



Instituto Mineiro de Gestão das Águas

CONTROLE PROCESSUAL

Processo: 24720/2016		Protocolo:
Dados do Requerente/ Empreendedor		
Nome:	GALVANI IND. COM. E SERVIÇOS LTDA	CPF/CNPJ: 00546997/0013-13
Endereço:	RUA BONINA, 769	
Bairro:	CENTRO	Município: SERRA DO SALITRE
Dados do Empreendimento		
Nome/ Razão Social:	GALVANI IND. COM. E SERVIÇOS LTDA	CPF/CNPJ: 00546997/0013-13
Endereço:	FAZENDA SALITRE	
Distrito:	ZONA RURAL	Município: SERRA DO SALITRE

Análise Jurídica

A documentação se encontra em conformidade com o exigido para requerimento de outorga de direito de uso das águas.

KAMILA BORGES ALVES Responsável Jurídico Sisema	 Rúbrica	1.151.726-5 MASP	30/08/2017 DATA
---	--	----------------------------	---------------------------

*Kamila Borges Alves
Instituto Mineiro de Gestão das Águas
Rua Bonina, 769
Centro - Serra do Salitre - RJ
1151726-5*

EM BRANCO



Processo: 24720/2016		Protocolo: 0273415/2018	
Dados do Requerente/ Empreendedor			
Nome: GALVANI INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS S/A.		CPF/CNPJ: 00.546.997/0013-13	
Endereço: FAZ SALITRE, ROD MG-230			
Bairro: ZONA RURAL		Município: SERRA DO SALITRE	
Dados do Empreendimento			
Nome/Razão Social : GALVANI INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS S/A.		CPF/CNPJ: 00.546.997/0013-13	
Endereço: Faz. Salitre , Rodovia MG 230 km74,5			
Distrito: ZONA RURAL		Município: SERRA DO SALITRE	
Dados do uso do recurso hídrico			
UPGRH: PN1: Alto rio Paranaíba			
Bacia Estadual: AFLUENTE RIO PARANAIBA		Bacia Federal: RIO PARANAIBA	
Latitude: 19° 2'23.40"S		Longitude: 46°45'4.98"O	
Dados do poço			
Empresa perfuradora:			
Ano da Perfuração:		Profundidade (m):	Diâmetro (mm):
Tipo de Aquífero: FISSURADO		Litologia: FOSFARENITO	
Teste de bombeamento			
Ano do Teste:		Executor do Teste:	
Duração (h):	NE (m):	ND (m):	Vazão (m³/h):
Análise Físico-química da Água: SIM [] NÃO[]		Análise Bacteriológica da Água: SIM[] NÃO[]	
Porte conforme DN CERH nº 07/02		P [] M [] G [X]	
Finalidades			
<p>Captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível d'água em mineração</p> <p>Método de desaguamento será por "Sumps" instalados no fundo da cava.</p>			
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 [] Gravidade [x]
Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP		 Rubrica	1.397.594-1 MASP
		 Superintendente SUPRAM TMAP	
Data: 11/04/18		Data: 11/04/2018	

02/04/2018
Data

Supram TMAP
151/2018
127.357



Dados da Captação/ Bombeamento												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez
Vazão Liberada(m³/h)	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402
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)	299088	270144	299088	289440	299088	289440	299088	299088	289440	299088	289440	299088
Observações:	PROCESSO DEVERÁ SER APRECIADO PELO COMITÊ DE BACIA OU CTIG.											
Condicionantes:	Item específico no parecer.											

Análise Técnica

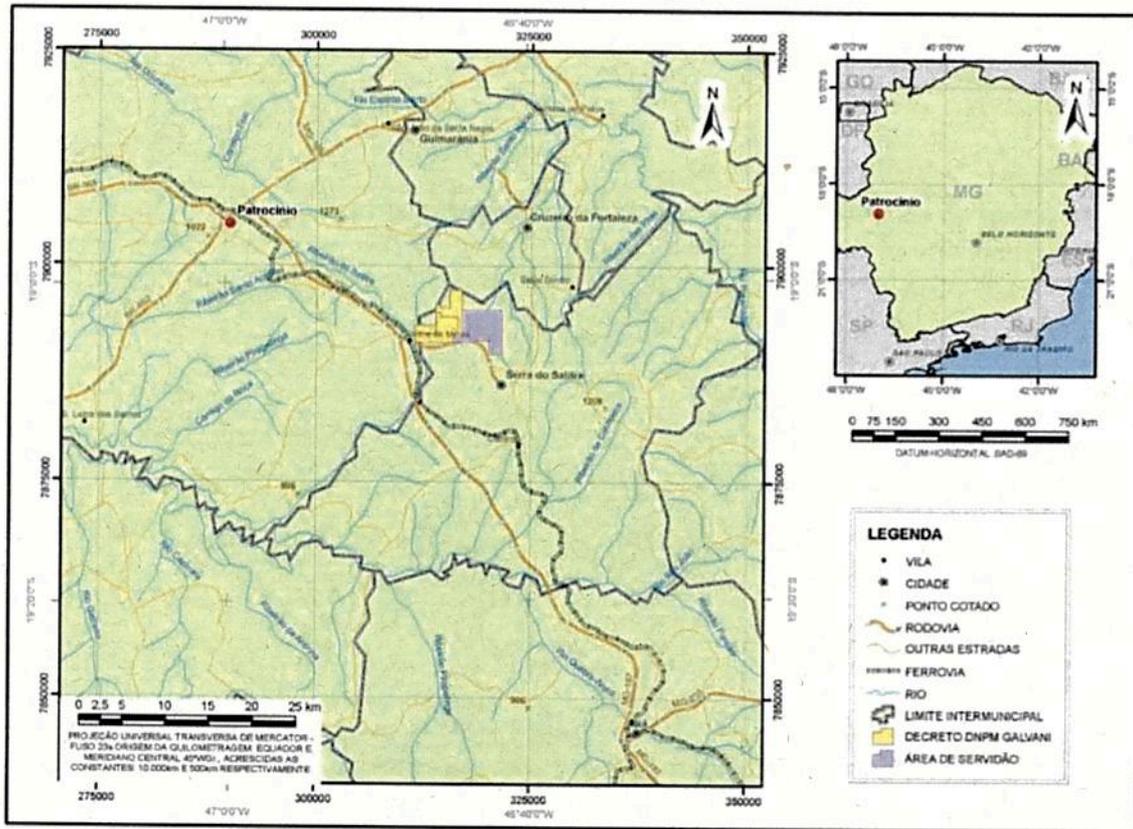
A Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A solicita através do processo de outorga 24720/2016, autorização para captação de água para fins de rebaixamento de nível d'água em mineração, na Fazenda salitre, no município de Serra do Salitre/MG.

O objetivo do empreendimento é a produção de concentrado de fosfato, que será obtido por meio de lavra da rocha fosfática, em cava a céu aberto, e seu posterior beneficiamento, em usina localizada na área do empreendimento.

A empresa é detentora das Licenças de Instalação nº 113/2016 e 114/2016, concedida pela COPAM – CMI em 16 de dezembro de 2016 para lavra a céu aberto com tratamento a úmido minerais não metálicos, unidades de tratamento de minerais com capacidade instalada de 12.500.000 toneladas/ano de ROM, obras de infraestrutura, barragem de contenção de rejeitos e pilhas de estéril.

O Projeto Salitre, de propriedade da Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A. localiza-se no município de Serra do Salitre – MG, ao norte da sede municipal, a aproximadamente 10 km de distância. A área do empreendimento localiza-se a uma distância aproximada de 400 km em relação a Belo Horizonte.

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP		1.397.594-1	02/04/2018
	Rubrica	MASP	Data
	Superintendente SUPRAM TMAP		
Data: 11/04/18	Data: 11/04/2018		



Localização do empreendimento.

INTRODUÇÃO

A Galvani executa atividades de lavra a céu aberto e beneficiamento de fosfato, produzindo insumo básico para a agricultura.

A infra-estrutura instalada conta com sistema de lavra, britagem, homogeneização, moagem, deslamagem, condicionamento, flotação, filtração, secagem, tratamento químico (transformação em adubo) e expedição. Junto à central de beneficiamento estão localizadas a planta química/fabrica de adubo, as edificações que abrigam o setor administrativo, comercial e de controle de qualidade.

A rocha fosfática será escavada por escavadeiras e transportadora por caminhões até a correia transportadora que direcionará o minério à central de beneficiamento. O produto final,

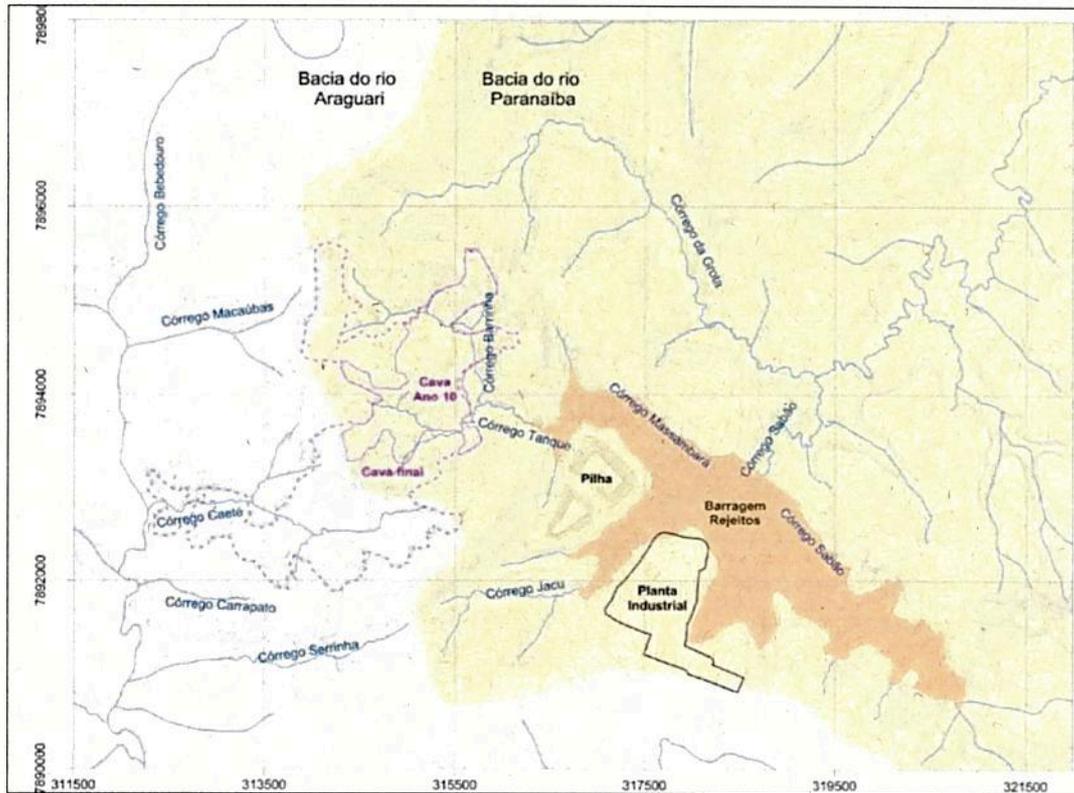
<p>Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP</p>	 Rubrica	<p>1.397.594-1 MASP</p>	<p>02/04/2018 Data</p>
<p>Data: 11/04/18</p>	<p>Superintendente SUPRAM TMAP</p> <p>Data: 11/04/2018</p>		

Handwritten notes and stamps:
 KAM...
 11/04/18
 11/04/18
 11/04/18



concentrado fosfático (P_2O_5) é encaminhado para a planta química onde o mesmo entra na formulação de produtos agrícolas.

Plano Diretor do empreendimento e sua distribuição nas bacias hidrográficas.



Atualmente os impactos sobre os recursos hídricos estão inseridos da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos – UPGRH PN1. A longo prazo o empreendimento poderá atingir a UPGRH PN2 bacia hidrográfica do Rio Araguari, por estar localizado próximo ao divisor de águas dessas duas bacias.

<p>Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP</p>	<p><i>[Signature]</i> Rubrica</p>	<p>1.397.594-1 MASP</p>	<p>02/04/2018 Data</p>
<p><i>[Signature]</i> Data: 11/04/18</p>	<p><i>[Signature]</i> Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018</p>		

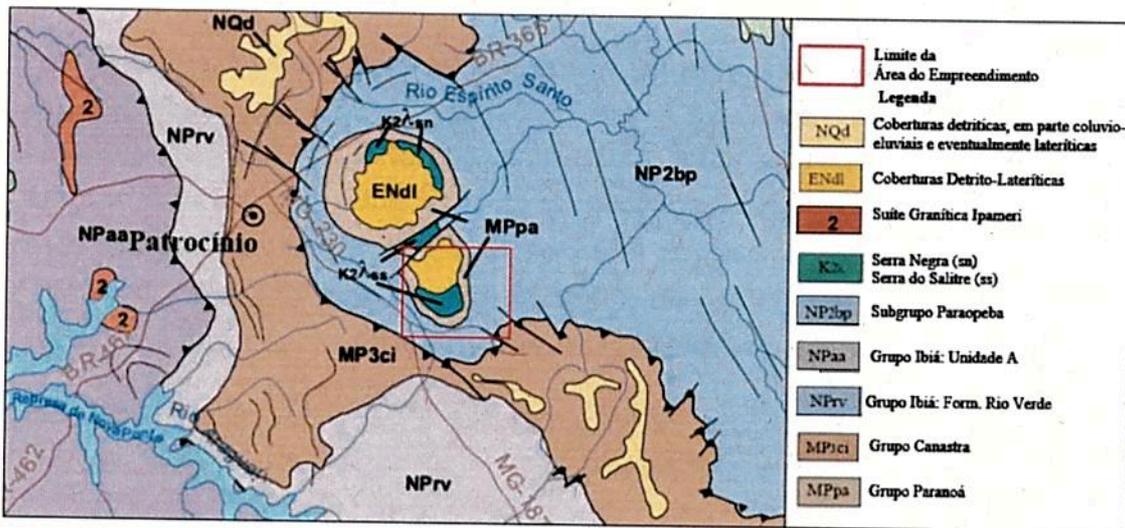


SÍNTESE GEOLÓGICA

Geologia Regional

A área em estudo forma parte da Província Alcalina do Alto Paranaíba (PAAP), localizada principalmente nos estados de Minas Gerais e Goiás e é representada por diatremas, vents, derrames, depósitos piroclásticos e complexos plutônicos

A PAAP abriga importantes depósitos minerais associados às intrusões, principalmente as carbonatíticas, de onde são extraídos os minérios de fosfato e nióbio, principalmente. Minério de titânio e terras raras são encontrados, associados às intrusões de filiação carbonatítica.



Geologia Local

A região em questão abrange a parte sudeste do Complexo do Salitre, onde as rochas vulcânicas ocupam a porção centro-norte e as encaixantes a porção sul da área de estudo. O domo de Salitre constitui uma estrutura alongada e curva em forma de rim, intrusivo em rochas do Grupo Bambuí, sendo este último o anel da estrutura dômica.

As rochas mais antigas da região são a do Grupo Canastra, que aparecem nas porções sul e oeste da área. São predominantemente quartzitos e filitos muito dobrados e com pobre ou localizado sistema de fraturamento.

A Formação Paranoá, presente na área, está constituída predominantemente de quartzitos e filitos que se orientam de modo concêntrico ao redor do maciço intrusivo. Disposição esta que originou um domo.

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
 Data: 11/04/18	 Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018		

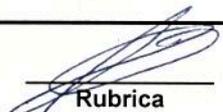


A Formação Paraopeba (Grupo Bambuí), que é estratigraficamente superior a Paranoá, é constituída predominantemente por ardósias e siltitos. O Complexo do Salitre compreende três intrusões interligadas por diques traquíticos: Salitre I, que contém sienitos, bebedouritos e um plug de carbonatitos; Salitre II, onde predominam bebedouritos com e sem olivina; e Salitre III, conformado por piroxenitos e um plug de foscoritós (Silva, 2006).

A intrusão do magma na sua ascensão pela crosta superior "levantou" o pacote de meta-sedimentos das formações Paraopeba e Paranoá. Apenas os quartzitos refundidos e fenitizados da formação Paranoá resistiram ao intemperismo e foram preservados na sua posição pós-intrusiva, constituindo a auréola da chaminé de Serra Negra e de Salitre.

Produto da decomposição das rochas alcalinas, na área da jazida ocorre um espesso manto de intemperismo cujos níveis superiores, no caso do Complexo do Salitre, foram desnudado pelos agentes erosivos. A formação deste manto de intemperismo está ligada ao intemperismo químico atuante sobre as rochas do complexo, à peneplanização ocorrida a partir do terciário, ao clima tropical quente e úmido e ao tempo de exposição dos maciços aos agentes intempéricos. Chaban (2004) elaborou um perfil de intemperismo típico para o Complexo do Salitre, o qual se encontra conformado pelos seguintes horizontes.

- Rocha fresca conformado pelos carbonatitos e as rochas alcalinas associadas (piroxenitos, peridotitos, bebedouritos);
- Rocha semi-alterada, onde as estruturas do protolito são preservadas, apresenta uma coloração verde ou cinza com mineralizações eventuais;
- Saprolito Isalterítico, horizonte de espessura variável, onde a estrutura da rocha préexistente é preservada. Apresenta uma coloração marrom a ocre, é neste horizonte aonde se apresentam as maiores concentrações de minério;
- Saprolito Aloterítico, produto de processos de intemperismo mais avançados, onde as estruturas originais não podem ser identificadas, de cor amarelo claro a ocre.
- Solo de cobertura, constituído por material transportado, solo orgânico e às vezes laterítico, de cor marrom e marrom avermelhado.

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
	Superintendente SUPRAM TMAP		
Data: 11/04/18	Data: 11/04/2018		

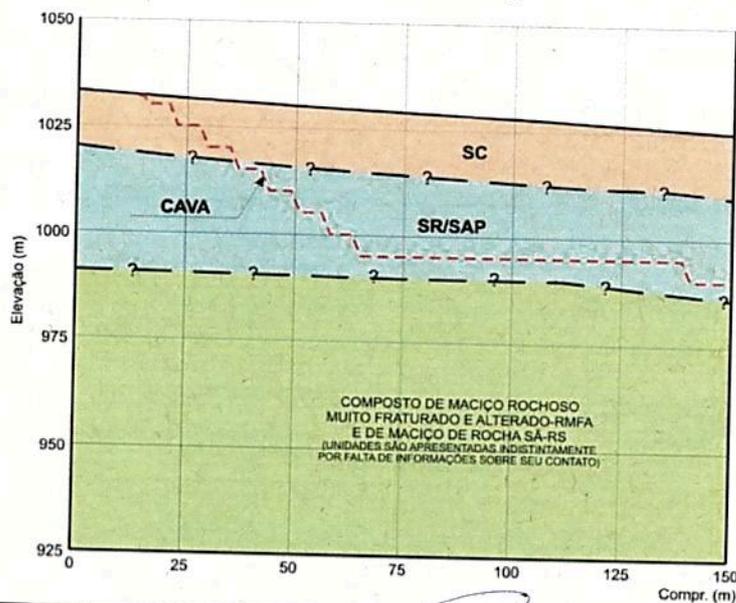


Intemperismo		Descrição	Características
Solo		Cobertura	
Piroxênio/ Peridotito	Amarelo	Forte	Saprolítico Aloterítico
			Sem estruturas Cor amarelo claro a ocre CaO<1%; Mg<1%; RCP<1% Presença de fosfatos secundários (Vavelita, crandalita, ausência de apatita)
Piroxênio/Peridotito	Verde	Forte	Saprolítico Isalterítico
			Estruturas reconhecíveis. Cor marrom a ocre. CaO>1%; MgO<5-6% Mineralizações.
Piroxênio/Peridotito	Verde	Forte	Rocha Semi- Alterada
			Estruturas preservadas. Cor verde ou Cinza. Mg>6% Eventuais mineralizações.
Sem		Rocha Fresca	

HIDROGEOLOGIA

Unidades Hidrogeológicas

De acordo com os dados levantados em campo em estudos anteriores e observados em testemunhos de sondagens, realizadas em grande parte da área de interesse, pôde-se aferir que as propriedades hidrodinâmicas dos materiais presentes estão diretamente correlacionadas aos litotipos presentes. Essas unidades podem ser divididas nos seguintes grupos, apresentados esquematicamente nas figuras a seguir:



Bruno Neto de Ávila
Gestor Ambiental SUPRAM TMAP

Rubrica

1.397.594-1

MASP

02/04/2018

Data

Data: 11/04/18

Data: 11/04/2018

Superintendente SUPRAM TMAP



Portanto, as águas subterrâneas na área da cava do Projeto Salitre ocorrem em um sistema aquífero misto – predominantemente poroso, mas também fissural-fraturado -, formado basicamente por quatro unidades: (1) uma camada de solos de cobertura (SC) com textura argilo-arenosa de espessura variada, sobreposta a uma camada de (2) solos residuais e saprolitos, com espessuras que variam entre 20 e 30 m que, por sua vez, encontram-se sobrepostos a (3) um pacote de rochas muito alteradas e fraturadas ou a (4) rochas sãs. Esse sistema aquífero apresenta-se como livre e sua superfície freática assume uma conformação que acompanha, de forma suavizada, a superfície do relevo.

Quando em terrenos elevados (correspondentes à área da cava), o nível freático ocorre na camada de solos residuais/saprolitos.

Nos terrenos mais baixos, correspondentes aos talvegues principais de drenagem, o lençol freático ocorre ou na camada de solos residuais/saprolitos ou na camada de solos de cobertura.

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
 Data: 11/04/18	Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018		

Stamp: SEMAD - Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - Rua ... - Belo Horizonte - 31215-000 - Tel: (31) 321-351



Sistema de recarga e descarga do aquífero

A recarga do sistema aquífero na área da cava se faz por infiltração direta da precipitação atmosférica através da camada de solos de cobertura ou dos solos residuais.

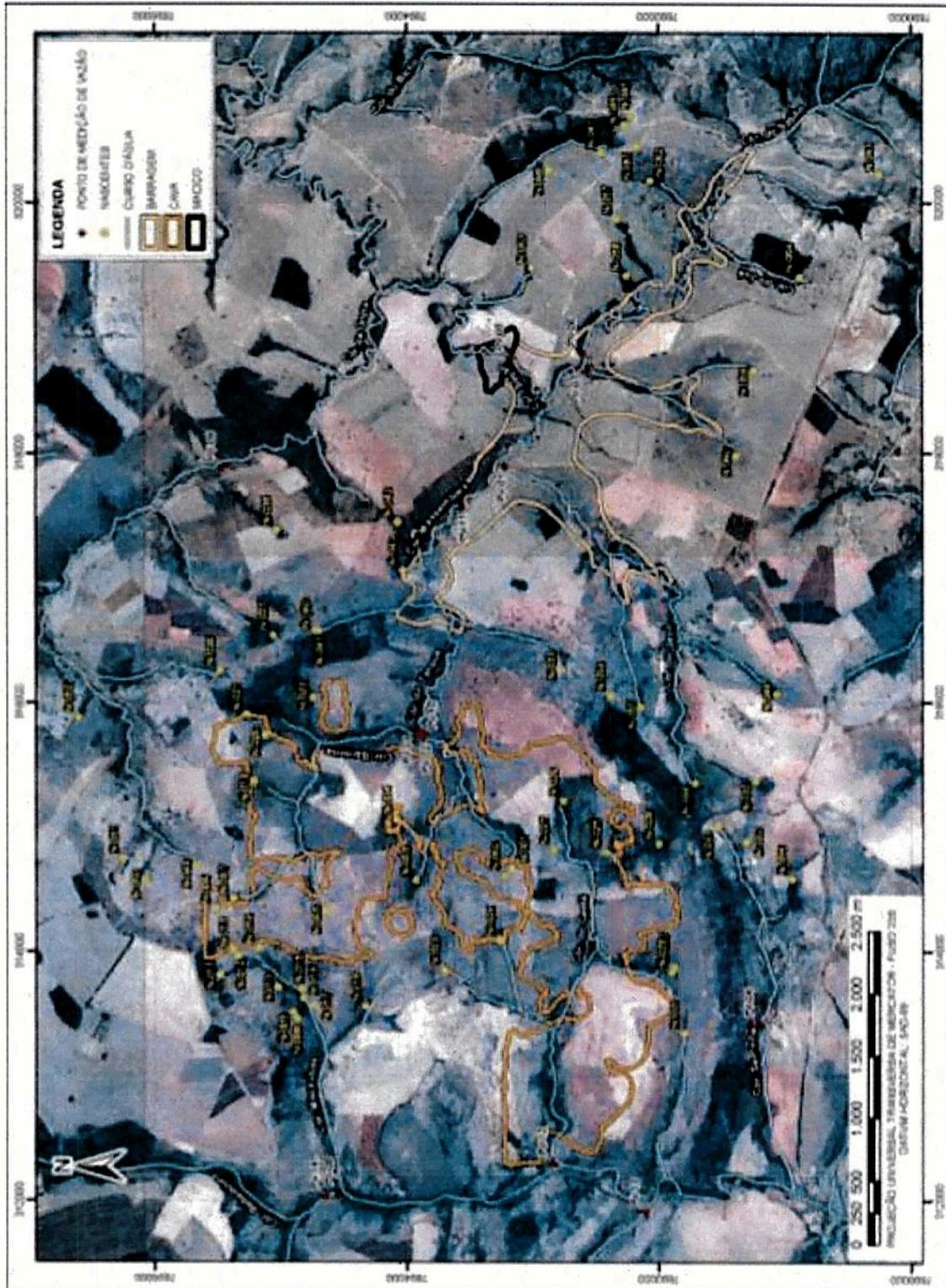
Em função do grande número de nascentes que ocorrem na região e da pequena distância entre esses pontos e as áreas de recarga, concebe-se que o tempo de permanência das águas subterrâneas nesse aquífero superficial seja relativamente curto.

O escoamento de água subterrânea na área da cava é eminentemente local e se faz de forma predominantemente radial, a partir das áreas de cotas mais elevadas, divergindo para os talwegues que cortam a região.

A descarga deste sistema é feita em nascentes que se localizam em praticamente todos os talwegues modelados no terreno. Essas nascentes se apresentam de forma difusa e com pequena vazão ao longo dos talwegues, mas que se avolumam a jusante, nos eixos de drenagem. Na porção Norte da cava, a descarga de água subterrânea é feita em nascentes e talwegues que formam o córrego Barrinha. Na sua porção central, as nascentes e talwegues formam o córrego do Tanque, afluente da barragem Sabão I. Na porção Sul da cava, as nascentes e talwegues formam o córrego Caeté, afluente do córrego Bebedouro.

Durante os estudos para a obtenção da Licença Prévia, foi realizado um amplo inventário de nascentes na área do Projeto Salitre. O cadastro foi realizado nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2009; portanto, durante o período chuvoso. Ao todo, foram cadastradas 64 nascentes cujas localizações são mostradas na figura seguinte:

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
	Superintendente SUPRAM TMAP		
Data: 11/04/18	Data: 11/04/2018		



<p>Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP</p>	<p><i>[Signature]</i> Rubrica</p>	<p>1.397.594-1 MASP</p>	<p>02/04/2018 Data</p>
<p><i>[Signature]</i> Data: 11/04/18</p>	<p><i>[Signature]</i> Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018</p>		



Durantes os estudos hidrogeológicos foi construído um poço de bombeamento com o objetivo de obter parâmetros hidrodinâmicos para caracterização da disponibilidade hidrogeológica do sistema aquífero local. A perfuração para instalação do poço atingiu 42 m de profundidade. Da superfície do terreno até 37,50 m de profundidade, quando se atingiu o topo de rocha sã, foi utilizado o diâmetro de 14". A partir deste ponto até atingir 42 m de profundidade, foi utilizado o diâmetro de 6". O nível freático estático foi encontrado aos 17,94 m de profundidade. Para o acompanhamento do rebaixamento no teste com vazão constante foi escolhido, além do próprio poço de bombeamento, dois medidores MNA-S-04 e MNA-Q-03.

O teste de bombeamento no poço foi realizado com 24 horas de duração, tendo sido observada a sua estabilização do rebaixamento no poço em torno de 13,2 m de profundidade. Após o encerramento do teste, foi feito o acompanhamento da recuperação do poço.

Um fato importante a se ressaltar foi a constatação de não ter havido rebaixamento de N.A. nos dois instrumentos monitorados ao final do teste. Nem mesmo o medidor MNA-S-04 distante apenas 50 m do poço de teste apresentou qualquer tendência de rebaixamento. Neste teste a vazão constante, o valor médio obtido para a condutividade hidráulica foi de $4,20 \times 10^{-6}$ m/s. Em termos gerais, os valores individuais de condutividade hidráulica encontrados foram considerados como equivalentes. Já em termos das magnitudes destes valores, elas podem ser consideradas como medianas a baixas, porém compatíveis com o esperado para principal formação aquífera do local, composta quase essencialmente de solo, saprolito e rocha fraturada.

Outro parâmetro importante que calculado foi a produtividade do poço. Neste caso, nas 24 horas de duração do teste, foi possível bombear a água subterrânea a uma taxa de 4,8 m³/h com rebaixamento máximo de 13,2 m. Com isto, a produtividade resultou no valor de 0,36 m³/(h·m), que pode ser considerado um valor baixo, confirmando a área como pouco promissora do ponto de vista de exploração de água subterrânea.

Tipo de teste	Identificação do local de medição do N.A.	Vazão (Q) (m ³ /h)	Transmissividade (T) (m ² /s)	Condutividade hidráulica (K) (m/s)	Armazenabilidade (S) (adimensional)
Rebaixamento a Vazão Constante	Poço 04	4,8	$1,29 \times 10^{-4}$	$5,84 \times 10^{-6}$	$9,35 \times 10^{-7}$
Recuperação	Poço 04	0	$5,61 \times 10^{-5}$	$2,55 \times 10^{-6}$	-
Média			$9,23 \times 10^{-5}$	$4,20 \times 10^{-6}$	$9,35 \times 10^{-7}$

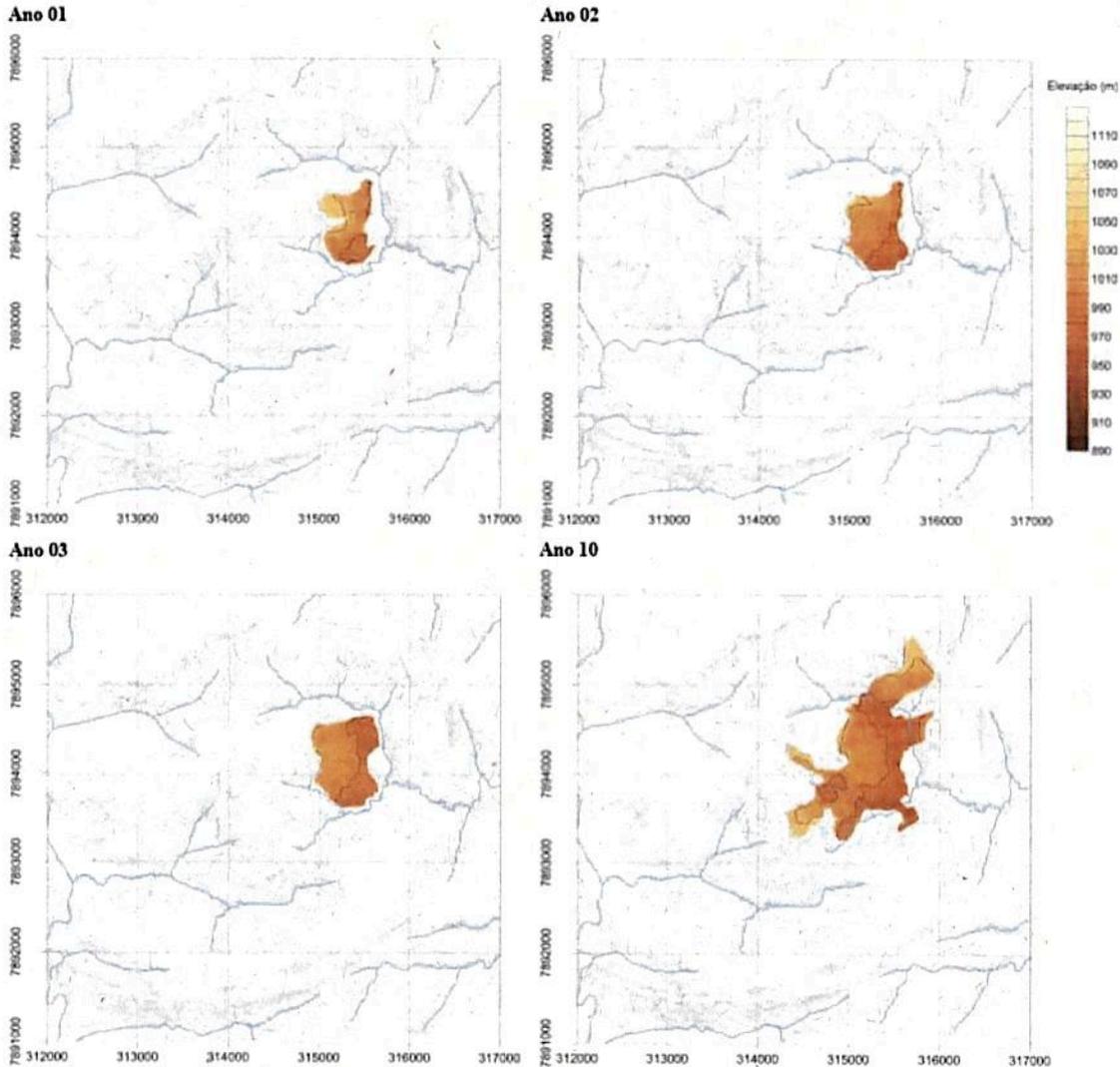
Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP		1.397.594-1	02/04/2018 Data
	Rubrica	MASP	
	Superintendente SUPRAM TMAP		
Data: 11/04/18	Data: 11/04/2018		



CAVA

Considerando as características geológicas, morfológicas e geotécnicas do depósito, bem como a escala de produção e a relação estéril/minério, a lavra da jazida de fosfato deverá ser feita a céu aberto, em bancadas. Esta escolha considerou, principalmente, a distribuição do minério na jazida e a variabilidade de teores no depósito, o que implica na necessidade de lavar, simultaneamente, várias frentes de lavra, permitindo a "blendagem" adequada para alimentação da usina.

O sequenciamento das cavas iniciais (Ano 01 a Ano 03, Ano 10) foi disponibilizado pela GALVANI, sendo as respectivas configurações geométricas apresentadas nas figuras a seguir.



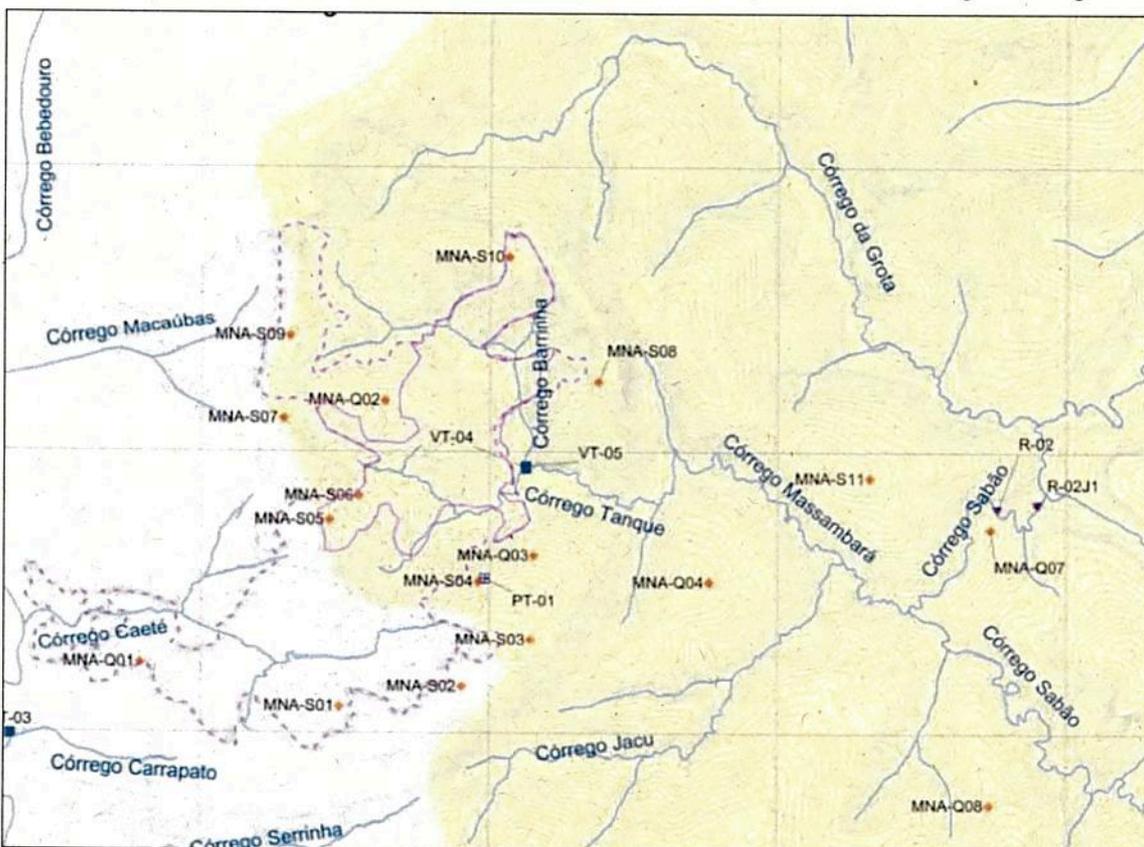
<p>Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP</p>	<p><i>[Signature]</i> Rubrica</p>	<p>1.397.594-1 MASP</p>	<p>02/04/2018 Data</p>
<p><i>[Signature]</i> Data: 11/04/18</p>	<p><i>[Signature]</i> Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018</p>		



As cavas projetadas podem ser consideradas como rasas, apresentando desniveis máximos de cerca de 80 a 100 m em relação ao relevo original. A lavra será desenvolvida principalmente em meia encosta, com bancos de 5 a 10 metros de altura, e bermas com 12 metros de largura. Nas partes mais elevadas, a drenagem das águas superficiais incidentes sobre a cava poderá ser feita por gravidade, sendo conduzida para a rede de drenagem natural. Nas partes mais baixas, a cava se caracterizará como fechada, sendo necessária a adoção de sistemas forçados de drenagem de águas pluviais e de subterrâneas.

Rede de Monitoramento Hidrogeológico

A rede de monitoramento hidrogeológico na área do Projeto Serra do Salitre, à época dos estudos para o licenciamento ambiental, era composta por réguas linimétricas, medidores de nível d'água e vertedouros. Esses dispositivos foram implantados em 2009, ano em que começou a haver o monitoramento sistemático de vazões e níveis. Um mapa de localização desses dispositivos, restrito à área de interesse deste relatório, é mostrado na figura a seguir:



Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
Data: 11/04/18	Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018		



A partir do início da implantação do Projeto Salitre, alguns dispositivos passaram a sofrer interferência direta das obras, sendo removidos da rede, por outro lado, novos dispositivos foram instalados.

Régua limimétrica foram utilizadas no monitoramento das vazões dos cursos de água de maior porte. Foram instaladas em uma das margens da seção fluvial para leitura da elevação do nível de água.

Os dados de localização dos dispositivos de monitoramento se encontra na tabelas seguintes:

Tabela 5.4: Dados e características das estações fluviométricas

Código	Curso de Água	Coordenadas UTM		Área de Drenagem (km²)	Status
		Leste	Norte		
R-01	Córrego do Sabão 1	320.470	7.891.218	14,60	Removido da rede
R-02	Córrego do Sabão 2	319.021	7.893.595	28,56	Operando
R-03	Ribeirão Salitre	311.678	7.883.948	361,88	Operando
R-02J1	Córrego do Sabão - jusante	319.297	7.893.629	-	Novo
R-04	Ribeirão Salitre	312.732	7.888.584	-	Novo

Tabela 5.5: Dados e características dos vertedouros

Código	Curso de Água	Coordenadas UTM		Seção Transversal	Área de Drenagem (km²)	Base Menor (cm)	Status
		Leste	Norte				
VT-01	Cor. Bruno	318.644	7.892.495	Trapezoidal Cipoletti	1,99	40	Removido da rede
VT-02	Cor. Jacu	317.304	7.892.495	Trapezoidal Cipoletti	3,88	60	Removido da rede
VT-03	Cor. Carrapatos	312.178	7.891.982	Triangular	0,70	-	Operando
VT-04	Cor. Tanque	315.751	7.893.883	Trapezoidal Cipoletti	2,10	60	Operando
VT-05	Cor. Barrinha	315.749	7.893.895	Trapezoidal Cipoletti	2,72	60	Operando

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP		1.397.594-1	02/04/2018 Data
	Rubrica	MASP	
		Superintendente SUPRAM TMAP	
Data: 11/04/18	Data: 11/04/2018		



Tabela 5.6: Dados e características dos dispositivos para medição de nível d'água

Código	Coordenadas UTM		Cota (m)	Profundidade NA (Outubro/2012)	Status
	Leste	Norte			
MNA-S01	314.453	7.892.188	1.029,29	17,80	Operando
MNA-S02	315.303	7.892.332	1.065,07	16,85	Operando
MNA-S03	315.780	7.892.662	1.079,09	17,49	Operando
MNA-S04	315.418	7.893.081	1.057,38	15,47	Operando
MNA-S05	314.384	7.893.514	1.074,76	15,44	Operando
MNA-S06	314.588	7.893.686	1.042,87	16,83	Removido
MNA-S07	314.062	7.894.230	1.114,31	32,15	Removido
MNA-S08	316.254	7.894.486	1.048,65	9,66	Operando
MNA-S09	314.106	7.894.809	1.095,00	20,40	Operando
MNA-S10	315.631	7.895.373	1.084,42	22,20	Operando
MNA-S11	318.139	7.893.816	993,34	30,05	Operando
MNA-S12	318.660	7.893.206	916,79	13,84	Removido
MNA-S13	318.812	7.893.080	915,59	10,79	Removido
MNA-Q01	313.076	7.892.493	996,57	20,90	Operando
MNA-Q02	314.768	7.894.355	1.061,30	17,95	Operando
MNA-Q03	315.804	7.893.266	1.044,46	21,76	Operando
MNA-Q04	317.024	7.893.079	1.004,08	33,31	Operando
MNA-Q05	317.756	7.893.275	930,70	17,24	Removido
MNA-Q06	317.696	7.891.800	1.005,79	29,82	Removido
MNA-Q07	318.974	7.893.457	909,98	15,49	Operando
MNA-Q08	318.966	7.891.507	971,13	16,38	Operando

Sistema de Bombeamento

Nas cavas dos Anos 01 e 02, as precipitações diretas sobre a área da cava poderão ser conduzidas para fora por meio de canais de drenagem gravitacional. As parcelas das precipitações diretas nas cavas dos Anos 03 a 10 que não são passíveis de serem retiradas para fora da cava por gravidade serão conduzidas para "sumps" (por gravidade); deles, as vazões serão bombeadas para fora da cava por meio de conjuntos moto-bombas.

No cálculo do volume de água referente à precipitação direta nas cavas, utilizaram-se as respectivas áreas de precipitação, a chuva com período de retorno de 10 anos e 24 horas de duração e o coeficiente de escoamento superficial ("runoff") igual a 1,0 para os locais que se apresentam em rocha; e igual a 0,40 para os demais locais. Na tabela adiante são apresentadas as áreas de contribuição e os volumes de água aportados aos "sumps", decorrentes da chuva de projeto.

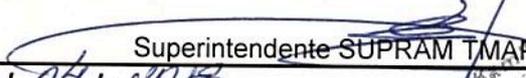
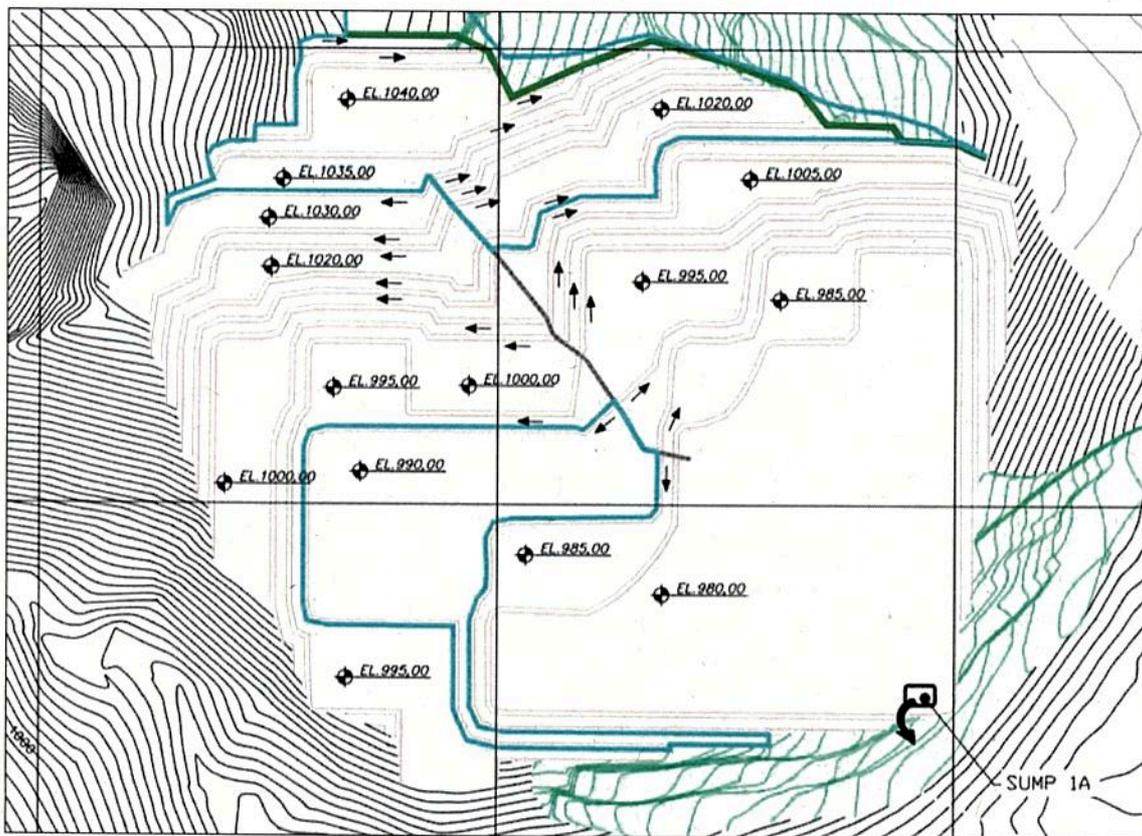
Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
Data: 11/04/18	Superintendente SUPRAM TMAP  Data: 11/04/2018		



Tabela 7.3: Volume de Contribuição para os "sumps".

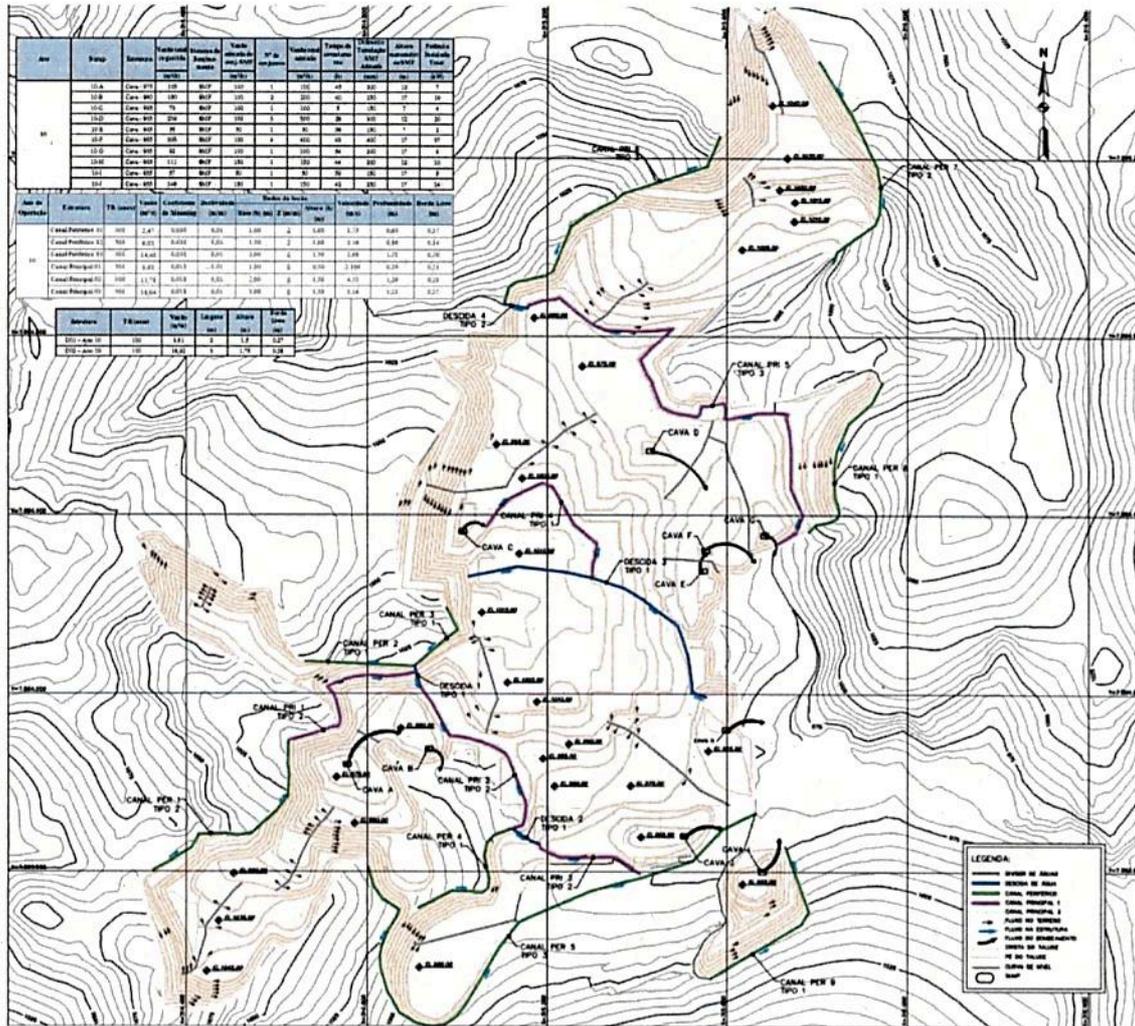
Ano de Operação	Sumps para coleta de drenagem superficial	Estrutura	Área de Contribuição (km²)	Volume* (m³)
01	1-A	Sump 1-A - Cava - 980	0,038	-
02	2-A	Sump 2-A - Cava - 970	0,038	-
03	3-A	Sump 3-A - Cava - 970	0,040	-
	3-B	Sump 3-B - Cava - 995	0,004	535
	3-C	Sump 3-C - Cava - 965	0,026	3.194
	3-D	Sump 3-D - Cava - 965	0,088	10.730
	3-E	Sump 3-E - Cava - 965	0,004	472
10	10-A	Sump 10-A - Cava - 975	0,037	4.485
	10-B	Sump 10-B - Cava - 980	0,065	7.988
	10-C	Sump 10-C - Cava - 995	0,004	535
	10-D	Sump 10-D - Cava - 965	0,068	8.341
	10-E	Sump 10-E - Cava - 965	0,024	2.884
	10-F	Sump 10-F - Cava - 965	0,140	17.072
	10-G	Sump 10-G - Cava - 965	0,045	5.446
	10-H	Sump 10-H - Cava - 965	0,054	6.551
	10-I	Sump 10-I - Cava - 955	0,024	2.970
	10-J	Sump 10-J - Cava - 955	0,052	6.325

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP		1.397.594-1	02/04/2018 Data
	Rúbrica	MASP	
	Superintendente SUPRAM TMAP		
Data: 11/04/18	Data: 11/04/2018		



Simulação do ano 01 da cava.

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
 Data: 11/10/2018	 Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/10/2018		



Simulação do ano 10 da cava.

Ressalta-se que o provisionamento dos volumes de "sumps" para acúmulo e recalque de águas (superficiais e subterrâneas) deverá ser uma atividade dinâmica no decorrer da operação de lavra, em função da constante mudança das frentes de lavra.

<p>Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP</p>	<p><i>[Handwritten Signature]</i> Rubrica</p>	<p>1.397.594-1 MASP</p>	<p>02/04/2018 Data</p>
<p><i>[Handwritten Signature]</i> Data: 11/04/18</p>	<p><i>[Handwritten Signature]</i> Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018</p>		



SUMPS

Os "sumps" nos fundos de cava são locais preferenciais de acúmulo de água, formados pela atividade de lavra ou escavados propositalmente para este fim. Para as cavas dos Anos 03 e 10 do Projeto Salitre, em virtude da pequena diferença de altura a ser vencida (menos de 25 m) não haverá necessidade de serem implantados "sumps" intermediários, sendo apenas implantados os "sumps" de fundo nas cavas.

Para considerar o esgotamento também da parcela de contribuição do desaguamento da água subterrânea, considerou-se uma profundidade de 10 m dos "sumps" em relação aos fundos de cada cava onde serão implantados.

SISTEMA DE BOMBEAMENTO

O sistema de bombeamento será responsável por recalcar, para fora da cava, o volume de água acumulado no seu interior. Dessa forma, o sistema de bombeamento consiste em conjuntos motobomba associados aos "sumps".

Para a redução das vazões de recalque e da potência instaladas, os conjuntos moto-bomba foram dimensionados de forma a esgotar o volume total de água armazenada na cava em um período de aproximadamente 03 (três) dias para uma altura geométrica máxima de recalque igual a 25 metros.

No caso dos sistemas implantados nos fundos de cavas, estes são designados por Sistema Móvel Flexível (SMF), sendo cada um constituído por conjunto moto-bomba submersível e por linha de recalque em tubos flexíveis de PEAD (polietileno de alta densidade).

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
 Data: 11/04/18	Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018		



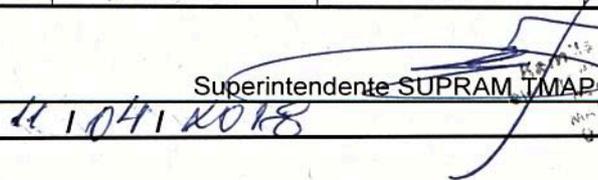
MODELO HIDROGEOLÓGICO COMPUTACIONAL E RESULTADOS OBTIDOS

O modelo hidrogeológico computacional é a expressão matemática de um modelo hidrogeológico conceitual, com o qual é possível simular hipóteses e cenários, dos quais são obtidos resultados quantitativos acerca de diversas variáveis hidrogeológicas de interesse.

Foram elencadas as informações que forneceram subsídio para a concepção do modelo hidrogeológico conceitual e para a calibração de um modelo hidrogeológico computacional representativo do contexto da cava, em escala local.

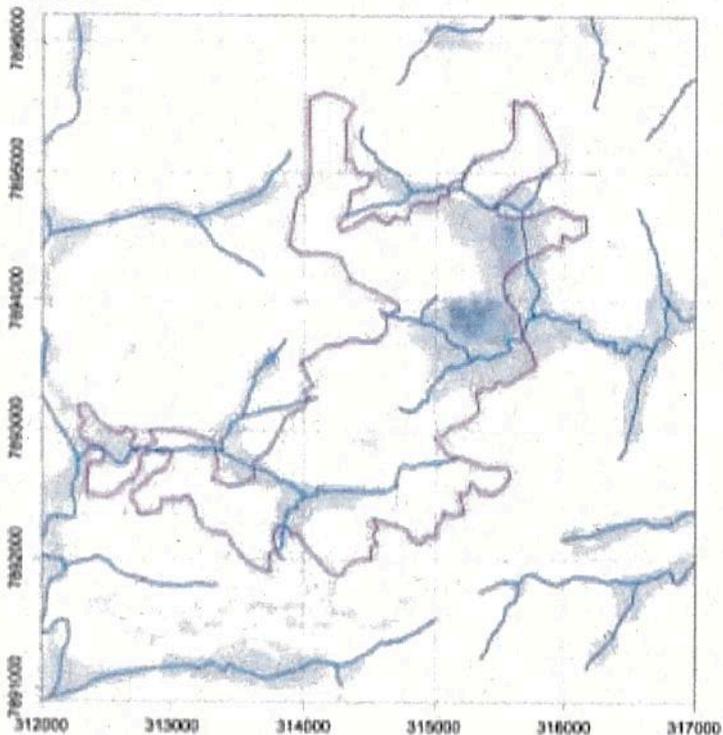
O desenvolvimento de um modelo computacional de um sistema hidrogeológico objetiva o melhor entendimento do comportamento hidrodinâmico dos aquíferos estudados e auxilia na tomada de decisões envolvendo esses recursos, na medida em que é possível fazer previsões utilizando esse modelo. A versão computacional do modelo que representa a dinâmica hidrogeológica no domínio de investigação foi implementada através do aplicativo Visual MODFLOW v. 2012.1 (Waterloo Hydrogeologic, Inc., 2011). Esse aplicativo computacional simula o escoamento da água subterrânea numa configuração geométrica tridimensional.

A seguir, são apresentados os principais resultados obtidos do modelo hidrogeológico computacional implementado.

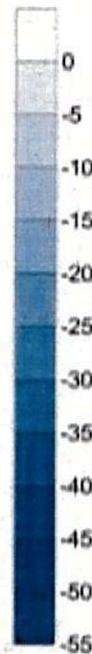
Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
 Data: 11/04/18	 Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018		



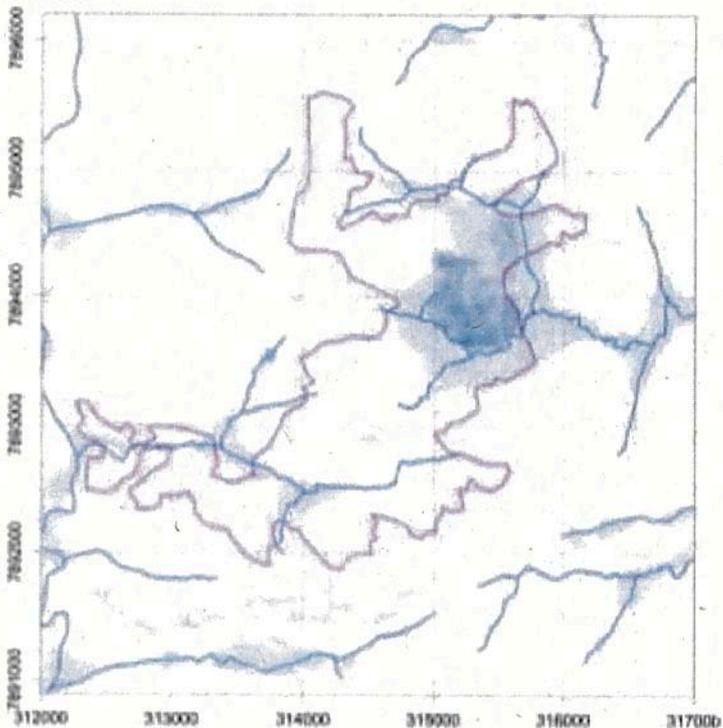
Ano 01

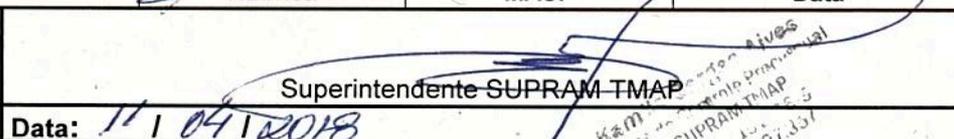


Rebaixamento do lenç freático (m)



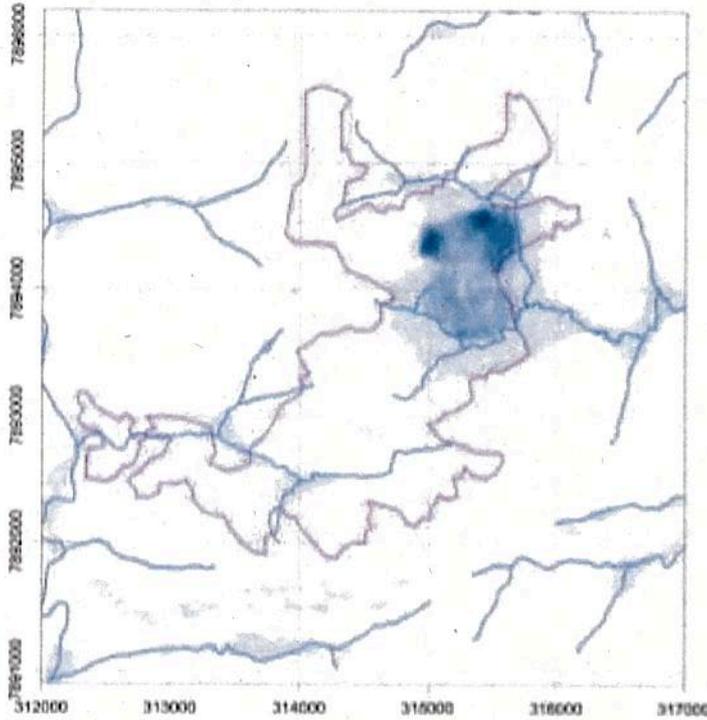
Ano 02



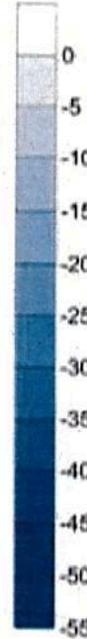
<p>Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP</p>	 <p>Rubrica</p>	<p>1.397.594-1 MASP</p>	<p>02/04/2018 Data</p>
<p>Data: 11/04/18</p>	<p>Superintendente SUPRAM TMAP</p>  <p>Superintendente SUPRAM TMAP</p>		



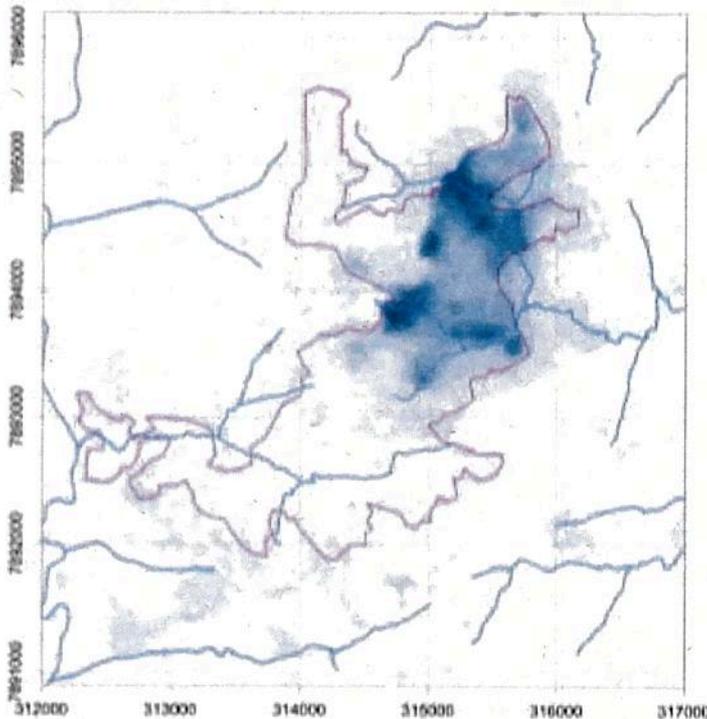
Ano 03



Rebaixamento do lenç freático (m)



Ano 10



<p>Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP</p>	 <p>Rubrica</p>	<p>1.397.594-1 <hr/> MASP</p>	<p>02/04/2018 Data</p>
<p>Data: 11/04/18</p>	<p>Superintendente SUPRAM TMAP</p>  <p>Data: 11/04/2018</p>		



Vazões Oriundas do Sistema de Rebaixamento

Para se estimar as vazões necessárias para subsidiar o pedido de outorga de rebaixamento do lençol freático admitiu-se, no estudo, que toda a água subterrânea deverá ser aportada para "sumps". Para efeito da quantificação das vazões aportadas para os "sumps", utilizou-se, como referência, um rebaixamento de cerca de 10 m em relação ao fundo da cava e das bermas, de modo a simular condições não saturadas para o avanço da lavra.

A estimativa das vazões de água subterrânea para o sistema de rebaixamento, ao longo da operação da cava, foi quantificada a partir do balanço hídrico gerado pelo modelo computacional.

Ressalta-se que os valores apresentados representam somente a contribuição de água subterrânea, não sendo consideradas quaisquer parcelas referentes à drenagem de águas superficiais (pluviais), as quais foram devidamente consideradas em relatório específico (CLAM, 2018).

As vazões decorrentes do rebaixamento do nível freático variam sazonalmente, em decorrência da sazonalidade da recarga, e têm valores máximos da ordem de 110 m³/h na cava do Ano 01, cujos valores aumentam progressivamente na medida em que a cava se expande lateralmente e verticalmente.

O valor obtido deve ser considerado como preliminar e conservador, pois como não há, ainda, o sequenciamento gradual da cava, foi admitido o aporte de água na condição mais crítica. Esse valor deverá ser passível de revisão em futuras simulações do modelo, tendo em vista que melhores informações sobre a cava estarão disponíveis nos próximos estágios, quando a lavra estiver sendo desenvolvida.

Tabela 6.3: Valores anuais máximos previstos para o desaguamento de águas subterrâneas na cava

Ano	Vazão máxima (m ³ /h)
0-1	110
1-2	144
2-3	162
10	402

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
 Data: 11/04/18	Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018		



Deflúvios Naturais

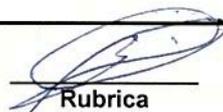
Na área de interesse, os cursos de águas superficiais podem ser divididos em três categorias:

- Aqueles que terão seus eixos de drenagem e/ou suas bacias de contribuição afetada diretamente pelas operações de lavra, ou seja, que terão áreas efetivamente suprimidas pela lavra. São eles: córrego Barrinha (na porção Norte), córrego do Tanque (na porção Central);
- Aqueles que possuem parte de sua bacia de contribuição em áreas afetadas pela lavra. Nesta categoria incluem-se o córrego Sabão, que recebe contribuição dos dois primeiros; e,
- Aqueles cujos eixos de drenagem e/ou áreas de contribuição estarão fora do alcance das operações de lavra, tais como os córregos Jacu e da Grota.

Os cursos d'água que terão seus escoamentos de base mais afetados serão justamente aqueles que terão áreas suprimidas pela atividade de lavra, conforme esperado. Portanto as vazões de deflúvio subsuperficial para o córrego do Tanque serão as primeiras a sofrerem redução, em função do desenvolvimento inicial da lavra, que será realizada nas suas proximidades. Já no Ano 10, o deflúvio responsável pelo escoamento de base deste córrego estará sendo totalmente captado pelos "sumps" da cava, os quais serão responsáveis pela restituição dessas vazões a jusante da cava.

A partir do Ano 2, com o avanço da lavra em direção à sua porção Norte, o córrego Barrinha deverá ser o próximo a ter seu escoamentos de base afetado em função do rebaixamento necessário à lavra. No caso desses cursos d'água, diretamente afetados pela lavra, a redução do escoamento de base se dará não só pelo desaguamento do aquífero, mas também pela própria supressão do aquífero em si, ou seja, da capacidade de armazenamento subsuperficial de água.

Para as demais drenagens que poderiam ser afetadas diretamente pela atividade de lavra, o balanço hídrico obtido do modelo sugere que praticamente não haverá interferências no escoamento de base natural que flui para esses cursos d'água nos três primeiros anos de operação da cava. Tal fato, novamente, está em concordância com a baixa magnitude de dispersão lateral do cone de rebaixamento da superfície freática prevista pelo modelo computacional.

<p>Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP</p>	 <p>Rubrica</p>	<p>1.397.594-1 MASP</p>	<p>02/04/2018 Data</p>
<p>Data: 11/04/18</p>	<p>Superintendente SUPRAM TMAP</p>  <p>Data: 11/04/2018</p>		

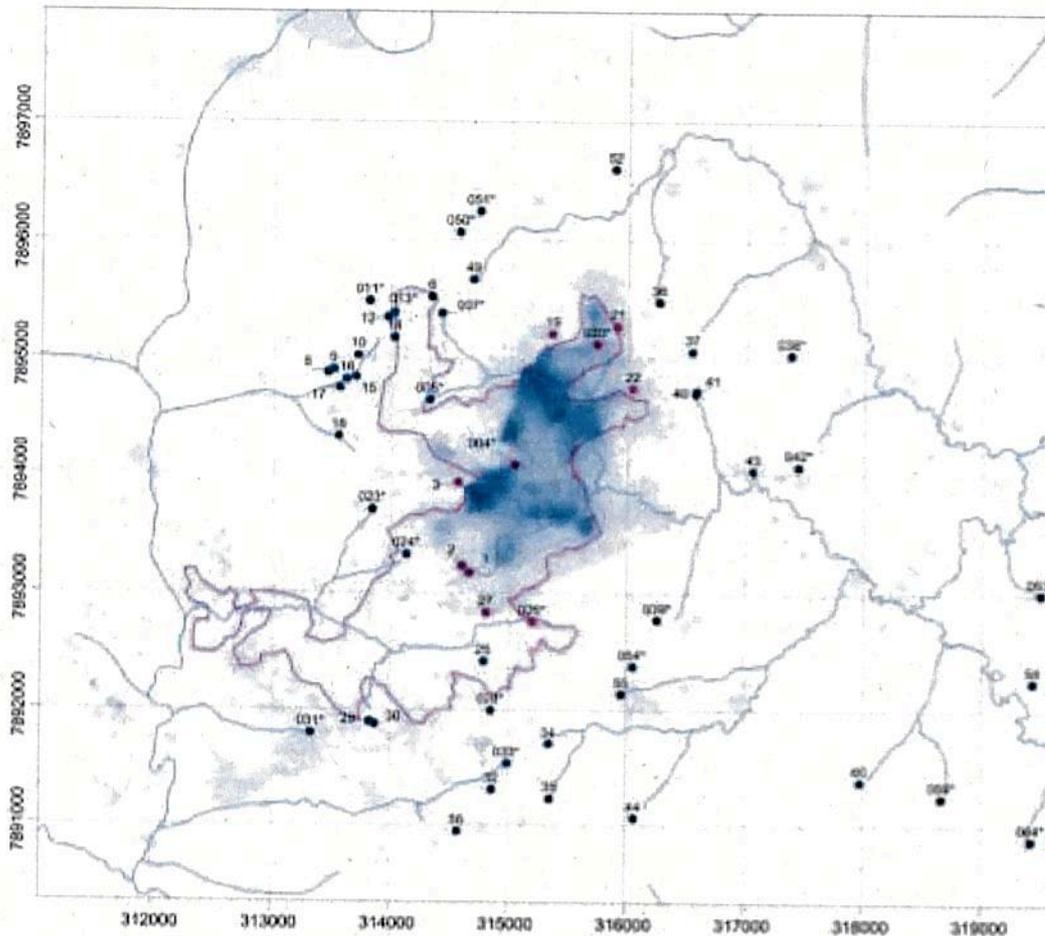


Interferências nas Nascentes

No que se refere às nascentes existentes no entorno da mina, é certo que uma parte delas será suprimida em função da própria lavra, cuja natureza é remover o solo local para extração do minério. Assim, todas as nascentes localizadas no interior da cava serão efetivamente suprimidas, totalizando 06 nascentes.

Ressalta-se que a supressão dessas nascentes já foi devidamente licenciada. Outra parte das nascentes, sendo 04, poderá ser afetada pela atividade da mina, pela proximidade da cava, sendo afetadas pelo rebaixamento do lençol freático. Nesse caso, poderá haver desde a total supressão das vazões nessas nascentes, ou, o seu deslocamento para cotas mais inferiores.

Ano 10



Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
 Data: 11/04/18	 Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018		



PLANO DE USO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Nesse estudo, chegou-se à conclusão de que as águas coletadas nos "sumps" das cavas iniciais poderão ser bombeadas ou diretamente para os canais coletores de drenagem superficial (escoando para fora da cava por gravidade a partir daí) ou para pontos dos córregos Barrinha e Tanque, imediatamente a jusante do limite da cava. É esperado que esses "sumps" sejam capazes de concentrar a maior parte das águas subterrâneas que ocorrem na área da cava.

A reposição dessas vazões coletadas nas cavas iniciais para os córregos Barrinha e Tanque é muito importante para a manutenção dos seus deflúvios naturais, principalmente quando se considera a sua contribuição para o armazenamento de água no reservatório da barragem de rejeitos do Projeto, que terá também a função de suprir água nova para a usina de beneficiamento, onde também será retificado o portaria de outorga da captação na barragem de rejeito para somar essa vazão dos desaguamento de águas subterrâneas advindo da cava. O direcionamento das águas provenientes do sistema de drenagem e desaguamento da cava para a barragem de rejeitos contribuirá para a contenção dos sedimentos gerados na cava, os quais serão retidos na própria barragem. Uma parcela das águas acumuladas nos "sumps" também poderá ser utilizada para umidificação de vias, principalmente na área da cava, pela proximidade do ponto de captação em relação ao seu uso.

PLANO DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS

As cavas iniciais do Projeto Salitre estão localizadas integralmente nas sub-bacias dos córregos Barrinha e do Tanque. Nesta fase da lavra, os pontos de lançamento do sistema de drenagem de águas pluviais, escoadas por gravidade ou bombeadas dos "sumps", estarão localizados no próprio córrego Barrinha e no córrego do Tanque. Logo após essa confluência com o córrego Barrinha, o córrego do Tanque deságua na barragem de rejeitos do córrego do Sabão.

Portanto, tendo em vista a dinâmica de lavra da mina, sugere-se que a contenção de sedimentos dos anos iniciais seja feita a jusante do córrego do Tanque, na própria barragem de sedimentos, sem necessidade de estruturas intermediárias de contenção.

Já para o Ano 10, embora se observe a expansão da cava em direção à bacia do córrego Grotá, não há necessidade de implantação de sistema de contenção de sólidos, pois as poucas bermas que se encontram adentrando esta sub-bacia podem ser direcionadas em sentido contrário, encaminhando a drenagem das águas pluviais para a bacia do córrego Barrinha.

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
 Data: 11/04/18	Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018		



CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o Art. 2º, inciso VI, alínea "a" da Deliberação Normativa CERH nº 07 de 4 de novembro de 2002, o empreendimento é de grande porte e potencial poluidor e será levado à apreciação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paranaíba, correspondente à Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos – UPGRH PN1, pertencente a bacia do rio Paranaíba.

Trata-se de uma captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível d'água em mineração, com aproveitamento da vazão da água captada. Segue sucintamente, informações imprescindíveis para as considerações deste parecer de outorga:

1. O rebaixamento está totalmente inserido na área do empreendimento do qual faz parte a cava;
2. Para implantação do CMISS, a área requerida junto ao DNPM totaliza 2.787,5 hectares, sendo composta pela área de servidão (DNPM 830.057/2002) e por duas áreas contíguas: Salitre 1 (DNPM 830.373/1995) e Salitre 4 (DNPM 830.374/1995), que terão em conjunto toda a infraestrutura necessária para a implantação de um único empreendimento
3. Todas as informações constatadas nesse Parecer foram extraídas do Relatório de Outorga, informações complementares e consultado também o Estudos hidrológicos e hidráulicos para dimensionamento do sistema de desaguamento e drenagem superficial da cava do projeto salitre;
4. O empreendimento não poderá avançar na porção da margem direita do córrego tanque uma vez que na simulação do rebaixamento do lençol freático poderá interferir nas nascentes 26 e 27 pertencentes à bacia hidrográfica do rio Araguari.
5. Considerando que todas os corpos hídricos (nascentes e cursos d'água) impactados pelo rebaixamento estão inseridos na bacia do Córrego Tanque Afluente do Córrego Sabão o qual está instalado a Barragem de Rejeito SABÃO I que possui sistema próprio de regularização de vazão a jusante, e que não existe usuários além da Galvani inseridos nos trecho impactados, não será necessário a reposição de vazões neste primeiro momento do projeto, contudo será condicionados os monitoramentos hidrológicos superficiais e subterrâneos no entorno do empreendimento a fim de acompanhar se na evolução da cava será necessário o aporte de vazão em algum corpo hídrico.
6. O modelo hidrológico deverá ser atualizado periodicamente para melhor se ajustar a situação real da hidrologia local do empreendimento.

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
	Superintendente SUPRAM TMAP		
Data: 11/04/18	Data: 11/04/2018		



CONCLUSÃO

A equipe técnica da SUPRAM TMAP é favorável, quanto ao deferimento com condicionantes do processo de outorga nº 24720/2016 para a modalidade de outorga, captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível d'água em mineração. A área da cava deve respeitar a poligonal apresentada no processo com previsão de 10 anos de exploração, sendo que qualquer alteração o empreendedor deverá solicitar retificação de portaria de outorga. **A vazão de captação de água subterrânea será de até 402 m³/h, 24 horas por dia, todos dias do mês, por todo o ano.**

Condicionantes:

ITEM	DESCRIÇÃO DAS CONDICIONANTES	Prazo
1	A empresa deverá garantir a reposição de vazões a terceiros quando verificados impactos em poços e demais captações no raio de influência do rebaixamento da cava em operação.	Na vigência da Outorga
2	Executar o monitoramento das vazões dos pontos de monitoramento superficiais conforme rede já instalada com a inclusão de mais um ponto de monitoramento no córrego da Grotta	30 dias
3	Executar o monitoramento dos níveis de água nos piezômetros, semanalmente, conforme rede já instalada com a inclusão de mais um ponto de monitoramento próximo as coordenadas 19° 2'48.63"S e 46°45'49.06"O.	30 dias
4	A empresa deverá comunicar oficialmente a SUPRAM qualquer interferência nos recursos hídricos identificada e não prevista por ventura causada pela execução da cava.	Na vigência da Outorga
5	A empresa deverá apresentar modelo matemático hidrogeológico atualizado, apresentando proposta para adensamento da rede de monitoramento, caso seja necessário.	3 anos
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, conforme parâmetros estabelecidos na Licença de Operação.	Na vigência da Outorga

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rubrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
 Data: 11/04/18	Superintendente SUPRAM TMAP Data: 11/04/2018		



7	<p>Instalar equipamento hidrométrico nos conjuntos de bombeamento e realizar leituras semanais nos equipamentos instalados, armazenando-as na forma de planilhas, que deverão ser apresentadas a SUPRAM quando da renovação da outorga ou sempre que solicitado.</p> <p>A intervenção para bombeamento só poderá ocorrer após a instalação dos equipamentos de medição, devidamente comunicada a SUPRAM.</p>	<p>Antes da Operação do sistema.</p>
---	--	--------------------------------------

Relatórios de cumprimento de condicionantes: deverão ser enviados **Anualmente** a Supram-TMAP os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá ser elaborado por laboratório em conformidade com a legislação vigente.

VALIDADE

Em acordo termos do artigo 3º, inciso II, da Portaria IGAM nº 49, de 01 de julho de 2010, coincidindo com a vigência da Licença de Operação, vinculada a este processo. Insta mencionar que a portaria somente será publicada após o deferimento do processo de licença de operação.

Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP	 Rúbrica	1.397.594-1 MASP	02/04/2018 Data
	 Superintendente SUPRAM TMAP		
Data: 11/04/18	Data: 11/04/2018		



Anexo Fotográfico – Processo 24720/2016



Imagem de Satélite.



Foto da Cava ao Fundo.

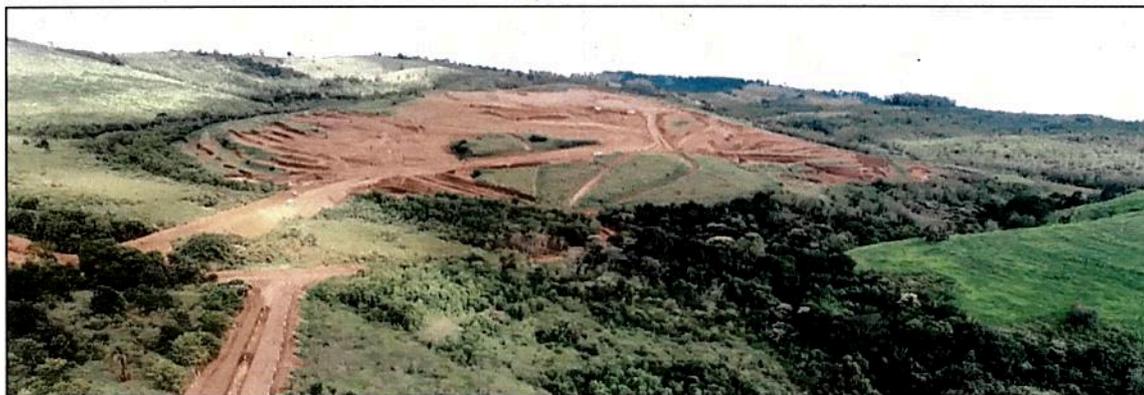


Imagem aérea da cava (ao fundo) e córrego Tanque (a direita).

<p>Bruno Neto de Ávila Gestor Ambiental SUPRAM TMAP</p>	<p> Rubrica</p>	<p>1.397.594-1 MASP</p>	<p> Superintendente SUPRAM TMAP</p> <p>02/04/2018 Data</p>
<p>Data: 11/04/18</p>	<p>Data: 11/04/2018</p>		