

Com o objetivo de atender à manutenção da tubulação existe uma estrada de manutenção, dotada de canaleta de concreto, impermeabilizada, onde estão assentadas as tubulações de recalque de jarosita por todo o percurso. Os resíduos dos processos de limpeza ou eventuais vazamentos são coletados e conduzidos para a bacia de contenção no interior da fábrica ou para o reservatório.

Existem dois tipos de estruturas de transposição desde a fábrica até o reservatório. No trecho compreendido entre a praça de bombeamento e a bacia de contenção, em um total de 270 m dentro da área da fábrica o sistema de transposição é através de suportes metálicos tipo T.

A outra estrutura de transposição abrange o trecho entre a bacia de contenção e o talude da encosta da rodovia, com extensão total de 120 m sobre o córrego, ferrovia, ciclovia e rodovia. Sobre a rodovia a transposição possui um vão livre máximo de 26 m e altura mínima de 7,5 m. Sua estrutura constitui-se de tubulão autoportante de aço revestido com proteção antiácida e apoiado em pilares metálicos, com possibilidade de acesso para manutenções.

As duas estruturas de transposição são dotadas de dispositivos de contenção e drenagem de possíveis vazamentos. As tubulações possuem seus flanges encamisados de forma a conter e conduzir eventuais vazamentos para as calhas. As tubulações que transpõem a rodovia e o córrego são totalmente encamisadas para aumento da segurança contra vazamentos.

Captação e retorno da água sobrenadante

Conforme consta no Parecer Único nº 242515/2010 (Renovação da licença de operação da barragem da Pedra), o sistema de captação e retorno do sobrenadante tem a função de coletar e transportar a água superficial do reservatório de rejeito após a sedimentação da jarosita. O sistema compreende um vertedouro de concreto com dimensões de 1 m x 1 m, instalado na ombreira direita da barragem com sistema de abertura manual de comportas que captam o sobrenadante, conduzindo a uma tubulação de PEAD com a função de transportar o efluente até a Estação de Tratamento de Efluentes Industriais - ETEI situada no Complexo Metalúrgico. Depois de tratado, por processo físico-químico, o efluente final é descartado no córrego Três Pontes, tributário do rio Paraibuna.



Junto à estrada de manutenção, a tubulação de retorno de PEAD foi assentada dentro de uma canaleta retangular de concreto armado para captação do efluente caso ocorram vazamentos ou rompimento das tubulações. A transposição da rodovia BR-267, do córrego Três Pontes, do ramal ferroviário e o encaminhamento desta tubulação dentro da área da fábrica até a ETEI foi efetuada juntamente com a tubulação de bombeamento de jarosita.

3. Caracterização Ambiental

A caracterização ambiental das áreas de influência do empreendimento para os meios físico, biótico e socioeconômico foi realizada na fase anterior do licenciamento.

4. DA UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Barragem da Pedra não necessita de captação de água para a sua operação. Entretanto, existe uma pedido de Renovação de Outorga com a finalidade de captar toda a drenagem de fundo da barragem da Pedra para tratamento no complexo industrial, em sua estação de tratamento de efluentes industriais (ETEI) antes do descarte no ribeirão Três Pontes.

Dessa forma, foi formalizado o P.A 017507/2017 com o pedido de Outorga para Captação em curso d'água sem regularização de vazão, para uma vazão de captação de 0,00303 l/s durante 24 horas/dia, cuja análise foi concluída e apresenta sugestão pelo deferimento.

5- Intervenção Ambiental

No que se refere à operação, não haverá necessidade de novas intervenções. Para a implantação da Etapa 2 da Barragem da Pedra, houve necessidade de intervenção em 2,87 ha da área alvo do PTRF (compensação por intervenções realizadas na primeira fase da barragem da Pedra, abordado no parecer de LP+LI do alteamento), correspondendo às áreas onde foram instaladas parte da infraestrutura da barragem e áreas de empréstimo para obtenção da argila utilizada na construção do maciço, sendo necessária, portanto, a realocação dessas áreas de compensação florestal.

A intervenção ocorreu em função da necessidade de áreas de empréstimo para instalação da etapa 2 e devido ao alteamento da barragem. Nas áreas de empréstimos já não existia vegetação. O local que foi atingido pelo alteamento da barragem possuía parte de sua área (0,539 ha) recoberta por floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração.

Em função da intervenção em 2,87 ha em área de compensação, foi apresentada uma proposta para realocação destas áreas. A área a ser recuperada em decorrência desta intervenção possui 5,763045 ha, ou seja, o dobro da área intervinda e se localiza nas seguintes coordenadas: 21°42'46.83" S e 43°28'52.30" W. Este local está inserido nos limites da Fazenda São Sebastião, propriedade inscrita na matrícula 43.870 que foi



regularizada por meio do cadastro no CAR (MG-3136702-3454.9290.182E.A536.C1D6.9ACE. 8649.FE88).

O cronograma de execução apresentado previa o início das atividades, inclusive o plantio, nos meses de novembro e dezembro no primeiro ano de instalação. Entretanto, as ações iniciaram em Novembro de 2020. Informações mais detalhadas a respeito da execução da compensação serão abordadas no item sobre o cumprimento de condicionantes da licença.



Imagem 04: Imagem aérea da área do plantio



Imagem 05: Atividades de coveamento e plantio de mudas

6. Reserva Legal

Na fase anterior do licenciamento foram abordados os aspectos referentes à regularização das propriedades junto ao Cadastro Ambiental Rural, bem como aqueles relacionados à Reserva Legal, estando os mesmos em conformidade ao estabelecido na Lei 20.922/2013.

7. Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras

As análises para levantamento dos impactos ambientais do empreendimento foram fundamentadas no conhecimento da área de intervenção com base nos resultados obtidos em trabalho de campo, pesquisa bibliográfica e informações do projeto de engenharia.

O risco de rompimento da Barragem da Pedra é tratado em estudo específico, denominado Dam Break e será abordado mais adiante neste parecer.

A tabela abaixo apresenta os impactos identificados no EIA da fase de licenciamento prévio e de instalação do empreendimento, a seguir são brevemente descritos os impactos relativos à fase de operação.



Impacto	Fase	Efeito	Ações Ambientais
			(Programa, Projeto, Plano)
Meio Físico			
Surgimento de focos erosivos nas áreas de intervenção das obras	I	N	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas
Alteração da qualidade ambiental em virtude da geração de ruído	I	N	Programa de Controle de Qualidade das Obras
Alteração da qualidade do ar devido às emissões de material particulado	I	N	Programa de Controle de Qualidade das Obras
Contaminação dos solos devido à geração de resíduos de obras	I	N	Programa de Controle de Qualidade das Obras
Contaminação do solo devido ao transporte dos rejeitos	O	N	Projeto de Transporte dos Rejeitos (já em operação)
Meio Biótico			
Perda de elementos florísticos devido à supressão da vegetação nativa	I	N	Programa de Relocação das Áreas de Compensação Florestal
			Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal
			Programa de acompanhamento da supressão vegetal
Perda de habitats para a fauna terrestre em decorrência da implantação da 2ª fase da Barragem da Pedra	I	N	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
			Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal
			Programa de Relocação das Áreas de Compensação Florestal
Contaminação das águas subterrâneas	O	N	Programa de Monitoramento Hídrico (já em operação)
Meio Socioeconômico			
Expansão temporária da oferta de empregos	I	P	Projeto de Aproveitamento da Mão de Obra Local
Incremento do setor terciário na cidade de Juiz de Fora	I	P	---
Aumento da arrecadação municipal	I	P	---
Perda de postos de trabalho	O	N	---
Legenda: I = instalação; O = operação; N = negativo; P = positivo			

Tabela 05: Listagem dos impactos identificados. Fonte: EIA (adaptado), PA 74/1980/087/2017

7.1 Impactos sobre o meio físico

Contaminação dos solos devido ao transporte dos rejeitos: na fase de operação, os rejeitos de jarosita serão transportados por meio de um sistema de recalque e transposição dotados de sistemas de contenção de vazamentos, sendo os mesmos encaminhados à planta industrial ou à Barragem da Pedra.

Medidas mitigadoras: Projeto de transporte de rejeitos, já em operação. O transporte de rejeitos já foi detalhado na caracterização do empreendimento.

7.2 Impactos sobre o meio biótico



Contaminação das águas subterrâneas: na fase de operação poderá ocorrer a contaminação do lençol freático por meio do fluxo de água da superfície do solo para o subsolo, em virtude dos rejeitos ali descartados. A possível contaminação das águas subterrâneas depende de uma série de fatores relacionados à quantidade de resíduos colocada no solo, à concentração e solubilidade desses metais nos resíduos, ao clima local e à capacidade de retenção do solo.

Medidas mitigadoras: 2ª fase da barragem será constituída por material argiloso e possuirá sistema de impermeabilização constituído por duas camadas, e entre elas, uma camada de detecção de vazamentos. Associadas à camada de detecção de vazamentos, foram previstas duas trincheiras drenantes e duas caixas coletoras para atender aos dois módulos de maneira independente. Além disto terá continuidade o Programa de Monitoramento Hídrico.

7.3 Impactos sobre o meio socioeconômico

Perda de postos de trabalho: com o início da fase de operação e o fim das obras ocorrerá a perda dos postos de trabalho gerados na fase de implantação do empreendimento. Ou seja, acontece uma inversão do quadro de mobilização de mão de obra apresentado.

8. Atendimento aos requisitos previstos na legislação

Tendo em vistas as normas vigentes que permeiam a regulamentação da atividade destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais, serão abordadas alguns critérios definidos na legislação que se aplicam à operação da Barragem da Pedra.

8.1- Atendimento à Lei nº 23.291/2019

A lei nº 23.291/2019 instituiu a política estadual de segurança de barragens e trouxe diversos princípios e requisitos a serem observados a respeito do tema.

Em seu artigo 6º, § 1º são listados os requisitos estabelecidos para as empresas envolvidas nas fases de construção e operação de barragens no Estado, sendo eles:

- I – tenha experiência comprovada na construção de obras de infraestrutura, especificamente na área de barragens industriais e de mineração;
- II – tenha suas atividades definidas como de construção pesada, de acordo com classificação estabelecida no Cadastro Nacional de Atividades Econômicas – CNAE;



III – esteja inscrita no Sistema Conselho Federal de Engenharia e Agronomia-Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – Sistema Confea-Crea.

Para comprovar o atendimento ao requisito I, o empreendedor apresentou um Atestado de Capacidade Técnica da Construtora Apia Ltda, onde foram informados os serviços prestados pela empresa em obras de infra estrutura e barragens de mineração.

Para comprovar o atendimento ao item II, foi apresentado o CNPJ da construtora com a descrição das atividades que ela desenvolve, as quais incluem atividades de construção pesada.

O atendimento ao item III foi comprovado através da apresentação de comprovação da consulta ao Registro da empresa junto ao CREA-MG (Registro nº 01809/D-MG).

Conforme documentos apresentados na formalização do processo, as empresas envolvidas na instalação e operação da barragem atendem aos requisitos acima listados.

No artigo 7º, inciso III estão listadas algumas exigências para a obtenção da licença de operação, devendo ser apresentado, no mínimo:

III – para a obtenção da LO, o empreendedor deverá apresentar, no mínimo:

- a) estudos completos dos cenários de rupturas com mapas com a mancha de inundação;
- b) comprovação da implementação da caução ambiental a que se refere a alínea "b" do inciso I do caput, com a devida atualização;
- c) projeto final da barragem como construído, contendo detalhadamente as interferências identificadas na fase de instalação;
- e) versão atualizada do manual de operação da barragem a que se refere a alínea "c" do inciso II.

O empreendimento cumpriu o determinado neste artigo através da apresentação do manual de operação revisado, quando da formalização do processo de licenciamento para esta fase de LO, atendendo à alínea “d”.

a) Estudos completos dos cenários de rupturas com mapas com a mancha de inundação (Dam-break):

O empreendedor apresentou um estudo de ruptura hipotética da Barragem da Pedra, tendo como foco a caracterização da propagação da onda de cheia e delimitação das áreas potencialmente inundáveis à jusante. O documento foi concluído em março de 2021. Entretanto, está sendo elaborado atualizações do mesmo, de modo a atender os



requisitos definidos no Decreto 48.078/2020, que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Emergência - PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291 de 25 de Fevereiro de 2019. O Decreto 48.190/2021, em seu artigo 20 estabelece o prazo até 29 de Fevereiro de 2022 para adequação do PAE aos atos normativos publicados pelos órgãos e pelas entidades indicados no art. 3º do Decreto 48.078/2020.

Os estudos foram desenvolvidos seguindo diretrizes da lei Estadual nº 23.291/2019, Lei Federal nº 12.334/2010 alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020 e, complementarmente, tendo como referência a Portaria DNPM nº 70.389/2017, da atual Agência Nacional de Mineração (ANM), alterada pelas resoluções ANM nº 32/2020 e nº 40/2020, sendo adotado, em situações de divergência entre as normas, o conteúdo da norma mais restritiva dentre estas. As informações apresentadas neste estudo servirão de subsídio para a elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE) da estrutura supracitada.

O PAE apresentado considerou como premissa de cenário a ocupação do reservatório até Dezembro de 2024. A ocupação do reservatório referente a esta data foi estimada a partir do balanço mensal da massa e volume de rejeito gerado na planta industrial.

Outra premissa do estudo consiste em não mobilizar o dique divisor e o volume de rejeito retido por ele. Para isso, foi inserido, junto à topografia primitiva, o dique divisor incluindo o volume retido por ele até a sua crista, na cota 751,5m. Em seguida, foi possível definir a topografia primitiva para a barragem com dique divisor.

Partindo da cota 750,81m (elevação atual), em aproximadamente 4 anos o volume total de rejeitos depositado atinge a EL. 756,80m, que corresponde a um volume total ocupado de 2.321.886 m³, sendo composto pelo volume de água igual ao volume atual do lago (205.550 m³) e rejeito disposto à montante do dique divisor e à montante da barragem principal (2.116.337 m³). Ao considerar o dique divisor e o volume de rejeitos retido por ele, tem-se na cota 756,80m volume total de 1.888.809 m³, sendo o volume de água o mesmo (205.550 m³) e o de rejeito 1.683.260 m³.

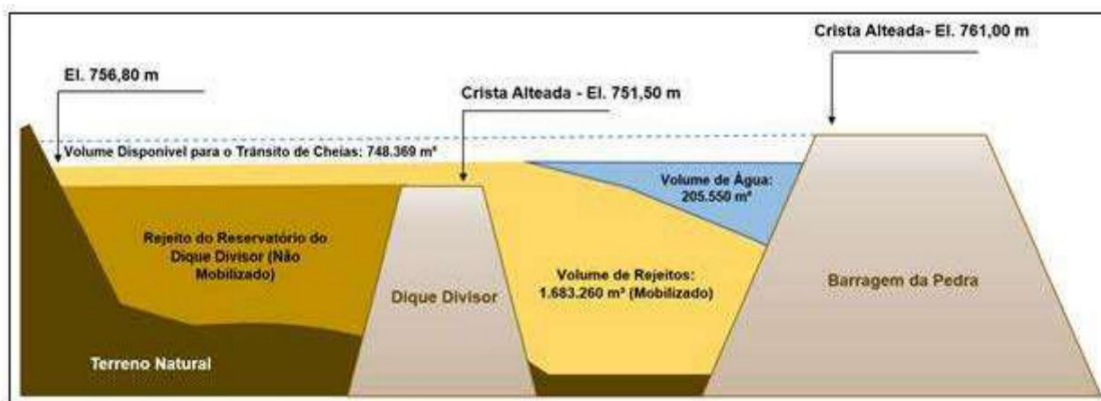


Figura 09: Croqui esquemático do reservatório da Barragem da Pedra. FONTE: PA 74/1980/091/2019

A metodologia utilizada para o estudo de ruptura hipotética da Barragem da Pedra pode ser resumida em seis etapas, conforme listadas a seguir: Estudos hidrológicos, Definição do cenário de ruptura; Determinação dos parâmetros da brecha; Determinação do hidrograma de ruptura; Propagação da onda de ruptura; e Mapeamento de áreas potencialmente inundáveis.

Para definição do cenário de ruptura avaliou-se o trânsito de cheias pelo reservatório de modo que fosse possível a verificação da possibilidade de galgamento do maciço. A Barragem da Pedra, para o cenário de disposição para o ano de 2024, é capaz de suportar uma chuva de tempo de retorno de 10.000 anos com borda livre em seu reservatório. Nesse contexto, para avaliação dos efeitos da onda de cheia formada pela ruptura hipotética da Barragem da Pedra foi simulada a ruptura do maciço pelo processo de instabilização, para o qual assumiu-se a ruptura ocorrendo no instante em que se alcança o NA máximo maximorum para o evento de 100 anos de período de retorno, instante no qual o maciço se instabiliza e tem sua crista rebaixada, proporcionando assim o extravazamento do reservatório.

Para delimitação das áreas potencialmente inundáveis e impacto sobre a área jusante da Barragem da Pedra, considerou-se ainda o cenário de preenchimento do vale a jusante do barramento por uma vazão ordinária de TR de 2 anos.

A extensão do trecho modelado para ruptura da Barragem da Pedra é de 23,6 km.

O resultado do cenário de ruptura hipotética indica o alcance da mancha na área industrial da Nexa, áreas urbanas, benfeitorias, acessos, pontes e trechos de rodovias e ferrovias. Após 14 minutos de ruptura, a mancha de inundação atinge a BR -267. A unidade industrial da Nexa é atingida com cerca de 15 minutos do início da ruptura. Com



16 minutos, a mancha de inundação alcança as primeiras casas do bairro Igrejinha. Após cerca de 50 minutos do início da ruptura, a mancha atinge a BR-040, e em seguida, aos 55 minutos, o bairro Nova Benfica é atingido e o bairro Benfica é atingido após 1h do início da ruptura.

A frente de onda encontra confluência com o rio Paraibuna aproximadamente 1h e 40 minutos após a ruptura. O bairro Araujo é atingido por 2 horas e 05 minutos, os bairros Distrito Industrial e Ponte Preta são atingidos também após 2 horas e 05 minutos. Já os Miguel Marinho e Nova Era não são atingidos pela mancha de inundação.

As principais estruturas afetadas pela ruptura desta estrutura, avaliadas no estudo, são apresentadas a seguir, juntamente com as seções de referência: Bairro Igrejinha (ST-02; ST-01R; ST-02R e ST-03R); Área Industrial Nexa (ST-03); BR-267 (ST-04 e ST-10); Ferrovia (ST-03, ST-04 e ST-05); BR-040 e Bairro Benfica (ST-05); Bairro Distrito Industrial (ST-04R) e Final da ZAS (ST-06); área urbana de Juiz de Fora (ST-07 a ST-10).

Conforme definido na Portaria nº 70.389/2017 e na Lei Estadual 23.291/2019, a Zona de Autossalvamento (ZAS) é definida como a região do vale à jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são de responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 (dez) km. Desta forma, para a Barragem da Pedra, trata-se da distância de 10 (dez) quilômetros, sendo esta premissa considerada para a determinação da área de autossalvamento desta estrutura.

Os estudos apresentados estão sob responsabilidade do engenheiro civil Vitor Lages do Vale (CREA MG nº 118264D), ART 1420200000006501960, empresa Hidrobr Consultoria LTDA,

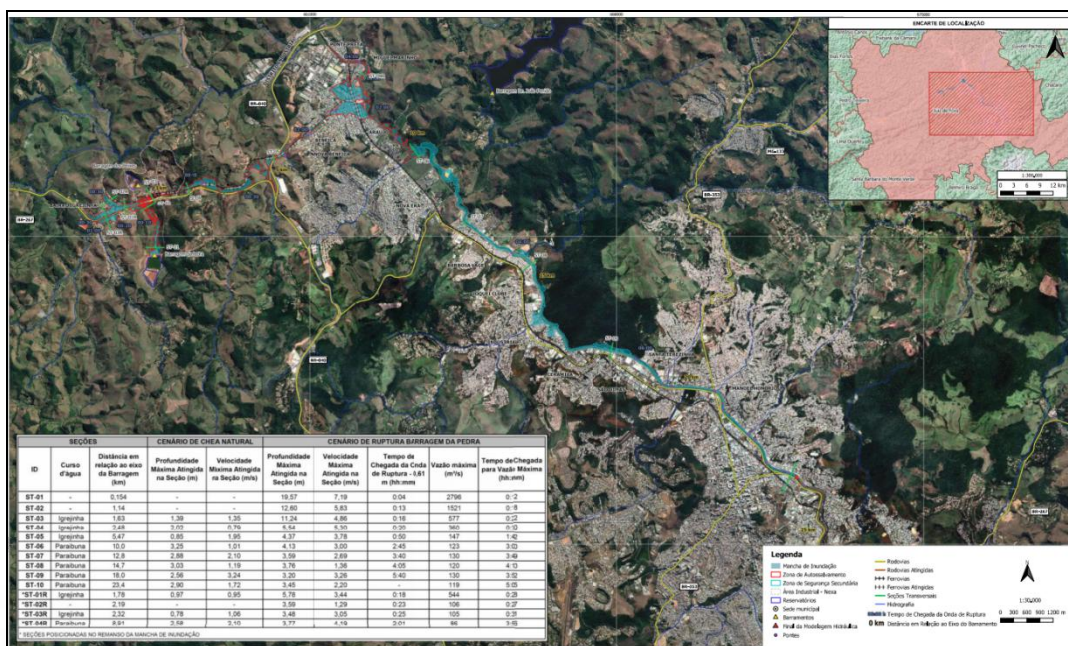


Imagem 06 - Mancha de Inundação FONTE: FONTE: PA 74/1980/091/2019

b) Comprovação da implementação da caução ambiental a que se refere a alínea "b" do inciso I do caput, com a devida atualização:

A Nexa manifestou através do Ofício Nexa-JF/SSMA nº 71/2021, em Atendimento ao Ofício de Informação Complementar SEMAD/SUPRAM MATA/DRRA-nº 115/2021, que:

"A Nexa tem ciência do dispositivo constante da alínea b) do citado artigo 7º, bem como se compromete com o cumprimento de todo e qualquer dispositivo legal. Ocorre que, no presente caso, há um impedimento de ordem legal, qual seja, a ausência de regulamentação da citada alínea, afastando, pois, sua exigibilidade no presente momento.

Nesse sentido, a Nexa compromete-se a realizar a caução tão logo o sobredito artigo seja regulamentado. Desta forma, a Nexa poderá atender às definições de critérios por parte dos órgãos envolvidos, para que seja elaborada a proposta para apreciação/validação do assunto em questão."

Em consulta realizada acerca da aplicação do referido dispositivo legal, ocorreu a manifestação formal por meio do Memorando.SEMAD/DATEN.nº 168/2021

O Tópico 3 do Memo.Asjur.Semad nº 38, de 2019 (32351255), que anexamos a esta resposta, ao tratar do tema da obrigatoriedade do oferecimento da caução estabelecida na PESB, esclarece que o legislador elaborou norma que pode ser enquadrada como de 'eficácia limitada', por depender de regulamentação infralegal para ser aplicada, conforme art. 7º, I, b, da Lei nº 23.291, de 2019, cita-sArt. 7º – No processo de licenciamento ambiental de barragens, deverão ser atendidas as seguintes exigências,



sem prejuízo das obrigações previstas nas demais normas ambientais e de segurança e de outras exigências estabelecidas pelo órgão ou pela entidade ambiental competente:

I – para a obtenção da LP, o empreendedor deverá apresentar, no mínimo:(...)b) proposta de caução ambiental, estabelecida em regulamento, com o propósito de garantir a recuperação socioambiental para casos de sinistro e para desativação da barragem;Assim, não há no momento critérios para a exigência da referida caução ambiental, impossibilitando a sua aplicação.

Diante do entendimento institucional acima mencionado sugere-se a inclusão de condicionante para que a caução seja implementado após a sua regulamentação.

c) Projeto final da barragem como construído, contendo detalhadamente as interferências identificadas na fase de instalação;

Foi apresentado Laudo de Revisão do projeto, emitido pela empresa Geonconsultoria em 28/04/2020, sob responsabilidade do geólogo Paulo Cesar Abrão (CREA MG 0600329802 - ART nº 1420200000005996588).

O laudo aborda uma revisão detalhada das premissas e critérios do projeto desenvolvido pela empresa VOGBR Recursos Hídricos e Geotecnia Ltda, executados pela empresa Pimenta de Ávila Consultoria Ltda, com objetivo de verificar se o mesmo atende aos padrões de segurança exigidos para tal classe de barragem.

O parecer emitido faz as seguintes considerações:

“1- O estudo de cross check efetuado pela Pimenta de Ávila cobriu, de modo completo, os aspectos principais do projeto de alteamento da barragem da Pedra, elaborado pela empresa VOCBR;

2- Os critérios de projeto adotados pela projetista estão de acordo com a legislação brasileira, especificamente a norma ABNT 13.028/2017.

3-Com respeito ao sistema de remoção de água do reservatório, a opção pelo uso de bombeamento, associado às ações de redundância indicadas no sub item d, acima, permite a operação segura da barragem.”

Em outro documento, Relatório Técnico, emitido pela empresa DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos Ltda, sob responsabilidade do engenheiro civil Germano Silva de Araujo (CREA MG 34506 / ART 14201900000005742575). O Relatório conclusivo atestou que: *“De acordo com a documentação apresentada neste relatório e as atividades realizadas em campo, não foram identificadas não conformidades pela equipe da DF+ Engenharia que comprometem a qualidade da obra”.*

d) Versão atualizada do manual de operação da barragem a que se refere a alínea "c" do inciso II



O manual de operação contempla orientações para a operação adequada da barragem na cota 761m. As orientações para a operação do sistema de disposição se limitaram para a operação do reservatório, monitoramento do maciço da Barragem da Pedra e dos taludes que circundam o reservatório da barragem e para as inspeções das tubulações em torno do reservatório, dos efluentes do vazamento, surgências, sobrenadante e retorno. Dentre os itens presentes no manual de de operação, destacam-se:

- Os procedimentos a serem seguidos para as atividades de operação, manutenção, monitoramento e inspeções periódicas de rotina;
- Os padrões de desempenho a serem aferidos;
- Os registros que deverão ser feitos pela equipe de operação sobre este desempenho;
- Indicação das responsabilidades operacionais: dos sistemas de bombeamento de jarosita e do sobrenadante, drenagens, inspeções e monitoramento geotécnico e das manutenções periódicas necessárias.

O manual também contempla o plano de inspeção visual, sendo detalhados os locais a serem inspecionados, quais as anomalias mais prováveis de ocorrerem, indicadores usuais e prováveis causas.

O artigo 14 da referida lei também trata de demais obrigações, além daquelas previstas na legislação vigente, em especial no âmbito da PNSB, cabendo ao empreendedor responsável pela barragem:

I – informar ao órgão ou à entidade competente do Sisema e ao órgão ou à entidade estadual de proteção e defesa civil qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança;

II – permitir o acesso irrestrito dos representantes dos órgãos ou das entidades competentes do Sisema e do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – Sinpdec – ao local e à documentação relativa à barragem;

III – manter registros periódicos dos níveis dos reservatórios, com a respectiva correspondência do volume armazenado, e das características químicas e físicas do fluido armazenado, conforme regulamento;

IV – manter registros periódicos dos níveis de contaminação do solo e do lençol freático na área de influência do reservatório, conforme regulamento;

V – executar as ações necessárias à garantia ou à manutenção da segurança da barragem, em especial aquelas recomendadas ou exigidas por responsável técnico;

VI – devolver para a bacia hidrográfica de origem a água utilizada na barragem, no mínimo, com a mesma qualidade em que foi captada;

VII – disponibilizar, em site eletrônico com livre acesso ao público, os seguintes dados:

a) informações detalhadas sobre as empresas terceirizadas a que se refere o § 1º do art. 6º;

b) resultados das análises e dos acompanhamentos do grau de umidade e do nível da barragem, com a respectiva ART;

c) análise semestral da água e da poeira dos rejeitos, com a respectiva ART.



As informações em atendimento aos requisitos previstos no artigo 14 foram disponibilizadas à SUPRAM-ZM através de ofício protocolado no processo SEI nº. 1370.01.0005217/2021-67 (Protocolo 36440170).

O artigo 17 da referida lei, aponta que, para as barragens de que tratam a lei, com Alto Potencial de Dano Ambiental, a cada ano, seja realizada auditoria técnica de segurança, sob responsabilidade do empreendedor.

Em atendimento ao referido artigo, o empreendedor Relatório de Auditoria Técnica de Segurança da Barragem da Pedra realizada em Agosto de 2021 pela empresa Geoconsultoria Ltda, sob responsabilidade do engenheiro civil Adalberto Hideo Vianna (CREA MG: 50875/ART nº MG 20210486272) através do Processo SEI nº 1370.01.00300036/2020-27 - Protocolo SEI nº 35002751.

Ainda em relação à PESB, o artigo 24 prevê que:

“As barragens em operação, em processo de desativação ou desativadas atenderão, no prazo de um ano contado da data de publicação desta lei, as exigências previstas nas alíneas "a" a "f" do inciso II, "a" a "d" do inciso III e § 12 do art. 7º, nos casos em que tais medidas não estejam previstas nos respectivos licenciamentos ambientais ou nos casos em que não foram implementadas pelos empreendimentos.

Em 05/02/2020, a SUPRAM-ZM emitiu o ofício nº 377/2020 (Protocolo nº 0053299/2020), reforçando ao empreendedor a obrigação de comprovar o atendimento ao artigo 24 da lei 23.291/2019.

Em 26/02/2020, a Nexa protocolou Ofício Nexa JF/SSMA nº 25/2020 (Protocolo nº 0570347/2020), apresentando documentos em atendimento ao artigo 24 da PESB.

Em 25/03/2020, a Nexa protocolou Ofício Nexa JF/SSMA nº 37/2020 (Protocolo nº 0189828/2020), apresentando documentos complementares àqueles protocolados na data de 26/02/2020, e, solicitando prorrogação de prazo em até 30 dias para apresentar o Laudo de revisão do projeto da barragem da Pedra. O documento foi apresentado em 04/05/2020 (Protocolo nº 0226936/2020).

8.2- Atendimento à Instrução de Serviço SISEMA nº 02/2018.

A Instrução de Serviço SISEMA, sistematizou algumas diretrizes previstas nas Deliberações Normativas do Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam – nº 62, de 17 de dezembro de 2002, nº 87, de 17 de junho de 2005, e nº 124, de 09 de outubro de 2008.

Cumprе ressaltar que, a referida Instrução de Serviço tem como objetivo estabelecer procedimentos relativos à apresentação das declarações de condição de estabilidade de barragens, cadastro, descaracterização, descadastramento e licenciamento ambiental de barragens de contenção de resíduos ou rejeitos da mineração. Embora a IS SISEMA nº 02/2018 não se aplique também aos empreendimentos de contenção de resíduos ou rejeitos oriundos do processo industrial, foram avaliadas as exigências previstas no documento para a fase de Operação da ampliação da Barragem da Pedra.

Dessa forma, na fase de LO, a referida instrução, prevê a apresentação dos seguintes documentos:



- f) Plano de contingência, contemplando o plano de atendimento a emergência (PAE) com informação às comunidades.
- g) Supervisão da construção da barragem e elaboração de relatórios as built (como construído)
- h) relatório de auditoria técnica de segurança de barragens,
- i) Declaração da condição de estabilidade como comprovação da execução da auditoria.

f) Plano de contingência, contemplando o plano de atendimento a emergência (PAE) com informação às comunidades.

A Nexa promoveu no dia 10 de Outubro de 2019, em sua Unidade de Juiz de Fora - MG, o exercício simulado com cenário Nível 2 de emergência na barragem de rejeitos (Barragem da Pedra) com evacuação preventiva das Zonas de autossalvamento.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi contratada a empresa de consultoria, assessoria e treinamentos Fire & Rescue Group, com sede no município de Itatiba – SP, Brasil.

O exercício simulado de emergências foi desenvolvido para capacitar os profissionais da empresa e pessoas da comunidade, para os procedimentos e controle de emergências de acidente envolvendo ruptura da barragem de rejeitos e necessidade de evacuação de pessoas da comunidade localizada nas ZAS – Zonas de Autossalvamento, conforme o Plano de Ação Emergencial da Barragem (PAEB) da Unidade.

Visando o atendimento das premissas oriundas da Coordenadoria da Defesa Civil e do Comando do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais, foi formado um Comitê em conjunto com a empresa para ação cooperativa local, que visa intensificar a conscientização e a preparação da comunidade para situações de emergência.

O gerenciamento de emergências foi desenvolvido de acordo com o SCI - Sistema de Comando de Incidentes, conhecendo as atribuições das divisões de comando, planejamento, suprimentos e logística, administração e finanças, e os procedimentos operacionais de controle e fluxos de comunicações dos Planos de Emergências da Unidade.

Durante a realização do exercício simulado de emergência com evacuação de pessoas da comunidade, foram constatadas e evidenciadas condições que estão classificadas como pontos fortes para as ótimas práticas encontradas e como recomendações de melhorias para todas as situações que podem trazer benefícios diretos e ou indiretos relevantes para a segurança e eficiência dos atendimentos de emergências e dos procedimentos de evacuação de pessoas da comunidade.

O Relatório de exercício do Simulado de evacuação de comunidade elaborado após a avaliação do exercício simulado realizado em 10 de outubro de 2019, sugeriu diversas recomendações a serem tomadas para os próximos exercícios simulados de emergência.

g) Supervisão da construção da barragem e elaboração de relatórios as built (como construído)



Laudo de Revisão do projeto, emitido pela empresa Geonconsultoria em 28/04/2020, sob responsabilidade do geólogo Paulo Cesar Abrão (CREA MG 0600329802 - ART nº 1420200000005996588) em atendimento a alínea c do artigo 7º da lei 23.291/2019 e o Relatório Técnico emitido pela empresa DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos Ltda, sob responsabilidade do engenheiro civil Germano Silva de Araujo (CREA MG 34506 / ART 14201900000005742575) contém informações que atendem este item.

h) Relatório de Auditoria Técnica de Segurança de Barragens.

Relatório de Auditoria Técnica de Segurança da Barragem da Pedra realizada em Agosto de 2021 pela empresa Geoconsultoria Ltda, sob responsabilidade do engenheiro civil Adalberto Hideo Vianna (CREA MG: 50875/ART nº MG 20210486272).

De acordo com informações contidas no relatório, de modo geral, a barragem indica aspecto satisfatório, sem presenças de erosões, trincas ou outras feições indicativas de instabilidade.

Foram indicados alguns pontos importantes, conforme descritos abaixo:

- A vegetação presente na barragem estava roçada, permitindo inspeção visual detalhada;
- O sistema de drenagem superficial está em bom estado de conservação;
- Canaletas superficiais limpas;
- Os acessos até o barramento estavam trafegáveis;
- Obras de terraplanagem e de impermeabilização do reservatório finalizadas;
- Foi executada trincheira drenante na área de jusante, próximo ao pé da barragem, melhorando a drenagem subsuperficial;
- Canaleta de drenagem superficial da cabeceira do reservatório com sólidos e água acumulados em seu interior;
- Tubulações de rejeitos sem vazamentos.

Com relação aos mecanismos de ruptura da barragem, foram avaliados os possíveis modos de falha da barragem através de galgamento, erosão interna ("piping") ou cisalhamento (superfície de ruptura).

No caso de avaliação da possibilidade de galgamento durante a inspeção de campo observou-se que a borda livre era adequada. O estudo hidrológico e hidráulico verificou a adequação do reservatório para cheia com TR=10.000 anos. Assim a barragem está operando dentro dos padrões de normalidade hidráulica, e o projeto atende às exigências legais (Norma ABNT 13028/2017).

Não foram observadas surgências no talude jusante da barragem, que pudessem indicar riscos de erosão interna ("piping"). O reservatório, incluindo o talude montante da barragem, é revestido com dupla geomembrana, representando segurança quanto à percolação através do maciço e sub-pressão na fundação.

Nas inspeções regulares efetuadas pela NEXA não foram encontrados sinais de carreamento de sólidos na saída do dreno de fundo. Assim sendo, o modo de ruptura por erosão interna é de baixa probabilidade.



Em conclusão ao Relatório de Avaliação de Segurança conduzida para a referida estrutura, para os dados de monitoramento dos últimos doze meses, A Geoconsultoria manifestou que as condições de segurança hidráulica e de estabilidade física do maciço, estabelecidos pela NBR 13028/2017, são adequadas.

Para o melhoramento e manutenção das condições de segurança da barragem, foram propostas as seguintes ações:

- Desobstruir e limpar canaleta de drenagem superficial na cabeceira do reservatório;
- O combate às pragas (formigueiros e cupinzeiros) deverá continuar sendo executado na rotina da unidade, impedindo-as de evoluir;
- Manter a crista e os taludes da barragem roçados e limpos, de maneira a permitir uma adequada inspeção de campo;
- Manter as ações de monitoramento- inspeções de campo quinzenais e medição de instrumentos.

i) Declaração da Condição de Estabilidade como comprovação da execução da Auditoria

A Declaração de Condição de Estabilidade foi elaborada com base nos resultados do Relatório de Auditoria Técnica de Segurança da Barragem da Pedra realizada em Agosto de 2021 pela empresa Geoconsultoria Ltda, sob responsabilidade do engenheiro civil Adalberto Hideo Vianna (CREA MG: 50875/ART nº MG 20210486272).

Na Declaração consta que *“em vista da Avaliação de Segurança conduzida para a referida estrutura, para os dados de monitoramento dos últimos doze meses, é de parecer que as condições de segurança hidráulica e de estabilidade física do maciço, estabelecidos na NBR 13028/2017, são adequadas.”*

Adicionalmente, recomenda as seguintes ações:

- O combate às pragas (formigueiros e cupinzeiros) deverá continuar sendo executado na rotina da Unidade - Rotina (Prazo: 30/08/21 até 30/08/22);
- Manter a crista e os taludes da barragem roçados e limpos, de maneira a permitir uma adequada inspeção de campo - Rotina (Prazo: 30/08/21 até 30/08/22);
- Manter as ações de monitoramento - inspeções de campo quinzenais e medição dos instrumentos - Rotina (Prazo: 30/08/21 até 30/08/22)

O documento foi protocolado na SUPRAM-ZM através do protocolo SEI nº 35002754- Processo SEI nº 1370.01.0030036/2020-27.

8.3- Atendimento à Resolução Conjunta SEMAD/ FEAM/IEF/IGAM nº 3049/2021.



A Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3049/2021, estabelece diretrizes para a apresentação do Plano de Ação de Emergência – PAE – para as barragens abrangidas pela Lei nº 23.291/2019, definidas pelo Decreto nº 48.078/2020.

O Capítulo II da Resolução define uma listagem de documentos e informações que deverão conter no Plano de Ação e Emergência para fins de Licenciamento Ambiental.

O artigo 4º da Resolução define os documentos e informações que deverão integrar o PAE na fase da Licença de Instalação da Licença; e, o artigo 5º estabelece os documentos e informações que deverão ser incluídos no PAE em complementação àqueles definidos no artigo 4º para a obtenção da Licença de Operação.

A última versão do PAE apresentada à SUPRAM-ZM, datada de março de 2021 não contém as informações previstas na Resolução 3049. Entretanto, conforme previsto no artigo 2º do Decreto 48.190/2021, o prazo para adequação do PAE aos atos normativos publicados pelos órgãos e pelas entidades indicados no art. 3º do Decreto 48.078/2020, para barragens classificadas como potencial de dano ambiental alto é até 29 de fevereiro de 2022.

Com vistas ao atendimento das ações para adequação do PAE, o empreendedor apresentou um cronograma, contendo as ações para atendimento aos procedimentos previstos no Decreto 48.078/2020. A seção III do cronograma contempla as ações da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3049/2021, com previsão para iniciarem em Outubro de 2021 e conclusão em Fevereiro de 2022.

8.- Atendimento ao Decreto 48.140/2021.

O artigo 29 do Decreto indica que:

O empreendedor responsável pela barragem deverá realizar a caracterização físicoquímica do material armazenado na barragem e apresentar programas de monitoramento da qualidade da água e do solo, ao órgão competente do Sisema, no âmbito do licenciamento ambiental ou do Plano de Fechamento de Mina, conforme o caso.

§ 1º As informações previstas no caput deverão ser apresentadas no prazo máximo de seis meses contados da data de publicação deste decreto.

§ 2º Os programas de monitoramento da qualidade da água e do solo deverão estabelecer a periodicidade de reamostragem e caracterização do material armazenado na barragem e a forma de consolidação dos dados de monitoramento obtido.

§ 3º Caso sejam diagnosticadas alterações químicas na água ou no solo, o responsável pela barragem deverá atender às determinações do Copam e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos sobre o gerenciamento de áreas contaminadas.”

A Nexa Recursos Minerais esclareceu que executa em todo o site, inclusive na área da Barragem da Pedra, seu Programa de Investigação de Áreas Contaminadas. O



andamento das ações é acompanhado pela FEAM / GERAC (Gerência de Áreas Contaminadas) e todas as entregas previstas dentro do cronograma do Projeto, também apresentado à SUPRAM-ZM por meio do processo SEI nº 1370.01.0005217/2020-61-Protocolo nº 36440178.

O artigo 30 do Decreto 48.140 de 25/02/2021 prevê que: “o empreendedor deverá cadastrar e classificar todas as barragens em construção, em operação ou desativadas a que se refere o inciso II do art. 3º, no prazo máximo de seis meses contados da data de publicação deste decreto, conforme formulário disponibilizado pela Feam”.

Como comprovação ao cumprimento do artigo 30, o empreendedor informou que protocolou o cadastro no Sistema de Informações de Gerenciamento de Barragens da FEAM (Processo SEI nº 2021.08.04.082.0000221, realizado em 18/08/2021).

9. Cumprimento das condicionantes da LP+LI

O empreendedor apresentou, quando da formalização da LO, o “Relatório de Atendimento às Condicionantes da LP+LI nº 963/2018”, acompanhado de documentação fotográfica e comprobatória, em atendimento às condicionantes estabelecidas no parecer único nº 1375381/2017 da Licença Prévia concomitante com a Licença de Instalação, deferida pela Câmara Técnica Especializada em Atividades Industriais do COPAM, quando da realização da 13ª RO para a apreciação do respectivo processo, datada de 25/01/2018. A publicação da concessão da licença se deu em 27/01/2018.

Condicionante nº 01: Executar o Programa de Automonitoramento, conforme definido no Anexo II. **Prazo:** Durante a vigência da licença

Status: Cumprida intempestivamente

1.1-Águas Superficiais

O monitoramento das águas superficiais do Córrego da Pedra foi estabelecido em 2 (dois) pontos: Ponto 01, à montante (Nascente Pica Pau) e Ponto 02 (Córrego da Pedra) à jusante do canteiro de obras para a implantação da 2ª Etapa da Barragem da Pedra. A realização das campanhas bimestralmente (com previsão de realização durante a execução das obras), sendo o envio dos relatórios com frequência semestral. As especificações do monitoramento de águas superficiais pode ser compreendida através da tabela a seguir:

Ponto	Coordenadas UTM Zona 23 S (Datum SIRGAS2000)		Descrição	Parâmetros Monitorados
	mE	mN		
Ponto 1	657.860,60	7.597.545,15	Ponto de monitoramento localizado na nascente Pica-Pau, a montante do canteiro de obras	Sólidos Suspensos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, pH
Ponto 2	657.509,75	7.598.175,93	Ponto de monitoramento localizado no córrego da Pedra B, a jusante do canteiro de obras	

Tabela 06: Especificações do monitoramento de águas superficiais.



- Protocolo SIAM nº 556233/2018 de 07/08/2008. O empreendedor apresentou cópia da campanha de monitoramento realizada em Junho de 2018.

Cumprido intempestivamente, uma vez que o prazo para a entrega do relatório era até 27/07/2018.

Analisando os resultados obtidos para os monitoramentos dos Pontos P1 e P2 encontraram-se majoritariamente, dentro dos limites estabelecidos para os padrões de qualidade de água classe 2 de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH Nº 01/2008, exceto para os seguintes parâmetros:

- Ponto 01

✓ Oxigênio Dissolvido: 3,2 mg/l

- Ponto 02

✓ Oxigênio Dissolvido: 3,4 mg/l

- Protocolo SIAM nº 0178420/2019 de 29/03/2019 - O empreendedor apresentou cópia das campanhas de monitoramento de Agosto, Outubro e Dezembro de 2018.

Cumprido intempestivamente, uma vez que o prazo para a entrega do relatório era até 27/01/2019.

Analisando os resultados obtidos para os monitoramentos dos Pontos P1 e P2 encontraram-se majoritariamente, dentro dos limites estabelecidos para os padrões de qualidade de água classe 2 de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH Nº 01/2008, exceto para os seguintes parâmetros:

- Ponto 01:

✓ pH: 5,64 (Agosto/2018)

✓ pH: 5,71 (Out/2018)

✓ Oxigênio Dissolvido: 4,25 mg/l (Agosto/2018)

✓ Oxigênio Dissolvido: 2,14 mg/l (Outubro/2018)

- Ponto 02:

✓ pH: 5,58 (Agosto/2018)

✓ pH: 5,83 (Out/2018)

✓ Sólidos Suspensos Totais - 180 mg/l (Out/2018)



- ✓ Oxigênio Dissolvido: 4,53 mg/l (Agosto/2018)
- ✓ Oxigênio Dissolvido: 1,88 mg/l (Out/2018)

- Protocolo SEI nº 33383245 - Processo SEI nº 1370.01.0005217/2021-61 de 06/08/2021. O empreendedor apresentou cópia das campanhas de monitoramento de Janeiro, Março, Maio, Julho e Setembro de 2019.

Cumprida intempestivamente. As campanhas realizadas nos meses de Janeiro, Março, Maio, Julho e Setembro de 2019 foram executadas conforme a frequência definida no Programa de Automonitoramento definido no Parecer Único. Entretanto, o empreendedor não apresentou os relatórios referentes às campanhas de monitoramento semestralmente, conforme prazo definido no Programa de Automonitoramento estabelecido no Parecer Único nº 1375381/2017. As campanhas realizadas no primeiro semestre tinham prazo até 27/07/2019 para serem protocoladas, e, as campanhas referentes ao segundo semestre tinham o prazo até 27/01/2020.

Analisando os resultados obtidos para os monitoramentos dos Pontos P1 e P2 encontraram-se majoritariamente, dentro dos limites estabelecidos para os padrões de qualidade de água classe 2 de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH Nº 01/2008, exceto para os seguintes parâmetros:

- Ponto 01:

- ✓ pH: 5,89 (Março/2019)
- ✓ pH: 5,31 (Set/2019)
- ✓ DBO: 6 mg/l (Março/2019)

2- Resíduos Sólidos

- Protocolo SIAM nº 523108 de 24/07/2018. Cumprida tempestivamente.
- Protocolo SIAM nº 0178420 de 29/03/2019. Cumprida intempestivamente, uma vez que o prazo para a entrega do relatório era até 27/01/2019.
- Protocolo SEI nº 33383245 - Processo SEI nº 1370.01.0005217/2021-61 de 06/08/2021 referente aos monitoramentos de resíduos dos meses de Janeiro a Setembro de 2019.

Cumprida intempestivamente. As campanhas realizadas nos meses de Janeiro a Setembro de 2019 foram executadas conforme a frequência definida no Programa de Automonitoramento definido no Parecer Único. Entretanto, o empreendedor não apresentou os relatórios referentes às campanhas de monitoramento semestralmente,



conforme prazo definido no Programa de Automonitoramento estabelecido no Parecer Único nº 1375381/2017. As campanhas realizadas no primeiro semestre tinham prazo até 27/07/2019 para serem protocoladas, e, as campanhas referentes ao segundo semestre tinham o prazo até 27/01/2020.

O canteiro de obras contou com depósito temporário de resíduos. Além deste, tanto o canteiro quanto as frentes de serviços foram equipados com pontos de coleta seletiva. A empresa apresentou registros fotográficos para comprovar a execução dos pontos de gerenciamento de resíduos.

Os resíduos classe II A como papelão, plástico, papel, madeira, sucata, foram destinados para reciclagem junto à empresa Copamig Comércio de Papéis Minas Gerais Ltda. Os resíduos orgânicos e não recicláveis foram encaminhados para destinação final junto ao aterro sanitário e ao aterro industrial da Nexa (classe I).

A empresa informou que os resíduos oleosos gerados durante as obras da 2ª fase da Barragem da Pedra foram recolhidos no canteiro de obras e encaminhados para a Unidade da Nexa, onde são submetidos ao Procedimento de Gestão de resíduos, e, acondicionados temporariamente na baia de resíduos olesos, dentro do depósito de armazenamento temporário de resíduos.

Quanto aos resíduos da construção civil, foi adotado o sistema de “bota-espera” no canteiro, sendo dali transferidos para um bota-espera na área da planta industrial do empreendimento visando seu reaproveitamento nas manutenções realizadas na fábrica. O material retirado da área de empréstimo e que não possuía as características exigidas para as obras foram depositados em um bota-espera em área adjacente ao local de retirada. Este material será utilizado no descomissionamento da barragem dos Peixes.

Condicionante nº 02: Executar os programas propostos no PCA e descritos neste parecer para a fase de instalação do empreendimento. Os relatórios comprobatórios da execução de cada programa deverão ser enviados à esta Superintendência. **Prazo:** Durante a vigência da licença

Status: Cumprida tempestivamente

- Protocolo SIAM nº 523181/2018 de 24/07/2018, contendo monitoramento de ruídos no canteiro de obras em Junho de 2018.
- Protocolo SIAM nº 523233/2018 de 24/07/2018, contendo relatório de monitoramento de fumaça preta.
- Protocolo SIAM nº 556233/2018 de 07/08/2018, contendo relatório de monitoramento de fumaça preta.



- Protocolo SIAM nº 0038798/2019 de 23/01/2019, contendo monitoramento de ruídos no canteiro de obras em Dezembro de 2018.
- Protocolo SIAM nº 0178447/2019 de 29/03/2019, encaminhado em 21/03/2019 - Relatório de cumprimento de condicionantes, contendo ações de cumprimento da condicionante nº 02.
- Protocolo SIAM nº 717632/2019 de 13/11/2019, encaminhado em 08/11/2019, contendo monitoramento de ruídos no canteiro de obras em setembro de 2019.

Programa de controle de qualidade das obras

Objetivos principais: promover o abastecimento de água adequado aos consumos humano e industrial; dispor corretamente o lixo doméstico e outros resíduos sólidos provenientes das atividades administrativas e das obras de implantação; promover um sistema de esgotamento sanitário adequado; promover o devido tratamento dos efluentes contendo sólidos em suspensão, óleos e graxas; promover a qualidade do ar no canteiro de obras; monitorar os níveis de ruídos; conduzir adequadamente as águas pluviais, evitando-se o carreamento de sólidos para os cursos d'água.

Diferentemente do local previsto, o canteiro de obras foi instalado em área já construída e edificada, no Centro de Educação Ambiental. O abastecimento de água foi realizado por meio de tubulação oriunda da planta industrial do empreendimento, que já atendia à portaria da barragem.

Na frente de serviço foram usados banheiros químicos visando o atendimento imediato dos colaboradores, tais estruturas foram mantidas pela empresa JS Pimenta, que realizava a coleta periódica dos efluentes transportando-os para a ETE da CESAMA (Barbosa Lage). A empresa JS Pimenta é dispensada de licença ambiental (declaração nº 448963/2016) e a ETE da CESAMA possui a licença de operação nº 793 ZM. Já no canteiro de obras havia banheiros permanentes, sendo o efluente ali gerado encaminhado para um tanque acumulador de onde se fazia a sucção do mesmo pela em presa Emília Damasceno de Oliveira – Areal Benfica (dispensada de licença ambiental, declaração nº 029/09) destinando-o à ETE da Nexa na planta industrial.

A manutenção de equipamentos das empresas que atuaram na obra foi realizada fora da área do canteiro, nas dependências das mesmas, em áreas dotadas de kits de mitigação de vazamento, bacia de contenção e plano de contingenciamento, conforme informado no relatório de obras.

O empreendimento exige e fiscaliza o controle de emissões atmosféricas gerados pelos equipamentos e veículos utilizados nas obras através do teste de fumaça preta, sendo que todos os apresentados na tabela de teste foram aprovados. Também foi adotado o processo de umectação das vias a fim de minimizar a dispersão de partículas provenientes da movimentação de terra, terraplanagem e aumento do tráfego de veículos.



O controle de ruídos durante as obras se deu através da utilização de equipamentos que possuíam silenciadores e da garantia de operação com tampas fechadas. Os equipamentos passavam por manutenções periódicas. O horário de execução das atividades estava compreendido no período diurno. Foram realizados monitoramentos de ruídos em duas campanhas no ano de 2018, concluindo-se que o nível de ruído estava dentro dos limites estabelecidos na legislação.

Programa de recuperação de áreas degradadas - PRAD

As ações de destaque do PRAD são as seguintes: recomposição e regularização topográfica do terreno; reposição, quando possível, do solo orgânico; correção da fertilidade do solo; implantação de dispositivos de controle de drenagem; revegetação da área impactada pela 2ª etapa da Barragem da Pedra.

Conforme informado em vistoria, a conclusão das obras e início do PRAD ocorreram em outubro de 2019. As ações realizadas para recuperação das áreas degradadas estão contempladas no Projeto Técnico de Recomposição da Flora – PTRF, o qual contém o levantamento realizado e as ações programadas, que objetivam acelerar o processo de reabilitação das áreas. Maior detalhamento das ações são apresentadas avaliação das ações da Condicionante 10.

Programa de acompanhamento da supressão vegetal

O programa tem o objetivo de acompanhar a supressão de forma a otimizar o aproveitamento do material lenhoso, bem como induzir a fauna a buscar outros habitats na área florestada das proximidades. Além disto, visa resgatar e realocar ninhos, filhotes e indivíduos que não conseguem se deslocar espontaneamente em tempo hábil. Também busca gerar dados complementares sobre as espécies para formulação de medidas de conservação e manejo.

Durante as atividades de supressão de vegetação foram adotadas medidas para o correto manejo do material obtido. Conforme informado, por se tratar de fragmento em estágio inicial de regeneração, não houve rendimento lenhoso significativo. Todo o material proveniente da supressão e remoção do topsoil está armazenado na área anteriormente prevista para instalação do canteiro de obras.

As ações relacionadas ao afugentamento e resgate de fauna nas frentes de supressão foram executadas conforme o Programa de Resgate de Fauna, tratado especificamente mais adiante, na avaliação da condicionante nº 5.

Programa de monitoramento hídrico



Uma vez que se trata da segunda etapa de uma estrutura já em operação, que possuía uma rede de monitoramento hídrico instituída, o programa de monitoramento se baseou nesta premissa, sendo mantido o monitoramento dos mesmos pontos e parâmetros em vigor, que abrange águas subterrâneas, superficiais e efluentes/drenagens. Os resultados do monitoramento hídrico são enviados periodicamente em atendimento à licença de operação da barragem (LO nº 426/2010).

Foram apresentados, no âmbito deste licenciamento, os resultados para os pontos definidos neste programa, referente ao ano de 2018, iniciando em Junho, até setembro de 2019 e foram descritos no âmbito da condicionante nº 01.

Projeto de aproveitamento da mão de obra local

O objetivo do projeto foi estabelecer diretrizes para se proceder à mobilização da mão de obra local a ser requerida para a implantação do empreendimento, potencializando um impacto positivo do empreendimento. Foi previsto que cerca de 80% dos trabalhadores poderiam ser recrutados na região.

A empresa Construtora Ápia foi a responsável pela execução das obras e priorizou o recrutamento de colaboradores de Juiz de Fora e, especialmente, da comunidade de Igrejinha. Do total de 151 trabalhadores mobilizados, 107 são de Juiz de Fora e 20 da Comunidade Igrejinha, demonstrado a eficiência do projeto. Tal quantitativo equivale ao máximo de colaboradores que a empresa conseguiu contratar na região em razão da qualificação profissional e da disponibilidade de pessoas. Foram apresentadas as fichas dos trabalhadores junto aos autos do processo.

Projeto de relocação das áreas de compensação florestal

A instalação desta nova fase do empreendimento implica em intervenção de 2,87 ha em parte da área do PTRF aprovado (compensação por intervenção em APP na primeira fase), para parte da área da barragem e áreas de empréstimo de argila sendo necessária relocação da área de compensação. O objetivo deste projeto foi estabelecer diretrizes para se proceder a escolha e implantação da nova área de compensação florestal.

A relocação da compensação foi aprovada no parecer único nº 1375381/2017, em área de 5,76 ha, inserida nos limites da Fazenda São Sebastião. Tal relocação foi implementada antes do início das obras em virtude da liberação das áreas para obtenção dos materiais de empréstimo. O projeto contemplava a implementação de um PTRF na área escolhida para receber a relocação, sendo sua execução abordada mais adiante, na avaliação da condicionante nº 9.



O empreendedor apresentou PTRF atualizado com a revisão do cronograma executivo proposto para execução do projeto em 13 (treze) áreas. O cronograma propõe ações previstas para iniciarem entre novembro 2020 até novembro de 2029 e concluírem entre março de 2021 até março de 2030.

A implantação da primeira fase do PTRF, correspondente à execução do plantio nas áreas de recuperação, já foi concluída, conforme evidenciado em relatório protocolado na SUPRAMZM sob nº 0083978/2021 (peticionamento via SEI nº 1370.01.0005035/2021-28).

Condicionante nº 03: *Apresentar o Programa de Educação Ambiental – PEA, conforme diretrizes da DN COPAM 214/2017. Prazo: Até o dia 27/04/2018*

Status: Cumprida intempestivamente

- Protocolo SIAM nº 0512487/2018 de 19/07/2018. O empreendedor comprovou o envio do documento através de AR postado em 04/05/2018.

O PEA foi revisado em 2018, porém, não foi possível realizar o Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSP, ferramenta prevista na DN COPAM nº 214/2017. Sendo assim, no ano de 2019/2020 desenvolveu-se o DSP junto aos públicos interno e externo da Unidade Juiz de Fora e readequou-se o PEA, em função dos resultados do DSP. Este foi protocolado no âmbito do processo de revalidação das licenças de operação da Unidade Juiz de Fora (peticionamento via SEI sob nº 1370.01.0041672/2020-38).

Entretanto, não foi possível promover as reuniões devolutivas, conforme previsto na DN 214/2017, cujos resultados obtidos pelas metodologias participativas junto ao seu público-alvo, irá definir as prioridades em relação aos temas a serem trabalhados e validação dos projetos do PEA.

O empreendedor justificou a ausência da etapa de reuniões devolutivas em função do cenário de pandemia ocasionado pelo COVID-19.

Diante do exposto, a equipe técnica entende que o empreendimento deverá promover adequações no Projeto Executivo do PEA, a partir dos resultados obtidos na etapa devolutiva do Diagnóstico Socioambiental Participativo, conforme previsto na condicionante nº 07.

Condicionante nº 04: *Executar o PEA previsto na condicionante anterior. Prazo: Imediatamente após a apresentação.*

Status: Cumprida tempestivamente



- Protocolo SIAM nº 0512487/2018 de 19/07/2018.
- Protocolo SEI nº 24876734 de 29/01/2021 (Processo SEI nº 1370.01.0005028/2021-23).

O empreendedor apresentou evidências das ações de execução do PEA para os públicos interno e externo. Entretanto, algumas ações presenciais ficaram comprometidas em detrimento dos protocolos de isolamento social devido a pandemia mundial de COVID-9.

O empreendedor informou também que, foi apresentado à SUPRAM-ZM em 04/12/2020, via Sistema Eletrônico de Informação – SEI – sob recibo nº 22745285, Processo nº 1370.01.0055587/2020-14, a carta informando que sobre o cadastro na onda amarela, do município de Juiz de Fora, conforme mapeamento do Programa Minas Consciente, em atendimento à Resolução Conjunta SEMAD/FEAm/IEF/IGAM/ARSAE nº3.023 de 19/11/2020.

Em 2018 foram realizadas atividades nas seguintes datas comemorativas: Dia Mundial da Água, Dia Mundial do Meio Ambiente, Dia da Árvore. As atividades contemplaram palestras na escola Padre Wilson sobre a importância do cuidado com os rios; oficina com os alunos sobre consumo consciente, despertando a visão crítica sobre aproveitamento de resíduos; recuperação da horta da escola e plantio de mudas. Com o público interno do empreendimento houve distribuição de mudas de árvores nativas da região. Também foi realizado mutirão de revitalização do bairro, que envolveu a comunidade de Igrejinha, colaboradores e parceiros da Nexa que trabalharam na recuperação do trevo do bairro e participaram de oficinas de arte e música do projeto cultural apoiado pelo empreendimento, “ Cultura e Arte Jovem”.

Em 2019, até o momento de apresentação das ações do PEA na formalização, foram realizadas atividades (nos dias Mundial da água e do Meio Ambiente) nas comunidades da área de influência do empreendimento. No bairro Igrejinha foram realizadas palestras e dinâmicas com participantes do Projeto Curumim sobre combate a incêndios e a importância da recuperação de nascentes. O evento “Bem Comunidade” foi realizado em Humaitá, quando foi abordada a temática da recuperação de nascentes e realizada distribuição de mudas para a comunidade.

Em 2020, as atividades realizadas no ano de 2020, subdividas em três seções: atividades atreladas ao calendário ecológico previsto no PEA, ações realizadas estritamente com o público interno e as ações realizadas estritamente com o público externo. Observa-se que devido ao cenário de pandemia, houve um impacto na execução das ações conforme previsto na programação oficial do PEA. As ações do Dia Mundial da Água, o Dia da Conservação do Solo, o Dia do Meio Ambiente, foram trabalhados com ações de conscientização ambiental com o público interno, utilizando-se das plataformas de comunicação disponíveis na empresa. O dia da árvore (21 de setembro) foi comemorado com 3 (três) ações educativas: para o público interno, um quizz utilizando a



plataforma digital Kahoot e a distribuição de mudas. Para o público externo foi desenvolvida entre a comunidade e os voluntários participantes do Programa de Voluntariado da Nexa, o Somos Todos, realizada em conjunto, de forma a integrar cada vez mais a empresa e a comunidade. Ação executada contou com a recuperação de um dos canteiros, do bairro Igrejinha, especificamente na área central da localidade de Cachoeirinha. A ação aconteceu no dia 25 de setembro e seguiu todas as recomendações e protocolos dos Órgãos de Saúde quanto a proteção da contaminação pelo vírus Covid-19.

Condicionante nº 05: Executar o Programa de Resgate e Salvamento da Fauna Terrestre, nos termos do programa apresentado, e de acordo com o aprovado na autorização de manejo de fauna nº 058.007/2017. **Prazo:** Conforme autorização de manejo

Status: Cumprida tempestivamente

- Protocolo 0518291/2018 de 23/07/2018 - encaminhado via AR em 15 de Junho de 2018.

As obras iniciaram no início de abril, conforme documento encaminhado à SUPRAM em 08/05/2018 através do Protocolo SIAM nº 0345064/2018. A Autorização de Manejo de Fauna determinou a apresentação do Relatório Parcial referente à execução do programa em até 60 (sessenta) dias após a conclusão da atividade de supressão de vegetação.

O Programa de Resgate da Fauna Terrestre apresentou a descrição das atividades executadas durante a supressão do fragmento de vegetação de aproximadamente 0,5 ha, necessária à implantação da Barragem de Pedra (Fase 2).

Tendo em vista a pequena área suprimida (cerca de 0,5ha), foi definido um ponto de soltura de fauna (UTM 23K 657747.17 m E 7597215.25 m S), em área de propriedade da Nexa Recursos Minerais, que dá acesso a uma área de Floresta Estacional Semidecidual de aproximadamente 75 ha, livre de qualquer interferência direta do empreendimento. O ponto de soltura fica próximo da área que será suprimida e com fácil acesso, permitindo um processo de translocação ágil.

As ações de resgate de fauna durante a etapa de supressão de vegetação constituíram basicamente no acompanhamento da frente de desmate, instruindo a equipe sobre os corretos procedimentos ambientais e executando a captura de exemplares da fauna que estiverem em situação de risco. No momento anterior ao início das atividades, a equipe de resgate de fauna promoveu treinamento junto à equipe de desmate, abordando os corretos procedimentos de supressão vegetal (boas práticas) bem como procedimentos a serem tomados quando da visualização de exemplares da fauna.

A equipe de resgate de fauna esteve sempre próxima ao maquinário que promovia a supressão da vegetação, atenta a algum exemplar da fauna em dificuldade de dispersão passiva. O processo de supressão vegetal durou cerca de 5 horas em função do tamanho



reduzido do fragmento alvo e durante o acompanhamento. Durante as atividades de supressão da vegetação foram visualizados três indivíduos de roedores (não identificados) que se deslocaram passivamente para uma nova área livre de intervenções diretas. Não houve qualquer incidente envolvendo a fauna silvestre como atropelamentos ou soterramentos e nenhum exemplar da fauna foi avistado em situação de risco, não havendo, portanto, qualquer ação de manejo durante o desmate.

Condicionante nº 06: *Executar o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, nos termos do programa apresentado, e de acordo com o aprovado na autorização de manejo de fauna nº058.007/2017. Prazo: Conforme autorização de manejo*

Status: *Cumprida intempestivamente*

As campanhas de monitoramento de fauna foram realizadas com a frequência definida na Autorização de Manejo de Fauna (trimestral) ou em intervalos menores, exceto a campanha do 2º trimestre que foi realizada 4 (quatro) meses após a 1ª campanha.

Quanto aos prazos de entregas dos relatórios parciais de monitoramento de fauna, foi identificado atraso na realização da 1ª e 2ª campanhas e atraso no encaminhamento das campanhas referentes ao 5º, 7º trimestres.

- Protocolo 0518581/2018 de 23/07/2018 (cumprida intempestivamente) - encaminhado via AR em 15 de Junho de 2018. Programa referente ao 1º trimestre realizada entre os dias 12 a 16 de abril. O empreendedor informou através de ofício encaminhado ao órgão ambiental (Protocolo SIAM nº 0345064/2018) que as obras iniciaram a partir de 09 de abril de 2018.

- Protocolo 0625377/2018 de 04/09/2018 (cumprida intempestivamente), pois foi realizada 4 meses após a 1ª campanha). Programa referente ao 2º trimestre realizado entre os dias 07 a 10 de agosto de 2018.

- Protocolo 0003890/2019 de 07/01/2019 (cumprida tempestivamente) – encaminhado via AR na data de 13 de Dezembro de 2018. Programa referente ao 3º trimestre realizado entre os dias 30 de outubro e 03 de novembro de 2018 e de 12 a 15 de novembro de 2018.

- Protocolo 0165832/2019 de 25/03/2019 (cumprida tempestivamente) – Programa referente ao 4º trimestre realizado entre os dias 28 a 30 de janeiro e 19 a 21 de fevereiro de 2019.

- Protocolo 0444157/2019 de 23/07/2019 (cumprida tempestivamente) -encaminhado via AR em 03/07/2019. Programa referente ao 5º trimestre realizado entre os dias 06 a 09 de maio de 2019.



- Protocolo 0644190/2019 de 04/10/2019 (cumprida tempestivamente)- encaminhado via AR na data de 25/09/2019. Programa referente ao 6º trimestre realizado entre os dias 07 a 09 de agosto de 2019;
- Protocolo 0033983/2020 de 27/01/2020 (cumprida tempestivamente, com envio intempestivo)-encaminhado via AR na data de 15/01/2020. Programa referente ao 7º trimestre realizado entre os dias 30 de outubro a 01 de novembro de 2019.
- Protocolo 0156466/2020 de 14/04/2020 (cumprida tempestivamente, com envio intempestivo)- encaminhado via AR na data de 03/03/2020. Programa referente ao 8º trimestre realizado entre os dias 04 a 06 de Fevereiro de 2020.
- Protocolo 0207182/2020 de 21/05/2020 (cumprida tempestivamente)- Relatório Final do Monitoramento de Fauna.

Resultados das Campanhas de Monitoramento de Fauna

Inicialmente foram estabelecidas cinco áreas de monitoramento da Fauna terrestre, sendo uma área de soltura e quatro áreas de controle (onde não poderá haver translocação de fauna proveniente do resgate de fauna).

Identificação da área de monitoramento	Coordenadas UTM 23K (ponto central)	Descrição
Área de Soltura (AS)	657970.43 m E 7597469.94 m S	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio intermediário de regeneração natural com aproximadamente 75 ha.
Área Controle 1 (AC01)	657780.27 m E 7596714.00 m S	Área antropizada, a montante da barragem da Pedra, apresentando fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e estágio inicial de regeneração natural em meio à pastagens e disponibilidade de ambientes palustres.
Área Controle 2 (AC02)	657607.28 m E 7598178.26 m S	Mata Ciliar do córrego Igrejinha localizada a jusante da barragem da Pedra.
Área Controle 3 (AC03)	657254.23 m E 7598100.12 m S	Área antropizada, composta por pastagens, localizada a jusante da barragem da Pedra.
Área Controle 4 (AC04)*	656724.03 m E 7596817.66 m S	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio intermediário de regeneração natural, localizado no entorno da barragem da Pedra, próximo ao bairro Jardim Cachoeira.

*Área controle 4 (AC04) foi suprimida da amostragem em função do acesso à área ter sido interrompido. O esforço de amostragem foi compensado na Área de Soltura (AS), onde foram intensificadas as amostragens.

Tabela 07 - Áreas de monitoramento de Fauna. FONTE: P.A 74/1980/087/2017

As áreas selecionadas para o monitoramento da fauna são representativas e estão submetidas a efeitos de impactos ambientais potenciais de formas diferentes, em termo de incidência e magnitude, contemplando área do entorno, a montante e a jusante da barragem da Pedra.

Quando da realização das oito campanhas de monitoramento da fauna, o acesso à área controle 04 encontrava-se interrompido, impossibilitando o acesso da equipe ao local e, sobretudo, a instalação das armadilhas de captura. De acordo com as informações prestadas pelo empreendedor, a constante entrada de pessoas sem autorização pelo acesso ao local do empreendimento motivou a interrupção deste acesso, visando a garantir a segurança patrimonial do empreendimento. Tendo em vista a impossibilidade de amostragem na área controle 04, foi empenhado esforço adicional na área de soltura



(AS) para amostragem da fauna, tendo em vista o tamanho e relevância ecológica relativa do fragmento de vegetação, não caracterizando prejuízo de esforço amostral originalmente previsto no Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre.

Durante o monitoramento da fauna da etapa de implantação do empreendimento foram registradas 20 espécies de anfíbios e sete de répteis; 163 espécies de aves; 23 espécies de mamíferos não voadores e 10 espécies de morcegos (considerando os registros ocasionais). Nenhuma espécie de anfíbios, répteis e mamíferos voadores registrados foi considerada ameaçada de extinção de acordo com o Anexo I da portaria MMA Nº 444 de 2014 (MMA,2014) e Deliberação Normativa COPAM No 147 de 2010 (COPAM 2010). As espécies da avifauna e mamíferos não voadores ameaçados de extinção de acordo com as referidas listas são apresentados a seguir:

Classe	Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	MMA (2014)	COPAM (2010)
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope superficialiaria</i>	jacupemba	CR	-
	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	VU	-
		Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente	VU	-
			<i>Conopophaga melanops</i>	Chupa-dente-de-máscara	VU	-
		Rhynchocyclidae	<i>Platynchus mystaceus</i>	patinho	VU	-
Mammalia	Carnívora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	jagatirica	-	VU

Tabela 08: Espécies da avifauna e mamíferos não voadores ameaçados de extinção.

Considerando todos os registros obtidos da fauna de vertebrados terrestres nas áreas de monitoramento, foi possível avaliar quais as áreas apresentam maior capacidade de suporte para a fauna local. A maior riqueza de espécies foi observada na área controle um (ACO1) e área de soltura (AS).

As características das duas áreas que possuem a maior riqueza de espécies atuam de forma complementar, uma vez que a área controle um (ACO1) possui um extenso ambiente lântico em que as espécies da fauna terrestre comumente transitam em busca de recursos hídricos, e a área de soltura (AS) constituída por um fragmento de



Floresta Estacional fornece abrigo para os espécimes ali existentes. É importante salientar também que a área controle um (AC01) e a área de soltura (AS) são próximas, logo a fauna tende a se deslocar pouco para acessar tais ambientes. Além disso, entre tais áreas foi observado a presença de inúmeras nascentes e pequenos córregos que percorrem toda a área de soltura (AS) e deságua no extenso ambiente lântico da área controle um (AC01). Dessa forma, espécies com baixa capacidade dispersiva como alguns répteis e pequenos mamíferos se beneficiam de tais ambientes sem ter que se deslocar em quantidades expressivas.

Condicionante nº 07: *Recuperar as áreas de compensação descritas no termo de compromisso nº 05.204.001.04 assinado com o IEF.* **Prazo:** *Durante a vigência da licença*

Status: Cumprida.

- Protocolo nº 0523132/2018 de 24/07/2018. O empreendedor encaminha Ofício à SUPRAM-ZM informando o status do cumprimento das condicionantes nº 07,08,09 e 10 da LP+LI nº 963. Na oportunidade, o empreendedor comunicou ao órgão, a contratação da empresa Arbore Consultoria Ambiental para a elaboração do PTRF das áreas descritas nas condicionantes nº 07,08 e 09.

- Protocolo nº 0150074/2019 de 19/03/2019.

Foi apresentado Projeto Técnico de Recuperação da Flora contendo as ações programadas com o objetivo de acelerar o processo de reabilitação das áreas. Conforme cronograma apresentado, a implantação teria início em fevereiro e junho de 2019. Entretanto as ações não ocorreram.

- Protocolo SEI nº 24877922 de 29/01/2021 (Processo SEI nº 1370.01.0005035/2021-28)

Foi apresentado apêndice ao PTRF com a revisão do cronograma executivo proposto para execução do projeto em 13 (treze) áreas. O cronograma propõe ações previstas para iniciarem entre novembro 2020 até novembro e 2029 e concluírem entre março de 2021 até março de 2030.

- Protocolo SEI nº 24878136 de 29/01/2021 (Processo SEI nº 1370.01.0005035/2021-28)

Foi apresentado relatório e execução do Projeto Técnico de Reconstituição de Flora. A primeira etapa, contemplou uma área de 5,763046 ha denominada "APP Etapa II da Barragem da Pedra".

Condicionante nº 08: *Recuperar as áreas de RL localizadas nas propriedades do empreendimento conforme planta apresentada neste parecer único.* **Prazo:** *Durante a vigência da licença*



Status: Descumprida. O empreendedor apresentou registros da contratação de empresa especializada para promover a recomposição das áreas em 2018. Em 2019 foi apresentada a primeira versão do PTRF. Em 2020, a segunda versão do PTRF com cronograma atualizado.

A recuperação das áreas de Reserva Legal localizadas nas propriedades da Nexa – Unidade Juiz de Fora foi incluída no Projeto Técnico de Recuperação da Flora – PTRF para a 2ª etapa da Barragem da Pedra, protocolado na SUPRAM-ZM em 19/03/2019 (Protocolo SIAM nº 150074/2019). Conforme descrito no atendimento da Condicionante nº 7, o PTRF apresentado, contém o levantamento realizado e as ações programadas, que objetivavam acelerar o processo de reabilitação das áreas. Conforme cronograma apresentado, a implantação teria início em fevereiro e junho de 2019. Entretanto as ações não ocorreram.

Em 29/01/2021, através do Protocolo SEI nº 24877922 de 29/01/2021 (Processo SEI nº 1370.01.0005035/2021-28), foi apresentado apêndice ao PTRF com a revisão do cronograma executivo proposto para execução do projeto em 13 (treze) áreas. O cronograma propõe ações previstas para iniciarem entre novembro 2020 até novembro e 2029 e concluírem entre março de 2021 até março de 2030.

Atividade	Área de implantação (hectares)	Mudas plantadas (unidades)	Cercamento da área (metragem)	Início da Implantação (Data mês/ano)	Término da Implantação (Data mês/ano)	Início monitoramento (Data mês/ano)	Término do monitoramento (Data mês/ano)	Valor (Reais)
APP Etapa II da Barragem da Pedra	5,7	6.403	0	11/2020	03/2021	04/2021	03/2024	61.505,69
Recuperação APP	36,3383	1.530	9.144,00	11/2021	03/2022	04/2022	03/2025	38.023,33
Recuperação RL4	7,8353	1875	2.023,00	11/2021	03/2022	04/2022	03/2025	114.828,33
Recuperação RL2	8,3773	0	0	11/2021	03/2022	04/2022	03/2025	33.703,33
Recuperação RL6	25,6829	429	3.344,00	11/2021	03/2022	04/2022	03/2025	182.379,13
Recuperação RL3	7,3936	5.681	2.408,00	11/2022	03/2023	04/2023	03/2026	144.239,05
Recuperação RL3	7,3936	5.680	0	11/2023	03/2024	04/2024	03/2027	144.239,05
Recuperação RL5	6,40833	5963	4.743,00	11/2024	03/2025	04/2025	03/2028	154.273,67
Recuperação RL5	6,40833	5.963	0	11/2025	03/2026	04/2026	03/2029	154.273,67
Recuperação RL5	6,40833	5964	0	11/2026	03/2027	04/2027	03/2030	154.273,67
Recuperação RL1	9,3633	5.905	3.137,00	11/2027	03/2028	04/2028	03/2031	147.780,33
Recuperação RL1	9,3633	5.904	0	11/2028	03/2029	04/2029	03/2032	147.780,33
Recuperação RL1	9,3633	5.904	0	11/2029	03/2030	04/2030	03/2033	147.780,33

Tabela 09: Cronograma de execução físico-financeiro do PTRF. FONTE: P.A 74/1980/087/2017

Conforme previsto no cronograma exposto acima, as ações de recuperação de parte das áreas de Reserva Legal ainda não foram executadas e estão previstas para iniciarem em Novembro de 2021.

Condicionante nº 09: Executar o PTRF na área realocada (5,763045 ha) conforme descrito no item 4.3 deste parecer único. **Prazo:** Conforme cronograma de execução iniciando no ano de 2018

Status: Cumprida intempestivamente.



- Protocolo SEI nº 24878136 de 29/01/2021 (Processo SEI nº 1370.01.0005035/2021-28)

Foi apresentado relatório de execução do Projeto Técnico de Reconstituição de Flora. A primeira etapa, contemplou uma área de 5,763046 ha denominada "APP Etapa II da Barragem da Pedra".

De acordo com o cronograma de implantação, o plantio foi iniciado em novembro de 2020 e terminou em Março de 2021.

Condicionante nº 10: *Comprovar a recomposição das áreas de descritas nas condicionantes 07, 08 e 09 através da apresentação relatórios técnicos/fotográficos a serem protocolados na SUPRAM ZM. **Prazo:** Semestral, durante a vigência da licença*

Status: Cumprida parcialmente

- Protocolo SEI nº 24878136 de 29/01/2021 (Processo SEI nº 1370.01.0005035/2021-28)

Foi apresentado relatório de execução do Projeto Técnico de Reconstituição de Flora. A primeira etapa, contemplou uma área de 5,763046 ha denominada "APP Etapa II da Barragem da Pedra". Entretanto, não foi reconhecido o cumprimento da condicionante nº 08 durante a vigência da licença.

Condicionante nº 11: *Apresentar comprovante de pagamento da Taxa Florestal, bem como a taxa de Reposição Florestal referente ao material lenhoso nativo suprimido. **Prazo:** 30 dias após a obtenção da licença*

Status: cumprida tempestivamente

- Protocolo SIAM nº 0510881/2018 de 19/07/2018. Documento encaminhado à SUPRAM-ZM via AR em 18/05/2018.

Até abril de 2018 o empreendedor não havia recebido os DAE's para pagamento das referidas taxas. Em 24/04/2018 (87 dias após a publicação da licença) foi enviado ofício à Supram solicitando os DAE's para pagamento, que recebeu o protocolo nº 0345145/2018. Em 18/05/2018 foi enviado por Correios os comprovantes bancários de pagamento, que possuem o protocolo nº 0510881/2018. O atraso no cumprimento desta condicionante ocorreu por motivos alheios ao empreendedor, de forma que será considerado tempestivo o cumprimento do item.



Condicionante nº 12: *Formalizar processo administrativo perante a Gerência de Compensação Ambiental do IEF visando o cumprimento do Art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013, em conformidade com os regramentos estabelecidos pela Portaria IEF nº 27/2017. Apresentar a SUPRAM ZM comprovação deste protocolo. **Prazo:** 90 dias*

O empreendedor solicitou a exclusão desta condicionante, tendo sido analisado o pedido e elaborado o parecer único nº N°0650653/2019 recomendando o deferimento do pleito. Tal parecer foi submetido à apreciação da Câmara de Atividades Industriais – CID em reunião realizada no dia 21/10/2019, ocasião em que os conselheiros votaram a favor da exclusão desta condicionante da LP+LI da Barragem da Pedra.

Condicionante nº 13: *Apresentar Declaração do IEF quando ao cumprimento integral das ações estabelecidas do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA referente ao Art. 75 da Lei Estadual 20.922/2013 ou o atendimento ao cronograma quando o TCCA estiver vigente. **Prazo:** Na formalização do processo de Licença de Operação*

Relacionada à condicionante nº 12 que foi excluída, não cabendo, portanto, avaliar o cumprimento da condicionante nº 13.

Condicionante nº 14: *Comunicar à SUPRAM/ZM o início e conclusão das obras. **Prazo:** Até 15 dias após o início/conclusão das obras*

Status: Cumprida Intempestivamente

- Protocolo SIAM nº 0345064/2018 de 08/05/2018 enviado à SUPRA-ZM via AR na data de 18/04/2018 comunicando o início das obras, que ocorreu no dia 09/04/2018.

- Protocolo SIAM nº 0084609/2021 de 24/02/2021. Em 01/02/2021, através do processo Sei 1370.01.0005217/2021-61, o empreendedor comunicou à SUPRAM-ZM a conclusão das obras que ocorreu em outubro de 2019. Tal comunicação não atendeu o prazo estabelecido na condicionante, que seria comunicar à SUPRAM-ZM em até 15 dias após a conclusão.

Condicionante nº 15: *Apresentar relatório consolidado de atendimento das condicionantes apostas neste parecer único, relatando as ações empreendidas no cumprimento de cada condicionante, acompanhadas, quando possível, de documentação fotográfica em um documento único. **Prazo:** Anual, no mês de janeiro, a partir de 2019*

Status: Cumprida Intempestivamente

- Protocolo SIAM nº 0178447/2019 de 29/03/2019. Apresentação do primeiro relatório consolidado de cumprimento das condicionantes.



O empreendimento justificou o atraso na apresentação do primeiro relatório, alegando que vinha tentando, sem sucesso, registrar o FCE para geração do FOBI a fim de incluir esta informação no relatório geral.

Na formalização desta LO, também foi apresentado relatório de atendimento até junho de 2019.

Condicionante nº 16: Realizar e apresentar à Supram o relatório de investigação ambiental detalhado da área da Barragem da Pedra atestando que a contaminação das águas subterrâneas e superficiais foi contida. **Prazo:** Formalização da próxima LO ou RenLO

Status: Cumprida Tempestivamente

- Protocolo SIAM nº 523253/2018 de 24/07/2018.

O empreendedor apresentou o “Relatório de Investigação Inicial da Qualidade da Água Potável nos Arredores da Vila São João Batista e da Água Subterrânea da Barragem da Pedra da Votorantim Metais Zinco S.A”. Na oportunidade também foi apresentada carta emitida pela empresa Enviro-Tec (empresa contratada para realização dos estudos de investigação ambiental) contendo as ações realizadas até o momento e ações previstas.

Em Carta emitida, a Enviro-Tec se manifestou acerca dos estudos contratados, conforme trecho extraído:

“Com respeito a exigência que estipula: "Realizar e apresentar à SUPRAM o Relatório de Investigação Ambiental Detalhada da Barragem da Pedra, atestando que a contaminação das águas subterrâneas e superficiais foi contida", o atestado de que a contaminação das águas subterrâneas e superficiais foi contida é só uma conclusão potencial. Porém, por natureza, no processo progressivo de investigação e gerenciamento das áreas contaminadas definido pela Resolução Federal CONAMA 420 (2009) e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH No.2 (2010) modificado pela Deliberação Normativa COPAM No.166 (2011) do estado de Minas Gerais, a conclusão da Investigação Detalhada é a identificação e delimitação dos potenciais impactos e a definição dos fatores e elementos que podem controlar/influenciar a migração dos contaminantes nos meios afetados. No caso de não identificar nenhuma evidência de impacto significativo, o relatório da Investigação Detalhada da Barragem da Pedra pode apresentar a conclusão estipulada pela exigência. No caso de identificação das concentrações que representam evidências de um impacto, com a delimitação completa da pluma pela Investigação Detalhada Complementar, esses dados serão integrados na Avaliação de Risco para determinar se existe, ou não, a necessidade de implementar ações corretivas e/ou remediais para eliminar as condições de risco identificadas. Neste caso, o Plano de Remediação da(s) Área(s) Contaminadas (PRAC) precisa ser elaborado e implementado em conjunto com um Programa de Monitoramento Ambiental para acompanhar a eficácia e sustentabilidade



das medidas implementadas até o atendimento das valores alvos das concentrações de contaminação adequados (grau de risco aceitável).”

Através do Relatório de Atendimento às Condicionantes, o empreendedor informou que os estudos de investigação de áreas contaminadas na área de Barragem da Pedra buscaram seguir o cronograma executivo emitido pela empresa Enviro-tec. Tal cronograma foi estabelecido a partir da definição de todas as atividades técnicas que precisam ser desenvolvidas e os prazos exequíveis para cada uma delas.

Os trabalhos de investigação foram realizados entre julho de 2016 e dezembro de 2019, seguindo as recomendações da ENVIRO-TEC elaboradas nos relatórios técnicos anteriores do site (2012 a 2016), com objetivo de adequar o site ao processo progressivo de gerenciamento das áreas contaminadas estabelecido na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N°.2 de 08 de dezembro de 2010 e seu complemento, Deliberação Normativa COPAM N°.166 de 29 de junho de 2011.

O programa foi realizado em três etapas, conforme autorizado pela NEXA-JF, com a instalação de 15 poços de monitoramento na Área Industrial em 2013/2014, mais 18 poços de monitoramento na Área Industrial em 2015/2016 e a instalação de 86 poços de monitoramento entre 2016 e 2019 (59 poços na Área Industrial e 27 poços nos arredores da Barragem da Pedra).

Em apoio à avaliação da vazão e qualidade dos efluentes produzidos na Barragem da Pedra, a ENVIRO-TEC iniciou um programa de monitoramento nos seguintes seis pontos de dreno no Poço de Coleta, localizados a jusante da barragem, através do tubo ARMCO:

- ✓ DTJDD1 - Detecção Trincheira Jusante do Dique Divisor 1;
- ✓ DTJDD2 - Detecção Trincheira Jusante do Dique Divisor 2;
- ✓ DVMDD - Detecção de Vazamento Montante do Dique Divisor;
- ✓ DVJDD - Detecção de Vazamento Jusante do Dique Divisor;
- ✓ DVOD - Detecção de Vazamento da Ombreira Direita;
- ✓ DVOE - Detecção de Vazamento da Ombreira Esquerda

Uma avaliação dos resultados de monitoramento dos efluentes da Barragem da Pedra identificou parâmetros elevados em uma, ou mais, amostras dos drenos.

Uma avaliação das concentrações elevadas nos corpos de água superficial nos arredores da NEXA-JF indicou que:

Através dos trabalhos de investigação que resultaram no Relatório de Investigação Confirmatório e Detalhado da Área Integral foi possível identificar a presença de contaminantes nos efluentes da barragem e nos corpos de água superficial ao redor da barragem e da planta industrial. Dessa forma, conforme relatado em trecho da Carta Enviro-Tec de 25 de Janeiro de 2019, “os impactos, se existirem, foram contidos constará somente no relatório final de monitoramento após da implementação do PRAC.”

A conclusão dos trabalhos apresentados na Avaliação Preliminar de Risco da Área Contaminada da Barragem da Pedra, à ENVIRO-TEC elaborar as seguintes conclusões e recomendações:



1- Concluir a instalação da rede de monitoramento na lateral oeste da Barragem da Pedra, e ampliar essa rede na zona a jusante na porção inferior e intermediária do vale do Córrego da Pedra.

2- Realizar atividades de manutenção no Poço de Coleta da Barragem da Pedra e tubulações para eliminar a possibilidade dos efluentes lançados neste local se acumularem de forma que permite o retro fluxo dos líquidos nos drenos presentes. Esses reparos devem ter ênfase também na impermeabilização reforçada do interior desta estrutura onde as concentrações elevadas dos efluentes do retorno da Barragem da Pedra ficam acumuladas, sendo que esta estrutura representa o maior risco ativo dos impactos ao meio ambiente.

3- Iniciar um Programa Trimestral Integrado de Monitoramento da Fluxos e Qualidade das Águas e Sedimentos nos arredores da Barragem da Pedra e ao longo do vale do Córrego da Pedra. Esse programa de monitoramento deve contemplar os períodos picos das estações de estiagem e da chuvas, além dos períodos intermediários, tendo objetivo de documentar a dinâmica de comportamento e distribuição das concentrações do impacto ao longo do tempo. Em princípio, esse programa de monitoramento identificará uma faixa estável de flutuação das concentrações presentes entre as estações climáticas, e com o tempo, comparando os resultados de temporadas iguais, permitirá a determinação do comportamento geral do impacto ao longo do tempo.

4- Considerar a contratação de um novo laboratório com melhor desempenho na precisão analítica e com transparência nos resultados internos de controle de qualidade. Em princípio, o contrato deve requerer o fornecimento de frascos certificados, com configurações de frascaria e preservantes consistentes com as recomendações da Agência Nacional das Águas (ANA) - Guia Nacional de Coleta e Preservação das Amostras, utilizando métodos analíticos mais atualizados e acreditados pelo Inmetro.

5- Realizar uma investigação específica na zona intermediária do Córrego da Pedra, na altura dos Pontos 4 a 6 de monitoramento para aprimorar o entendimento da origem das concentrações elevadas dos contaminantes nessa zona, que são maiores do que os pontos mais próximos da Barragem.

6- Realizar um estudo background detalhado nos solos, sedimentos e recursos hídricos nos arredores, porém fora da influência, da Barragem da Pedra. O objetivo deste estudo é determinar se existem concentrações naturais de alguns contaminantes como alumínio, arsênio, bário, cobre, cromo, ferro, manganês, etc.

7- Realizar testes hidráulicos de condutividade hidráulica do aquífero depois da conclusão da instalação da rede de monitoramento para estabelecer prazos de migração dos contaminantes no aquífero.

8- Realizar uma Avaliação de Risco Detalhada - RBCA Tier 2 após o



recebimento e análise dos dados provenientes das atividades recomendadas acima, utilizando pelo menos 1 ano de dados integrados de monitoramentos trimestrais e os resultados do estudo background regional, além dos resultados da rede ampliada e outras atividades de investigação e caracterização.

O empreendedor comprovou a execução das ações propostas pela Enviro-Tech através do documento SEI nº 33383046 (Processo SEI nº 1370.01.0005217/2021-61).

Os trabalhos de investigação das áreas contaminadas na Barragem da Pedra e entorno, bem como da área industrial da Nexa são acompanhados pela Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas da FEAM.

A GERAC/FEAM é o órgão responsável por acompanhar as investigações de áreas contaminadas no estado de Minas Gerais e acompanha os estudos desenvolvidos na Unidade Juiz de Fora, por meio do processo SEI nº 2090.01.0004377/2020-44. Recentemente, em setembro de 2020, a Nexa Recursos Minerais S.A. protocolou a primeira parte da investigação confirmatória e detalhada da área industrial e área da Barragem da Pedra (Protocolo SEI nº 20008956). Este estudo constitui uma das etapas de trabalho para atestar que a contaminação foi contida.

A Nexa – Unidade Juiz de Fora, diante das dificuldades encontradas para continuidade dos estudos de investigação de áreas contaminadas devido à pandemia de Covid-19, realizou reunião com a Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas – GERAC da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM no dia 11 de janeiro de 2021, para redefinição do cronograma de estudos complementares.

Condicionante nº 17: Realizar avaliação de risco de área contaminada. **Prazo:** 31 de Julho 2019

Status: Cumprida Tempestivamente.

- Protocolo SIAM nº 0523499/2019 de 21/08/2019 - Documento encaminhado à SUPRAM-ZM via AR em 12/08/2019. Na oportunidade, o empreendedor apresentou uma Avaliação Preliminar de Risco.

O empreendedor justificou o motivo pelo qual não conseguiu elaborar a Avaliação de Risco da área contaminada no prazo estabelecido através do documento apresentado na data de 24/07/2018 (*Protocolo SIAM nº 523253/2018*).

A Enviro-Tec, empresa contratada para realizar os estudos de investigação ambiental, emitiu uma carta relatando as ações realizadas, bem como as ações previstas e os respectivos prazos para execução, conforme conteúdo descrito a seguir:

“Com respeito a exigência que estipula: "Realizar uma Avaliação de Riscos de Área contaminada - Prazo 31.07.19", esse prazo é viável no caso de não identificação de impactos significantes que necessitem delimitação das plumas. Porém, no evento em que um impacto seja confirmado, a necessidade de delimitar as plumas correspondente pode alterar o prazo de realização da Avaliação do Risco de 6 meses até 1 ano, dependendo do tamanho/complexidade do impacto identificado. Somente em maio de 2019, após a conclusão de todas as atividades previstas na



Investigação Detalhada inicial, será possível saber se serão necessárias atividades complementares ou não.”

E ainda complementa:

“A necessidade de realização de um Avaliação de Risco (RBCA Tier 1 e Tier 2) é baseada nas conclusões da Investigação Detalhada, e complementos se necessários. A necessidade de elaborar um PRAC é baseada na conclusão da Avaliação de Risco. A conclusão de que os impactos, se existirem, foram contidos constará somente no relatório final de monitoramento após da implementação do PRAC.”

Os resultados dos trabalhos desenvolvidos na **Avaliação Preliminar de Riscos**, apontaram que existem, na água subterrânea, evidências de um impacto residual provavelmente associado ao evento de vazamento dos resíduos de jarosita da Barragem da Pedra em 2007. Este impacto é caracterizado pela presença de concentrações elevadas principalmente de cádmio, chumbo e manganês, onde as concentrações de chumbo representam o maior risco potencial à saúde humana. Essas concentrações estão migrando na água subterrânea na direção à jusante (norte) com descarga eventual no Córrego da Pedra, impactando a qualidade deste corpo d'água. Esses impactos são restritos ao terreno da NEXA-JF, na porção superior e intermediária do vale do Córrego da Pedra. Porém, não existem dados suficientes no momento em que foram realizados os estudos preliminares para avaliar o comportamento deste impacto ao longo do tempo. A ENVIRO-TEC elaborou 8 (oito) recomendações, as quais incluem ampliação da rede de monitoramento no entorno da barragem e no Vale do Córrego da Pedra e consequente acompanhamento das Águas e Sedimentos do córrego através de um Programa de Monitoramento Trimestral; manutenção dos poços de coleta; contratação de novo laboratório com melhor desempenho e precisão analítica; Investigação de Pontos específicos na zona intermediária do Córrego da Pedra; estudo background detalhado nos solos, sedimentos e recursos hídricos fora da influência da barragem da Pedra; realização de testes hidráulicos de condutividade elétrica do aquífero, e, por fim a realização da Avaliação de Risco Detalhada (RBCA – Tier 2), após pelo menos 1 (um) ano de monitoramento e avaliação dos dados provenientes dos estudos recomendados.

Condicionante nº 18: *Concluir a atualização do PAE, com o envolvimento da comunidade no entorno e a implementação do plano de comunicação, nos seguintes termos e prazos ao lado. **Prazo:** Conclusão da Atualização do Estudo Hipotético de Ruptura (para atender a 2ª etapa): até 31/01/2018. Levantamento Social: até 31/03/2018. Elaboração do Plano de Comunicação: até 31/05/2018. Importação do Plano de Comunicação Social: durante a implantação e operação da 2ª etapa.*

Status: *Cumprida intempestivamente.*

- Protocolo SIAM nº 0178447/2019, o empreendedor apresentou de cumprimento das condicionantes da LP+LI nº 963/2018, relatando que as ações do PAE.



As ações do PEA também estão descritas nos documentos protocolados nos autos desse processo, presentes no relatório de atendimento às condicionantes da LP+LI nº 963/2018.

As ações tiveram início em 2018, através do painel comunitário, espaço de diálogo entre a empresa e a comunidade. Nos dias 8 a 10 de agosto de 2018 foi realizado o primeiro simulado table top com o público interno da unidade, sob a coordenação de uma empresa especializada no assunto.

Em 23/11/2018 tiveram início as tratativas de parceria entre a Nexa, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil com o intuito de realizar simulados table top ao longo de 2019 para incluir a participação das comunidades Igrejinha e Vila São João Batista em dezembro de 2019.

O PAE foi apresentado para os representantes e líderes comunitários em 19/12/2018. Nos primeiros meses de 2019 foram realizados os preparativos para um treinamento pré-simulado de emergência no bairro Igrejinha, Vila São João Batista e nas dependências da Nexa. O objetivo do treinamento pré-simulado foi orientar comunidade, autoridades e colaboradores sobre como proceder em casos de emergência com as barragens da empresa, conhecendo rotas de fuga e pontos de encontro.

Complementarmente, em outubro de 2019 foi realizado exercício simulado de evacuação de comunidade, visando o treinamento de evacuação preventiva da população residente na zona de autossalvamento (ZAS) da Barragem da Pedra para situações de emergência.

Posteriormente, foram promulgadas novas legislações em âmbito estadual que motivaram a atualização do Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break) e do Plano de Ação de Emergência – PAE da Barragem da Pedra, sendo as principais alterações relacionadas à caracterização detalhada do rejeito (ensaios reológicos), que possibilitou melhoria na modelagem da mancha de inundação.

O estudo de ruptura hipotética tem previsão de nova atualização, para atendimento ao Decreto Estadual nº 48.078, de 05 de novembro de 2020, que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência (PAE), estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB).

Conforme determina o Decreto Estadual nº 48.190, de 14 de maio de 2021, que alterou o Art. 20 do Decreto nº 48.078/2020, o prazo para adequação do PAE para barragens classificadas como potencial de dano ambiental alto, como é o caso da Barragem da Pedra, será de até 29 de fevereiro de 2022.

O empreendedor apresentou por meio de informações complementares, um cronograma das ações contemplando o plano de Trabalho junto aos órgãos de proteção.



ETAPAS		ANO DE REFERÊNCIA		CRONOGRAMA																															
				2021																												2022			
				jul/21				ago/21					set/21				out/21					nov/21				dez/21				jan/22		fev/22			
1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	5º	1º	2º	3º	4º	5º			
Seção I – Termo de Referência para a Entrega de Estudos de Ruptura Hipotética de Barragens (primeira seção atenderá às exigências das entidades fiscalizadoras identificadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens)	Estudos de Ruptura Hipotética de Barragens (Dam-break)																																		
	Elaboração dos Mapas, conforme Instrução Técnica nº 01/2021 da GMG/CEDEC																																		
	Plano de Ação de Barragens, conforme Art.12 da Lei 12.334/2010 - Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB)																																		
Seção II – Instrução Técnica nº 01/2021 GMG/CEDEC-MG (segunda seção atenderá às exigências Gabinete Militar do Governador e Coordenaria Estadual de Defesa Civil)	Cadastro Socioeconômico																																		
	Elaboração do Plano de Mitigação de pessoas																																		
	Realização do Simulado e obtenção do Certificado da GMG/CEDEC																																		
Seção III - Resolução Conjunta Semad/IEF/Ig/am/Feam nº 1.009/2021 (terceira seção atenderá às exigências dos órgãos e das entidades integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema)	Elaboração do Plano de Mitigação de Flora																																		
	Elaboração do plano de resgate, salvamento e destinação da Fauna																																		
	Elaboração do Plano de Mitigação de carreamento de rejeitos																																		
	Elaboração do plano de garantia de disponibilidade de água bruta e proteção das estações de captação de água para abastecimento urbano																																		
	Elaboração do Plano de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e dos sedimentos																																		
Seção IV – Portaria EPAM/MS nº 7/2021 (quarta seção atenderá às exigências do Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA)	Elaboração do monitoramento da qualidade do solo																																		
	Elaboração do Plano de Contingência para Patrimônio Cultural																																		
	Elaboração do Plano de ação para preservar e salvaguardar animais																																		

<

* Início do cronograma a partir da publicação do último termo de referência no site da FEAM

Realizado
Em execução
Planejado

Tabela 10: Cronograma de atendimento ao Decreto 47.078/2020. FONTE: P.A 74/1980/087/2017.

Condicionante nº 19: Realizar estudo sobre a qualidade das águas dos poços subterrâneos utilizados pela comunidade localizada à jusante da barragem e apresentá-lo à SUPRAM. **Prazo:** 6 (seis) meses

Status: cumprida tempestivamente

- Protocolo SIAM nº 523253/2018 de 24/07/2018.

Foi apresentado o estudo referente à qualidade das águas dos poços subterrâneos, através do “Relatório de Investigação Inicial da Qualidade da Água Potável nos Arredores da Vila São João Batista e da Água Subterrânea da Barragem da Pedra, cujo levantamento foram identificados e monitorados 34 poços informais de abastecimento de água potável dentro da comunidade da Vila São João Batista. Além disso, foram instalados e amostrados 16 poços de monitoramento de água subterrânea entre a barragem da Pedra e a Vila São João Batista. Os resultados dos trabalhos de investigação apontaram as seguintes conclusões e recomendações:

1- A avaliação dos dados apresentados no mapa de isopiezas dos 16 poços recém instalados mostra que o fluxo da água subterrânea, no nível do lençol freático, é influenciado primeiramente pelo relevo topográfico da região, seguindo o mesmo padrão do fluxo de drenagem dos corpos de água superficial da região. Neste caso, a Vila São João Batista é orientada a jusante do fluxo de água subterrânea da Barragem da Pedra.



2- A CESAMA fornece água potável da municipalidade para a Vila São João Batista, porém, a maioria dos residentes opta por utilizar poços informais de água subterrânea como suas fontes de água potável.

3- Uma avaliação dos resultados das amostras da água potável coletada nos 34 poços informais de abastecimento na Vila São João Batista indicou que todas as concentrações foram identificadas com valores abaixo dos VMPs da tabela VII (Tabela de Padrão de Potabilidade para substâncias químicas que representam Risco à Saúde).

4- Essa mesma avaliação identificou concentrações de alumínio e/ou ferro acima dos VMPs da Tabela X (Tabela Padrão Organoléptico de Potabilidade) em 4 dos 34 sistemas de abastecimento da água potável avaliados (poços 10,20,24 e 33). Essas concentrações de alumínio e ferro estão provavelmente associada ao tipo de construção do poço e/ou ao posicionamento/vazão da bomba.

5- Não foram identificadas evidências de alteração na qualidade da água na comunidade da Vila São João Batista que possam ser associada às operações industriais da VMETAIS-JF;

6- Uma avaliação dos resultados da água subterrânea associados aos 16 poços de monitoramento instalados entre a Barragem da Pedra e a Vila São João Batista identificou concentrações ligeiramente elevadas, acima do limite de chumbo (0,01 mg/l) em 7 poços, todos próximos à Barragem da Pedra (poços PM-288, 290,291,292,306 e 307) com concentrações entre 0,0101 mg/l e 0,0414 mg/l. Nessa área, foi identificada também, concentrações elevadas de cádmio e manganês em apenas um poço (PM-292). Esse conjunto de concentrações pode estar associado ao resíduo de jarosita e ao antigo dano do revestimento da Barragem da Pedra, que já foi corrigido. Porém, é necessário a implementação de um programa rotineiro de monitoramento, com frequência trimestral por um ano, para confirmar a representatividade das concentrações identificadas e avaliar o comportamento dessas concentrações ao longo do tempo.

7- Além dessas concentrações identificadas imediatamente a jusante da Barragem da Pedra, foram identificadas duas concentrações de ferro elevadas nos poços PM-312 (16,9 mg/l) e PM-313 (15,6 mg/l) recém instalados a montante da Vila São João Batista. As concentrações de ferro são, provavelmente, um efeito da presença de solo natural em suspensão nas amostras associadas ao processo de amostragem e ao processo recente de instalação desses poços. A representatividade da presença de chumbo no poço PM-311 é suspeita, considerando que não foi identificado chumbo em nenhum dos poços intermediários entre a Barragem da Pedra e a Vila São João Batista e não foi identificado chumbo em nenhum dos 34 poços da Vila São João Batista. Por isso, é necessária a implementação de um programa rotineiro de monitoramento, com frequência trimestral por um ano, para confirmar também a representatividades dessas concentrações ao longo do tempo.



A Nexa informou que realiza campanhas de monitoramento de solo através Programa de Investigação de Áreas Contaminadas, acompanhado pela FEAM/GERAC

Foi lavrado o Auto de Infração nº 283904/2021 por descumprimento ou cumprimento fora do prazo das condicionantes nº 01, 03, 06, 09, 14, 15 e 18; cumprimento parcial da condicionante nº 10 e descumprimento da condicionante nº 08.

Entretanto, ressalta-se que o descumprimento da condicionante nº 08 e o cumprimento parcial da condicionante nº 10 não comprometeu o desempenho satisfatório do ponto de vista ambiental, uma vez que o empreendedor demonstrou ter atendido aos planos e programas previstos no projeto durante a fase de instalação das estruturas.

10. Controle Processual

10.1. Relatório – Análise Documental

A fim de resguardar a legalidade do processo administrativo consta nos autos a análise de documentos capaz de atestar que a formalização do Processo Administrativo nº 00074/1980/091/2019 ocorreu em concordância com as exigências do Formulário de Orientação Básica, bem como as complementações decorrentes da referida análise em controle processual, com lastro no qual avançamos à análise do procedimento a ser seguido em conformidade com a legislação vigente.

Ressalta-se que a análise feita pela Diretoria de Controle Processual restringe-se aos aspectos formais da documentação apresentada e sua conformidade à legislação ambiental, não sendo de responsabilidade desta Diretoria a análise quanto ao seu mérito técnico da licença pleiteada. Informa-se que a análise foi feita considerando as informações apresentadas pelo empreendedor no processo no PA nº 00074/1980/091/2019 à luz do Decreto Estadual nº 47.383/2018, bem como da Lei Federal nº 12.334/2010, Lei Estadual nº 23.291/2019, Decreto Estadual nº 48.078/2020, que Regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, com as alterações promovidas pelo Decreto Estadual nº 48.190/2021, Decreto Estadual nº 48.140/2021, Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.049/2021.

10.2. Análise Procedimental – Formalização, Análise e Competência Decisória

O Art. 225 da Constituição Federal de 1988 preceitua que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.



Como um dos instrumentos para concretizar o comando constitucional, a Lei Federal nº 6.938/1981 previu, em seu artigo 9º, IV, o licenciamento e revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, e estabeleceu, em seu artigo 10, obrigatoriedade do prévio licenciamento ambiental à construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

A Lei Estadual nº 21.972/2016, em seu artigo 16, condiciona a construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de atividades e empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ao prévio licenciamento ou autorização ambiental de funcionamento.

Esse diploma normativo estadual, em seu artigo 18, previu o licenciamento ambiental trifásico, bem assim o concomitante, absorvendo expressamente as normas de regulamentos preexistentes.

A hipótese de ampliação encontra-se prevista no Art. 35 do Decreto Estadual nº 47.383/2018, prevendo em seu parágrafo sexto que para os empreendimentos e as atividades licenciados por meio de LAT e LAC, as ampliações serão enquadradas de acordo com suas características de porte e potencial poluidor.

Trata-se o presente processo de ampliação, tendo empreendimento obtido anteriormente Licença Prévia e de Instalação, sendo o objeto do presente processo o requerimento de Licença de Operação.

Assim, ocorreu a formalização do processo administrativo, conforme rito estabelecido pelo artigo 10 da Resolução CONAMA nº 237/1997, iniciando-se com a definição pelo órgão ambiental, mediante caracterização do empreendimento por seu responsável legal, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo correspondente.

Quanto ao cabimento do AVCB, a matéria é disciplinada pela Lei Estadual nº 14.130/2001, regulamentada atualmente pelo Decreto Estadual nº 44.746/2008, descabendo ao SISEMA a definição de seus limites ou a fiscalização quanto ao seu cumprimento. Ao SISEMA, à exceção da instrução do processo de LO para postos de combustíveis, a teor do disposto no artigo 7º da Resolução CONAMA nº 273/2000, caberá exercer as atividades de fiscalização dos empreendimentos de acordo com sua competência estabelecida na legislação em vigor.

Ainda, no âmbito do licenciamento ambiental, o CONAMA, nos termos do artigo 5º, II, c, da Resolução nº 273/2000, estabeleceu o Atestado de Vistoria do Corpo de



Bombeiros (AVCB) como elemento de instrução do processo administrativo para obtenção de LO apenas para as atividades de postos de combustíveis.

Nesse sentido, conforme relatado, o empreendimento atualmente não possui estruturas destinadas às atividades descritas na Resolução CONAMA nº 273/2000, qual seja, posto de abastecimento de combustível, correspondentes ao código F-06-01-7 da DN COPAM nº 217/2017, uma vez que estas foram desativadas, conforme comprovação apresentada nos autos. Dessa forma, para o empreendimento em questão, a apresentação de AVCB não seria obrigatória, porém o empreendimento possui o referido documento que abarca toda a planta industrial, inclusive a barragem.

Inicialmente, cabe esclarecer que o Art. 12 da Lei Estadual nº 23.291/2019, veda a concessão de licença ambiental para construção, instalação, ampliação ou alteamento de barragem em cujos estudos de cenários de rupturas seja identificada comunidade na zona de autossalvamento. No presente caso, conforme caracterizado acima, esta condição está presente. Neste sentido, a interpretação do dispositivo foi objeto de Consulta pela Supram Zona da Mata a Superintendência de Apoio à Regularização Ambiental (SUARA), considerando-se os contornos do caso, em especial o fato de a ampliação já ter sido objeto de análise e decisão do órgão ambiental competente, em momento anterior à norma. Em resposta, a SUARA esclarece que a questão apresentada foi tratada na Nota Jurídica nº 5.373, de 2019, emitida pela Advocacia Geral do Estado (32350767), que conclui “pela inaplicabilidade das vedações do art. 12, da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, aos licenciamentos em fase de licença de operação, observadas as premissas aqui colocadas”.

Noutro giro, deve-se frisar que o empreendedor apresentou “Plano de Ação de Emergência”, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), do Sr. Vitor Lages do Vale.

Com relação ao referido estudo, cumpre destacar os objetivos do Plano de Ação de Emergência listados no art. 2º, do Decreto Estadual nº 48.078/2020: Art. 2º - O PAE tem como objetivos promover a: I – segurança das pessoas e dos animais; II – preservação do meio ambiente; III – salvaguarda do patrimônio cultural. No que se refere à análise do PAE, aduz o art. 3º do referido Decreto que sua avaliação será realizada de forma integrada por órgãos e entidades do Estado, consideradas as suas respectivas atribuições. Além dos órgãos/entidades vinculadas ao Sisema, isto é, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), também deverão analisar e aprovar o PAE o Gabinete Militar do Governador/Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (GMG-Cedec), o Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (Iepha) e o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).



Conforme previsto no art. 15 do mesmo diploma legal, as exigências, os critérios e as medidas necessárias para análise e aprovação do PAE e de sua revisão serão regulamentados por atos específicos, elaborados e publicados pelos órgãos competentes.

Cumpre registrar a orientação institucional da SEMAD, emitida pela SUARA no âmbito do Processo SEI nº 1370.01.0000966/2021-87, por meio do Memorando.SEMAD/SUARA.nº 88/2021, no seguinte sentido:

Diante dos dispositivos supracitados e do caso em tela, qual seja, processo administrativo para concessão de Licença de Operação, orientamos pela aplicação do art. 19 do Decreto 48.078/2020 e art. 20 do Decreto 48.078/2020, à medida que forem publicados os atos normativos pelos órgãos indicados no art. 3º do referido Decreto, de forma que deverá ser cobrada a apresentação, por parte do empreendedor, do PAE atualizado, no prazo de 180 dias, sem prejuízo da emissão da Licença de Operação – LO.

Porém, posteriormente o referido Decreto foi alterado pelo Decreto 48.190 trazendo nova redação aos Art. 19 e 20, a qual citamos a seguir:

Art. 19 – Em cumprimento ao disposto no art. 24 da Lei nº 23.291, de 2019, inclusive para barragens que se encontram em processo de obtenção ou de renovação de LO em trâmite, o empreendedor deverá adequar o PAE às normas e às diretrizes estabelecidas pelos órgãos e pelas entidades previstas no art. 3º, nos prazos estabelecidos no art. 20. (Caput com redação dada pelo art. 1º do Decreto nº 48.190, de 13 de maio de 2021, com produção de efeitos a partir de 4/4/2021.)

Art. 20 – O PAE deverá ser adequado aos atos normativos publicados pelos órgãos e pelas entidades indicados no art. 3º dentro dos seguintes prazos:

I – para barragens em quaisquer dos níveis de emergência, até 25 de dezembro de 2021;

II – para barragens classificadas como potencial de dano ambiental alto, até 29 de fevereiro de 2022;

III – para barragens classificadas como potencial de dano ambiental médio, até 25 de maio de 2022; (Inciso com redação dada pelo art. 2º do Decreto nº 48.190, de 13 de maio de 2021, com produção de efeitos a partir de 4/4/2021)

IV – para barragens classificadas como potencial de dano ambiental baixo, até 25 de agosto de 2022. (Inciso acrescentado pelo art. 2º do



Decreto nº 48.190, de 13 de maio de 2021, com produção de efeitos a partir de 4/4/2021)

Conforme a referida classificação do Art. 20 a presente barragem enquadra-se como potencial de dano ambiental alto, tendo o prazo de 29 de fevereiro de 2022 para a adequação do PAE. Nesse sentido, após a atualização do PAE este deverá ser objeto de análise pelos órgão competentes, não havendo impedimento para a emissão da Licença de Operação.

Considerando a suficiente instrução do processo, e os documentos apresentados, e considerando a inexistência de impedimentos, recomenda-se encaminhamento para decisão no mérito do pedido. Os custos de análise foram integralmente quitados, sendo esta condição requisito para a formalização do processo.

Noutro giro, conforme previsto no artigo 8º, XIV, da Lei Complementar nº 140/2011, inclui-se dentre as ações administrativas atribuídas ao Estado o licenciamento ambiental da atividade desenvolvida pelo empreendimento.

Quanto à competência para deliberação, esta dever ser aferida pela Lei 21.972/2016, fazendo-se necessário verificar o enquadramento da atividade no que tange ao seu porte e ao potencial poluidor.

Considerando que o empreendimento é grande porte e de grande potencial poluidor/degradador da Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017), tem-se seu enquadramento na classe 6 (seis), o que conduz a competência para decisão à CID/COPAM, nos termos do art. 3º, III, b c/c art. 14, IV, b, do Decreto Estadual nº 46.953/2016.

Nessa hipótese, aplica-se ainda o disposto no artigo 14, § 1º, II da referida norma, que assim dispõe:

“Art. 14 – A CMI, a CID, a CAP e a CIF têm as seguintes competências:

[...]

§ 1º – As respectivas áreas de competência para deliberação sobre processo de licenciamento ambiental pelas câmaras técnicas especializadas são:

[...]

II – Câmara de Atividades Industriais – CID: atividades industriais, de serviços e comércio atacadista, exceto serviços de segurança, comunitários e sociais, atividades não industriais relacionadas à sua operação e demais atividades correlatas; [...]

Nesse sentido, atribui-se à Câmara de Atividades Industriais – CID do COPAM a competência para decisão sobre o pedido de Licença de operação.



Assim, concluída a análise, deverá o processo ser incluído em pauta para julgamento pela Câmara de Atividades Industriais – CID do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM.

10.3. Viabilidade Jurídica do Pedido

10.3.1 Da Política Florestal (AGENDA VERDE)

O empreendimento em questão encontra-se instalado em um imóvel urbano localizado na cidade de Juiz de Fora.

Conforme constou dos autos, e observando as coordenadas geográficas de ponto de amarração do empreendimento, verifica-se que este não está localizado em zona de amortecimento ou no interior de unidades de conservação.

Lado outro, ainda com referência à política florestal vigente, e conforme consta dos estudos ambientais apresentados, observa-se a inexistência de intervenção de área de preservação permanente e supressão de vegetação nativa neste momento da regularização.

10.3.2. Da Política de Recursos Hídricos (AGENDA AZUL)

A utilização de recursos hídricos pelo empreendimento encontra-se regularizada por meio do processo administrativos citados no item 05 deste parecer. Dessa forma, a utilização de recursos hídricos pelo empreendimento encontra-se em conformidade com a política estadual de recursos hídricos.

10.3.3. Da Política do Meio Ambiente (AGENDA MARROM)

Retomando o objeto do presente Processo Administrativo, com requerimento de Licença de Operação, para as atividades listadas na introdução deste parecer, passa-se à avaliação quanto ao controle das fontes de poluição ou degradação ambiental.

Da análise dos parâmetros de classificação informados e constatados, concluiu-se que o empreendimento se enquadra na classe 6, passível, pois, do licenciamento ambiental clássico, conforme previsto no artigo 35 do Decreto Estadual nº 47.383/2018.



Assim, considerando a viabilidade técnica do empreendimento proposto, e a observância da legislação ambiental vigente, vinculada ao cumprimento das condicionantes sugeridas no anexo I, atestamos a viabilidade jurídica do pedido.

No que tange ao prazo da licença, amolda-se na hipótese do Art. 15, IV, do Decreto 47.383, sugerindo-se o prazo de 10 anos.

11. CONCLUSÃO

A equipe interdisciplinar da Supram Zona da Mata sugere o deferimento desta Licença Ambiental na fase de Licença de Operação - LO, para o empreendimento Nexa Recursos Minerais S.A. para a atividade de “Barragem de contenção de resíduos industriais”, no município de Juiz de Fora, MG, pelo prazo de 10 anos, vinculada ao cumprimento das condicionantes e programas propostos.

Oportuno advertir ao empreendedor que o descumprimento de todas ou quaisquer condicionantes previstas ao final deste parecer único (Anexo I) e qualquer alteração, modificação e ampliação sem a devida e prévia comunicação a Supram Zona da Mata, tornam o empreendimento em questão passível de ser objeto das sanções previstas na legislação vigente.

Ressalta-se que a Licença Ambiental em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de outras licenças legalmente exigíveis.

Cabe esclarecer que a Superintendência Regional de Meio Ambiente da Zona da Mata, não possui responsabilidade técnica e jurídica sobre os estudos ambientais apresentados nesta licença, sendo a elaboração, instalação e operação, assim como a comprovação quanto a eficiência destes de inteira responsabilidade da(s) empresa(s) responsável(is) e/ou seu(s) responsável(is) técnico(s).

12. Anexos

Anexo I. Condicionantes para Licença de Operação (LO) da Nexa Recursos Minerais S.A.

Anexo II. Programa de Automonitoramento da Licença de Operação (LO) da Nexa Recursos Minerais S.A.

Anexo III Relatório Fotográfico da Licença de Operação (LO) da Nexa Recursos Minerais S.A.



ANEXO I

Condicionantes para Licença de Operação (LO) da Nexa Recursos Minerais S.A.

Empreendedor: Nexa Recursos Minerais S.A.
Empreendimento: Nexa Recursos Minerais S.A.
CNPJ: 42.416.651/0008-83
Município: Juiz de Fora
Atividade: Barragem de contenção de resíduos industriais:
P.A: 00074/1980/091/2019
Validade: 10 anos

Item	Descrição da Condicionante	Prazo*
01	Executar o Programa de Automonitoramento, conforme definido no Anexo II, demonstrando o pleno atendimento dos parâmetros previstos na norma vigente.	Durante a vigência da Licença.
02	Dar continuidade ao PTRF apresentando para recuperar as áreas de compensação florestal e Reserva Legal. Apresentar relatórios anuais indicando o desenvolvimento das ações de acordo com o cronograma apresentado.	Anualmente, durante a vigência da licença.
03	Apresentar à FEAM/GERAC, os resultados do Plano de Remediação da(s) Área(s) Contaminadas (PRAC) conforme cronograma das ações de remediação.	De acordo com o cronograma definido pela FEAM/GERAC.
04	Apresentar à FEAM/GERAC os resultados da Avaliação de Risco à saúde humana.	De acordo com o cronograma definido pela FEAM/GERAC.
04	Apresentar à FEAM, conforme previsto no artigo 17 da lei 23.291/2019, o Relatório de Auditoria Técnica de Segurança relativa à Barragem da Pedra, assim como a declaração da condição de estabilidade da referida barragem.	Durante a vigência da Licença.
05	Apresentar, após o regulamento a ser emitido, a que se refere a alínea "b" do inciso I do caput do Art. 7º da Lei de nº 23.291/2019, proposta de caução ambiental com o objetivo de garantir a recuperação socioambiental para casos de sinistro e para a desativação da barragem.	Em até 30 (dias) após a regulamentação do inciso "b" do artigo Art. 7º da Lei de nº 23.291/2019.
06	Apresentar relatórios bimestrais contendo as ações empreendidas em atendimento às exigências do Decreto 48.078/2020.	De acordo com cronograma apresentado, em atendimento aos prazos estabelecidos no



		Decreto 48.140/2021.
07	Promover adequações no Projeto Executivo do PEA, a partir dos resultados obtidos na etapa Devolutiva do Diagnóstico Sociambiental Participativo (DSP).	Em até 180 (cento e oitenta) dias após a concessão da licença.
08	Manter atualizado o banco de dados do programa SIGBAR® relativos à Barragem da Pedra e seguir as orientações propostas nos relatórios de auditoria técnica de segurança.	Durante a vigência da Licença.

* Salvo especificações, os prazos são contados a partir da data de publicação da Licença na Imprensa Oficial do Estado.



ANEXO II -

Programa de Automonitoramento da Licença de Operação da Nexa Recursos Minerais S.A.

Empreendedor: Nexa Recursos Minerais S.A.	
Empreendimento: Nexa Recursos Minerais S.A.	
CNPJ: 42.416.651/0008-83	
Município: Juiz de Fora	
Atividade: Barragem de contenção de resíduos industriais:	
P.A: 00074/1980/091/2019	
Validade: 10 anos	Referência: Programa de Automonitoramento da Licença de Operação

1. Águas Superficiais

1.1. Córrego da Pedra

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
Ponto 1 – Córrego da Pedra B	pH; temperatura, condutividade elétrica, Sólidos dissolvidos, metais totais (Zn, Cd, Pb, Fe, Mn)	Mensal
Ponto 2 – Nascente Pica Pau		

Relatórios: Enviar, anualmente à SUPRAM-ZM, os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá especificar o tipo de amostragem e conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pela amostragem, além da produção industrial e do número de empregados no período. Para as amostragens feitas no corpo receptor (curso d'água), apresentar justificativa da distância adotada para coleta de amostras a montante e jusante do ponto de lançamento. Deverá ser anexado ao relatório o laudo de análise do laboratório responsável pelas determinações.

Constatada alguma inconformidade, o empreendedor deverá apresentar justificativa, nos termos do §2º do art. 3º da Deliberação Normativa nº 165/2011, que poderá ser acompanhada de projeto de adequação do sistema de controle em acompanhamento.

Na ocorrência de qualquer anormalidade nos resultados das análises realizadas durante o ano, o órgão ambiental deverá ser imediatamente informado, inclusive das medidas de mitigação adotadas.

Método de análise: Normas aprovadas pelo INMETRO ou, na ausência delas no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, APHA-AWWA, última edição.

2. Efluentes Líquidos

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
Sobrenadante do reservatório	pH; condutividade elétrica, metais totais (Zn, Cd, Pb, Fe e Mn)	Mensal



Detecção de vazamento à direita		
Detecção de vazamento à esquerda		
TOD (Trincheira drenante da ombreira direita)		
TDG (Trincheira Drenante direita da galeria)		
TEG-E (Trincheira drenante esquerda da galeria metálica)		
TEG-D (Trincheira esquerda da galeria metálica - direita)		
DJD (Drenagem de Jusante Direita)		
C-01 (Trincheira drenante da ombreira esquerda - TDE)		
C-02 (Trincheira drenante da ombreira direita - TOD e TDG - mistura)		
C-03 (Drenagens da galeria metálica e ombreira direita - mistura)		
C -04 (Drenagem de pé da barragem)		
CMQV (Drenagem sub superficial de nascentes - DDS - mistura)		

Relatórios: Enviar, anualmente à SUPRAM-ZM, os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá especificar o tipo de amostragem e conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pela amostragem, além da produção industrial e do número de empregados no período. Para as amostragens feitas no corpo receptor (curso d'água), apresentar justificativa da distância adotada para coleta de amostras a montante e jusante do ponto de lançamento. Deverá ser anexado ao relatório o laudo de análise do laboratório responsável pelas determinações.



Constatada alguma inconformidade, o empreendedor deverá apresentar justificativa, nos termos do §2º do art. 3º da Deliberação Normativa nº 165/2011, que poderá ser acompanhada de projeto de adequação do sistema de controle em acompanhamento.

Na ocorrência de qualquer anormalidade nos resultados das análises realizadas durante o ano, o órgão ambiental deverá ser imediatamente informado, inclusive das medidas de mitigação adotadas.

Método de análise: Normas aprovadas pelo INMETRO ou, na ausência delas no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, APHA-AWWA, última edição.

3- Águas Subterrâneas

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
PM-288	pH; condutividade elétrica, Zinco Total, Cadmio Total, Chumbo Total, nível de água	Trimestral
PM-289		
PM-290		
PM-291		
PM-292		
PM-293		
PM-294		
PM-295		
PM-296		
PM-297		
PM-298		
PM-299		
PM-300		
PM-301		
PM-302		
PM-303		
PM-304		
PM-305		
PM-306		
PM-307		
PM-308		
PM-309		
PM-310		
PM-311		
PM-312		
PM-313		
PM-314		

Relatórios: Enviar, anualmente à SUPRAM-ZM, os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá especificar o tipo de amostragem e conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pela amostragem, além da produção industrial e do número de



empregados no período. Para as amostragens feitas no corpo receptor (curso d'água), apresentar justificativa da distância adotada para coleta de amostras a montante e jusante do ponto de lançamento. Deverá ser anexado ao relatório o laudo de análise do laboratório responsável pelas determinações.

Constatada alguma inconformidade, o empreendedor deverá apresentar justificativa, nos termos do §2º do art. 3º da Deliberação Normativa nº 165/2011, que poderá ser acompanhada de projeto de adequação do sistema de controle em acompanhamento.

Na ocorrência de qualquer anormalidade nos resultados das análises realizadas durante o ano, o órgão ambiental deverá ser imediatamente informado, inclusive das medidas de mitigação adotadas.

Método de análise: Normas aprovadas pelo INMETRO ou, na ausência delas no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, APHA-AWWA, última edição.

IMPORTANTE

- Os parâmetros e frequências especificadas para o programa de Automonitoramento poderão sofrer alterações a critério da área técnica da Supram-ZM, face ao desempenho apresentado;
- A comprovação do atendimento aos itens deste programa deverá estar acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitida pelo(s) responsável(eis) técnico(s), devidamente habilitado(s);

Qualquer mudança promovida no empreendimento que venha a alterar a condição original do projeto das instalações e causar interferência neste programa deverá ser previamente informada e aprovada pelo órgão ambiental.



ANEXO III

Relatório Fotográfico da Licença de Operação (LO) da Nexa Recursos Minerais S.A.



Figura 01: Crista do barramento.



Figura 02: Área de empréstimo.



Figura 03: Barragem, destaque para cota alteada.



Figura 04: Cota cuja operação encontra-se licenciada.



Figura 05: Câmera para monitoramento da barragem.



Figura 06: Tubulação de retorno do sobrenadante.



Figura 07: Cercamento e canaleta de drenagem.



Figura 08: Área onde ocorreu supressão.