

**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável-SEMAD
Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM**PARECER TÉCNICO****ÁGUA SUBTERRÂNEA**

Processo: 10617/2011

Protocolo: 0059673/2014 (0060249/2014)

Dados do Requerente/ Empreendedor

Nome: VALE S/A CPF/CNPJ: 335925100037-65
Endereço: AVENIDA DE LIGAÇÃO, 3580 Rua Antônio de Albuquerque 271- 9º Andar.
Bairro: Funlandia - 30112-010 Município: NOVA LIMA - 13.14

Dados do Empreendimento

Nome/Razão Social: VALE S/A CPF/CNPJ: 335925100008-20
Endereço: MINA CÔRREGO DO FEIJÃO - ECT ALBERTO FLORES S/N
Distrito: ZONA RURAL Município: BRUMADINHO

Responsável Técnico pelo Processo de Outorga

Nome do Técnico: FLAVIO SOARES NUNES CREA : 69102/D

Dados do uso do recurso hídrico

UPGRH: SF3: Bacia do Rio Paraopeba
Bacia Estadual: RIO PARAPEBA Bacia Federal: RIO SÃO FRANCISCO
Latitude: 20°05'53" Longitude: 44°07'42"

Dados do poço

Empresa perfuradora:
Ano da Perfuração: Profundidade (m): Diâmetro (mm):
Tipo de Aquífero: FISSURADO Litologia: ITABIRITO

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[X] G[]

Finalidades

REBAIXAMENTO DE NÍVEL D'ÁGUA PARA EXTRAÇÃO MINERAL

(utilização para fins industriais e beneficiamento, aspersão de vias e reposição de cursos d'água)

Modo de Uso do Recurso Hídrico**26 - CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA FINS DE REBAIXAMENTO DE NÍVEL D'ÁGUA EM MINERAÇÃO**

Uso do recurso hídrico implantado Sim [X], Não [] Recalque [X] Gravidade []

Adriana de Jesus Felipe
Analista Ambiental DITEN/SEMADVanessa Coelho
Diretora - Diretoria Apoio Técnico
Normativo/SEMAD
MASP: 1.153.147-2

Rubrica

1251146-5

MASP

18 / 03 / 2014
DataVanessa Coelho Nunes
Diretora de Apoio Técnico e Normativo



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUBTERRÂNEA

Dados da Captação/ Bombeamento												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez
Vazão Liberada(m³/h)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
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)	744000	672000	744000	720000	744000	720000	744000	744000	720000	744000	720000	744000
Observações:	PROCESSO DE RENOVAÇÃO DA PORTARIA 1104/2006 - A VAZÃO PASSARÁ A SER DE 1000 m³/h COM A EXPANSÃO DA MINA (PROCESSO DE RETIFICAÇÃO 5106/2008). OS PROCESSOS SERÃO APRECIADOS PELO RESPECTIVO COMITÊ DE BACIA. VALIDADE - MESMO PRAZO DA LICENÇA AMBIENTAL EM VIGOR.											
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 Flávio Soares Nunes, CREA nº MG 69102/D.

A Vale S/A solicita a **renovação** e retificação da portaria 1104/2006 para intervenção sob a forma de rebaixamento do nível d'água em mineração, na Mina Córrego do Feijão, no município de Brumadinho/MG.

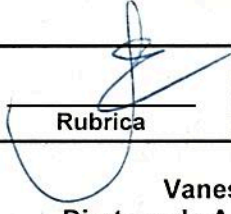
A vazão outorgada anteriormente era de 560 m³/h com tempo de bombeamento de 24 horas. Devido à necessidade de expansão da mina, para aumentar a vida útil do empreendimento, foi solicitado através do processo 5106/2008 a retificação da portaria 1104/2006 onde a vazão de bombeamento passaria a ser de 1000 m³/h.

Os processos serão tratados conjuntamente, porém com pareceres distintos.

A caracterização do processo de renovação será feita a seguir.

INTRODUÇÃO

A Mina Córrego de Feijão, objeto desse processo de renovação de outorga, é detentora da portaria 1104/2006, referente ao rebaixamento do nível d'água através do bombeamento de poços tubulares e galerias de drenagem.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



ÁGUA SUBTERRÂNEA

Os estudos hidrogeológicos da cava da Mina Córrego do Feijão iniciaram-se em 1990, através da perfuração de poços para pesquisa e teste de aquífero. O nível d'água estava em torno da cota 1105 m e a cava era drenada por gravidade. Em 1991 e 1993 foram construídos dois drenos, um a leste e outro a oeste permitindo o desaguamento até a cota 1082 m. Em 1995 uma escavação retangular permitiu o bombeamento da água do dreno mais profundo a oeste tendo sido utilizado até 1998 atingindo o nível d'água a cota de 1040 m.

Nesse período foi construída uma galeria de drenagem a sul da cava que juntamente aos poços PCFE 01 e PCFE 02 compõem o sistema de rebaixamento da cava, permitindo estes o rebaixamento do nível d'água em 2004 para a cota 982 m.

A usina opera em duas configurações distintas, uma para tratamento das hematitas e outra para tratamento conjunto dos itabiritos e rolados.

SÍNTESE GEOLÓGICA

A Mina Córrego do Feijão encontra-se inserida no contexto da Província Mineral do Quadrilátero Ferrífero.

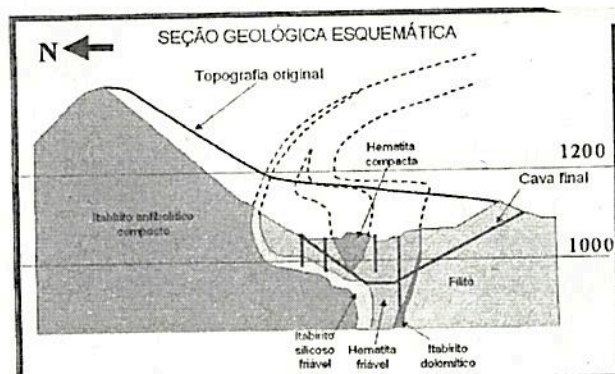


Figura 01 - seção geológica esquemática da jazida de Córrego do Feijão

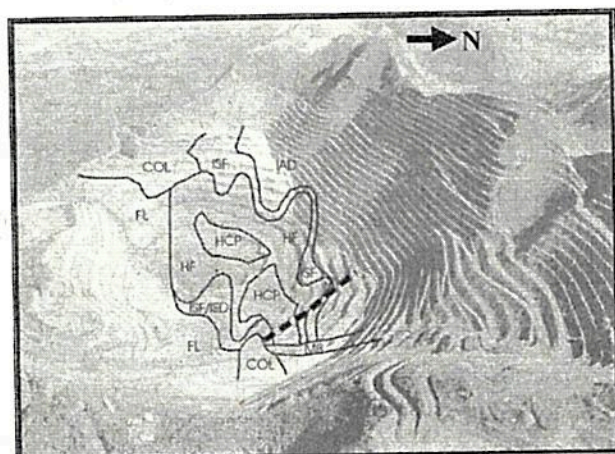


Figura 02 - fotografia aérea da mina com as principais feições geológicas sobrepostas

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		

**ÁGUA SUBTERRÂNEA**

A jazida de Córrego do Feijão constitui-se por hematitas friáveis e compactas correlacionáveis à base da Formação Cauê (Grupo Itabira). Juntamente ocorrem itabiritos silicosos. A gênese do minério friável está relacionada à alteração (lixiviação) de rochas ricas em carbonato de ferro. As hematitas compactas foram geradas por processos hidrotermais durante o fim da fase diagenética ou início da fase metamórfica.

Os principais controles estruturais são dobras que aumentam a espessura do minério e orientam os contatos com as rochas encaixantes. As hematitas caracterizam-se por teores de ferro da ordem de 67%. Já os itabiritos silicosos apresentam teores de ferro da ordem de 62%. As encaixantes constituem-se por itabiritos anfíbolíticos da Formação Cauê ao topo (norte) e filitos da Formação Batatal na base (sul). Lateralmente o jazimento é limitado por diques e falhas (leste) ou associação de dobras e falhas (oeste). Ocorrem na região ainda gnaisses do embasamento (Complexo Bonfim) e rochas da Formação Gandarela e Grupo Piracicaba. Há ainda um jazimento secundário (rolados) constituído por conglomerado, com blocos de hematita e itabiritos em meio à matriz argilosa, apresentando teor de ferro na ordem de 64%.

HIDROGEOLOGIA

Considerando-se o caráter litológico predominante, comportamento hidrodinâmico e tipos de permeabilidade (primária e secundária), e as unidades litoestratigráficas, são identificados diferentes aquícludes e aquíferos caracterizando assim a área investigada.

Os aquícludes são representados na área, principalmente, pela predominância de rochas pelíticas (aquícludes Batatal, Gandarela, Fecho do Funil, Barreiro e Sabará) e por rochas intrusivas básicas (aquícludes Básicas).

Os aquíferos por sua vez, dividem-se em duas categorias, quais sejam: aquíferos fissurados; e aquíferos granulares ou porosos. Os aquíferos fissurados são representados na área, principalmente por rochas granito-gnáissicas (Terrenos Cristalinos), rochas quartzíticas (Aquíferos Moeda, Cercadinho e Taboões) e rochas itabiríticas (Aquífero Cauê).

Já os aquíferos granulares ou porosos compreendem sedimentos recentes representados por depósitos aluviais que se distribuem ao longo dos canais fluviais e por depósitos coluviais e de cangas, nos terraços (aquífero de Cobertura).

Unidades hidrogeológicas:


- Terrenos Cristalinos: compreende ao domínio das rochas do embasamento cristalino constituído localmente por rochas granito-gnáissicas.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	_18_/03/_2014_ Data
	 Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



ÁGUA SUBTERRÂNEA

- **Aquífero Moeda:** trata-se de um aquífero fraturado desenvolvido em quartzitos, tendo a matriz rochosa baixa capacidade de armazenamento e permeabilidade, podendo em zonas muito fraturadas desenvolver aquíferos localizados em fissuras.
- **Aquiclude Batatal:** o filito da Formação Batatal é reconhecido pelo seu funcionamento como barreira hidráulica. Embora os argilo-minerais presentes nesta unidade armazenem água, eles não são capazes de transmiti-la.
- **Aquífero Cauê:** este sistema de aquíferos está inserido no contexto das formações ferríferas ocorrentes na Formação Cauê. Trata-se de itabiritos diversos (silicosos, anfíbolíticos e carbonáticos) e corpos de hematitas. Tais litologias ocorrem no local, na forma de rochas friáveis e até compactas, constituindo um sistema de aquíferos misto, com dupla porosidade (intersticial ou fraturas).
- **Aquífero Gandarela:** as rochas carbonáticas da Formação Gandarela, predominantemente representadas por rochas pelíticas e dolomíticas. Quando predominam litotipos de natureza pelítica a mesma é frequentemente considerada como um aquiclude.
- **Aquífero Cercadinho:** Definido pelas rochas que compõem a Formação Cercadinho, referindo-se a quartzitos ferruginosos intercalados com filitos cinzas.
- **Demais unidades hidrogeológicas do grupo Piracicaba:** as características hidrodinâmicas das Formações Fecho do Funil, Taboões e Barreiro são pouco conhecidas. Em função dos litotipos atribui-se características de aquiclude às Formações Fecho do Funil e Barreiro, considerando apenas zonas aquíferas fraturadas em alguns pontos. Já a Formação Taboões constituída de quartzitos finos e friáveis denotam características boas de um aquífero.
- **Aquiclude Sabará:** as características hidrodinâmicas da Formação Sabará são pouco conhecidas, sendo este denominado aquiclude pela presença dos xistos (rocha de permeabilidade secundária).
- **Aquicludes Básicas:** rochas básicas, pós-sedimentares e transversais à foliação interrompem o fluxo de água subterrânea ao longo das direções principais de condutividade hidráulica. Essas rochas ocorrem na forma de diques, em geral alterados e formando uma massa argilosa bastante impermeável.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



ÁGUA SUBTERRÂNEA

- Aquífero de Cobertura: na área em questão destacam-se as coberturas Cenozóicas de depósitos coluviais de canga e de tálus. Os aluviões são em geral pouco espessos registrando-se maior expressão nos depósitos aluviais ao longo do Córrego do Feijão. Os depósitos de tálus ocorrem ao longo de encostas e talvegues, tendo em geral boa permeabilidade.

HISTÓRICO DO REBAIXAMENTO

Na mina de Córrego do Feijão, o rebaixamento do nível d'água é desenvolvido através do bombeamento de três poços tubulares profundos e da extração de água por uma galeria. O primeiro poço de rebaixamento foi construído em 2003, PCFE-01. O segundo em 2004 PCFE- 02, e o terceiro em 2007 PCFE-04. O poço PCFE-05 perfurado em 2008. A galeria de drenagem foi construída em 1998, inicialmente com cinco drenos radiais que chegaram a produzir vazões médias acima de 250 m³/h. No ano de 2006 esse sistema foi incrementado com a perfuração de mais três drenos sub-horizontais.

Estrutura do Rebaixamento	Vazão média (2007 - 2008) (m³/h)	Capacidade instalada máxima (m³/h)
Poço PCFE 01	158	162
Poço PCFE 02	67	110
Poço PCFE 04	148	194
Poço PCFE 05		
Poço PCFE 06		
Poço PCFE 07		
Galeria de Drenagem	114	114
Total	487	580

CUMPRIMENTO DE CONDICIONANTES

A portaria 1104/2006 estabeleceu 11 condicionantes para o processo de rebaixamento em questão, distribuídas da seguinte forma:

- a) As condicionantes 04, 05, 06, 07, 08 referem-se ao monitoramento sistemático a ser realizado durante as operações da mina;

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUBTERRÂNEA

- b) As condicionantes 01, 02, 03, 09, 10 e 12 referem-se ao rebaixamento propriamente dito;
- c) E a condicionante 11 refere-se à regularização ambiental de outras intervenções em recursos hídricos existentes no empreendimento, que ainda não estavam regularizadas.

Serão descritos a seguir, o andamento e cumprimento de tais condicionantes durante a vigência da portaria.

- **Condicionantes 01 e 02**

A perfuração de novos poços para compor o sistema de rebaixamento deveria ser autorizada previamente pelo órgão gestor uma vez que foram outorgados apenas dois poços e uma galeria de drenagem.

Em atendimento a condicionante 02, o requerente solicitou autorização de perfuração para os poços 04, 05, 06, 07 e 08 através dos processos 1856/2007, 4489/2007, 4490/2007, 4491/2007 e 2448/2010, que foram concedidas pelo IGAM e SUPRAM, de acordo com o estabelecido na portaria de outorga.

- **Condicionante 11**

Em atendimento à condicionante 11, o requerente formalizou processos de outorga para os barramentos sem captação para contenção de finos - barragem IV e barragem Menezes I, processos nº 11907/2008 e 8836/2010 respectivamente.

- i. O processo 11907/2008 refere-se a um barramento em curso d'água, sem captação (barragem IV, com a finalidade de contenção de sedimentos provenientes das áreas de beneficiamento. Trata-se de um barramento instalado em 1986. O processo foi deferido e a publicação da portaria nº 380/2014 se deu em 13 de março de 2014.
- ii. O processo 8836/2010 refere-se à barragem Menezes I. O processo foi deferido e a publicação da portaria nº 40/2014 se deu em 21 de janeiro de 2014.

- **Demais Condicionantes**

Por se tratar do monitoramento das atividades provenientes do sistema de rebaixamento, as demais condicionantes serão apresentadas em conjunto de acordo com o relatório de consolidação apresentado pelo empreendedor.

REDE DE MONITORAMENTO

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	__18__ / __03__ / __2014__ Data
	 Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



A rede de monitoramento hidroambiental no entorno da Mina Córrego do Feijão é composta por vertedouros de parede delgada, calha parshall, estações de leitura de área e velocidades com micromolinetes e leitura de nível d'água subterrânea em piezômetros e indicadores de nível d'água (INA's).

A rede de monitoramento de vazões é composta por 28 vertedouros de parede delgada e uma calha parshall.

Tabela 6.1: Instrumentos de monitoramento hidrogeológico.

Instrumentos de Monitoramento - Hidrologia Superficial								
Instrumento	Local	Coordenada Leste	Coordenada Norte	Cota	Tipologia	Ângulo	Base maior/menor (cm)	Situação
VT01	Córrego Corredor	589.482	7.777.587	1.017	TRIANGULAR	90		INATIVO
VT02	Córrego Corredor	589.618	7.777.578	966	TRAPEZOIDAL		46/23	INATIVO
VT03	Córrego Corredor	590.625	7.777.425	1.135	TRIANGULAR	70		INATIVO
VT04	Córrego Corredor	589.627	7.777.894	987	TRAPEZOIDAL		46/23	INATIVO
VT05	Ribeirão Sarzedo	590.577	7.779.037	934	TRIANGULAR	60		INATIVO
VT06	Ribeirão Sarzedo	589.906	7.778.984	877	TRIANGULAR	60		INATIVO
VT07	Ribeirão Sarzedo	589.276	7.779.215	876	TRAPEZOIDAL		30/23	INATIVO
VT08	Ribeirão Malongo	591.085	7.778.541	1.008	TRIANGULAR	90		INATIVO
VT09	Córrego Eng. Seco	592.452	7.778.063	1.049	TRAPEZOIDAL		46/23	ATIVO
VT10	Córrego Eng. Seco	592.610	7.778.905	980				INATIVO
VT11	Córrego Eng. Seco	592.578	7.778.531	916				INATIVO
VT12	Córrego Eng. Seco	592.458	7.778.984	967	TRAPEZOIDAL		66/43	ATIVO
VTD 57/02	Córrego Eng. Seco	592.551	7.778.853	1.184	TRAPEZOIDAL			ATIVO
VTD 47/01	Córrego Eng. Seco	589.559	7.779.110	1.055	TRAPEZOIDAL			ATIVO
VT13	Córrego Corredor	589.794	7.778.516	967	TRAPEZOIDAL		66/43	INATIVO
VT14	Ribeirão Capão Grande	589.808	7.777.866	1.034	TRIANGULAR	90		ATIVO
VT15	Córrego Quilombo	589.656	7.778.582	790	TRAPEZOIDAL		66/43	ATIVO
VT16	Córrego Corredor	589.882	7.779.388	894	TRAPEZOIDAL		66/43	INATIVO
VT17	Ribeirão Capão Grande	589.476	7.778.364	953	TRAPEZOIDAL		66/22	ATIVO
VT18	Ribeirão Tijucu	589.219	7.776.670		TRIANGULAR	90		ATIVO
VT19	Ribeirão Tijucu	589.519	7.776.622		TRIANGULAR	90		ATIVO
P02	Córrego Laranjeiras	589.271	7.774.132	772	TRAPEZOIDAL		30/23	ATIVO
P03	Córrego Laranjeiras	589.256	7.774.125	772	TRAPEZOIDAL		30/23	ATIVO
P04	Córrego Tijucu	588.284	7.775.521	921	TRAPEZOIDAL		30/23	INATIVO
P08	Córrego Samambaia	593.370	7.775.088	906	TRIANGULAR	90		ATIVO
P16	Córrego do Feijão	593.432	7.775.712	951	TRAPEZOIDAL		46/23	ATIVO
P28	Córrego Olaria	590.350	7.775.376	846	TRAPEZOIDAL		30/23	INATIVO
P30	Córrego em Cande	592.430	7.776.823	1,1	TRAPEZOIDAL			ATIVO

Esses vertedouros estão distribuídos ao longo da vertente norte e sul da Serra Três Irmãos. Na vertente norte, eles estão localizados nas sub-bacias dos ribeirões Engenho Seco, Malongo, Corredor Estiva, Capão Grande, Quilombo e Cachoeira de Sarzedo. Na vertente sul o monitoramento das vazões abrange as sub-bacias dos Córregos Tijucu, Laranjeira, Olaria, Ferro Carvão, Samambaia, Jangada e Feijão.

A rede hidrográfica a sul da Serra Três Irmãos é afluente da margem direita do Rio Paraopeba. Os principais cursos d'água desta área são o Ribeirão Ferro Carvão e o Ribeirão Casa Branca.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	__18 / 03 / 2014__ Data
	Vanessa Coelho Nunes Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



Figura 6.1: Mapa de localização dos instrumentos de monitoramento de vazão instalados no entorno da Mina Córrego do Feijão

As figuras a seguir demonstram os dados obtidos nos monitoramentos efetuados.

Tabela 6.2: Vazões médias mensais (m³/h) do Córrego Tijuco obtidas no vertedor P04

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Vazão Média
2000/2001	2,16	0,00	48,60	1,44	0,00	2,52	2,52	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	6,41
2001/2002		5,29		17,75			25,56	0,61	6,17	1,89	0,00	3,84	2,51
2002/2003	0,00	0,31	14,98	29,43	0,00	19,30	20,53	10,55	8,07	4,57	3,84	0,00	9,59
2003/2004	0,00	0,00						12,61					4,21
Máxima	2,16	0,00	48,60	29,43	0,00	19,30	25,53	17,61	8,32	4,57	3,84	3,84	9,99
Média	0,72	3,65	11,29	16,21	0,00	10,91	18,54	7,04	4,82	2,15	1,27	1,92	7,03
Mínima	0,00	0,00	14,98	2,44	0,00	2,52	2,52	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21

A vazão era monitorada no vertedor trapezoidal VT 04 (ponto P04). A montante desse ponto foi instalada, pela municipalidade, uma captação para abastecimento do povoado de Tijuco. Portanto, o local foi considerado desde então impróprio ao monitoramento, pois suas vazões são diretamente influenciadas pelas captações.

Em consequência da desativação do VT 04, foram instalados os vertedouros VT 18 e VT 19 à montante desta captação. Esses dois instrumentos estão sendo monitorados desde julho de 2006.


Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



Tabela 6.5: Vazões médias mensais do Córrego Laranjeira obtidas no vertedor P03 (m3/h)

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Vazão Média
2000/2001	7,97	28,80		29,88	20,52		21,24	17,28	20,16	19,48	21,96		20,80
2001/2002	14,34		16,81		45,58		53,43	47,21	34,67	28,81	23,22	34,94	32,22
2002/2003	19,53	13,30	122,42	152,06	168,57	148,91	85,72		40,14	29,95	24,01	19,69	75,48
2003/2004	15,32	19,69	19,69						57,41	39,59	35,72	27,23	30,67
2004/2005	20,20	18,24	24,30	50,67	148,30	130,45	98,30	58,46	69,30				88,69
2005/2006				86,66	84,67	66,77	59,80		43,41	36,02	44,05	32,23	56,71
2006/2007	11,36	38,08	49,80	52,76	76,96	89,96	40,58	33,66	39,23	28,55	23,31	18,44	38,11
2007/2008	18,48												13,48
2008/2009	35,73	51,00	54,19	110,07	127,37	86,80	103,07	65,68	45,01	41,44	36,87	29,87	65,26
2009/2010	55,94	66,76	65,65	99,34	65,65	78,14	67,77	46,00	38,75	30,72	22,13	19,45	54,36
Máxima	55,94	66,76	122,42	152,06	168,57	148,91	103,07	65,68	69,30	41,44	44,05	34,94	75,48
Média	23,59	34,65	50,41	83,78	70,95	90,84	65,62	43,88	42,12	32,26	26,90	25,40	45,63
Mínima	7,92	18,24	16,61	29,88	20,52	39,96	21,24	17,28	20,16	19,48	21,96	14,43	13,48

O Córrego Laranjeira é afluente da margem esquerda do Córrego Tijuco, desaguardo neste, na região sul da cava de Córrego do Feijão. As vazões do Córrego Laranjeiras são monitoradas no ponto P 03, braço direito e no P 02 no braço esquerdo.

Nos pontos P 02 e P 03 têm-se vertedores de parede delgada trapezoidais de base 30 cm.

Tabela 6.6: Vazões médias mensais do Córrego Laranjeira obtidas no vertedor P02 (m3/h)

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Vazão Média
2000/2001	69,12	81,72		95,76	56,52	56,52	30,96	55,44	47,48	16,50	15,78		54,09
2001/2002		32,04		23,94			72,29	61,67	55,31	49,46	32,40	69,83	55,56
2002/2003	37,21	46,53	161,15	220,03	176,80	103,21		67,78	56,25	47,87	44,24	43,61	90,69
2003/2004	32,63	47,79		125,03	124,54	166,09	60,67	67,82	67,62	57,25	43,26	37,53	51,26
2004/2005	34,54	39,35	59,20					84,66	82,29				88,26
2005/2006									26,30	19,69	21,97	18,01	21,50
2006/2007	21,02	75,64	38,57	45,65	59,02	27,72	24,50	18,49	16,60	13,27	11,02	7,75	25,78
2007/2008	5,73												5,23
2008/2009	71,46	29,95	39,55	102,13	122,37	90,92	96,64	75,76	65,65	63,94	51,64	51,43	68,03
2009/2010	82,09	100,13	96,89	101,02	94,05	81,99	79,21	78,83	70,83	56,97	51,65	43,11	78,30
Máxima	82,09	100,13	161,15	220,03	176,80	166,09	96,64	84,66	82,29	63,94	51,65	69,83	90,69
Média	39,01	50,34	79,66	109,09	106,38	87,41	69,72	61,70	53,71	40,92	37,12	38,25	53,71
Mínima	5,73	25,84	38,57	45,65	56,52	27,72	24,50	18,49	16,60	13,27	11,02	7,75	5,23

O Córrego Olaria nasce á jusante do depósito de estéril denominado de Menezes oeste e está diretamente sobre a influência do sistema de drenagem deste depósito. O ponto de monitoramento instalado nesta localidade consiste em um vertedor trapezoidal de paredes delgadas, denominado VTD P 28.

O Ribeirão Ferro Carvão nasce a sudeste da cava Mina Córrego Feijão, onde afloram duas nascentes importantes: Nascente Jequitibá e Nascente Leste. Além destas nascentes, o Ribeirão Ferro Carvão recebe contribuições importantes da galeria de drenagem e da água dos poços de rebaixamento.

Ainda na porção elevada deste curso d'água, tem-se a barragem de rejeitos denominada de Barragem I, localizada em um vale da margem esquerda e a barragem de recirculação de água denominada de barragem VI no seu curso principal. Todas essas estruturas fazem parte do sistema de rebaixamento e de recirculação de água da Mina Córrego do Feijão.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
		Vanessa Coelho Nunes Diretora de Apoio Técnico e Normativo	

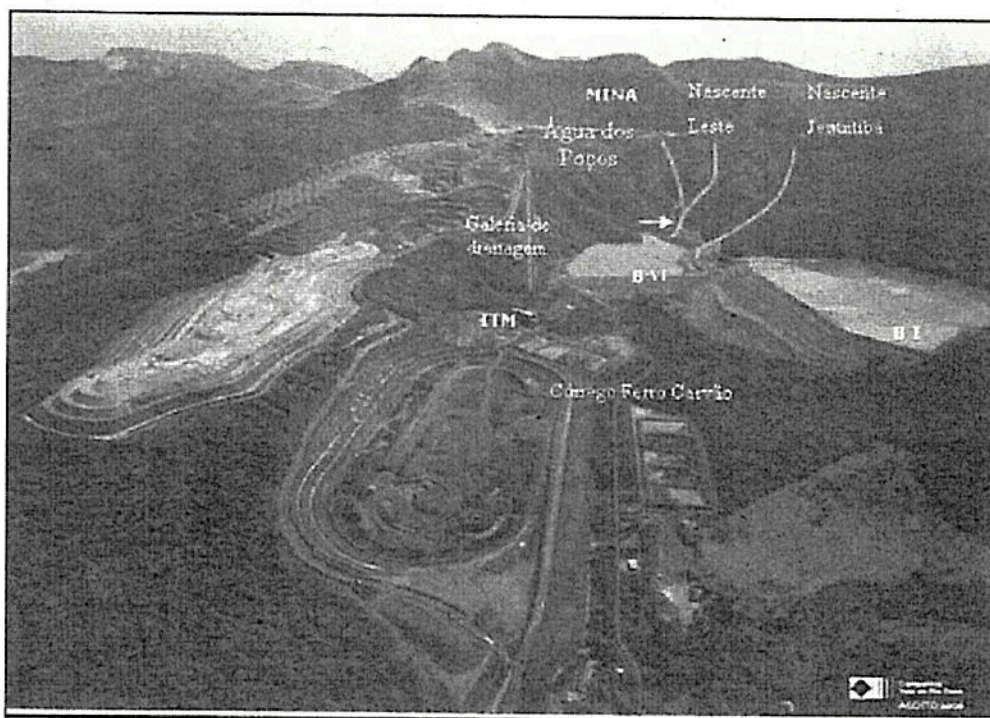


Figura 6.9: Foto Aérea da Sub-Bacia do Ribeirão Ferro Carvão e estruturas da mina.

As águas provenientes da Nascente Leste, da Nascente Jequitibá, da exploração dos poços de rebaixamento e da galeria de drenagem são recolhidas na Barragem VI. Desta barragem, parte da água é bombeada para a Instalação de Tratamento de Minério (ITM), onde é usada no processo industrial e parte desce pelo vertedor e pelos drenos de fundo para o leito do Córrego. Da ITM a água é bombeada, juntamente com o rejeito do tratamento para a Barragem I.


Após ser clarificada por decantação na Barragem I, a água é novamente bombeada para a Barragem VI, para ser reaproveitada no tratamento do minério e outra parte passa pelos drenos de fundo e segue o curso natural do Córrego.

Neste circuito tem-se monitoramento da vazão dos poços, da galeria de drenagem, das nascentes Leste e Jequitibá e de um ponto (estação fluviométrica) a jusante das barragens, próximo ao laboratório na região do escritório administrativo.

Nascente Jequitibá

Esta nascente é monitorada no vertedor triangular VTD P 30 (denominação MBR), renomeado a partir de fevereiro de 2008 de VTD 61 devido à incorporação da MBR pela VALE.

A variação da pluviosidade não interfere diretamente nas vazões. Para o período de 2002 a 2006 as vazões médias foram em torno de 80 m³/h, diminuindo a partir do ano de 2007.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	__18_/__03/___2014__ Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



ÁGUA SUBTERRÂNEA

Observa-se uma significativa diminuição das vazões, em torno de 50 m³/h, a partir de junho de 2008, chegando à ordem de 2,6 m³/h em 2010.

Tabela 6.8: Vazões médias mensais do Ribeirão Ferro Carvão obtidas no vertedor VTD P30/VTD 61 (m³/h)

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Vazão Média
2003/2004	85,21	92,52	109,75	94,11	95,02	85,85	100,67	95,22	94,13	91,29	83,16	90,91	90,12
2004/2005	81,59	83,09	81,20	80,48	81,56	85,64	84,04	77,88	91,01	91,01	89,41	85,60	84,66
2005/2006	87,69	86,17	85,27	87,08	91,94	95,27	93,01	93,01	91,49				91,67
2006/2007	89,45	61,37	55,43	85,53	54,02	59,66	47,45	55,63	46,52	61,34	71,41	74,03	59,31
2007/2008	49,75								25,61	25,61	20,88	19,91	26,55
2008/2009	16,93	20,32	13,72	12,46	11,56	10,76	5,16	7,16	6,24				10,72
2009/2010	4,97	3,65	2,94	3,65	2,94	1,98	1,98	1,98					2,65
Máxima	87,69	92,52	109,75	94,11	95,02	85,85	100,67	95,22	94,13	91,29	83,16	90,91	90,12
Média	52,23	57,64	66,79	60,87	59,20	60,80	59,98	55,95	60,01	54,15	44,87	46,15	55,32
Mínima	4,97	3,65	2,94	3,65	2,94	1,98	1,98	1,98	6,24	1,98	0,20	1,38	2,65

Nascente Leste

Localizada a montante da estrada de integração que interliga as minas Jangada e Córrego do Feijão, esta nascente é coletada em duas caixas de alvenaria e aduzida a uma terceira caixa cerca de 200 m a jusante, onde é executado o monitoramento de suas vazões.

De acordo com os dados apresentados, esta é uma nascente de circulação profunda. Assim como a nascente Jequitibá, possivelmente a nascente Leste é de origem do aquífero Cauê, e provavelmente sofre interferência direta do rebaixamento do nível d'água.

As vazões médias decaíram no período compreendido entre 1998 e 1999 de 157 m³/h para 11 m³/h em setembro de 2007. A partir desta data não houve mais monitoramento em função do recebimento das águas dos poços tubulares.

Tabela 6.9: Vazões médias mensais do Ribeirão Ferro Carvão na Nascente Leste P25

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Vazão Média
1998/1999	149,40	153,68	162,90	162,90	162,61	162,79	161,60	159,59	158,62	154,58	151,47	149,11	157,36
1999/2000	147,38	146,45	147,49	123,08	122,51	118,39	139,90	137,30	134,78	132,30	130,50	127,43	131,54
2000/2001	129,49	125,39	122,69	124,60	121,79	114,59	118,14	114,79	112,51	112,22	106,40	101,82	112,76
2001/2002	102,10	103,21	104,18	102,71	110,41	109,40	109,32	100,69	95,66	91,20	86,11	83,02	100,05
2002/2003	91,68	78,36	75,09	87,19	94,05	92,06	84,92	79,14	77,69	71,19	66,10	70,70	70,33
2003/2004	54,40	52,31	50,80	54,11	51,60	59,40	58,61	63,39	67,00	61,42	58,70	54,00	57,19
2004/2005	51,80	51,52	50,62	56,81	55,80	57,20	59,11	58,61	52,31	44,70	41,90	45,90	52,48
2005/2006	43,11	46,68	47,70	36,48	35,41	36,41	37,66				17,17	38,27	38,27
2006/2007							21,38				10,80	11,30	14,50
Máxima	149,40	153,68	162,90	162,90	162,61	162,79	161,60	159,59	158,62	154,58	151,47	149,11	157,36
Média	93,75	91,70	93,01	94,39	94,09	94,05	87,58	81,91	99,83	95,19	75,16	72,51	83,80
Mínima	43,11	45,68	47,70	36,48	35,41	36,41	21,38	58,61	52,31	44,70	10,80	11,30	14,50

A Serra Três Irmãos controla a hidrologia da Mina Córrego do Feijão, de maneira que os instrumentos de monitoramento das vazões dos Córregos estão distribuídos ao longo das vertentes norte e sul da serra. Na vertente norte eles estão localizados nas sub-bacias dos ribeirões Engenho Seco, Malongo, Corredor Estiva, Capão Grande e Cachoeira de Sarzedo. Na vertente sul o monitoramento das vazões abrange as sub-bacias dos Córregos Tijuco, Laranjeira, Olaria, Ferro Carvão, Samambaia, Jangada e Feijão.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
		Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo	



ÁGUA SUBTERRÂNEA

Os dados de pluviometria da Mina Córrego do Feijão demonstram que o ano hidrológico 2009/2010 apresentou o aumento na precipitação em comparação aos anos hidrológicos anteriores. Tal fato é refletido no monitoramento de alguns vertedouros que apresentam recuperação das vazões. Destaca-se o ano de 2006/2007 com o valor de 1066 mm, muito abaixo da média anual de 1506 mm.

O Ribeirão Ferro Carvão é monitorado através das nascentes Jequitibá e Leste e na Estação Fluviométrica Laboratório (VT77).

A nascente Jequitibá monitorada no vertedouro VTD P30 (MBR), renomeado para VTD 61, apresentou uma forte redução em suas vazões. Desde fevereiro de 2008, esta nascente não está sendo monitorada.

A nascente Leste não foi monitorada de outubro de 2007 a setembro de 2010 devido ao fato de receber as águas provenientes dos poços de bombeamento, inviabilizando a correta tomada e interpretação dos dados de vazão.

As nascentes Jequitibá e Leste são pontuais e estão situadas próximas à mina. Como ambas representam descarga de água do aquífero Cauê, tiveram redução em suas vazões em função do rebaixamento da mina.

A Estação Fluviométrica Laboratório monitora a vazão do Ribeirão Ferro Carvão a jusante das barragens, próximo aos escritórios. Este monitoramento foi executado através de leitura com micromolinete até maio de 2007 e substituído pelo vertedor VTD 77/08 em outubro de 2008. Entre junho de 2007 e setembro de 2008 não houve monitoramento.

Tabela 6.10: Vazões médias mensais do Ribeirão Ferro Carvão na Estação Fluviométrica Laboratório (m³/h) VT77

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Vazão Média
2006/2007	331,75	440,28	330,59	423,70	521,19	521,19	474,88	521,19	442,12	521,19	323,18	372,16	435,24
2009/2010			263,20			393,58		310,04		326,21	364,98	294,14	325,36
Máxima	331,75	440,28	330,59	423,70	521,19	521,19	474,88	521,19	442,12	521,19	364,98	372,16	435,24
Média	331,75	440,28	286,90	423,70	521,19	452,22	474,88	415,61	442,12	473,70	344,08	333,15	380,29
Mínima	331,75	440,28	263,20	423,70	521,19	393,58	474,88	310,04	442,12	326,21	323,18	294,14	325,36

Em geral as vazões estavam entre 430 a 320 m³/h até julho de 2006, quando iniciou-se uma redução da vazão com forte queda a partir de outubro de 2006. A ausência de leituras entre junho de 2006 e setembro de 2008 deve-se ao fato deste ponto de monitoramento ter ficado desativado neste período.

O Córrego Samambaia é afluente da margem esquerda do Ribeirão Ferro Carvão. Nasce entre as minas Jangada e Córrego do Feijão e possui três pontos de monitoramento representado pelos vertedores: VTD 56, VTD 16 e VTD 08.

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD</p>	 Rubrica	<p>1251146-5 MASP</p>	<p>18 / 03 / 2014 Data</p>
<p>Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo</p>			



Monitoramento das vazões nas sub-bacias da vertente norte na Serra Três Irmãos

Na região norte da Serra dos Três Irmãos, a rede hidrográfica é composta pelos Córregos Corredor, Cachoeira de Sarzedo, Malongo, Capão Grande, Quilombo, Engenho Seco e Esperança. Os dois últimos são afluentes do Córrego Sarzedo e os demais deságuam diretamente no Rio Paraopeba.

No Córrego Corredor foi instalado o vertedor triangular VT 01 com chapa triangular de 90°. O vertedores VT 02, VT 03, VT 04 VT 13 e VT 16 apresentam monitoramento das vazões desde outubro de 2000.

As vazões no Córrego Corredor são altamente dependentes da pluviosidade, com vazões máximas nos meses de dezembro a março e mínimas entre junho e agosto. Os pontos de monitoramento localizados nas cotas mais baixas, são influenciadas por algumas captações e, portanto, apresentam padrões exóticos, que não seguem a tendência natural da bacia.

No Córrego Cachoeira, as vazões são monitoradas em três braços principais através dos vertedores VT 05, VTD 06 e VTD 07.


Os vertedores VT 05 e VTD 06 estão localizados, respectivamente, nos braços direito e esquerdo do Córrego Cachoeira e, possuem vazões bastante semelhantes, da ordem de 5 a 7 m³/h e com pequena influência da pluviosidade. Esses pontos de monitoramento estão localizados próximos às nascentes.

O Vertedor VTD 07 está localizado em um terceiro braço numa cota inferior. Este tem vazões da ordem de 25 m³/h e apresenta influência na pluviosidade no período das cheias. No entanto, além desta influência nota-se uma leve diminuição das vazões no período seco de 2007.

No Córrego Malongo a vazão é monitorada no Vertedor VTD 08. O Vertedor VTD 08 apresenta vazões da ordem de 7 a 12 m³/h, com pequenas variações ao longo do ano, devido à baixa influência da pluviosidade.

O Córrego do Engenho Seco nasce na vertente norte da Serra Três Irmãos e é formado por dois contribuintes, percorrendo aproximadamente 5 km na direção S-N até sua confluência com o Córrego Boa Esperança. Possui bacia hidrográfica de aproximadamente 5 km². Da nascente a foz, o curso d'água percorre sua extensão com desnível de 320 metros, o que representa um gradiente de 6%.

De montante para jusante o leito do Córrego do Engenho Seco está arranjado inicialmente sobre a Formação Gandarela, onde se situa uma de suas nascentes. Adiante, o curso segue

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	__18_/__03/__2014__ Data
	Vanessa Coelho Nunes Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUBTERRÂNEA

sobre as formações Cercadinho, Fecho do Funil, Taboões, Barreiro e por fim sobre o grupo Sabará, na altura da confluência com o Córrego Boa Esperança.

No Córrego do Engenho Seco e nos braços principais a vazão é monitorada atualmente nos vertedores VTD 09, VTD 12, VTD 47, VTD 57. Os vertedores VT 10 e VTD 11 instalados também nesta sub-bacia foram desativados entre os anos 2001 e 2002.

Nota-se um aumento médio de $50 \text{ m}^3/\text{h}$ no trecho entre os vertedores VTD 57/02 (à jusante do VTD 09/01) e VTD 09/01 (face norte da Serra Três Irmãos). Este aporte de água que corresponde a maior parcela da água circulante pelo vertedor VTD 57/02 tem origem na Formação Cercadinho. A forte anisotropia deste aquífero acarreta uma disseminação dos seus pontos de descarga, onde ao invés de existir uma nascente pontual de alta vazão, ocorrem várias pequenas nascentes.

No Vertedor VTD 12/01 monitora-se a vazão circulante dos mananciais dispersos em uma bacia drenante de aproximadamente $2,5 \text{ km}^2$, no mesmo curso d'água, a jusante do VTD 57/02. No contribuinte direito do Córrego do Engenho Seco existe o vertedor triangular VTD 47/01, que monitora a vazão de uma nascente situada a montante das lagoas que armazenam água destinada ao abastecimento das instalações de tratamento de minério da ITAMINAS. Este vertedor deixou de ser monitorado a partir de outubro de 2007, pois o proprietário não está permitindo a entrada dos funcionários VALE.

Os vertedores VTD 09/01, VTD 57/01 e VTD 12/01 localizam-se de montante para jusante no mesmo curso d'água. Observa-se um aporte de água da ordem de $50,4 \text{ m}^3/\text{h}$ entre os vertedores VTD 09 e VTD 57. Devido à existência da captação de água da ITAMINAS entre os vertedores VTD 57 e VTD 12/01, para este trecho da drenagem não se pode concluir sobre os dados de monitoramento apresentados. Portanto, se faz necessário o monitoramento do volume bombeado desta captação.

O Ribeirão Capão Grande é monitorado pelos vertedores VT 14 e VT 17. Nota-se uma forte variação das vazões possivelmente associada as variações pluviométricas.

O monitoramento do Córrego Quilombo é realizado através do vertedor VT 15. Percebe-se que as vazões sofreram uma redução a partir de 2007. Este ponto situa-se a jusante da captação de água mineral (nascente MC 15), conforme cadastrado no REL PMC 01_00, MDGEO 2000), monitorando a sobra de água não captada. Alterações no volume de água captada podem ter causado esta redução de vazão.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



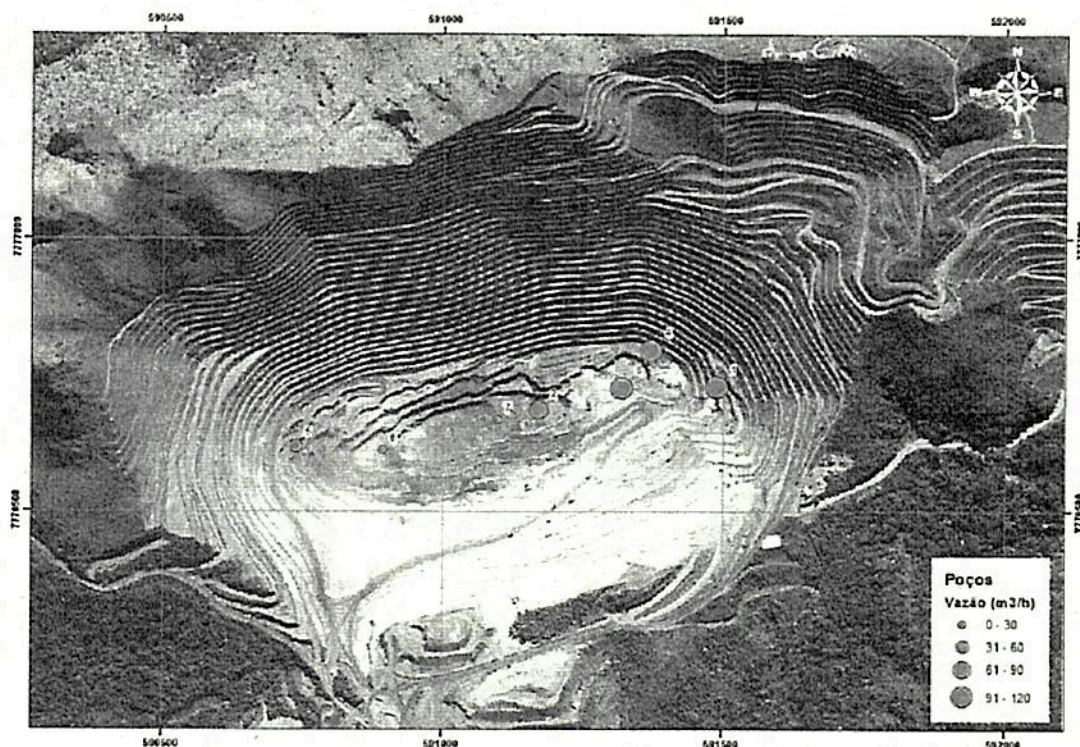
Poços e galerias

A princípio o sistema de rebaixamento se baseava em uma galeria de drenagem e dois poços tubulares profundos perfurados em 2003. A galeria de drenagem foi construída em 1998, inicialmente com cinco drenos radiais que chegaram a produzir vazões médias anuais entre 130 m³/h.

No ano de 2006, este sistema foi incrementado com a perfuração de mais três drenos sub-horizontais. Com o rebaixamento do nível d'água na cava, a vazão da galeria decaiu no decorrer dos anos devido à diminuição da pressão de uma coluna d'água de 120 metros desde o início da operação da bateria de poços de rebaixamento.

Tabela 7.1: Vazões médias mensais da Galeria de Drenagem (m³/h)

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Vazão Média
1998/1999	47,67	51,53	81,53	209,18	185,12	180,63	252,27	300,23	310,06	336,51	336,41	340,29	225,05
1999/2000	295,28	290,71	286,27	281,71	279,74	278,59	269,45	272,62	280,13	276,25	273,13	266,41	279,51
2000/2001	270,12	272,13	263,18	253,91	247,37	246,07	245,32	242,42	240,68	240,34	245,71	245,18	250,85
2001/2002	242,81	244,20	232,86	246,63	245,01	245,28	242,58	242,79	241,40	244,29	245,95	242,14	241,46
2002/2003	240,25	244,50	252,40	244,70	238,23	237,02	233,46	227,71	217,80	218,50	240,00	232,94	230,59
2003/2004	213,58	235,10	262,60	264,75	208,56	202,92	194,74	191,30	186,83	199,62	189,24	172,89	197,95
2004/2005	174,09	164,50	163,55	161,44	158,94	145,46	153,11	163,76	151,85	158,70	151,85	145,82	156,03
2005/2006	139,79	139,29	128,00	130,95	128,09	130,92	133,89	139,29	139,29	136,25	135,07	132,15	134,73
2006/2007	119,24	127,53	120,09	126,36		123,50	125,22	124,64	122,77	124,27	131,25	100,95	122,13
2007/2008	102,55	103,61	108,48	113,97		116,63	114,51	113,95					110,53
2008/2009			100,42	100,42	95,17	95,17	84,97	84,97	84,97	76,63	75,17	75,17	87,31
2009/2010	75,17	77,65	80,64	75,17	86,14	75,17	76,62	148,86	183,53	169,10	146,68	106,11	108,83
Máxima	295,28	290,71	286,27	281,71	279,74	278,59	269,45	300,23	310,06	336,51	336,41	340,29	279,51
Média	175,19	176,02	169,56	179,10	187,24	173,34	176,18	190,89	200,15	198,23	198,58	189,70	179,81
Mínima	47,67	51,53	80,64	75,17	86,14	75,17	76,62	84,97	84,97	76,63	75,17	75,17	87,31



Adriana de Jesus Felipe
Analista Ambiental DITEN/SEMAD

Rubrica

1251146-5

MASP

18 / 03 / 2014
Data

Vanessa Coelho Nunes
Diretora de Apoio Técnico e Normativo



ÁGUA SUBTERRÂNEA

Observa-se com o decorrer do tempo, uma diminuição das vazões da galeria. Em agosto de 1999 a vazão chegou a um pico de 279 m³/h. Até 2003 a vazão média se manteve entre 230 a 250 m³/h quando iniciou um intenso declínio, coincidente com o início da operação da bateria de poços de rebaixamento.

Os dois poços tubulares foram instalados entre 2003 e 2004, com a perfuração do PRCFJ 01 e PRCFJ 02. O poço PRCFJ 04 iniciou suas atividades em julho de 2007 e, em 2008 foi perfurado o poço PRCFJ 05. O poço PRCFJ 06 não entrou em operação desde sua perfuração e o poço PRCFJ 07 iniciou a operação em maio de 2009. Também foi perfurado o poço PRCFJ 08.

Tabela 7.2: Coordenadas dos poços tubulares instalados na Mina Córrego do Feijão

Poços Rebaixamento	Coordenada Leste	Coordenada Norte	Situação
PRCFJ01	591488	7776727	Ativo
PRCFJ02	591172	7776686	Ativo
PRCFJ04	591372	7776795	Ativo
PRCFJ05	590737	7776618	Ativo
PRCFJ06	590893	7776612	Ativo
PRCFJ07	591098	7776667	Ativo
PRCFJ08	591320	7776725	Ativo

A partir de julho de 2006 esses volumes são calculados em função das vazões instantâneas e do volume acumulado que é monitorado por hidrômetros e horímetros.

Tabela 7.3: Vazões médias mensais bombeadas na Mina Córrego do Feijão

VAZÃO MÉDIA MENSAL DOS POÇOS (m3/h)														
Ano	Poço	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Agô	Set	Média
2006/06	PRCFJ01	-	-	-	249,00	244,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	212,11
	PRCFJ02	-	-	-	175,00	174,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	92,56
	Total	-	-	-	424,00	418,00	425,00	425,00	425,00	425,00	425,00	425,00	425,00	304,67
2006/07	PRCFJ01	299,00	207,00	190,00	182,00	186,00	174,00	212,00	188,00	187,00	157,00	152,00	154,00	175,31
	PRCFJ02	182,00	15,00	85,00	95,00	95,00	38,00	58,00	74,00	65,00	44,00	65,00	74,00	74,00
	PRCFJ04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101,00	171,00	172,00	146,67
	Total	481,00	222,00	275,00	277,00	281,00	312,00	270,00	262,00	252,00	301,00	316,00	401,00	286,58
2007/08	PRCFJ01	199,00	147,00	152,00	132,00	170,00	114,00	132,00	126,00	53,00	30,00	20,00	142,00	111,17
	PRCFJ02	63,00	61,00	63,00	77,00	78,00	85,00	101,00	96,00	99,00	176,00	150,00	86,00	86,13
	PRCFJ04	180,00	192,00	144,00	173,00	173,00	155,00	181,00	142,00	132,00	154,00	145,00	149,00	149,23
	PRCFJ05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115,00	149,00	149,00	117,26
	Total	442,00	400,00	359,00	382,00	376,00	334,00	418,00	364,00	282,00	430,00	440,00	436,00	385,75
2008/09	PRCFJ01	199,20	155,81	151,75	102,84	112,09	120,57	114,83	115,46	110,68	114,87	138,20	174,85	120,85
	PRCFJ02	99,45	36,92	-	-	-	-	-	-	-	109,78	83,53	83,41	86,57
	PRCFJ04	150,47	154,80	152,81	153,02	152,88	153,10	153,78	155,93	154,40	150,06	145,30	171,02	152,61
	PRCFJ05	130,23	174,79	151,95	85,17	81,58	81,58	86,28	83,14	75,76	81,79	89,38	47,51	84,09
	PRCFJ07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,76	24,00	26,01	17,41
	Total	578,95	418,05	430,51	337,63	351,58	355,25	346,88	365,15	474,20	662,10	419,82	391,45	402,60
2009/10	PRCFJ01	199,79	106,70	103,81	104,71	126,59	161,19	74,32	109,66	109,04	127,40	98,51	86,64	101,17
	PRCFJ02	85,25	78,57	43,17	0,00	0,00	40,27	75,22	57,61	47,61	73,77	75,42	55,18	56,18
	PRCFJ04	141,41	117,81	121,44	120,46	122,59	120,51	106,76	100,00	25,30	151,46	113,15	109,14	109,17
	PRCFJ05	73,14	73,75	82,08	78,51	64,60	54,01	89,41	73,78	71,02	73,18	56,76	43,21	67,25
	PRCFJ06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,64	6,74	6,94
	PRCFJ07	20,83	18,04	12,42	71,62	24,83	4,05	15,45	14,88	-	-	5,40	8,66	15,43
	PRCFJ08	-	-	-	-	-	-	13,24	-	-	112,52	87,84	58,08	66,87
	Total	419,33	414,94	359,90	325,40	318,91	269,42	305,68	255,33	253,57	506,03	441,73	385,29	354,94

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD		1251146-5	18 / 03 / 2014
	Rubrica	MASP	Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



ÁGUA SUBTERRÂNEA

A figura 7.3 mostra a evolução temporal da vazão média bombeada nos poços na galeria e o somatório dessas vazões. Nota-se que durante todo período a vazão bombeada está abaixo da outorgada, exceto o mês de julho de 2010.

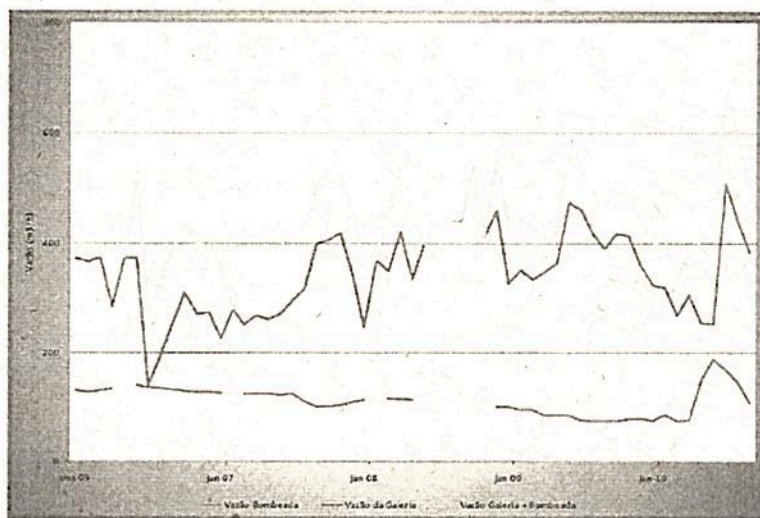


Figura 7.3: Variação temporal das vazões bombeadas pelos poços e do total bombeado

<p>Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD</p>	 <p>Rubrica</p>	<p>1251146-5</p> <p>MASP</p>	<p>__18__ / __03__ / __2014__</p> <p>Data</p>
	<p> Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo</p>		



Data	Vazão Bombeada	Vazão da Galeria	Vazão Galeria + Bombeada
jan-06	374,00	130,99	504,99
fev-06	368,00	128,09	496,09
mar-06	375,00	130,99	505,99
abr-06	285,00	133,89	418,89
mai-06	375,00		375,00
jun-06	375,00	139,79	514,79
jul-06	139,00	136,25	275,25
ago-06	195,00	135,07	330,07
set-06	256,00	132,35	388,35
out-06	311,00	129,24	440,24
nov-06	272,00	127,51	399,51
dez-06	276,00	128,09	404,09
jan-07	227,00	126,36	353,36
fev-07	281,00		281,00
mar-07	252,00	123,50	375,50
abr-07	270,00	125,22	395,22
mai-07	262,00	124,64	386,64
jun-07	273,00	122,37	395,37
jul-07	296,00	124,27	420,27
ago-07	310,00	111,25	429,25
set-07	401,00	100,95	501,95
out-07	408,00	102,55	510,55
nov-07	420,00	103,61	523,61
dez-07	347,00	108,48	455,48
jan-08	249,00	113,97	362,97
fev-08	370,00		370,00
mar-08	350,00	116,61	466,61
abr-08	421,00	114,51	535,51
mai-08	336,00	113,96	449,96
jun-08	400,00		400,00
jul-08	443,00		443,00
ago-08	443,00		443,00
set-08	442,00		442,00
out-08	539,58		539,58
nov-08	415,05		415,05
dez-08	460,32	100,42	560,74
jan-09	327,63	100,42	428,05
fev-09	351,56	95,17	446,73
mar-09	335,25	95,17	430,42
abr-09	348,88	84,97	433,85
mai-09	365,35	84,97	450,32
jun-09	474,20	84,97	559,17
jul-09	462,10	76,63	538,73
ago-09	419,82	75,17	494,99
set-09	391,45	75,17	466,62
out-09	419,13	75,17	494,30
nov-09	414,94	77,60	492,54
dez-09	359,90	80,04	439,94
jan-10	325,40	75,17	400,57
fev-10	318,91	86,14	405,05
mar-10	269,42	75,17	344,59
abr-10	306,68	76,62	383,30
mai-10	255,23	148,86	404,09
jun-10	253,57	188,53	442,10
jul-10	509,03	169,10	678,13
ago-10	441,73	146,08	587,81
set-10	385,29	108,11	493,40

Adriana de Jesus Felipe
Analista Ambiental DITEN/SEMAD

Rubrica

1251146-5

MASP

18 / 03 / 2014
Data

Vanessa Coelho Naves
Diretora de Apoio Técnico e Normativo



Piezometria

Para o controle da evolução dos níveis piezométricos na região de influência da mina, foram instalados 35 instrumentos de inspeção a partir de 2001.

Os instrumentos estão separados na face norte e sul da Mina Córrego do Feijão. Esta disposição tem como objetivo de dividir os instrumentos de medição com base na geografia da Serra Três Irmãos. Os instrumentos instalados na Face Norte (Pz01-A, Pz01-B, Pz02-A, Pz02B, Pz03-A, Pz03-B) foram desativados em 2006 e posteriormente reativados. No momento, estão inativos.

O instrumento atualmente em atividade na face sul é o SR 1001. Os instrumentos PZM 38A, PZM 38B, PZM 46, PZM 49, PZM 50 e INA 53 foram destruídos com o avanço da lava.

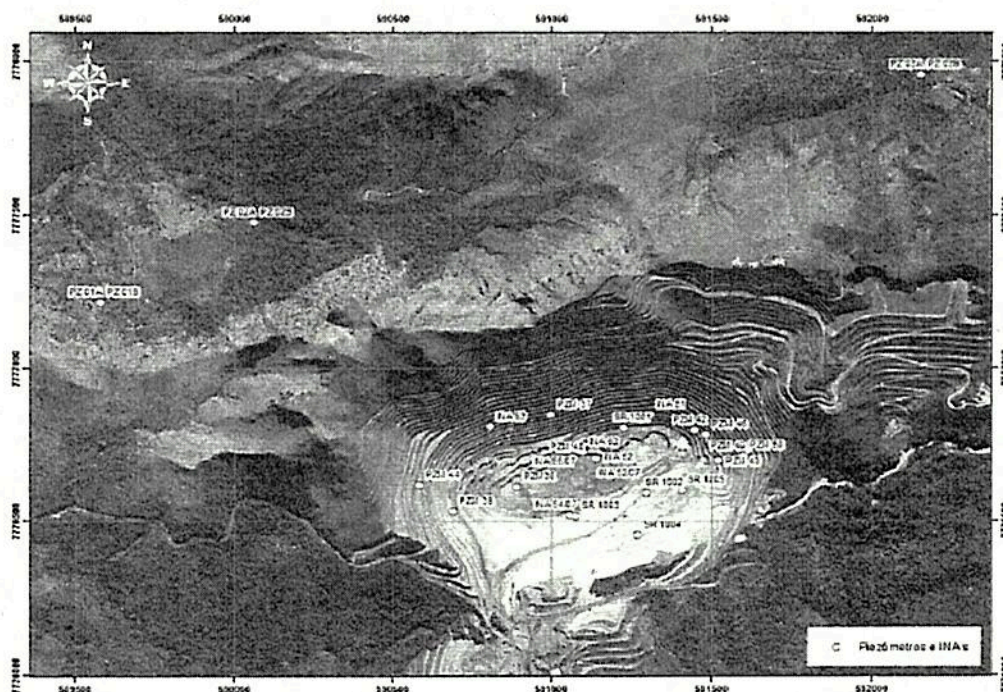


Figura 7.4: Localização dos instrumentos de monitoramento piezométrico da Mina Córrego do Feijão

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Nunes Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



Tabela 7.5: Localização e situação atual dos instrumentos de monitoramento piezométrico da
Mina Córrego do Feijão

Instrumentos	Coordenada E	Coordenada N	Período	Situação
PZM 35	519.408	7.776.707	mar/03 - nov/04	Desativado
PZM36	590.891	7.776.611	dez/03 - fev/06	Desativado
PZM 37	590.999	7.776.848	set/04 - mai/08	Seco
PZM 38A	591.605	7.776.738	fev/04 - mai/10	Desativado
PZM 38B	591.610	7.776.730	fev/04 - mai/10	Desativado
PZM 39	590.689	7.776.531	fev/04 - nov/04	Desativado
PZM 40	591.068	7.776.710	mar/04 - jan/05	Desativado
PZM 41	591.138	7.776.758	mar/04 - mai/05	Desativado
PZM 42	591.449	7.776.799	jun/04 - abr/05	Desativado
PZM 43	591.523	7.776.697	set/04 - abr/08	Desativado
PZM 44	590.584	7.776.618	out/04 - fev/05	Desativado
PZM 45	***	***	nov/04 - mai/05	Desativado
PZM 46	591.484	7.776.783	fev/05 - mai/08	Desativado
PZM 47	***	***	jul/06 - set/06	Desativado
PZM 49	591.591	7.776.711	jan/06 - jun/09	Desativado
PZM 50	591.599	7.776.714	jan/06 - jun/09	Desativado
INA 51	591.310	7.776.849	jun/06 - out/07	Seco
INA 52	591.142	7.776.702	jun/06 - mar/07	Desativado
INA 52/07	591.142	7.776.702	abr/07 - fev/08	Desativado
INA 53	590.806	7.776.808	jul/06 - jun/08	Desativado
INA 54/07	591.059	7.776.522	mai/07 - set/07	Desativado
INA 55/07	591.097	7.776.725	mai/07 - jul/07	Desativado
INA 63	591.097	7.776.725	abr/07 - set/07	Desativado
SR 1001	591.228	7.776.807	nov/03	Ativo
SR 1002	591.297	7.776.592	out/03 - abr/06	Desativado
SR 1003	591.075	7.776.517	mar/04 - mar/06	Desativado
SR 1004	591.270	7.776.456	mar/04 - set/04	Desativado
SR 1005	591.408	7.776.602	mar/04 - abr/04	Desativado
PZ 01A	589.579	7.777.216	nov/01 - jan/08	Desativado
PZ 01B	589.579	7.777.216	jun/01 - jan/08	Desativado
PZ 02A	590.062	7.777.478	jul/01 - jan/08	Desativado
PZ 02B	590.062	7.777.478	jul/01 - jan/08	Desativado
PZ 03A	592.154	7.777.956	nov/01 - set/06	Desativado
PZ 03B	592.154	7.777.956	nov/01 - set/06	Desativado
PZ 05	***	***	jul/06 - abr/07	Desativado

*** Coordenadas não encontradas

Os instrumentos PZ-01A/B e do PZ-02A/B apresentam tendências de rebaixamento no último período seco monitorado (2007), talvez refletindo a baixa pluviosidade do período. O rebaixamento apresentado também coincide com a limpeza realizada nestes instrumentos.

A quase totalidade dos instrumentos apresentou forte tendência de rebaixamento do nível d'água. Exceto o PZ-05 apresentou rebaixamento das cotas.

O instrumento atualmente ativo se mostra claramente influenciado pelo rebaixamento com grande variação entre os níveis d'água originais e atuais.

O nível d'água original da Minas Córrego do feijão situava-se em torno da cota 1105 m ao se iniciar os estudos hidrogeológicos na mina. Através dos processos de rebaixamento, com a instalação dos poços tubulares, a cota do nível d'água situa-se atualmente abaixo da cota 960 metros.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUBTERRÂNEA

RELATO DE VISTORIA

Em visita realizada ao empreendimento em 05/10/2012 foram observadas as seguintes situações:

- Atualmente o sistema de rebaixamento é composto por mais dois poços que compõe um sistema de drenagem composto por 7 poços e uma galeria de drenagem totalizando um montante de 560 m³/h;
- Considerando que será necessário o avanço da lavra no sentido leste, o empreendimento solicitou retificação através do processo 5106/2008, de forma que será necessária a perfuração de novos poços e conseqüentemente o aumento do volume bombeado para 1000 m³/h;
- Foram vistoriados alguns vertedouros onde é realizado o monitoramento, bem como o barramento existente;
- A previsão de continuidade da exploração está condicionada a geometria atual (2013);
- O monitoramento efetivo deverá ser mantido, sendo a rede de monitoramento adequada à realidade da mina;
- Devido à realização de novos estudos a vida útil da mina poderá ser estendida até 2015.

RETIFICAÇÃO DA PORTARIA nº 1104/2006

O processo 5106/2008 refere-se à retificação da portaria em questão. O parecer referente a essa modificação de regime de bombeamento será tratado separadamente, porém serão analisados concomitantemente.

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		




PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUBTERRÂNEA

Em vista do exposto, **sugere-se** o deferimento da renovação e retificação da portaria nº 1104/2006, com alterações, na modalidade de autorização com vazão de 1000 m³/h e tempo de bombeamento de 24 horas, com as seguintes condicionantes:

1. A perfuração de novos poços para compor o sistema de monitoramento deverá ser solicitada através de autorização de perfuração junto a SUPRAM. PRAZO: a partir do recebimento do AR do Certificado de Outorga;
2. A empresa deverá garantir a reposição de vazões a terceiros quando verificados impactos em poços e demais captações no raio de influência da mina. PRAZO: a partir do recebimento do AR do Certificado de Outorga;
3. Executar o monitoramento das vazões dos pontos de monitoramento superficiais com a periodicidade mensal. PRAZO: a partir do recebimento do AR do Certificado de Outorga;
4. Executar o monitoramento dos níveis de água nos piezômetros já instalados com periodicidade mensal. PRAZO: a partir do recebimento do AR do Certificado de Outorga;
5. Executar o monitoramento pluviométrico com periodicidade semanal. PRAZO: a partir do recebimento do AR do Certificado de Outorga;
6. A empresa deverá comunicar oficialmente a SUPRAM qualquer interferência nos recursos hídricos identificada e não prevista por ventura causada pela execução do rebaixamento, na área de influência da mina. Esta comunicação será efetuada sempre que a vazão medida em qualquer dos pontos monitorados seja inferior a média vazão obtida da série histórica para o correspondente período do ano. PRAZO: a partir do recebimento do AR do Certificado de Outorga;
7. A empresa deverá apresentar modelo matemático hidrogeológico atualizado. PRAZO: 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias a partir do recebimento do AR do Certificado de Outorga;
8. Apresentar proposta para adensamento da rede de monitoramento mediante a expansão da mina. PRAZO: 90 (noventa) dias a partir do recebimento do AR do Certificado de Outorga;
9. 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 conforme a legislação ambiental vigente. PRAZO: a partir do recebimento do AR do Certificado de Outorga;
10. Efetuar o controle e monitoramento das vazões em m³/h, e produções efetivas, diárias, mensais e anuais do sistema de rebaixamento, bem como o hidrômetro das bombas,

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rúbrica	1251146-5 MASP	_18_/03/_2014_ Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUBTERRÂNEA

armazenando os dados em planilhas a serem encaminhadas a SUPRAM semestralmente. **PRAZO: a partir do recebimento do AR do certificado de outorga;**

11. Apresentar relatórios de consolidação **anuais** das atividades desenvolvidas no sistema de rebaixamento, apresentando vazões máximas de bombeamento e dados da rede de monitoramento piezométrica, fluvial e pluvial, interpretados e correlacionados, bem como mapa potenciométrico atualizado a partir dos dados de monitoramento piezométrico, além da atualização dos resultados obtidos de no modelo matemático.

PRAZO: a partir do recebimento do AR do certificado de outorga;

12. Garantir a qualidade das águas de reposição e lançamento nos corpos d'água de acordo com as normas ambientais vigentes. **PRAZO: a partir do recebimento do AR do certificado de outorga.**

Adriana de Jesus Felipe Analista Ambiental DITEN/SEMAD	 Rubrica	1251146-5 MASP	18 / 03 / 2014 Data
	Vanessa Coelho Naves Diretora de Apoio Técnico e Normativo		