



Processo: 1849/2018 (SEI 1370.01.0011178/2023-31)		Protocolo: 0001570/2025	
Dados do Requerente/ Empreendedor			
Nome:	NEXA RECURSOS MINERAIS S.A.	CPF/CNPJ: 42416651001006	
Endereço:	ROD LMG 706 KM 65 / CAIXA POSTAL Nº 03, 0		
Bairro:	ZONA RURAL	Município:	VAZANTE
Dados do Empreendimento			
Nome/Razão Social:	NEXA RECURSOS MINERAIS S.A.	CPF/CNPJ: 42416651001006	
Endereço:	ROD LMG 706 KM 65 , 0		
Distrito:	FAZENDA REUNIDAS SALOBRO - ZONA RURAL	Município:	VAZANTE
Responsável Técnico pelo Processo de Outorga			
Nome do Técnico:	EDMAR EUFRÁSIO DE ARAÚJO	CREA:	87103/D
Dados do uso do recurso hídrico			
UPGRH:	SF7: Bacia do rio Paracatu		
Bacia Estadual:	RIO PARACATU	Bacia Federal:	RIO SÃO FRANCISCO
Latitude:	17°54'54"	Longitude:	46°49'00"
Dados do poço			
Empresa perfuradora:			
Ano da Perfuração:	Profundidade (m):	Diâmetro (mm):	
Tipo de Aquífero:	CARSTICO- FISSURADO	Litologia:	DOLOMITOS/FILITOS
Teste de bombeamento			
Ano do Teste:	Executor do Teste:		
Duração (h):	NE (m):	ND (m):	Vazão (m³/h): 2000
Análise Físico-química da Água: SIM[X] NÃO[]		Análise Bacteriológica da Água: SIM[] NÃO[]	
Porte conforme DN CERH nº 07/02		P[]	M[] G[X]
Finalidades			
Lavra subterrânea (Zinco e Chumbo)			
Rebaixamento de Nível D'água para fins de Mineração (Desague em curso d'água)			
Modo de Uso do Recurso Hídrico			
10 - CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA FINS DE REBAIXAMENTO DE NÍVEL DE ÁGUA EM MINERAÇÃO			
Uso do recurso hídrico implantado	Sim [X]	Não[]	Recalque [X] Gravidade []

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	_____ Rubrica	1251146-5 _____ MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



Dados da Captação/ Bombeamento												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez
Vazão Liberada(m³/h)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Horas/Dia	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dia/ Mês	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Volume(m³)	148800	134400	148800	144000	148800	144000	148800	148800	144000	148800	144000	148800
Observações:	OUTORGA DE GRANDE PORTE A SER SUBMETIDO AO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA CONFORME DN CERH N°07/2002 VALIDADE – MESMO PRAZO DA LICENÇA AMBIENTAL											
Condicionantes:	VER PARECER											

Análise Técnica

Todas as informações contidas neste parecer foram fornecidas pelo empreendedor através de formulário e relatório técnico sob responsabilidade técnica de Edmar Eufrásio de Araújo, CREA nº MG – 87103/D.

A Nexa Recursos Minerais S.A. solicita autorização para captação de água para fins de rebaixamento de nível d'água na Fazenda Reunidas Salobro, Mina do Extremo Norte (antiga MASA), no município de Vazante/MG. A vazão solicitada é de 2000 m³/h, com tempo de bombeamento de 24 horas.

Na mina do Extremo Norte o rebaixamento de nível d'água é realizado com amparo da portaria de outorga nº 1887/2011, de 29 de junho de 2011. Ocorre que o processo nº 3082/2010 que deu origem à referida portaria foi formalizado com o pleito de **captação de água subterrânea para fins de pesquisa hidrogeológica (código 23)**, em função das tratativas efetuadas junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam e a orientações dadas pelo referido Instituto, sobre a instalação de rampas para a pesquisa conforme relatado na Ata de reunião realizada em 02 de outubro de 2009 (Documento Siam nº166661/2010), porém a portaria publicada trouxe como finalidade de uso dos recursos hídricos o rebaixamento de nível d'água em mineração, apesar de citar a questão da pesquisa hidrogeológica.

Assim, considerando os trâmites legais referente à outorga de grande porte, se fez necessário a formalização de novo processo de outorga e consequentemente o encaminhamento deste processo para apreciação junto ao Comitê de Bacia Hidrográfica, conforme será esclarecido e descrito a seguir.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



1. INTRODUÇÃO

A Nexa Recursos Minerais S.A. está localizada na Fazenda Reunidas Salobro, a cerca de 9 km a nordeste da sede do município de Vazante/MG e executa a extração mineral de zinco e chumbo através de lavra subterrânea (galerias). Atualmente, conta com duas lavras em operação sendo a principal denominada Mina de Vazante e secundariamente a Mina do Extremo Norte.

A área do empreendimento denominado Mina do Extremo Norte possui 412,4 hectares, podendo ser acessada pela Rodovia LMG-706 que interliga a cidade de Vazante com a BR-040.

A metodologia empregada na mina envolve dois fatores de exploração em função da geometria do depósito e a qualidade ou capacidade de suporte da rocha. Assim, o desmonte de minério ocorre em subníveis com posterior recuperação dos pilares e salões. O estéril gerado durante as etapas de desenvolvimento da mina é utilizado no preenchimento dos painéis já lavrados, minimizando o transporte de material para a superfície.

A recuperação dos pilares é uma fase de extração posterior à lavra, condição necessária para uma infraestrutura segura de acesso a cada pilar que permita a perfuração e detonação posterior em realces vizinhos.

O minério extraído dessa mina é incorporado ao concentrado obtido na Mina de Vazante e transportado à Usina Metalúrgica em Três Marias.

A Mina do Extremo Norte é detentora da Licença de Operação LO nº 05/2016 (processo PA nº104/1988/056/2014) para executar as atividades de lavra a céu aberto ou subterrânea em áreas cársticas com ou sem tratamento (A-02-05-4), obras de infraestrutura – pátios de resíduos e produtos e oficinas (A-05-02-9), estradas para transporte de minério/estéril (A-05-05-2) de acordo com a Deliberação Normativa Copam nº 74, de 09 de setembro de 2004.

Considerando a unificação das licenças ambientais para o complexo minerário, o processo de renovação PA nº104/1988/059/2016 envolve as LOs nº 10/2012, 15/2012, 28/2013 e 05/2016. Caso esse pleito de outorga seja deferido, assim como a renovação das licenças ambientais, a validade da outorga será coincidente com o licenciamento conforme preconiza a Portaria Igam nº 48, de 04 de outubro de 2019.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



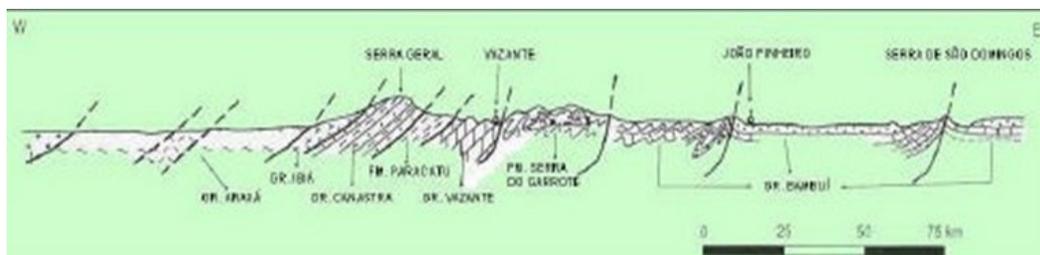
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL

2.1. Geologia

O empreendimento está situado geologicamente na porção oriental da Província Tocantins e na borda oeste do Cráton São Francisco, mais precisamente na “Faixa de Dobramentos Brasília. As sequências litológicas que compõem esta faixa são caracterizadas por associações de rochas metassedimentares de margem passiva e metavulcanossedimentares com sistemas de dobras, empurrões e imbricamentos com vergência para oeste, em direção ao Cráton do São Francisco, e apresentando aumento da deformação e metamorfismo à medida que se aproxima deste mesmo Cráton (Dardenne, 2000).

Encontra-se representada localmente pelo Grupo Vazante, situado no segmento sul da faixa de dobramentos, caracterizado por rochas de idade Meso/Neoproterozóica, inserido em uma espessa seqüência de rochas sedimentares e metassedimentares formada pelos Grupos Araxá e Serra da Mesa (Paleo/Mesoproterozóico); Grupos Paranoá e Canastra, (Mesoproterozóico); Grupos Araxá e Ibiá (Meso/Neoproterozóica); e Grupo Bambuí (Neoproterozóica).

Na área do empreendimento estão dispostas apenas às formações Serra do Garrote, Poço Verde e Morro do Calcário. As mineralizações zincíferas de Vazante associam-se à Zona de Falha de Vazante, com orientação aproximada N50E/60NW (Bettencourt *et al.*, 2001). O minério willemítico representa o mais importante tipo de minério da Mina de Vazante. Ocorre como bolsões (*pods*) tectonicamente imbricados aos metadolomitos brechados, a metabasitos e a corpos menores constituídos por sulfetos. Este tipo de minério é formado por willemita (70-50%), dolomita (40-10%), quartzo (15-10%), hematita (20-05%), barita (<5%), apatita (<5%), franklinita (<5%), zincita (<5%) e magnetita (<1%).



Seção vertical esquemática mostrando a relação entre os grupos Vazante, Araxá, Ibiá, Canastra e Bambuí (Editado de Dardenne, 1978).

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____ Rubrica</p>	<p>1251146-5 _____ MASP</p>	<p>_06_/_01_/_2025_ _____ Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



2.2. Hidrografia

A bacia hidrográfica cobre uma área aproximada de 687 km² (HDC, 2004) cuja conformação geográfica é alongada, segundo a direção SW-NE, limitada a leste pela Serra do Garrote (filitos) e a sul e a oeste por rochas carbonáticas e quartzíticas (Formação Lapa). As colinas que cercam a bacia atingem uma elevação máxima de 845m acima do nível do mar. O centro da bacia, sob cota da ordem de 620m, compreende um amplo plano côncavo sob o qual se encontram as unidades de dolomitos cársticos – Formação Morro do Calcário e Formação Serra do Poço Verde, cobertas por depósitos aluviais e coluviais. Estes sedimentos recentes preenchem preferencialmente dolinas e depressões produzidas pela carstificação dos dolomitos. Dentro da bacia, o dolomito cárstico cobre uma área de aproximadamente 150km².

Nesse contexto, observa-se como drenagem principal o rio Santa Catarina e alguns de seus afluentes (córregos Barroquinha, Pamplona, Carrapato, Barrocão e Ouro Podre), incluindo ainda afluentes do rio Escuro, como os córregos Arrenegado e a bacia de contribuição da Lagoa Feia.

2.3. Unidades Hidrogeológicas

No que se refere as unidades hidro-estratigráficas, cinco são as principais: (i) sedimentos recentes – coberturas aluviais e coluviais; (ii) dolomitos – topo de epicarste e compartimentos da Capa, Lapa Superior e Lapa Inferior; (iii) Corpo Brechado; (iv) aquífero/Filito Preto e (v) aquífero/Xistos.

(i) Os sedimentos alúvio-coluviais constituídos de areias, cascalhos basais, silte e argila, com permeabilidade e porosidade primárias relativamente altas – constituem-se meios transmissores por filtragem vertical descendente, das águas pluviais de infiltração, alimentando o sistema cárstico-fissural dolomítico subjacente;

(ii) Os dolomitos constituem o principal aquífero do tipo cárstico-fissural, subdividido em três compartimentos: (a) Capa – a oeste do Corpo Brechado, mineralizado; (b) lapa Superior – a leste do Corpo Brechado e interface basal com o Filito Preto de baixa permeabilidade; (c) Lapa Inferior – a leste do Corpo Brechado e com interface de topo com o citado Filito Preto. A extensão desta unidade como um todo conforma a denominada bacia dolomítica. Estes dolomitos encontram-se localmente carstificados, conformando zonas de anfractuosidades

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

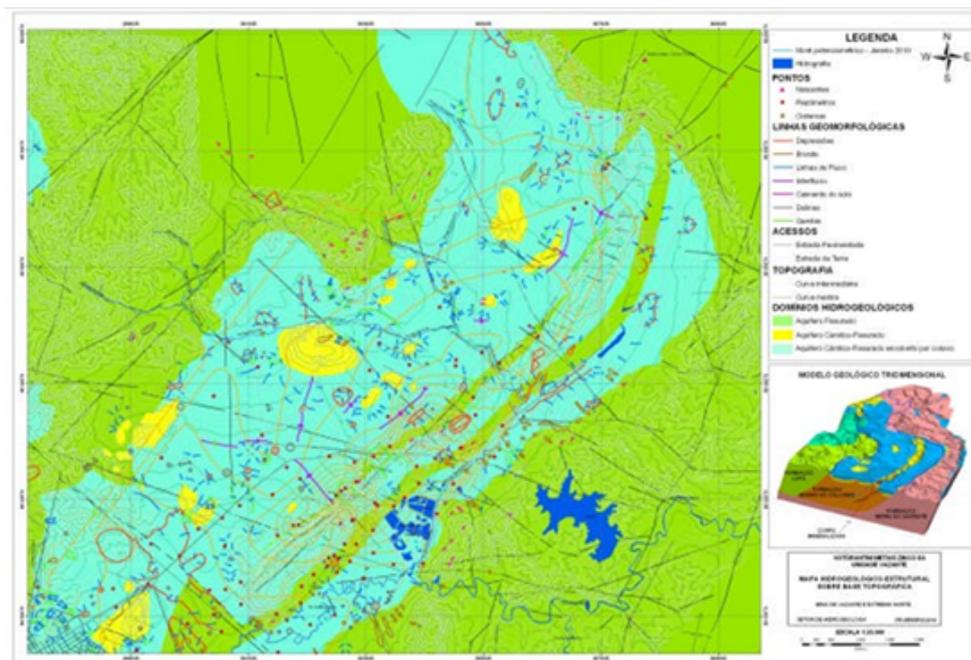
por dissolução química ao longo de planos de acamamento em zona de contato litológico entre o carbonato – mais suscetível à dissolução química, com lentes de carbonatos impuros (margas) e metapelitos. A zona de epicarste, no seu horizonte de topo imediatamente subjacente aos depósitos coluviais, tem em geral elevada permeabilidade, sobretudo nas faixas associadas a fraturamentos e sob maior espessamento em profundidade; as zonas de maior grau de carstificação, e portanto, mais permeáveis, encontram-se nos horizontes de menores profundidades, até a cota 500m;

(iii) O Corpo Brechado está associado à zona mineralizada da Falha de Vazante. O corpo de minério propriamente dito é pouco permeável, embora as zonas brechadas ao redor do corpo de minério, mapeadas no interior da mina, sugiram uma condutividade hidráulica maior. No contato do Corpo Brechado com os dolomitos, ocorrem zonas de dissolução cárstica de expressão significativa, com alta condutividade hidráulica, associadas a fraturamentos transversais, NW;

(iv) Filito Preto – constitui-se um aquítardo, de geometria lenticular, a qual separa os compartimentos da Lapa Superior e Lapa Inferior; a sua litologia de natureza semiimpermeável a efeitos práticos, e sua ocorrência contínua ao longo da direção geral de acamamento SW-NE, salvo descontinuidades de ruptura, transversais, em alguns sítios, via de regra favorecem condições efetivas de funcionamento como uma barreira natural de fluxo subterrâneo, como anteriormente comentado;

(v) Xistos – aquítardos representados por corpos lenticulares de xistos, pouco permeáveis situados a oeste da zona mineralizada, intercalados entre os dolomitos da capa, com atitude similar, com direção SW-NE e mergulho para oeste.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06 / _01 / _2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



Mapa Hidrogeológico

No âmbito da bacia dolomítica, no vale do rio Santa Catarina, além do fluxo subterrâneo regional no sentido SW-NE controlado pelas discontinuidades do acamamento, ocorrem feições cársticas associadas a rupturas, que promovem discontinuidades de dissolução química sob fluxos subterrâneos preferenciais, significativos, particularmente as rupturas transversais de direção NW-SE localmente denominadas de “bocainas”, com elevada permeabilidade nos horizontes mais rasos.

De acordo com os estudos hidrogeológicos desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT,2022) entre 2018 e 2022, as condições hidrogeológicas de baixa condutividade e baixa conexão hidráulica em profundidade também foram confirmados, de forma que as conexões hidráulicas entre rio e mina estão localizados em cotas mais próximas à superfície, não tendo sido detectado traçador que evidenciasse conexão hidráulica com o rio Santa Catarina na parte norte da mina de Vazante e conseqüentemente nenhuma conexão com a mina do Extremo Norte.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06 / _01 / _2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	

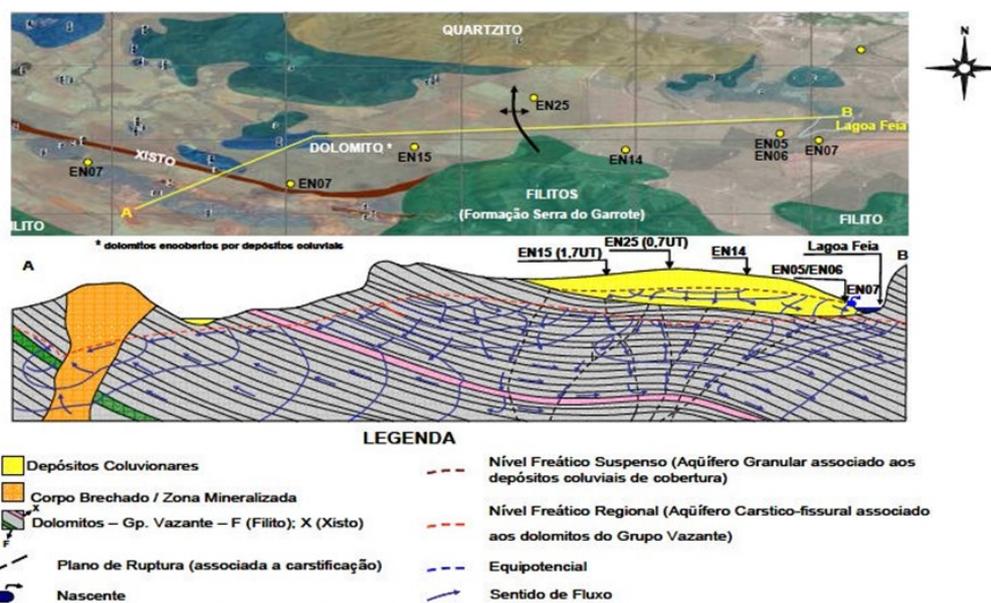


FIGURA 13 – Perfil hidrogeológico esquemático – área da Jazida Extremo Norte – Lagoa Feia.

2.4. Ocorrência de feições cársticas

O desenvolvimento das feições cársticas são identificados nos domínios dos dolomitos cinza e rosa do Grupo Vazante, pela dissolução química do carbonato através da percolação das águas pluviais de infiltração ao longo de planos de acamamento, contatos litológicos com meios líticos pouco solúveis, e descontinuidades geológicas-estruturais de foliação, juntas, fraturas e falhas, conforme resumido a seguir:

- *Feições cársticas formadas acima do nível freático atual* – constituem-se fendas de dissolução química de dolomitos com magnitudes significativas, da ordem de até 10m de expressão, como na Gruta Lapa Nova e Gruta do Bambu formadas pelo colapso de blocos de dolomito carstificado, em zonas de dissolução ao longo de planos de acamamento interceptados por descontinuidades estruturais de ruptura sob disposição vertical a sub-vertical, por onde ocorre o fluxo preferencial das águas pluviais de infiltração, sob altitudes de 600-700m;
- *Feições cársticas ao longo do acamamento* – representativas do horizonte superior saturado do dolomito, até a cota 500m, conformam anfractuosidades de dissolução química do dolomito, preferentemente ao longo do plano de contato litológico com lentes de filito (10m a 100m de espessura) intercaladas, que funcionam como barreiras locais ao fluxo de água subterrânea, facultando condições de maior contato água-rocha

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____ Rubrica</p>	<p>1251146-5 _____ MASP</p>	<p>__06__/_01__/_2025__ Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



carbonática e sua conseqüente carstificação. Os planos de acamamento e contatos litológicos em geral têm mergulho da ordem de 300, enquanto que a recarga é provida por águas pluviais de infiltração e/ou águas do *run off* infiltradas a partir de sumidouros/dolinas e *poljes* que se alinham com a principal zona de contato litológico. Em especial, verificam-se condições preferenciais de rápida infiltração das águas do *run off* para o sistema aquífero dolomítico, ao longo da borda oriental da bacia hidrográfica do rio Santa Catarina, corroboradas pelo elevado gradiente topográfico, delgada cobertura coluvial e baixa permeabilidade dos filitos da Formação Serra do Garrote;

Feições cársticas formadas ao longo de rupturas de falhas ou fraturas – dissolução química ao longo dos planos de descontinuidades estruturais, verticais a sub-verticais, de direções NE – a exemplo da falha inversa no corpo da mineralização e do sistema de fraturas transversais, extensionais NW (bocainas) – esta última estrutura identificada como mecanismo preferencial para o desenvolvimento de feições cársticas, funcionando como um corredor principal de percolação de água, possibilitando o aprofundamento local do carste abaixo da cota 500m. O desenvolvimento do carste a partir de profundidades sob cotas menores que 500m é considerado incipiente, o que implica numa limitação da permeabilidade vertical do meio.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS – PESQUISA HIDROGEOLÓGICA X REBAIXAMENTO

A Nexa Recursos Minerais é detentora da portaria de outorga nº 1887/2011, com validade até 29/06/2016, referente ao rebaixamento de nível d'água (pesquisa hidrogeológica) na Mina do Extremo Norte. A empresa formalizou o processo de renovação nº 21392/2016 em 22 de junho de 2016. Em função da análise e vistoria realizada no empreendimento em 01 de dezembro de 2016 (Auto de Fiscalização nº 50028/2016), alguns pontos foram observados e apresentados na papeleta nº PP007/2017 (Documento Siam 0991052/2017), a saber:

- O processo original indicava o código 23 - Captação de água subterrânea para fins de pesquisa hidrogeológica e a publicação da portaria se deu como rebaixamento de nível d'água em mineração;
- O cronograma apresentado no processo de outorga previa a formalização do processo de rebaixamento em maio/junho de 2013, ou seja, dois anos após a respectiva pesquisa hidrogeológica;

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

- Os processos de rebaixamento devem ser submetidos ao respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, nesse caso, CBH Paracatu (UPGRH SF7), conforme preconiza a DNCERH n°07/2002 e tal procedimento não foi executado;
- Necessidade de reavaliação dos atos emitidos à época, o que tornaria sem efeito tal portaria o que deveria ser apreciado pela equipe da Supram Noroeste;
- Formalização de novo processo de outorga para rebaixamento de nível d'água, para que o mesmo seja submetido ao CBH Paracatu, porém a portaria estaria vigente até a nova decisão, conforme art.14 da Portaria Igam n° 49/2010.

Diante ao exposto, conforme comunicação da SUPRAMNOR por meio do ofício OF/SUPRAMNOR/N° 5380/2017 recebido pela Nexa Recursos Minerais em 06 de dezembro de 2017, o empreendimento deveria formalizar um novo processo de outorga para rebaixamento de nível de água em mineração, procedimento que foi realizado dando origem ao processo em comento (n° 1849/2018).

Além disso, considerando o lapso temporal e os avanços do plano estratégico da operação, o empreendedor indicou a necessidade de desenvolvimento em níveis inferiores da Mina Extremo Norte, o que implicaria na necessidade de promover o rebaixamento do nível d'água subterrâneo para viabilizar as atividades de lavra, com previsão de implantação de outra estação de bombeamento, em nível inferior aos já considerados no processo de outorga anterior.

Neste contexto, o relatório apresentado (62190523) reflete a condição atual do sistema de bombeamento da mina do Extremo Norte e o modelo hidrogeológico mais recente, de forma a atualizar as informações reportadas no relatório emitido em 2018 para subsidiar a análise da solicitação de outorga.

Destaca-se que a avaliação do processo levou em consideração os documentos constantes no Siam que subsidiaram a formalização do processo, bem como documentos protocolados no processo Sei 1370.01.0011178/2023-31 (62190520, 62190523, 94318500 e 94318502) que apresentaram dados e outras informações atualizadas.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



3.1.1. Condicionantes da portaria de outorga n° 1887/2011

A portaria de outorga n° 1887/2011 publicada em 29 de junho de 2011, apresentava as seguintes condicionantes:

1. Instalação de novos piezômetros tanto na extremidade esquerda do modelo, entre seus limites da esquerda e a cidade de Vazante, quanto na extremidade direita, entre seus limites da direita e a MASA. Prazo: Quando da instalação da rede de monitoramento;
2. Dar prosseguimento regular das análises detalhadas das séries temporais monitoradas durante duas vezes ao ano. Prazo: Durante a vigência da outorga;
3. Adequar o cronograma de execução dos trabalhos previsto para o ano de 2011. Prazo: 30 dias após a publicação da portaria de outorga;
4. Monitoramento das cavidades naturais quanto aos atributos: Estruturas espeleológicas (configuração dos espeleotemas) e espelogenéticas, diversidade da sedimentação (sedimentação clástica ou química), ocorrência de lago ou drenagem subterrânea (vazão, influencia/contribuição). Prazo: durante a pesquisa hidrogeológica.

Nota-se que as condicionantes trazem a conotação de monitoramentos, complementação de rede de monitoramento, adequação de cronograma de execução dos trabalhos de pesquisa, bem como a investigação no que diz respeito às cavidades subterrâneas, o que seria plausível em se tratando de um processo formalizado com o objetivo de investigação, ou seja, a pesquisa hidrogeológica. A comprovação do cumprimento de condicionantes encontra-se no processo de renovação n° 21392/2016, (documento Siam R0372138/2016).

De acordo com o referido documento, as condicionantes foram atendidas e incorporadas ao processo de licenciamento ambiental na fase de Instalação (LI n°025/2012), de forma que o atendimento foi comprovado conforme exposto abaixo:

- 1) A instalação de piezômetros foi além do previsto no plano inicial envolvendo tanto a fase de instalação quanto a de operação configurando uma rede de monitoramento mais robusta:

Tabela 01: Data e número dos protocolos dos relatórios descritivos e fotográficos que atestam a instalação dos piezômetros

Tipo de licença	Número da Licença	Protocolos	
		Número Protocolo	Data
Licença Operação	005/2016	PRTEFLAG-0703.03.00186/16	18/07/2016
Licença Instalação	025/2012	R0404784/2015	17/07/2015
Licença Instalação	025/2012	R0218909/2014	17/07/2014
Licença Instalação	025/2012	R419348/2013	15/08/2013

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



- 2) Os relatórios consolidados com os resultados dos monitoramentos executados foram apresentados conforme protocolos abaixo:

Tabela 02: Data e número dos protocolos dos relatórios consolidados das análises das séries temporais monitoradas no âmbito da LP 025/2012, LI 005/2016 e Outorgas 919/2007 e 1672/2013.

Tipo de licença	Número da Licença	Protocolos	
		Número Protocolo	Data
Outorga	1672/2013	PRTEFLAG-0703.03.00185/16	18/07/2016
Licença Operação	005/2016	PRTEFLAG-0703.03.00183/16	18/07/2016
Outorga	1672/2013	PRTEFLAG-0703.03.0009/16	18/01/2016
Licença Instalação	025/2012	PRTEFLAG0703.03.0007/16	18/01/2016
Outorga	1672/2013	R0404746/2015	17/07/2015
Licença Instalação	025/2012	R0404715/2015	17/07/2015
Outorga	1672/2013	R0037591/2015	19/01/2015
Licença Instalação	025/2012	R0037581/2015	19/01/2015
Outorga	1672/2013	R0213772/2014	10/07/2014
Licença Instalação	025/2012	R0213783/2014	10/07/2014
Outorga	1672/2013	R0007608/2014	14/01/2014
Licença Instalação	025/2012	R0007594/2014	14/01/2014
Outorga	1672/2013	R419355/2013	15/08/2013
Licença Instalação	025/2012	R419352/2013	15/08/2013
Licença Instalação	025/2012	R348947/2013	15/02/2013
Outorga	919/2007	R289529/2012	30/08/2012
Outorga	919/2007	R140194/2011	31/08/2011
Outorga	919/2007	R086117/2010	03/08/2010
Outorga	919/2007	R252684/2009	31/07/2009
Outorga	919/2007	R097418/2008	07/08/2008
Outorga	919/2007	R074899/2007	14/08/2007

Importante destacar que a condicionante nº02 da Licença de Operação 05/2016 (Extremo Norte) e a condicionante nº04 da Licença de Operação nº28/2013 (Vazante) tratam da execução do plano de monitoramento hidrológico-hidrométrico e hidrogeológico-piezométrico com apresentação de relatórios anuais, de forma que o cumprimento das condicionantes relativas aos recursos hídricos não se restringe à portaria de outorga, sendo apresentada também no âmbito das licenças ambientais.

- 3) Cronograma atualizado das atividades de pesquisa

Considerando que durante as etapas de investigação para um aprimoramento do modelo e a necessidade de adequações, o cronograma execução dos trabalhos foi atualizado conforme protocolo Siam R123321/2011 e posteriormente foram juntados outros documentos nas fases de LP, LI e LO considerando os estudos adicionais realizados no decorrer do período.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	<hr/> _06 / _01 / _2025_
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



4) Cavidades naturais

De acordo com o relatório de cumprimento de condicionantes, os estudos sobre as cavidades subterrâneas foram executados pela Carste Consultores Associados (2010). Não havia previsão de supressão de cavidades nem interferência direta no entorno de 250 metros destas. Além disso foi informado que nenhuma das cavidades identificadas encontrava-se hidrogeologicamente ativa sendo a fauna dependente exclusivamente da água superficial e de percolação.

Em complementação, o estudo realizado pela Hidrovia – Geologia e Meio Ambiente (2012) concluiu que as cavidades não são afetadas pelos processos de rebaixamento do nível d'água, uma vez que em tais cavidades já não ocorriam sinais de água em seu interior ou em sua zona de abrangência antes mesmo das operações de lavra se iniciarem.

Assim, cumprida a etapa de investigação e obtidos os resultados para a subsidiar o processo de rebaixamento de nível d'água, tais informações foram apresentadas nesse processo e serão avaliadas no decorrer desse parecer.

4. MODELO NÚMÉRICO

4.1. Atualização do modelo

Tendo em vista o lapso temporal entre a formalização do processo de outorga e a avaliação do pleito, foi realizada a atualização do modelo numérico de fluxo subterrâneo, desenvolvida pela equipe da Unidade Vazante da Nexa Recursos Minerais em complementação a Nota Técnica de Trust (2023), sendo apresentada no processo em comento como informação complementar através do documento Sei 94318502.

As informações geológicas e estudos hidrogeológicos mais recentes permitiram a atualização do modelo matemático, bem como uma estimativa do balanço hídrico de toda a bacia dolomítica dentro da influência do empreendimento, consolidado na forma de um modelo numérico elaborado através do software *Feflow*, apresentando uma simulação futura de desaguamento, previsões das vazões de bombeamento ao longo da vida útil das diferentes áreas a serem lavradas ao longo da mineralização e impactos sobre os recursos hídricos locais.

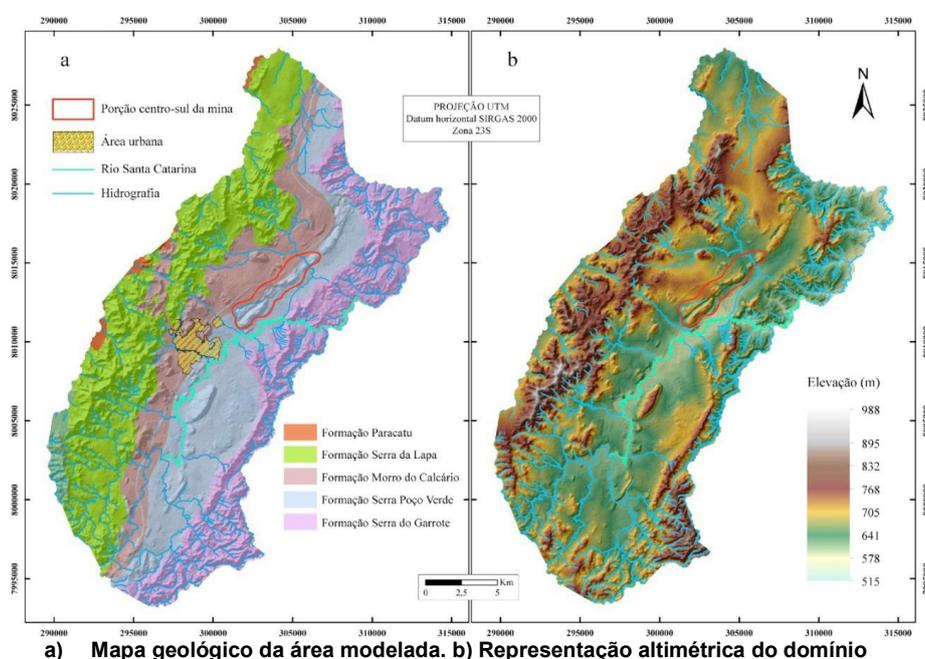
Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	<hr/> _06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



4.2. Área modelada

O domínio do modelo foi definido por meio da análise conjunta da rede hidrográfica e do arcabouço geológico regional, abrangendo 398,8 km². As delimitações em planta foram baseadas nas drenagens que margeiam as formações Paracatu, Serra da Lapa e Serra do Garrote.

A bacia dolomítica define a região de afloramento do aquífero, composta pelas formações Morro do Calcário e Serra do Poço Verde. O domínio do modelo foi estendido para oeste, visando incluir a porção da bacia dolomítica que se encontra sob a sequência calcipelítica da Formação Serra da Lapa.



a) Mapa geológico da área modelada. b) Representação altimétrica do domínio

A área modelada apresenta divisores de águas em seus limites oeste e leste. No primeiro, um alto topográfico com altitudes entre 832 e 895m atua como divisor, constituído pelas rochas da Formação Serra da Lapa. O limite a leste compreende o divisor de águas composto pela Formação Serra do Garrote, que possui elevações entre 641m (porção NE) e 832m (porção SE). Dessa forma, o escoamento superficial da precipitação se dá desses altos topográficos, bem como de algumas porções da Formação Morro do Calcário, recarregando os limites imediatos oeste e leste da bacia dolomítica (Formação Serra do Poço Verde), com deságue no rio Santa Catarina.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



O sistema de fluxo subterrâneo na área modelada concentra-se dentro da bacia dolomítica, cuja variação topográfica ocorre aproximadamente entre 740m e 578m nas unidades hidrogeológicas que compõem a Formação Serra do Poço Verde (dolomito rosa, dolomito cinza e filito preto), atualmente com sentido preferencial em direção à mina de Vazante. Esse fluxo ocorre nas camadas de cobertura colúvio-aluvionar, epicarste e entre fraturas e condutos cársticos no maciço rochoso carbonático.

4.3. Resultado das Simulações

4.3.1. Vazões no horizonte de vida da mina

Para a obtenção dos valores de vazão esperados durante o desenvolvimento futuro da mina, foi realizada simulação em regime estacionário transiente considerando as vazões mensais no horizonte de vida útil da mina de 2024 a 2039. Em função do crescimento das duas minas, Vazante em direção norte e Extremo Norte se aprofundando e em direção sul, haverá um incremento progressivo na vazão total até 2029, quando as galerias das duas minas devem finalmente se comunicar. Para a mina de Vazante a vazão máxima modelada é de 13.500m³/h e para a mina do Extremo Norte a vazão máxima de entrada de água estimada é de 1830m³/h.

Em função do crescimento lateral da mina do Extremo Norte, principalmente para sul, há previsão de um incremento gradativo das vazões até 2026. A partir de 2026 o desenvolvimento ocorrerá abaixo do nível 340 drenando água para a futura estação de bombeamento no nível 215 (EB215). À medida que ocorrer a interceptação de água haverá a migração gradual dos níveis superiores para os níveis inferiores da mina. Este processo deve ocorrer entre 2026 e 2029, quando todo o bombeamento da mina deve se concentrar na estação de bombeamento EB215.

A partir de 2028 passam a ser drenados níveis inferiores a EB215. Na prática a drenagem não deve ocorrer de forma instantânea, em função dos controles (sondagem, mapeamento estrutural, injeção de cimento, drenagem controlada do aquífero) que não são levados em conta na simulação. Assim, após 2028 o processo de migração de água para os níveis mais profundos ocorre de forma gradativa. No entanto, dada a localização em planta mais restrita dos desenvolvimentos mais profundos, apenas parte da água deve migrar no futuro para desenvolvimentos abaixo do nível 215.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

De acordo com a simulação realizada, o pico de vazão tanto da mina de Vazante quanto da mina do Extremo Norte se dará no ano de 2029, quando as duas minas estão mais próximas. Neste estágio o desenvolvimento da mina Vazante deve influenciar a área de desaguamento da mina Extremo Norte, capturando parte da água armazenada no aquífero em sua região circundante. Após o esgotamento do armazenamento na região próximas a estes desenvolvimentos, a vazão de bombeamento deve se manter estabilizada com relativo decréscimo ao longo da vida útil do empreendimento, em função da drenagem contígua executada pela mina de Vazante.

4.3.2. Variação do nível de água no aquífero

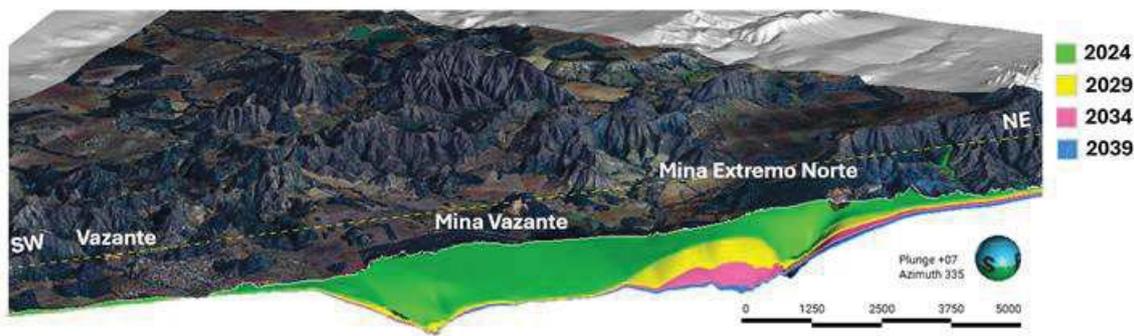
A drenagem gravitacional promovida pela mina acarreta o desaguamento do aquífero de consequente diminuição do nível de água presente nas unidades hidrogeológicas no tempo.

Conforme exposto anteriormente, a vazão máxima de entrada na mina do Extremo Norte deve ser de aproximadamente 1830m³/h, o que representa apenas cerca de 11,1% do total de 15323m³/h máximo de bombeamento anual estimado para o conjunto de minas (Vazante+Extremo Norte). Portanto, apenas uma pequena fração dos efeitos da drenagem gravitacional do aquífero serão em virtude do desaguamento promovido pelas atividades da mina do Extremo Norte.

No entanto, uma vez que a modelagem numérica abrange a bacia dolomítica como um todo, bem como considera os desenvolvimentos dos dois empreendimentos, o produto do rebaixamento, não pode ser separado levando-se em consideração as variações do nível de água exclusivamente da mina do Extremo Norte.

De acordo com a figura abaixo pode-se observar um perfil longitudinal à mineralização, de direção SW-NE (com exagero vertical de 3X), em que consta a topografia e ao longo do perfil, sendo possível visualizar o nível de água estimado para os anos de 2024, 2029, 2034 e 2039. A cota mais baixa do nível de água no fim de vida útil da mina estará próximo à cota 160m acima do nível do mar, 55m abaixo da estação de bombeamento EB215 e 60m acima de eventual estação de bombeamento na cota 100m.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



**Perfil longitudinal à mineralização com a variação no nível de água (2024 a 2039).
 Exagero vertical de 3X**

Em um perfil longitudinal pode-se notar a espessura do aquífero a ser desaguado entre os anos de 2024 e 2039 (faixa vermelha). A faixa entre as minas de Vazante e Extremo Norte vai sofrer os maiores desaguamentos em virtude do desenvolvimento de galerias a serem escavadas entre as duas minas e consequente drenagem gravitacional do aquífero, fazendo com que a área de influência do desaguamento no fim de vida útil tenha uma cota mais homogênea ao longo de toda a mineralização.



Perfil longitudinal com rebaixamento entre os anos de 2024 e 2039 (faixa vermelha)

Entre a mina de Vazante e a cidade de Vazante observa-se a geometria em que as superfícies de nível de água estão alinhadas e que passam rapidamente para regiões mais profundas nas proximidades da mina de Vazante. Esta região representa a região do baixo da Varginha, área de espessa camada de sedimentos argilosos de alto armazenamento e baixa condutividade, que tem funcionado com barreira hidráulica ao evitar os efeitos do desaguamento sob o município de Vazante. Nesta modelagem, assim como nas anteriores e que vem se confirmando em campo ao longo dos anos, o efeito dessa barreira com aproximação das curvas na área, ou seja, uma baixa a muito baixa alteração no nível de água, dentro da margem de variação sazonal natural do aquífero.

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____ Rubrica</p>	<p>1251146-5 _____ MASP</p>	<p>_06_/_01_/_2025_ _____ Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



5. SISTEMA DE REBAIXAMENTO

5.1. Contextualização

O rebaixamento implantado na Mina do Extremo Norte segue o mesmo método de desaguamento já utilizado na Mina de Vazante. Durante o desenvolvimento da mina há a interceptação de estruturas com água, cuja drenagem causa o rebaixamento do nível de água. Para evitar que essa vazão interfira nas atividades da mina, um sistema de galerias de drenagem é instalado, fazendo com que todo o fluxo de água seja direcionado para as instalações de bombeamento.

Inicialmente, antes da operação da EB522, a água era drenada da mina por uma série de pequenas bombas *flight* instaladas em pequenos *sumps* ao longo das galerias e rampas. O bombeamento era escalonado de *sump* a *sump* até atingir a superfície. As vazões eram obtidas pelo medidor de fluxo nas bombas *flight* e nas bombas do reservatório da cota 615, bem como por meio de vazões medidas com aparelho *flowtracker* em cada frente de desenvolvimento com água. Após o início da operação da EB522 (2016), o registro de vazão passou a ser centralizado em um único sistema computadorizado.

Externamente, ou seja, na antiga cava do Extremo Norte, como medida de segurança foi efetuada a recuperação dos taludes e a construção de um canal de cintura ao redor da cava, de forma a eliminar ou minimizar as contribuições de água de chuva, sendo a água direcionada para um tanque localizado no fundo da cava que recebe também as águas da escavação da cava, a água bombeada da mina, e posteriormente é desaguada no córrego Ouro Podre.

5.2. Detalhamento do sistema

O relatório elaborado para subsidiar a solicitação de outorga de rebaixamento do nível d'água subterrâneo em mineração, para a mina do Extremo Norte, indicava que o deságue seria realizado a partir da instalação de três Estações de Bombeamento - EB 615, EB 522 e EB 347. O circuito de desaguamento opera em "cascata", com a transferência da água recalçada em sequência das EBs instaladas em níveis inferiores para EBs em níveis superiores.

Em fevereiro de 2018 as estações de bombeamento 615 e 522 estavam em operação, ao passo que a EB 347 foi instalada no ano de 2020 e iniciou a operação em 2021.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	<hr/> _06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

Atualmente, o nível de fundo da mina do Extremo Norte está próximo dos 340 m. Para garantir a continuidade da operação desta mina (e, por consequência, de todo o complexo minerário de Vazante), o plano estratégico de negócio para a Unidade Vazante prevê a necessidade de aprofundamento da lavra para exploração de minério até o nível 100m, mantendo, assim, o mesmo nível de fundo da mina Vazante, o que estenderia a vida útil do empreendimento até o ano de 2038.

Neste contexto, será necessária, em um primeiro momento, a instalação de outra estação de bombeamento – EB nos níveis inferiores, sendo ela a EB 215. Nos itens a seguir será apresentado o detalhamento da EB 347, além de informações sobre as instalações futuras, relacionadas à EB 215.

5.2.1. Estação de Bombeamento - EB 347

A EB347 é atualmente a que está posicionada em nível mais inferior da mina do Extremo Norte e foi projetada para bombear um volume de 2000 m³/h, apresentando um conjunto de cinco bombas com capacidade de 500 m³/h cada (4 bombas em operação e 1 reserva), instaladas gradativamente, sem que haja incremento na vazão requerida no processo de outorga.

A água drenada na mina entra na EB 347 passando por decantadores com o objetivo de reter sólidos por meio de sedimentação, garantindo melhor funcionamento do sistema de bombeamento. Em seguida a água é direcionada para um Sistema de Borbulhamento (TAL), constituído por um tanque de concreto para armazenar a água limpa, com capacidade de armazenamento de 1785 m³.

Para alimentação de energia elétrica do sistema de bombeamento foi instalada uma subestação subterrânea específica para a EB 347.

A água bombeada na EB 347 segue o circuito de desaguamento da mina subterrânea que opera em “cascata”, ou seja, com transferência da água recalçada em sequência, de estações posicionadas em níveis inferiores para estações posicionadas em níveis superiores. Sendo assim, da EB 347, a água é direcionada para a EB 522, e, desta, para a EB 615 e posteriormente desaguada no curso d’água.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



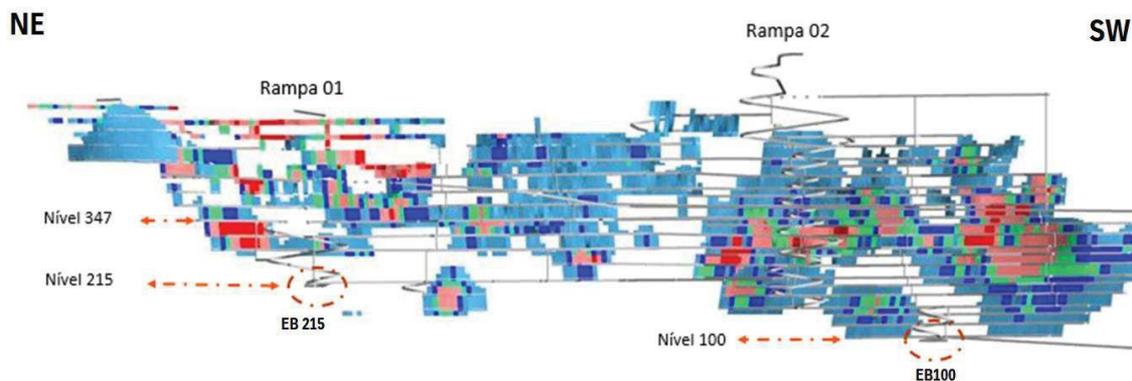
Canal de adução para desague no córrego Ouro Podre

5.2.2. Instalações futuras (EB 215 e EB100)

Em virtude da interpretação de novos corpos mineralizados em cotas mais baixas, será necessário desenvolver níveis abaixo do nível 215, Trust (2023). Na continuidade da atual rampa principal de acesso (rampa 01), observam-se corpos mineralizados abaixo da estação de bombeamento mais profunda em operação (EB347 no nível 347). A rampa terá continuidade e será a fonte de acesso principal aos corpos mais profundos desta região. Na parte mais profunda da rampa 01 deve ser instalada a EB215.

Na porção sul da mineralização da mina Extremo Norte, está prevista uma nova rampa de acesso à superfície (rampa 02), que servirá de acesso principal e escoamento da produção nesta parte da mina. A continuidade desta rampa em profundidade permitirá acessar as porções, mas profundas da mineralização, abaixo do nível 215 até a cota 100m, onde este nível será desenvolvido, e construída a estação de bombeamento EB100.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



Representação do aprofundamento da mina do Extremo Norte em função da geometria do corpo mineralizado, com EBs dos níveis inferiores (EB 347 existente, EB215 e EB100 previstas)

As futuras instalações devem apresentar características similares as já existentes para viabilizar a exploração mineral. Nesse caso, para o desenvolvimento dos trabalhos se faz necessária uma infraestrutura que envolve desenvolvimento de rampas de acesso (1 e 2), escavação de galerias e instalação de estações de bombeamento (EBs 215 e 100), bem como a construção de rede de drenagem entre os níveis e alternativas de direcionamento da água.

Entende-se que o desaguamento é inerente ao processo, uma vez que a extração mineral em níveis inferiores só poderá ser executada se a exploração e bombeamento da água ocorrer. Caso contrário a vida útil do empreendimento será encurtada, inviabilizando atingir novos corpos de minério em maiores profundidades.

Nesse sentido, a empresa continua executando trabalhos de sondagem e modelagem à medida em que ocorre o avanço de lavra com a revisão das interpretações dos corpos mineralizados, implicando na necessidade de atualização dos planos de lavra no horizonte de vida útil da mina.

O desenvolvimento horizontal da mina do Extremo Norte compreende um total de 2640m de rampa, sendo 810m da Rampa 1 e 1830m da Rampa 2. Atualmente restam 300m da Rampa 1 a ser desenvolvida em direção ao nível 215 onde será construída a EB. A construção da EB 215 está prevista para iniciar em junho de 2025.

Em relação a região da rampa 2 há previsão a longo prazo de desenvolvimento das galerias partindo da região da rampa 1 em direção a rampa 2 pelo nível 585. A partir de determinado ponto nesse nível será realizado um desenvolvimento ascendente para a rampa 2, e o mesmo seguirá ao encontro do desenvolvimento descendente da mesma rampa que está

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____</p> <p>Rubrica</p>	<p>1251146-5</p> <p>_____</p> <p>MASP</p>	<p>_06 / _01 / _2025_</p> <p>Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



previsto para iniciar em 2026. De acordo com os estudos realizados, observa-se uma grande parte corpo mineralizado nessa porção da mina, de forma que está previsto o desenvolvimento até o nível 100 onde está prevista a EB mais profunda do sistema.

Conforme estudo do IPT (2022), os impactos hidrogeológicos dos desenvolvimentos abaixo da cota 100m devem ser mínimos, sendo suficientes, para porções abaixo da cota 100m, apenas estações de bombeamento de menores dimensões para drenar as vazões oriundas de desenvolvimentos abaixo desta cota.

Ainda em relação ao referido estudo, destacam que eventuais bombeamentos instalados abaixo da cota 100m não denotará novos impactos ou alteração da magnitude dos impactos já descritos nos processos de outorga e licenciamento anteriormente autorizados.

6. SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Em função de todo o exposto anteriormente, nota-se que a Nexa Recursos Minerais mantém um extenso sistema de monitoramento hidrogeológico regionalmente e no entorno das minas cujos resultados são periodicamente encaminhados ao órgão gestor de recursos hídricos, conforme previsto nas condicionantes impostas nas portarias de outorga e nos processos de licenciamento ambiental vigentes.

Os estudos de reconhecimento hidrogeológico complementar, o levantamento e inventários de pontos d'água, bem como os monitoramentos executados que envolvem mananciais subterrâneos (nascentes, poços tubulares profundos, poços rasos escavados, piezômetros existentes e instalados recentemente), mananciais superficiais (vazões nos cursos d'água), além da ocorrência de recalques e dolinamentos, na área e no entorno da mina são de suma importância para o entendimento da dinâmica hídrica da região e sua influência no que diz respeito às possíveis interferências causadas pelo rebaixamento e expansão da mina do Extremo Norte.

Alguns dos pontos apresentam monitoramento desde de 2008, porém há de se levar em consideração que o bombeamento no Extremo Norte iniciou em março de 2015.

Destaca-se que em processos anteriores foi descrito que em decorrência da atividade de rebaixamento de nível d'água na mina, três nascentes foram impactadas. As nascentes da Olaria e Sucuri secaram em 1992 e a nascente do Poço Verde teve sua vazão diminuída lentamente vindo a secar em 1994. Tratam-se de nascentes cársticas que ocorrem no contato

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

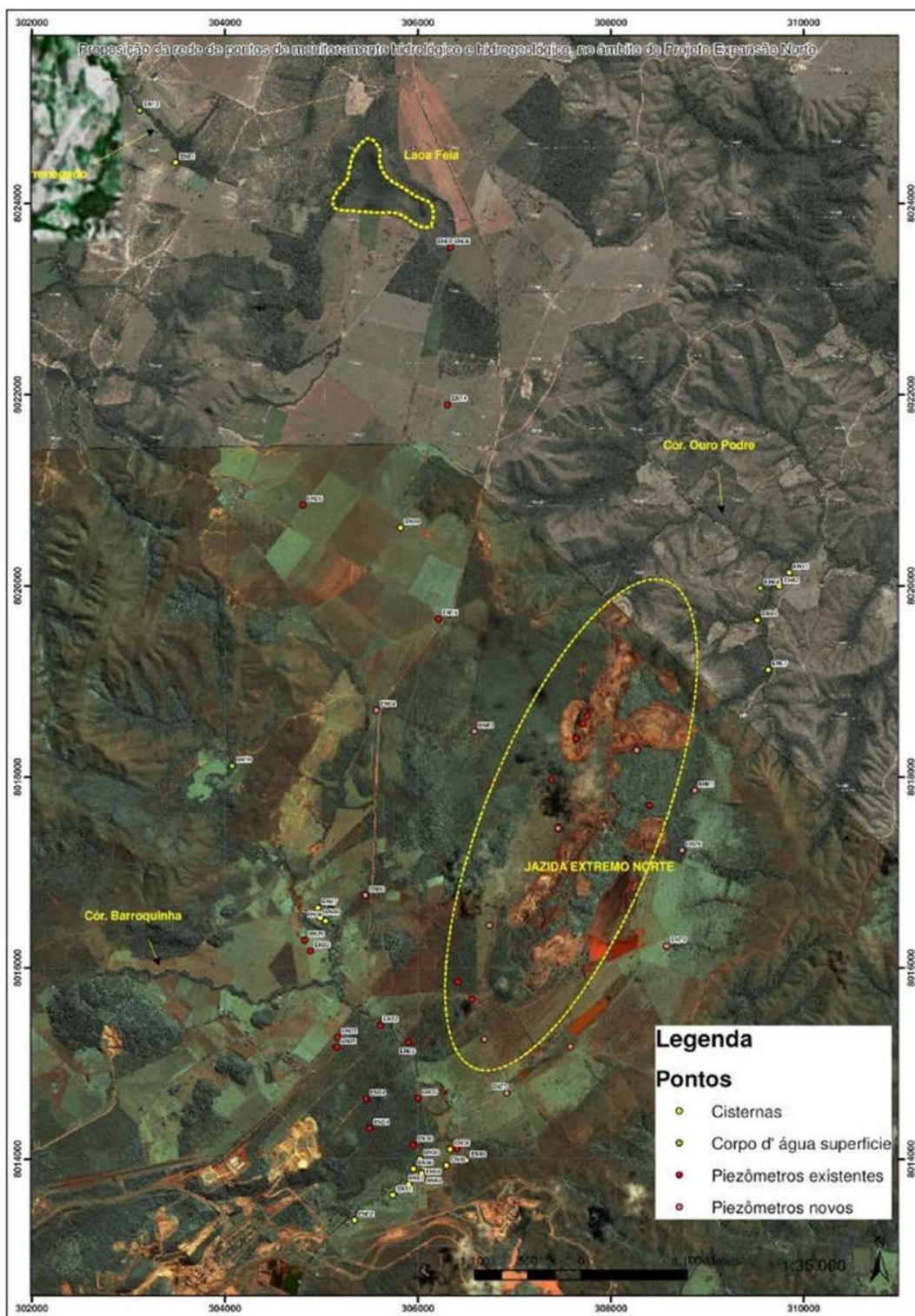
entre os dolomitos e o filito preto, cujas vazões provavelmente serão restabelecidas ao final das operações de desaguamento da lavra subterrânea.

Considerando o desenvolvimento do Projeto de Expansão da mina do Extremo Norte, e tendo em vista as atividades minerárias programadas e seu respectivo licenciamento ambiental, a empresa propôs a implementação de uma rede complementar de pontos piezométricos e fluviométricos, além de nascentes e corpos d'água da Lagoa Feia, abrangendo sub-bacias hidrográficas limítrofes ao setor norte da sub-bacia do rio Santa Catarina, ou seja:

- (i) faixa central ao norte do Barroquinha de regime intermitente e a NNW da jazida Extremo Norte, ao longo da mega-lente dolomítica ora mais estreitada, até a faixa a jusante da Lagoa Feia de regime intermitente;
- (ii) faixa oriental, cabeceiras da sub-bacia do córrego Ouro Podre sob domínio de filitos da Formação Serra do Garrote;
- (iii) faixa ocidental, cabeceiras SE da sub-bacia do córrego Arrenegado, em domínio de dolomitos e estratos pelítico-margosos da Formação Lapa, onde ocorrem nascentes e drenagem de regime perene.

A seguir são apresentados os dados do inventário de pontos d'água realizado em 2018, bem como a localização dos pontos de monitoramento existentes, os propostos para complementação da rede e o registro fotográfico de alguns pontos.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



Rede de monitoramento Extremo Norte (atual e futura)

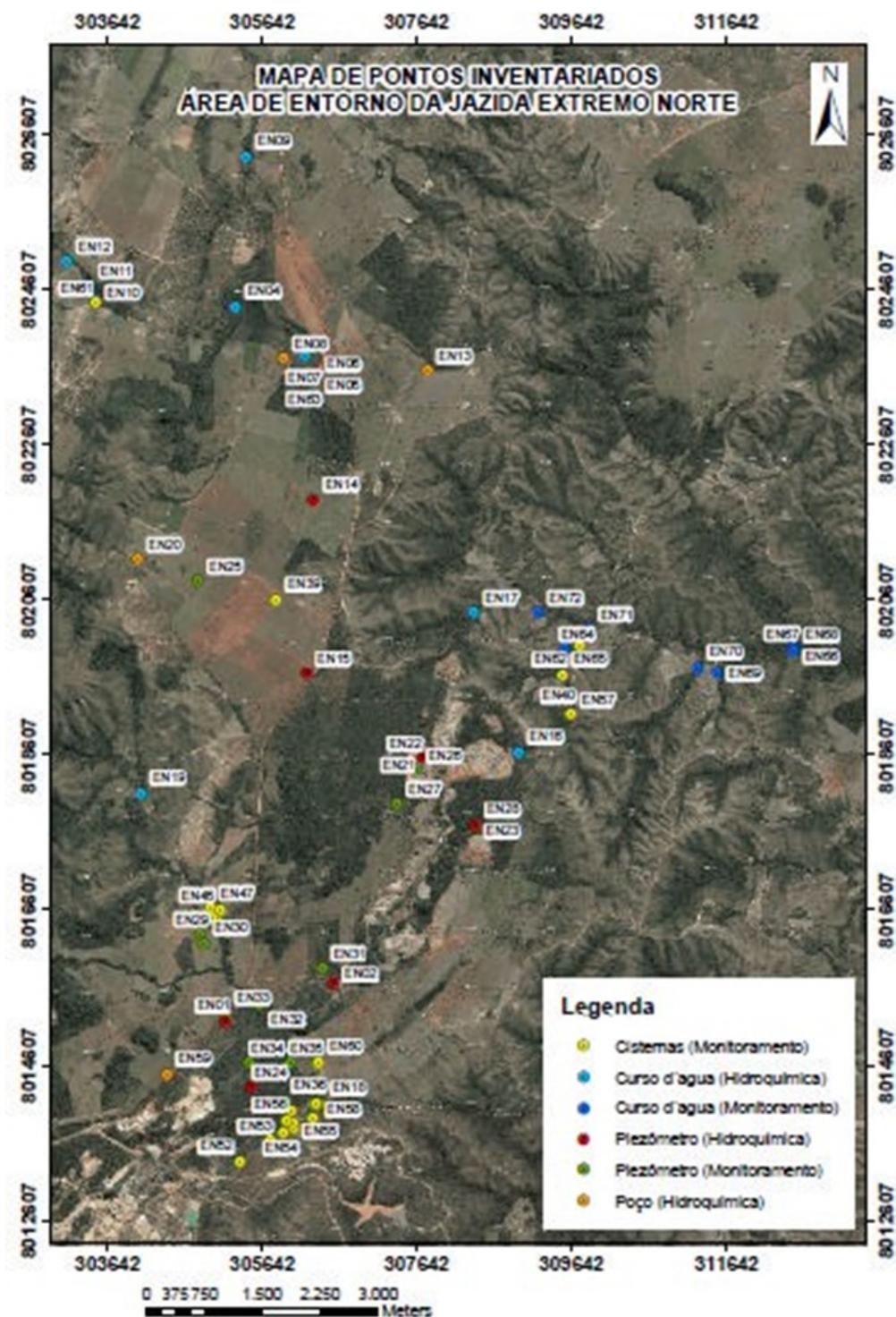
Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06 / _01 / _2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



TABELA DE PONTOS INVENTARIADOS E SUAS RESPECTIVAS CARACTERÍSTICAS						
Cod	Tipo	Nome	x	y	z	Sistema aquífero
EN01	Piezômetro	171MA	305164	8015171	641,63	Maciço Alterado
EN02	Piezômetro	214LS	306564	8015671	664,95	Lapa Superior
EN03	Piezômetro	217LS	305908	8015221	632,18	Lapa Superior
EN04	Corpo d' água superficial	Lagoa Feia - sumidouro	305305	8024381	-	Maciço Alterado
EN05	Piezômetro	227CA	306341	8023534	680,74	Capa
EN06	Piezômetro	229SL	306342	8023534	680,44	Cobertura Coluvionar
EN07	Corpo d' água superficial	Nascente Lagoa Feia	306200	8023750	-	Cobertura Coluvionar
EN08	Poço Tubular	Poco 145	305916	8023715	664	Capa
EN09	Corpo d' água superficial	Corrego Fazenda Olimpio	305438	8026321	-	Cobertura Coluvionar
EN10	Corpo d' água superficial	Corrego Fazenda Olimpio	303491	8024467	-	Cobertura Coluvionar
EN11	Corpo d' água superficial	Corrego Fazenda Olimpio	303408	8024650	-	Cobertura Coluvionar
EN12	Corpo d' água superficial	Corrego Fazenda Olimpio	303120	8024971	-	Cobertura Coluvionar
EN13	Poço Tubular	Poco José Manuel	307783	8023552	711	Capa
EN14	Piezômetro	226CA	306311	8021893	722,65	Capa
EN15	Piezômetro	224CA	306216	8019652	716,02	Capa
EN16	Corpo d' água superficial	Nascente Ouro Podre Bota fora MASA	308959	8018638	632	Metassedimentos Pelíticos
EN17	Corpo d' água superficial	Nascente Ouro Podre Morro do Lobo	308385	8020433	-	Metassedimentos Pelíticos
EN18	Piezômetro	122 LI	306408	8014111	614,89	Lapa Inferior
EN19	Corpo d' água superficial	Barroquinha	304079	8018114	-	Margas - Formação Lapa
EN20	Poço Tubular	Poço Jeova da Paula	304031	8021121	-	Capa
EN21	Piezômetro	MASA 01	307762	8018634	649,95	Lapa Superior
EN22	Piezômetro	MASA 02	307716	8018557	645,04	Lapa Superior
EN23	Dolina	Dolina de colapso	304288	8022868	-	Maciço Alterado
EN24	Piezômetro	200 LS	305504	8014321	640,01	Lapa Superior
EN25	Piezômetro	223 CA	304815	8020844	731,3	Capa
EN26	Piezômetro	MASA 03	307647	8018401	622	Lapa Superior
EN27	Piezômetro	MASA 10	307389	8017971	721,49	Lapa Superior
EN28	Piezômetro	MASA 11	308403	8017698	662,3	Lapa Superior
EN29	Piezômetro	220 CA	304830	8016291	640,93	Capa
EN30	Piezômetro	187 CA	304890	8016177	636,9	Capa
EN31	Piezômetro	185 LS	306420	8015853	663,83	Lapa Superior
EN32	Piezômetro	106 CA	305614	8015400	624,87	Capa
EN33	Piezômetro	67 MA	305172	8015273	638,77	Maciço Alterado
EN34	Piezômetro	105 LS	305467	8014629	646,08	Lapa Superior
EN35	Piezômetro	56 LI	306009	8014635	619,14	Lapa Inferior
EN36	Piezômetro	102 LI	305955	8014146	616,1	Lapa Inferior
EN37	Cisterna		305102	8016610	649	Cobertura Coluvionar
EN38	Cisterna		305048	8016493	644	Cobertura Coluvionar
EN39	Cisterna		305823	8020605	724	Cobertura Coluvionar
EN40	Cisterna		309523	8019640	608	Cobertura Coluvionar
EN41	Cisterna		309853	8020137	598,29	Cobertura Coluvionar
EN42	Cisterna		309752	8019992	597,34	Cobertura Coluvionar
EN43	Cisterna		306366	8014649	-	Cobertura Coluvionar
EN44	Cisterna		306371	8014653	-	Cobertura Coluvionar
EN45	Cisterna		305098	8016603	643,26	Cobertura Coluvionar
EN46	Cisterna		304993	8016522	637,24	Cobertura Coluvionar
EN47	Cisterna		304967	8016630	639,99	Cobertura Coluvionar
EN48	Cisterna		306506	8013987	622,41	Cobertura Coluvionar
EN49	Cisterna		306301	8013931	620,09	Cobertura Coluvionar
EN50	Cisterna		306025	8014004	609,05	Cobertura Coluvionar
EN51	Cisterna		305743	8013624	606,23	Cobertura Coluvionar
EN52	Cisterna		305348	8013360	600,9	Cobertura Coluvionar
EN53	Cisterna		305911	8013738	608,95	Cobertura Coluvionar
EN54	Cisterna		306051	8013808	613,2	Cobertura Coluvionar
EN55	Cisterna		306043	8013852	611,98	Cobertura Coluvionar
EN56	Cisterna		305957	8013897	608,27	Cobertura Coluvionar
EN57	Cisterna		309634	8019119	609,78	Cobertura Coluvionar
EN58	Cisterna		306341	8014104	613,48	Cobertura Coluvionar
EN59	Poço Tubular	Gilberto Batista Diniz	304407	8014494	672,65	Capa
EN60	Poço Tubular	Gilberto Batista Diniz	306371	8014653	626,31	Capa
EN61	Cisterna		303492	8024425	-	Cobertura Coluvionar
EN62	Dolina	Dolina	304969	8016057	-	Maciço Alterado
EN63	Corpo d' água superficial	Lagoa feia - Nascente	306128	8023474	677	Cobertura Coluvionar
EN64	Corpo d' água superficial	Córrego Ouro Podre	309555	8019972	619	Metassedimentos Pelíticos
EN65	Corpo d' água superficial	Córrego Ouro Podre	309523	8019640	608	Metassedimentos Pelíticos
EN66	Corpo d' água superficial	Córrego Ouro Podre	312523	8019998	580	Metassedimentos Pelíticos
EN67	Corpo d' água superficial	Córrego Ouro Podre	312512	8019976	579	Metassedimentos Pelíticos
EN68	Corpo d' água superficial	Córrego Ouro Podre	312527	8019951	578	Metassedimentos Pelíticos
EN69	Corpo d' água superficial	Córrego Ouro Podre	311530	8019665	590	Metassedimentos Pelíticos
EN70	Corpo d' água superficial	Córrego Ouro Podre	311280	8019730	589	Metassedimentos Pelíticos
EN71	Corpo d' água superficial	Córrego Ouro Podre	309876	8020223	601	Metassedimentos Pelíticos
EN72	Corpo d' água superficial	Córrego Ouro Podre	309214	8020438	620	Metassedimentos Pelíticos
EN73	Dolina	Dolina	304602	8020921	-	Maciço Alterado
EN74	Dolina	Dolina	308917	8017752	-	Maciço Alterado

Pontos inventariados na área de influência da mina (2018)

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	Rubrica	1251146-5 MASP	_06 / _01 / _2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



Inventário de pontos na área do entorno da Mina do Extremo Norte

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____</p> <p>Rubrica</p>	<p>1251146-5</p> <p>_____</p> <p>MASP</p>	<p>__06__/_01__/_2025__</p> <p>Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



EN19 - Córrego Barroquinha – médio curso



**EN16 - Nascente córrego Ouro Podre
(Bota fora MASA)**



EN23 - Dolina de colapso com sumidouro intermitente



EN55 – Cisterna (profundidade 12,55 m)



**EN68 – Afluente do Córrego Ouro Podre
(margem esquerda)**



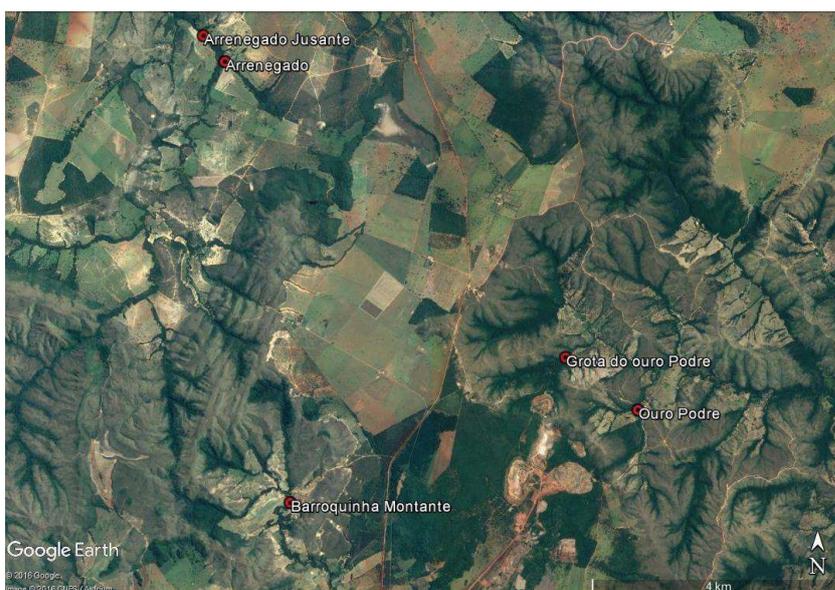
EN12 – Córrego Arrenegado

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06 / _01 / _2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



6.1. Vazões dos cursos d'água e águas superficiais

A malha de monitoramento superficial do empreendimento minerário (as duas minas) é formada por diversos pontos de monitoramento em nível local (rio Santa Catarina) e regional (seus afluentes). Na área da bacia em que está instalada a mina Extremo Norte, as medições ocorrem nos córregos Barroquinha (montante da mina de Vazante, jusante da mina Extremo Norte), Ouro Podre (Córrego e Grotá) e Arrenegado (2 estações), conforme localização abaixo.



Pontos de monitoramento hídrico superficial no âmbito da mina do Extremo Norte

O córrego Barroquinha apresenta um regime intermitente. O córrego Ouro Podre tem pequenas drenagens na Serra do Garrote que contribuem para seu fluxo. São monitoradas as duas mais próximas – ponto “Ouro Podre” referente à drenagem principal onde ocorre o descarte das águas advindas da mina, e o outro ponto “Grotá do Ouro Podre”, referente à drenagem do Ouro Podre mais diretamente à norte do empreendimento. As vazões em ambos os pontos, é pequena principalmente nos tempos de estiagem.

Importante destacar que antes da seca de 2014 a vazão desta drenagem na época de seca era bem pequena, da ordem de 2m³/h a 10m³/h, chegando mesmo a secar na estiagem de 2012 e nos anos após a crise hídrica de 2014. Com o início do bombeamento e descarte do efluente no córrego Ouro Podre, a vazão deste córrego cresce conforme aumenta a vazão de bombeamento da mina. No último ano a vazão está bem estável, com valor de aproximadamente 1250m³/h.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

No ponto denominado “Grotta do Ouro Podre”, braço de drenagem do córrego Ouro Podre mais diretamente à norte do empreendimento, por não receber água do desague da mina e se localizar em meio aos filitos, litologia de baixa permeabilidade, esta drenagem ainda sofre nos meses de estiagem, apresentando seca nos períodos de estiagem (crise hídrica de 2014 a 2017), se recuperando nos anos mais chuvosos de 2019 e 2020. Desde 2021 apresenta oscilações anuais normais conforme variam as taxas de precipitação e recarga.

A drenagem do córrego Arrenegado encontra-se à 8 Km a noroeste do empreendimento. São realizadas duas medições denominadas a montante e a jusante do ponto original afim de verificar qualquer interferência nas vazões em função do uso do solo por outras atividades.

De acordo com o relatório, observou-se um decréscimo da vazão média do ponto original já a partir de 2012, antes, portanto de qualquer bombeamento da mina Extremo Norte, cenário que se acentua a partir de 2014, diminuindo até 2017 e permanecendo sem fluxo neste ponto entre 2018 e 2021. A diminuição e depois ausência de vazão neste ponto se deu tanto pela questão hídrica natural quanto pelo uso e ocupação de solo na fazenda. A partir de 2021 retornou o registro fluxo neste ponto. Atualmente há um vau com barramento feito pelo proprietário da fazenda, sendo a vazão medida pelo método volumétrico no cano de água que cruza o barramento.

Com relação à vazão do córrego Arrenegado mais à jusante do ponto original de medição, percebeu-se que houve diminuição significativa na vazão deste ponto apenas no auge da seca regional histórica de 2017 e nos demais anos tem havido variação natural de acordo com as taxas de precipitação e recarga registradas. Este comportamento das vazões apenas um pouco mais à jusante atesta que a vazão do Córrego Arrenegado não tem sido afetada pelo processo de desaguamento da mina Extremo Norte e que os efeitos vistos no ponto original de montante são de fato causados pelo uso e ocupação local da terra.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



Barramento no córrego Arrenegado

Com relação à Lagoa Feia, trata-se de produto da acumulação de água provida dos sedimentos coluvionares presentes na área, não tendo contribuição do aquífero cárstico. A condutividade elétrica da água é normalmente na ordem de 10 μ SCm, exceto em época de seca. De acordo com os dados históricos a lagoa já esteve seca (2008) e nos meses de estiagem em 2014, tendo se recuperado parcialmente durante os meses chuvosos de 2015. Em 2016 não houve medição do nível por impedimento do proprietário, porém atualmente o acesso foi retomado, mas a lagoa continuava seca.

A lagoa tem apresentado períodos de secamento e recuperação ao longo dos anos. O último período com acesso e registro de bom nível na lagoa foi realizado entre dezembro de 2021 e maio de 2022, quando o nível registrado foi similar ao verificado no passado. Atualmente não é permitido acesso à parte central da Lagoa para medir o nível, sendo visualizada as condições da região por meio de fotografias aéreas com drone. Na fotografia tirada 07 de junho de 2024 foi possível observar a existência de um poço de água remanescente ao centro da área da lagoa. Considerando que se trata de período de estiagem, a presença do poço remanescente é um aspecto positivo de disponibilidade hídrica na área.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



**Lagoa Feia – leito seco, com ocorrência de dolina em seu leito
Plano de visada W-E. (16 de setembro/2008)**



**Lagoa Feia - setor ocidental.
Região do sumidouro com vista para o quadrante sul-sudeste (30 de setembro/2008)**

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06 / _01 / _2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



Lagoa Feia com poço remanescente (Drone – Junho/2024)

Para além dos monitoramentos superficiais descritos, em março de 2013 foram instalados três linígrafos em pontos estratégicos da calha do rio Santa Catarina, à montante da cidade de Vazante (Estação Montanhesa), entre a cidade e o empreendimento (Estação Bertoldo) e à jusante do empreendimento (Estação Rochedo) para complementar a rede de monitoramento.

Os relatórios com os dados e interpretações são apresentados no âmbito das licenças ambientais vigentes em atendimento as condicionantes pré-estabelecidas.

6.2. Pluviometria

Os dados de precipitação, temperatura e umidade relativa do ar são obtidos através de duas estações meteorológicas instaladas no Complexo Minerário, conforme localização abaixo:

Pluviômetro	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
Centro Adm.	17°57'11.24"S	46°50'59.58"O
Extremo Norte	17°54'49.81"S	46°48'51.42"O

Considerando a posição geográfica de Vazante, os elementos meteorológicos definem que o clima da região está sob influência das massas de ar Tropical Continental e das Correntes Perturbadas de Oeste, variando ao longo do ano. Segundo Koppen, o clima é em geral tipo Aw - quente úmido, com inverno seco. Para Edmon Nimer, o clima é tropical, quente, semiúmido, com período de seca variando entre 4 a 5 meses.

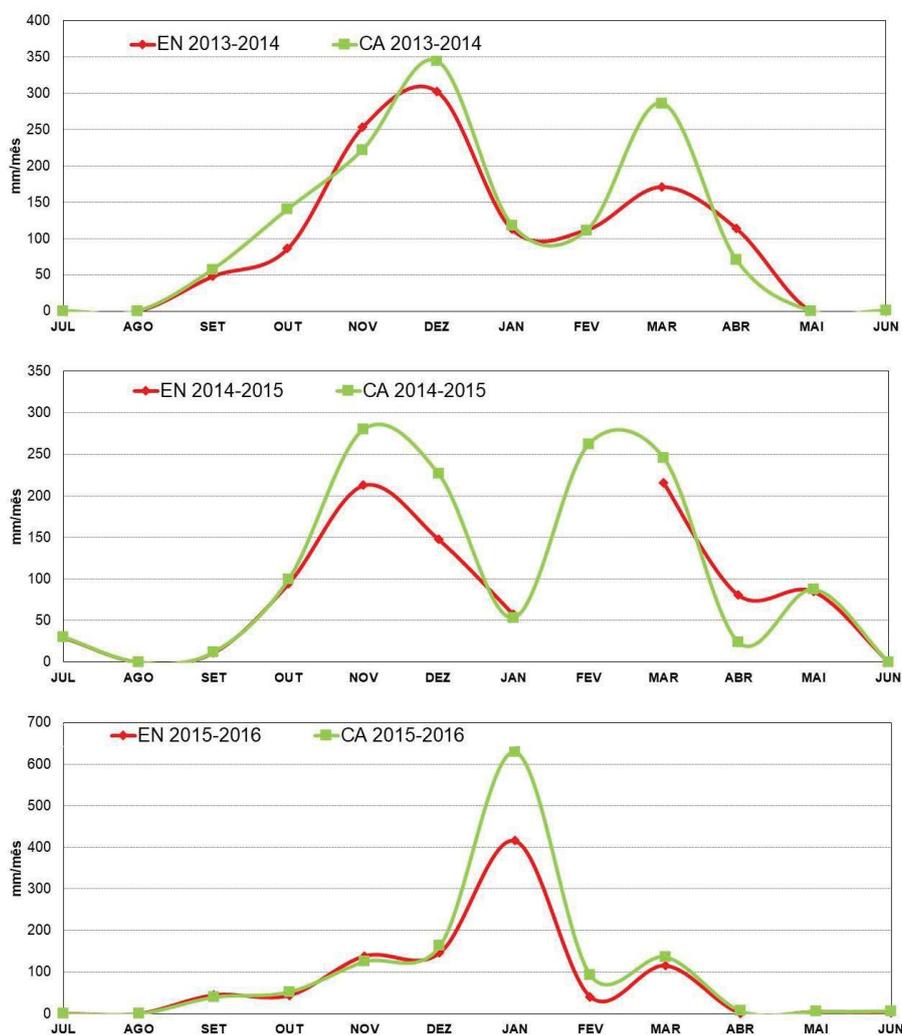
Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



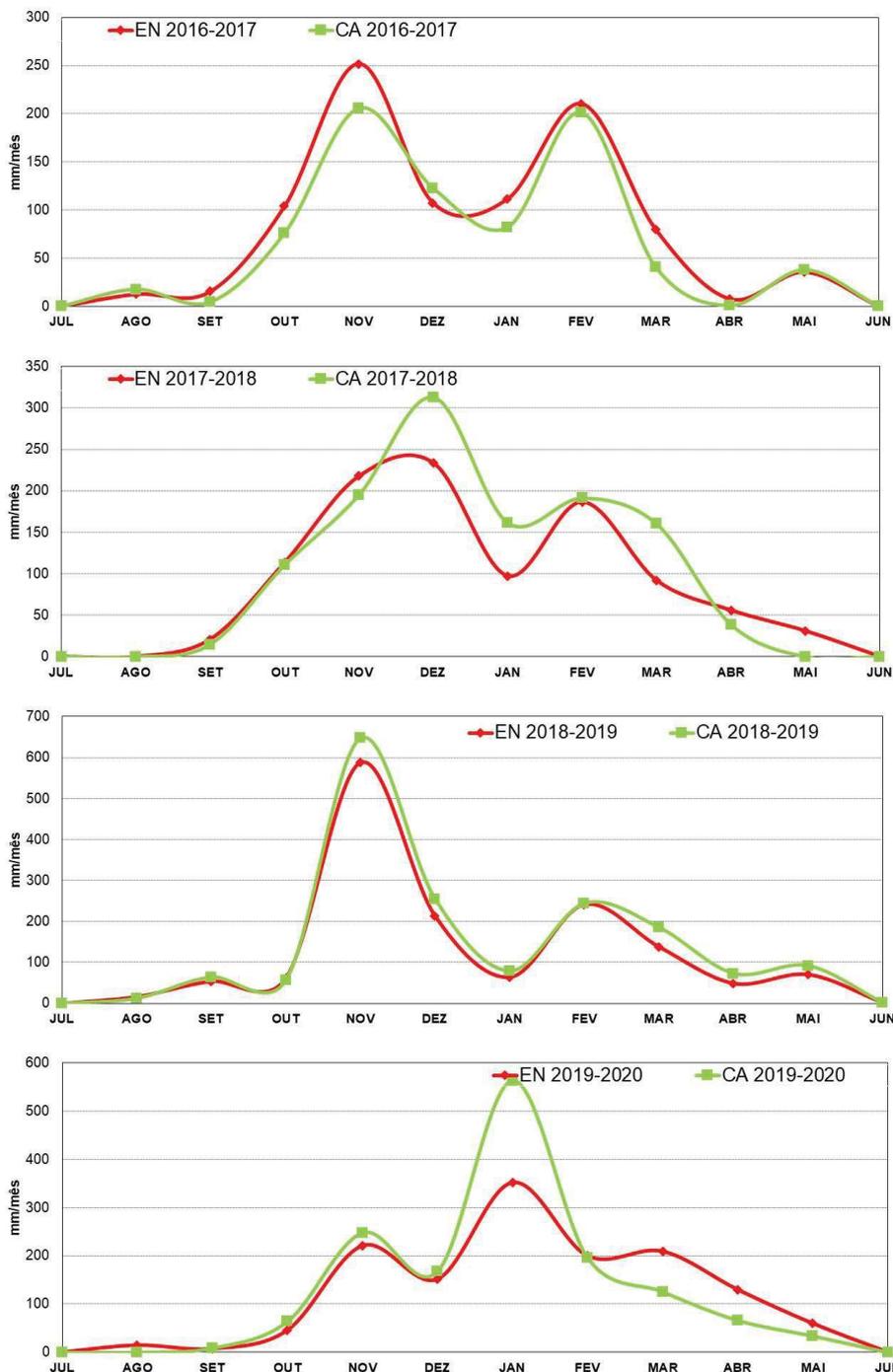
ÁGUA SUBTERRÂNEA

De acordo com a série histórica de dados mensais de precipitação nas estações citadas (Centro Administrativo a partir de 1981 e Extremo Norte a partir de 2012), observa-se que a estação seca e a estação chuvosa são bem definidas, sendo que o período úmido ocorre entre os meses de outubro a março. O trimestre novembro, dezembro, janeiro em termos médios correspondem aos meses com maior incidência de chuvas.

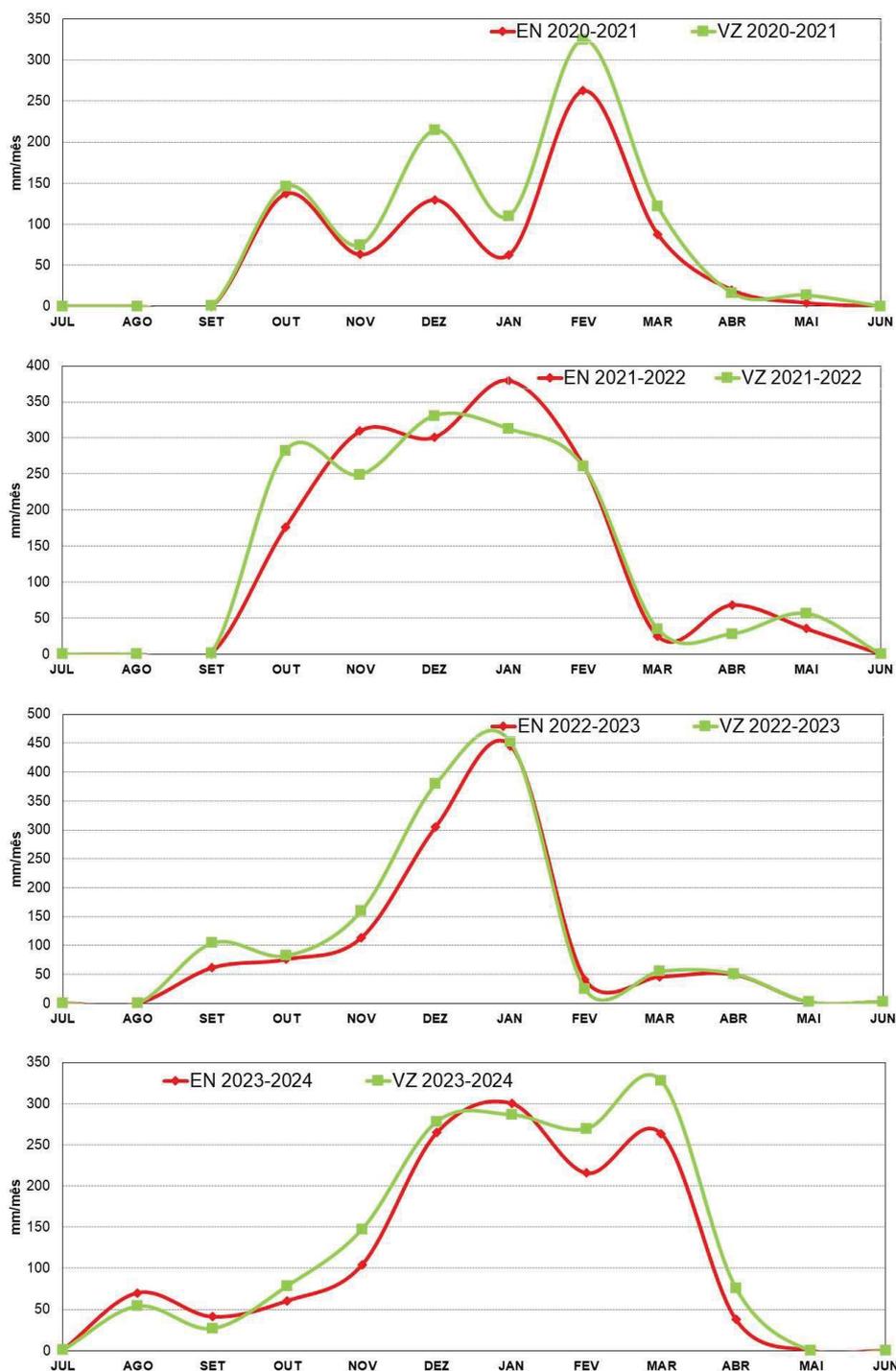
A seguir são apresentados os gráficos comparativos entre as precipitações do Extremo Norte e do Centro administrativo entre 2013 e 2024.



<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____ Rubrica</p>	<p>1251146-5 _____ MASP</p>	<p>__06__/_01__/_2025__ Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____ Rubrica</p>	<p>1251146-5 _____ MASP</p>	<p>__06__/_01__/_2025__ Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



O comparativo entre os dados hidrológicos de 2013 a 2024 entre as estações do Extremo Norte e Centro Administrativo demonstram comportamento equivalente das curvas, com registros mensais do Extremo Norte próximos ou inferiores aos verificados no centro administrativo.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	Rubrica	1251146-5 MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	

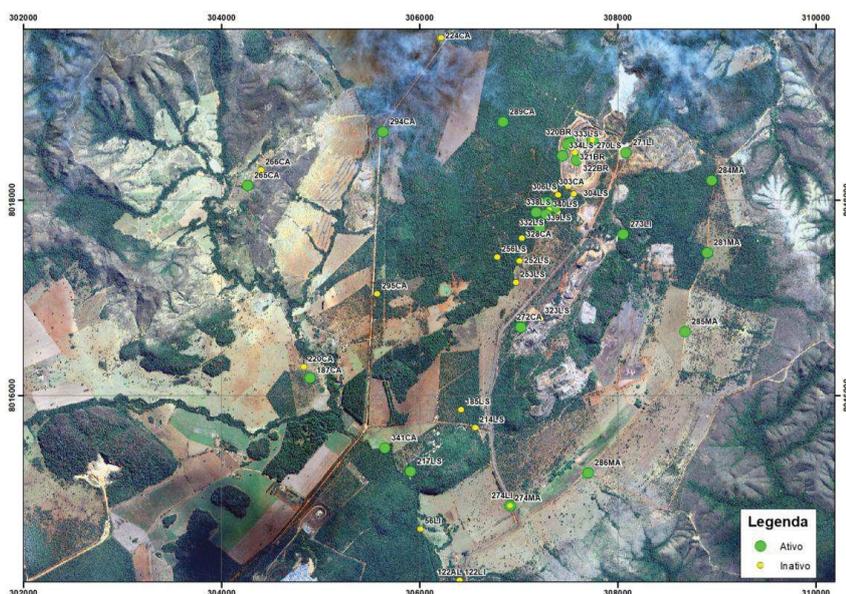


6.3. Piezometria

O monitoramento de nível d'água foi intensificado com o aumento da rede em 2013, de forma que a malha foi adensada na região do Extremo Norte, assim como na área da cidade de Vazante e entre a cidade e o complexo minerário, sendo objeto de apresentação nos relatórios anuais.

O comportamento do nível d'água, de um modo geral, reflete o índice pluviométrico característico do semestre analisado. Assim, observou-se que os meses de janeiro a março favorecem a elevação do nível freático, tanto no interior quanto no exterior da área de influência da mina. Apesar do mês de janeiro apresentar grandes eventos pluviométricos, estes ocorreram em curtos espaços de tempo, favorecendo o escoamento superficial em detrimento da recarga efetiva do aquífero. Por outro lado, de abril a outubro, observa-se quedas do nível freático considerando o período de seco e a intensificação dos baixos índices pluviométricos.

Tomando por base os dados de 2020 a 2024, as curvas equipotenciais que passam pelo município de Vazante (600 e 620 m) não variaram no período e continuaram semelhantes às curvas originais nessa região, com variações sazonais pouco significativas ao longo do tempo. A figura a seguir apresenta os pontos de monitoramento de nível d'água. Segundo constatado, na parte central da mina Extremo Norte foi registrado um desaguamento mais acentuado em alguns instrumentos a partir de 2020, condizente com os desenvolvimentos, drenagem do aquífero e vazões monitoradas no interior da mina.



Instrumentos de medição de nível de água subterrânea do Extremo Norte

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____</p> <p>Rubrica</p>	<p>1251146-5</p> <p>_____</p> <p>MASP</p>	<p>_06_ / _01_ / _2025_</p> <p>Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

Além disso, considerando a evolução dos instrumentos do compartimento Capa, observou-se que os níveis na área do Extremo Norte estão no geral estabilizados ou variando de forma sazonal, como é o caso dos instrumentos 272CA e 294CA. No caso dos instrumentos da área Sucuri Norte, eles apresentam estabilidade ou leve descendência (influência da mina de Vazante). No compartimento denominado Brecha também apresentaram estabilidade ou variação conforme sazonalidade na área do Extremo Norte, e na brecha da área Sucuri Norte não há instrumentos instalados.

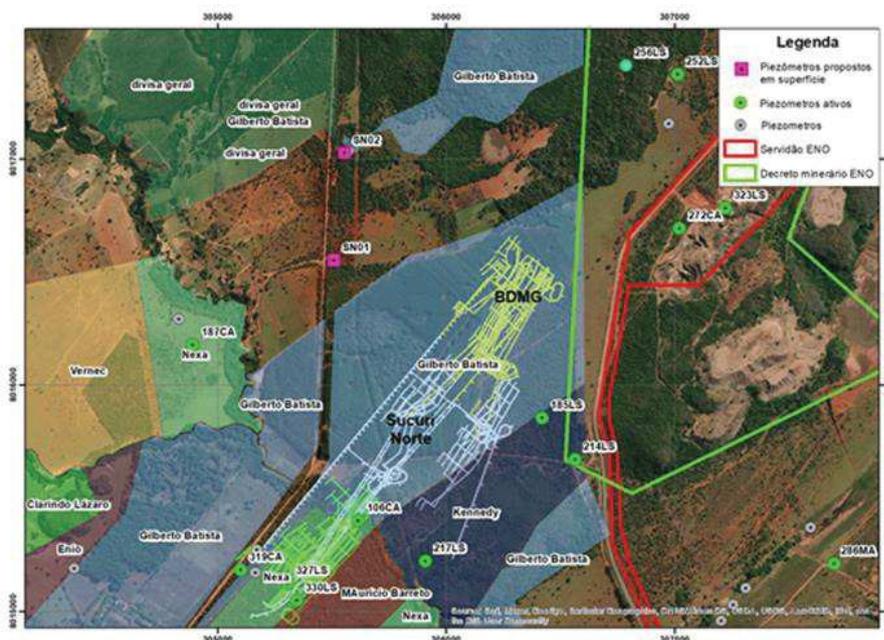
Vale destacar a variação dos instrumentos no compartimento Lapa Superior, áreas Extremo Norte e Sucuri Norte. Este é o compartimento mais afetado pelo desaguamento, pois é o local onde se desenvolvem as galerias que drenam o aquífero.

No que se refere à variação dos instrumentos dos compartimentos Maciço Alterado e Lapa Superior, da mesma forma que o compartimento Capa, estes compartimentos têm apresentado estabilidade dos níveis ou variação sazonal considerada normal. No caso do descenso do instrumento 274LI, localizado no Sucuri Norte entre o Córrego Barroquinha e a cava 3A, este instrumento está sob maior influência do desaguamento promovido pela mina de Vazante.

Em termos de malha de monitoramento piezométrico, houve a proposição de um plano de desenvolvimento na área do Sucuri Norte entre as duas minas (Vazante e Extremo Norte). No subsolo os desenvolvimentos na área Sucuri Norte estão subdivididos entre Sucuri Norte (ao norte do córrego Barroquinha) e BDMG ao sul da Cava 3A. Estão sendo propostos dois piezômetros adicionais em superfície, temporariamente denominados SN01 e SN02.

Na área já existem alguns instrumentos, principalmente no compartimento aquífero Lapa Superior monitorando o nível de água local, mas na região da capa da mineralização a região carece de instrumentos. O instrumento mais próximo que havia nesta região (295CA) encontra-se seco desde 2018. O instrumento SN01 está mais próximo às galerias a serem desenvolvidas e o instrumento SN02 está em posição mais afastada e servirá para substituir o instrumento 295CA.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



Novos piezômetros frente ao plano de desenvolvimento de mina e principais superficiais

Segundo proposição de detalhamento dessa área, instrumentos adicionais também serão instalados diretamente a partir do subsolo conforme as duas minas se desenvolvem, e serão locados futuramente em posições específicas para tal fim. Novos piezômetros em subsolo devem ser construídos aproveitando-se de furos de sondagens geológicas e manômetros instalados em furos de sondagem hidrogeológica.

7. RELATO DE VISTORIA E SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

7.1. Vistoria

Em vistoria realizada no dia 26 de março de 2024, nas dependências do empreendimento para verificação do processo de rebaixamento de nível d'água em mineração, foi verificado/constatado que:

- Trata-se do rebaixamento de nível d'água que ocorre na mina subterrânea denominada Extremo Norte;
- Inicialmente foi apresentado um panorama da área, da operação e dos monitoramentos executados envolvendo a mina do Extremo Norte e a mina de Vazante. Em seguida foram fornecidos os equipamentos de segurança, execução de *check list* para adentrar à mina;

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____</p> <p>Rubrica</p>	<p>1251146-5</p> <p>_____</p> <p>MASP</p>	<p>_06_/_01_/_2025_</p> <p>Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

- A mina se desenvolve em sistema de galerias, sendo a drenagem realizada por meio de estações de bombeamento instaladas em alguns níveis. O nível 522 é considerado o principal direcionando a água para a área externa (nível 615). Conta com 4 bombas com capacidade de 500 m³/h cada, totalizando 2000m³/h de capacidade total;
- Ainda no nível 522 observou-se o direcionamento da água através de tubulação para uma galeria onde ocorre decantação e posterior bombeamento (EB522);
- Observou-se também furos obturados e não obturados em alguns níveis e uma perfuratriz onde estão sendo executados os trabalhos de sondagem. De acordo com o informado, as sondagens de avaliação de risco hidrogeológico geralmente são limitadas à 160 metros de comprimento em função da potência da sonda e sempre buscam atingir a zona carstificada, especialmente as zonas de lapa da mineração;
- Há manômetros instalados e válvulas de controle nos furos já obturados (níveis 400 e 370);
- As vazões principais encontram-se nos níveis 370 e 340 e em alguns pontos observou-se a ascensão de água, ou seja, brotando do piso rochoso. Há previsão de instalação da EB215 para desaguar esses níveis e o *pit* final está previsto para o nível 100;
- Outro nível visitado foi o 347 onde estão instaladas 4 bombas de capacidade 1600 m³/h de capacidade total;
- Externamente, no nível 615 (na antiga cava) há uma bacia de decantação que recebe a água advinda da mina subterrânea, bombeada do nível 522. Nesta bacia há adição de floculante (tanque com capacidade de 8000 litros), e após decantação, a água segue para o segundo tanque, sendo bombeada para desaguar no córrego Ouro Podre. Eventualmente o floculante é utilizado no interior da mina;
- Segundo informado, os cursos d'água Ouro Podre, Arrenegado, Grota do Ouro Podre e Barroquinha que se encontram no entorno da mina estão sendo monitorados e há um pluviômetro na entrada da mina, compondo parte da rede de monitoramento do empreendimento;
- Retornando ao escritório foi apresentado um panorama geral dos monitoramentos executados tanto da mina do Extremo Norte quanto da mina de Vazante que possuem uma série histórica considerável, observando-se que existe uma baixa densidade de piezômetros para monitoramento do nível de água subterrânea entre as minas citadas, fato que está sendo discutido pela empresa, com algumas proposições;

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	

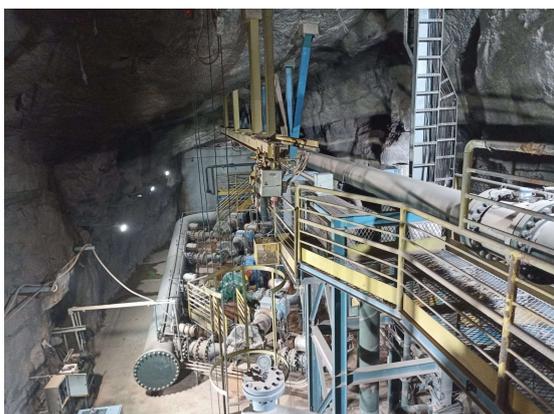


- Foi discutido também a manutenção/atualização da vazão outorgada de 2000m³/h, levando-se em consideração o planejamento de lavra, as contribuições hídricas no interior da mina, além do lapso temporal desde a formalização do processo em 2018 e o relatório apresentado posteriormente em 2023, de forma que o mesmo deverá ser atualizado conforme avanço dos trabalhos de pesquisa e sondagem.

Os fatos relatados encontram-se descritos no Relatório de Vistoria (86000959) inserido no supracitado processo Sei, bem como o registro fotográfico das áreas visitadas.

7.2. Registro Fotográfico

Em função da vistoria realizada apresenta-se a seguir o registro fotográfico dos principais pontos visitados.



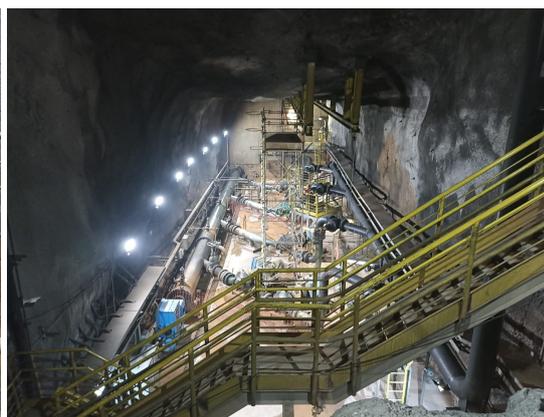
Estação de bombeamento principal EB522



Panorama geral das galerias



Detalhe da galeria que recebe o aporte de água.
 À direita observa-se a tubulação que passa por baixo da estrada de acesso.



Estação de bombeamento EB347

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____ Rubrica</p>	<p>1251146-5 _____ MASP</p>	<p>__06__/_01__/_2025__ Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



Canal de adução. Ao fundo a saída de água bombeada do nível 522.



Detalhe da área (nível 615). À direita o tanque de floculante e ao fundo as bacias de decantação/acumulação.



Tanque de armazenamento de água após a decantação recebendo também água pluvial das encostas da cava. Ao fundo observa-se o bombeamento e a tubulação de adução na porção direita da cava, para deságue no córrego Ouro Podre.



Vista da antiga cava do Extremo Norte em processo de recuperação dos taludes.

7.3. Informações Complementares

Diante das informações prestadas e da vistoria realizada no empreendimento, se fez necessário esclarecimentos adicionais solicitados através do ofício FEAM/GAT nº 1/2024 (85950385), constante no processo Sei 1370.01.0011178/2023-31 e cientificado (certidão de intimação cumprida - 85953817) pelo representante do empreendimento em 10/04/2024 quando iniciou-se o prazo de 60 dias para apresentação da documentação, conforme legislação vigente.

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM</p>	<p>_____</p> <p>Rubrica</p>	<p>1251146-5</p> <p>_____</p> <p>MASP</p>	<p>_06_/_01_/_2025_</p> <p>Data</p>
<p>Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR</p>	<p>Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas</p>	<p>Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas</p>	



As informações necessárias à continuidade do processo foram as seguintes:

- 1. Apresentar formulário técnico atualizado (titularidade) e devidamente preenchido incluindo os itens 7.5, 8, 9 e 14 conforme novo modelo disponibilizado no site do Igam;
- 2. Apresentar requerimento de outorga atualizado, uma vez que o documento Siam (0187962/2018) está em nome de Clóvis de Brida Ávila;
- 3. Apresentar relatório técnico atualizado conforme acordado em vistoria realizada no empreendimento em 26 de março de 2024.

Posteriormente, o empreendedor solicitou a prorrogação do prazo de atendimento através do ofício CO-NEXA-VZ-GSMA-060/2024 (89748649), tendo sido concedida a dilação por meio do ofício FEAM/GAT nº 2/2024 (89856381).

Assim, o empreendedor apresentou em 05/08/2024 as informações solicitadas através dos documentos conforme protocolos Sei - 94318497, 94318498, 94318499, 94318500 e 94318502, de forma que os dados apresentados subsidiaram a análise do processo tendo sido devidamente tratadas no decorrer desse parecer técnico.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os monitoramentos efetivos estão sendo executados periodicamente, o desaguamento é inerente ao processo e que a água de deságue implica no aumento de disponibilidade hídrica superficial do córrego Ouro Podre e conseqüentemente da bacia hidrográfica;

Considerando que as condicionantes da portaria nº 1887/2011 estão sendo cumpridas e que os dados apresentados foram suficientes para conclusão da análise desse processo, permitindo a tomada de decisão e sugestão a seguir;

Em vista do exposto, sugere-se o deferimento do requerido na modalidade de autorização com a vazão de **2000 m³/h** e tempo de bombeamento de **24 horas, com validade no mesmo prazo da licença ambiental**, com as seguintes condicionantes:

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	<hr/> Rubrica	1251146-5 <hr/> MASP	_06_/_01_/_2025_ Data
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

1. Garantir a reposição de vazões quando verificados impactos em cursos d'água, poços e demais captações na área de influência da mina. **PRAZO: A partir da publicação da portaria de outorga;**
2. Garantir a qualidade das águas de reposição e lançamento nos corpos d'água de acordo com as normas ambientais vigentes. **PRAZO: a partir da publicação da portaria de outorga;**
3. Executar o monitoramento das vazões dos pontos de monitoramento superficiais com periodicidade semanal. **PRAZO: A partir da publicação da portaria de outorga;**
4. Executar o monitoramento dos níveis de água nos piezômetros/INA's com periodicidade quinzenal. **PRAZO: A partir da publicação da portaria de outorga;**
5. Executar o monitoramento pluviométrico com periodicidade diária. **PRAZO: A partir da publicação da portaria de outorga;**
6. Executar o monitoramento da qualidade das águas nos pontos de monitoramento de água superficial e subterrânea, de acordo com a rede instalada com periodicidade semestral e com a legislação ambiental vigente. **PRAZO: A partir da publicação da portaria de outorga;**
7. Executar o monitoramento da operação do sistema de rebaixamento (vazão e tempo de bombeamento) com periodicidade diária, apresentando os dados ao órgão responsável anualmente. **PRAZO: A partir da publicação da portaria de outorga;**
8. A empresa deverá comunicar oficialmente à URA NOR nos relatórios de consolidação semestrais das atividades desenvolvidas, qualquer interferência nos recursos hídricos identificada e não prevista, por ventura causada pela execução da pesquisa, bem como a ocorrência de dolinamentos na área de influência da mina, eventos atípicos de fluxos de água no interior da mina e modificações do regime hídrico dos cursos d'água em função do rebaixamento da mina. Deverá comunicar também caso se verifique vazão medida em qualquer dos pontos monitorados, inferior à vazão média obtida da série histórica para o correspondente período do ano decrescida do desvio padrão neste período. **PRAZO: A partir da publicação da portaria de outorga;**
9. Apresentar relatórios de consolidação **anuais** das atividades desenvolvidas e vinculadas ao sistema de rebaixamento da mina subterrânea, apresentando vazões máximas de bombeamento, dados da rede de monitoramento piezométrica, fluvial e pluvial, interpretados e correlacionados, bem como o balanço hídrico, atualização das frentes de desaguamento, sistemas aquíferos drenados e fluxograma dos caminhos percorridos pela água no subsolo e na superfície, mapa potenciométrico e modelo matemático atualizados, de acordo com os dados de monitoramento obtidos. **PRAZO: A partir da publicação da portaria de outorga.**

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental GAT/DRA/FEAM	_____	1251146-5	__06__/_01__/_2025__ Data
	Rubrica	_____	MASP
Fernando Baliani da Silva Diretor de Gestão Regional - DGR	Larissa Medeiros Arruda URA Noroeste de Minas	Ricardo Barreto da Silva URA Noroeste Minas	