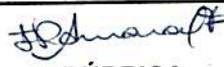


132
 Ju

3964/2017		Protocolo: 0750760/2017	
Dados do Requerente/ Empreendedor			
Nome: Anglo American Minério de Ferro do Brasil SA		CPF/CNPJ: 02.359.572/0004-30	
Endereço: Rua Maria Luiza de Souza Santiago n°200- 11° andar			
Bairro: Belvedere		Município: Belo Horizonte	
Dados do Empreendimento			
Nome/ Razão Social: Anglo American Minério de Ferro Brasil S/A. (Projeto Minas Rio)		CPF/CNPJ: 02.359.572/0004-30	
Endereço: Lugarejo Agua Limpa, MG 010			
Distrito: São Sebastião do Bom Sucesso		Município: Conceição do Mato Dentro	
Dados do uso do recurso hídrico			
UPGRH: DO3: Bacia do rio Santo Antônio e esq.do rio Doce, entre as conf.do Piracicaba e Santo Antônio		Curso D'água: Afluentes do córrego Bom Sucesso	
Bacia Estadual: Rio Santo Antônio		Bacia Federal: Rio Doce	
Latitude: 18°54'52,47"S		Longitude: 43°24'25,03"W	
Dados enviados			
Área drenagem (km²): -		Q_{7,10} (m³/s): -	Q solicitada (m³/s): 0
Cálculo IGAM			
Área drenagem (km²): 0,703		Rendimento específico (L/s.km²): 3.1	
Q_{7,10} (m³/s): 0.002		30%Q_{7,10} (m³/s): -	Qdh (m³/s): -
Porte conforme DN CERH n° 07/02		P[] M[] G[X]	
Finalidades			
DISPOSIÇÃO DE ESTERIL			
Modo de Uso do Recurso Hídrico			
CANALIZAÇÃO E/OU RETIFICAÇÃO DE CURSO D'ÁGUA			
Uso do Recurso hídrico implantado: Sim[] Não[X]			

Responsável Técnico pelo Empreendimento	Robson Siqueira Filadelfo dos Santos CREA 64459/D		
Iara Righi Amaral Furtado Analista Ambiental	12268819		10/10/2017
	MASP	RÚBRICA	DATA
Gilmar dos Reis Martins Diretor de Regularização Ambiental SUPRAM JEQ		13 10/2017 DATA	
	RUBRICA		
Maisa Fürst Miranda Diretora de Análise Técnica SUPPRI		11 07/2017 DATA	
	RUBRICA		



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Dados da Captação												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	dez
Vazão Liberada(m³/s)												
Dia/ Mês												
Horas/Dia												
Volume(m³)												
Observações:	Vinculado ao PA 0472/2007/008/2015											
Condicionantes:	Não											

Análise Técnica

1. Características do Empreendimento

A presente análise trata do processo administrativo 3964/2017 no qual o requerente **Anglo American Minério de Ferro do Brasil SA**, CNPJ: 02.359.572/00041-30, solicita outorga na modalidade **Autorização** para canalização de curso d'água em seção fechada com finalidade de construção de drenos de fundo sob pilha de estéril.

O agrupamento a que se refere esse processo administrativo é indicado pelo numero III, no relatório técnico e compreende os **afluentes da margem esquerda do córrego Bom Sucesso** entre coordenadas geográficas de montante **18°54'30,32"S, 43°24'29,17"W**, e coordenadas de jusante **18°54'52,47"S, 43°24'25,03"W** no distrito de São Sebastião do Bom Sucesso, município de Conceição do Mato Dentro.

Para a implantação da estrutura proposta, denominada Pilha de Deposição de Estéril (PDE) Norte – Expansão 2, também faz-se necessária a intervenção em outros dois grupamentos de cursos d'água, caracterizados nos processos administrativos de outorga nº **3963/2017** e nº **3962/2017** O licenciamento ambiental para instalação dessa estrutura foi solicitado por meio do processo administrativo 0472/2007/008/2015.

O arranjo proposto para o sistema de drenagem da PDE Norte – Expansão 1 foi desenvolvido pela TEC3 (relatório T15007-014-DE), sendo composto por uma malha de drenos secundários que se conectam a um dreno principal, localizados no fundo dos talwegues. Este arranjo foi considerado na conceituação do arranjo da Expansão 2, elaborado pela mesma empresa.

A Figura 1 apresenta a localização da PDE Note Expansão 2 e dos cursos d'água em que se requer a intervenção.

Referência



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

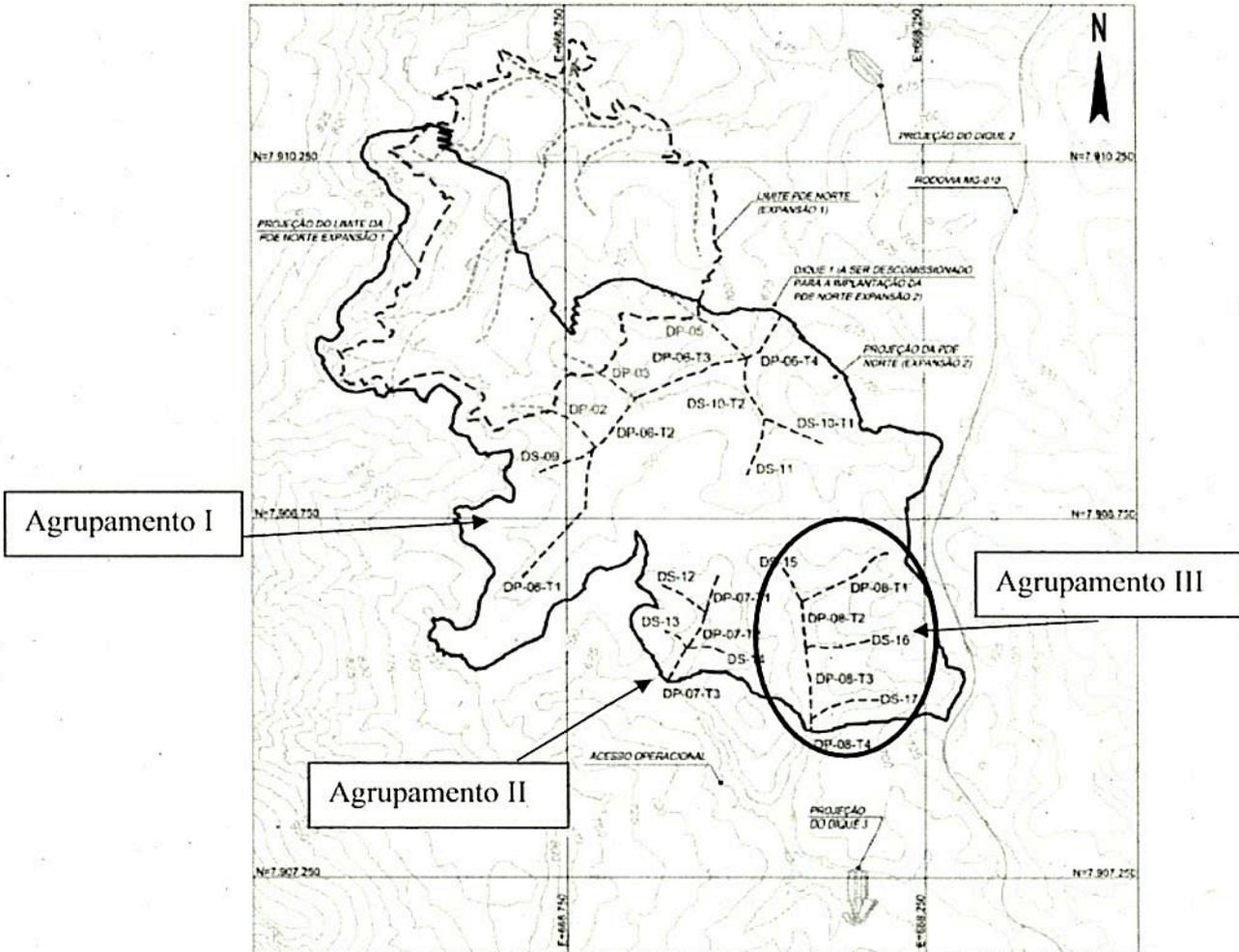


Figura 1. - Limites da PDE Norte - Expansão 2 e indicação dos drenos de fundo, fonte relatório técnico de outorga.

As intervenções requeridas compõe as estruturas necessárias à implantação da Pilha de Estéril (PDE) Norte – Expansão 2, projetada para receber o estéril gerado no processo de lavras das cavas Norte e Sul, além de futuras necessidades do Projeto Minas-Rio Mineração, conforme informado no relatório técnico de outorga. O novo arranjo abrange uma área de projeção horizontal de 330 ha, permitindo comportar aproximadamente 192 Mm³ de estéril.

O método de construção da pilha deverá ser ascendente, a partir da execução de plataformas de trabalho ou praças formadas pelo lançamento e espalhamento de estéril até atingir a altura máxima de cada banco, igual a 10m. A altura total da pilha será de 220m.

O projeto do depósito contempla um sistema de drenagem superficial que deverá ordenar escoamento superficiais de forma a evitar o desenvolvimento de processos erosivos. Os eventuais aportes de sedimentos serão direcionados para os diques de contenção existentes e a serem construídos.

O Dique 1 de contenção de sedimentos, em operação, deverá ser descomissionado, dando lugar à pilha para disposição de estéril na fase da



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Expansão 2, a função de contenção de sedimentos será realizada pelo Dique 2, também já em operação.

O sistema de drenagem interna é constituído por drenos de fundo concebidos para coletar as contribuições provenientes das nascentes e fundos de vale bem como do aporte das águas oriundas da recarga do material da pilha, evitando a saturação do maciço do estéril e sua conseqüente desestabilização.

A 2ª expansão da PDE Norte é parte integrante do Projeto de Expansão da Mina do Sapo - Etapa 3 - do Sistema Minas-Rio, que no seu contexto geral, permitirá, uma vida útil deste complexo por cerca de 28 (vinte e oito) anos, considerando sua fase friável.

O Quadro 1 discrimina as extensões dos drenos de fundo propostos por trecho e totais.

Quadro 1- Extensões dos drenos de fundo individuais e por agrupamento – fonte relatório de informações complementares ao processo

Agrupamento	Dreno	Extensão (m)	Extensão Total por Trecho (m)	Extensão Total por Agrupamento (m)
I	DP02 (existente)	244	244	3.639
	DP03 (existente)	182	182	
	DP-05	270	270	
	DP-06-T1	645	1.658	
	DP-06-T2	282		
	DP-06-T3	494		
	DP-06-T4	237		
	DS-09	245	245	
	DS-10-T1	251	789	
	DS-10-T2	538		
DS-11	251	251		
II	DP-07-T1	163	492	993
	DP-07-T2	168		
	DP-07-T3	161		
	DS-12	217	217	
	DS-13	120	120	
	DS-14	164	164	
III	DP-08-T1	421	965	1.707
	DP-08-T2	198		
	DP-08-T3	296		
	DP-08-T4	50		
	DS-15	162	162	
	DS-16	277	277	
	DS-17	303	303	
Extensão Total para os três Agrupamentos				6.339

2. Estudo Hidrológico

a. Caracterização da bacia e dos cursos d'água

Conforme caracterização apresentada no documento de informações complementares, protocolo R0170687/2017, a área onde se propõe a 2ª expansão da



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL



Pilha de Estéril Norte (PDE) se localiza em duas sub-bacias hidrográficas: do córrego Vargem Grande (popularmente conhecido como Córrego Pereira) e córrego Bom Sucesso, ambas situadas nas cabeceiras da bacia hidrográfica do rio do Peixe (Figura 1).

A região possui alto potencial hídrico inserida na sub-bacia do rio Santo Antônio, em terrenos onde os afluentes do rio do Peixe drenam a face leste da Serra do Sapo. A rede de drenagem é do tipo dendrítica com ramificações em várias direções, apresentando forte controle estrutural, relacionados ao condicionamento de lineamentos regionais geológicos. De maneira geral, os cursos de água das áreas de estudo transportam reduzidas vazões, e por conseguinte reduzida capacidade de diluição de efluentes, e apresentam canais relativamente estreitos, encaixados diretamente sobre as litologias. Os vales em função do relevo intensamente movimentado apresentam-se em forma de "V", nas vertentes acentuadas.

A partir de levantamento topográfico detalhado, da área em estudo, com cotas de 2 em 2 metros, é possível observar as características físicas e geométricas do terreno e canais de drenagem pluvial. Nota-se que se trata de uma área localizada no sopé da serra do Sapo, em área abrangida pela formação geomorfológica denominada de "Depressão do Rio do Peixe". Sendo que a área onde será implantada a 2ª expansão da PDE Norte, encontra-se entre as cotas 670m e 780m, ou seja, com variação altimétrica de 110m. Entretanto, os drenos estão localizados em áreas entre as cotas 670 e 715m, com variação altimétrica de 45m.

A jusante das áreas de intervenção, tanto a sub-bacia do córrego Pereira, quanto a do córrego Bom Sucesso apresentam características próprias de regiões rurais onde predominam a demanda voltada para o consumo humano e dessedentação animal.

Destaca-se que as captações para consumo humano ocorram, geralmente, em nascentes e/ou pequenos cursos d'água afluentes dos córregos principais. No caso das atividades agrícolas identificadas, não foi destacado o uso para irrigação, exceto para alguns pequenos cultivos.

b. Recarga Anual

No balanço hídrico de uma bacia hidrográfica, as parcelas infiltradas que alimentam os aquíferos tendem a ser iguais às parcelas de contribuição do escoamento de base ao curso de água quando estimados para períodos maiores de tempo. Conforme dados do relatório técnico, os drenos de fundo foram dimensionados a partir das vazões do escoamento de base das bacias nas quais as intervenções estão projetadas. Neste sentido, visando evitar a interferência de variações intra anuais entre a recarga e a descarga dos aquíferos aos cursos de água foram adotados dados médios históricos para a estimativa destas parcelas.

Conforme descrição apresentada no documento de IC, protocolo R0170687/2017, no caso das vazões de projeto dos drenos de fundo da pilha de estéril, as taxas de descarga do aquífero para estas estruturas são estimadas ponderando-se as recargas nas áreas de contribuição ao aquífero com a ocupação da pilha de estéril e com a presença de áreas sem a ocupação da pilha de estéril.

Na área de recarga do aquífero sem a ocupação da pilha de estéril a recarga é estimada com base no monitoramento da bacia hidrográfica em suas condições naturais e a separação de escoamento para determinação do escoamento de base



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

ocorre segundo metodologia proposta por CHOW (1988). Na área de recarga do aquífero com ocupação da pilha, a recarga é estimada a partir de balanço hídrico, adotando-se os valores de precipitação média, evapotranspiração média da bacia em suas condições naturais e escoamento superficial resultante dos eventos de precipitação considerando o coeficiente de escoamento para superfície da pilha de 35%.

As vazões foram dimensionadas considerando a contribuição das nascentes das áreas para os talvegues com drenos projetados. A vazão de contribuição das nascentes equivale à recarga ponderada pelas áreas de montante da bacia hidrográfica (**recarga de 242,4 mm**) e pelas áreas de pilha (**recarga de 99,7 mm**). Foi adotada a seguinte equação para Contribuição por Precipitação Direta na Pilha:

$$\Sigma I - \Sigma O = 0 \rightarrow P - ES - ETP - R = 0 \rightarrow R = P - ES - ETP$$

Na qual,

P é a chuva média mensal (em mm);

ES é o deflúvio superficial médio mensal (em mm);

ETP é a evapotranspiração média mensal (em mm);

R é a recarga média mensal (em mm).

3. Dimensionamento Hidráulico

O sistema de drenagem interna, constituído por drenos de fundo, foi projetado com geometria trapezoidal e taludes laterais com inclinação 1,3H:1,0V e será composta por enrocamento em seu interior (D50 = 100 mm), envolto por uma camada de transição constituída de 0,30 m de brita 1, seguida por uma camada de 0,30 m de areia grossa.

Adicionalmente, para que não ocorram erosões na camada protetora do dreno em virtude águas provenientes do escoamento superficial na área da pilha e entorno, foram previstas canaletas revestidas em enrocamento que irão coletar e conduzir o fluxo de maneira adequada para o talvegue natural a jusante da pilha.

Foram previstos drenos de fundo em todos os talvegues nos quais foram identificadas nascentes, que serão conectados aos drenos de fundo projetados para a pilha de estéril na configuração licenciada.

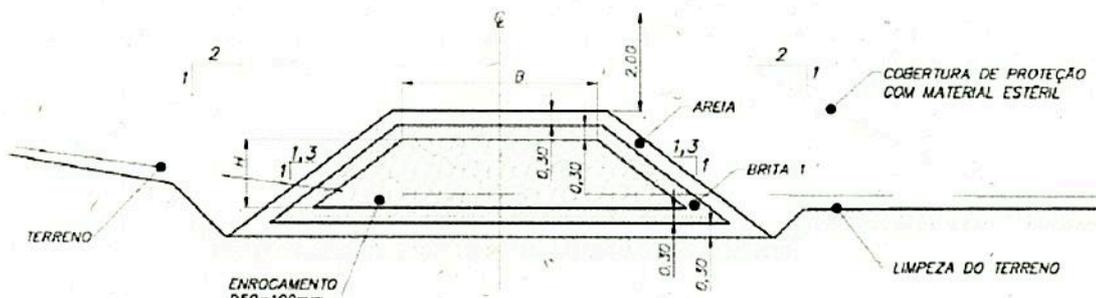


Figura 4.3: Croquis da seção transversal típica dos drenos de fundo.

O dimensionamento dos drenos de fundo foi realizado para uma vazão de projeto correspondente à soma das seguintes parcelas:

Handwritten signature and initials



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

135
de

- Percolação gerada pela recarga aplicada sobre a pilha, correspondente à parcela da precipitação que infiltra e efetivamente atinge o interior do aterro;
- Escoamento subterrâneo gerado pela recarga nas áreas de montante.

O cálculo das vazões de projeto utilizadas no dimensionamento dos drenos de fundo foi realizado de acordo com a NBR 13.029 (ABNT, 2006).

Tendo em vista que o escoamento nos drenos ocorre em regime laminar (número de Reynolds inferior a 200 - LEPS, 1973), os drenos de fundo foram dimensionados utilizando a lei de Darcy, dada pela seguinte expressão:

$$Q = K \times i \times A$$

Na qual,

Q é a capacidade de escoamento no dreno (m^3/s);

K é o coeficiente de condutividade hidráulica (m/s);

i é a declividade longitudinal mínima do dreno no trecho de interesse (m/m);

A é a área da seção transversal do dreno (m^2).

Os valores do fator de segurança aplicados variam de 1,3 a 50,2. O fator de segurança de 1,3 foi calculado para o dreno operando na fase de fechamento, quando o coeficiente de escoamento superficial do depósito é reduzido em cerca de 50% por efeito da revegetação. Como premissa assumiu-se que a redução do escoamento superficial foi transformada em recarga anual média, que foi então aumentada em 20%.

No projeto assume-se que toda a recarga na área da pilha e da área de contribuição de montante atingirá o dreno, desprezando-se eventuais afloramentos nas regiões de pilha ou de montante, bem como escoamentos profundos decorrentes dessa recarga. Os valores de FS máximos decorrem da limitação dos drenos a seções construtivas (0,5 m de base por 0,5 m de altura).

Para cada trecho, foi levantada a declividade média e, em seguida, determinada a capacidade de escoamento. As variáveis utilizadas e os resultados obtidos do dimensionamento hidráulico dos drenos de fundo que compõem o sistema estão apresentados no Quadro 2

de
mfir



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Quadro 2 - Síntese do dimensionamento dos drenos de fundo para PDE Norte- Expansão 2 – Fonte: relatório técnico de outorga

Agrupamento	Estrutura	Vazão de Projeto (m³/h)	Gradiente Médio (%)	Base Menor (m)	Altura (m)	Capacidade (m³/h)	Fator de Segurança
I	DP02 (existente)	2,0	4,5	1,0	1,0	37	19,1
	DP03 (existente)	2,0	3,9	1,0	1,0	32	16,3
	DP-05	1,0	13,0	1,0	0,6	50	49,4
	DP-06-T1	54,9	2,5	3,0	2,0	100	1,8
	DP-06-T2	59,4	1,8	4,5	2,0	91	1,5
	DP-06-T3	63,3	1,0	5,0	3,0	97	1,5
	DP-06-T4	70,9	1,7	5,0	3,0	162	2,3
	DS-09	0,9	6,5	0,5	0,5	14	15,6
	DS-10-T1	3,7	2,4	1,0	0,5	7	1,9
	DS-10-T2	6,5	0,7	2,0	1,1	10	1,5
DS-11	2,4	2,4	1,0	0,5	7	3,0	
II	DP-07-T1	0,7	7,4	0,5	0,5	15	23,4
	DP-07-T2	2,1	4,8	0,5	0,5	10	4,7
	DP-07-T3	1,6	4,4	0,5	0,5	9	5,8
	DS-12	1,1	5,5	0,5	0,5	11	10,9
	DS-13	0,6	6,7	0,5	0,5	14	23,3
	DS-14	0,5	11,0	0,5	0,5	23	46,2
III	DP-08-T1	1,7	8,6	0,5	0,5	18	10,3
	DP-08-T2	3,5	3,0	1,0	0,7	15	4,2
	DP-08-T3	7,2	1,9	2,0	1,0	22	3,1
	DP-08-T4	7,8	1,0	2,0	1,5	21	2,7
	DS-15	0,9	6,8	0,5	0,5	14	15,0
	DS-16	1,1	7,9	0,5	0,5	16	14,9
	DS-17	2,8	5,6	0,5	0,5	12	4,2

Questionada sobre a interferência entre o remanso do Dique III, em fase de projeto (processo de outorga 35371/2015), sobre os drenos dos agrupamentos II e III da regularização tem tela, a requerente apresentou considerações no item 5 do documento de protocolo R0170687/2017.

Em síntese, o documento informa que tanto a expansão da PDE quanto os diques foram itens do mesmo projeto e que o sistema extravasor do Dique III foi concebido de forma conservadora considerando eventos extremos com períodos de recorrência de 10.000 anos. Em condições normais de operação não haverá contato do reservatório do Dique III com a saída do dreno de fundo DP-08-T4, e com dreno DP-07-T3 nem em situações extremas. O projeto considera também a construção de um pequeno dique de enrocamento entre a saída do dreno DP-08-T4 ao limite do reservatório do Dique III em seu NA operacional, tendo como finalidade conter os sedimentos que eventualmente poderiam ser deslocados em momentos de cheias transientes a fim de preservar o sistema de drenagem de fundo da PDE.

Informa-se, ainda, que o projeto geotécnico da PDE considerou a situação de cheia extrema apresentando fatores de segurança superiores ao estabelecido na NBR 13029 e que os impactos da acumulação de água sobre o lançamento da vazão dos drenos do agrupamento III, em caso de ocorrência de chuva extrema foram verificados e mitigados a fim de garantir a operação segura da pilha.



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL



4. Disponibilidade Hídrica

a. Análise a Montante

Verifica-se que nas áreas de drenagem dos processos de outorga 3962/2017, 3963/2017 e 3964/2017, que se referem respectivamente aos agrupamentos II, I e III de drenos de fundo que compõe a PDE Norte Expansão II, não foram identificados processos de outorga de águas superficiais, apenas o processo de outorga 27889/2016, para poço tubular da própria Anglo American Minério de Ferro do Brasil SA.

b. Análise a Jusante

Não há outorgas vigentes ou usuários cadastrados imediatamente a jusante do processo de outorga 3962/2017.

A jusante do processo 3963/2014 encontra-se deferido o processo de outorga 30690/2014, portaria 1668/2015, Dique II, não há cadastros de uso insignificantes vigentes imediatamente a jusante desse processo.

A jusante do processo 3694/2017 encontra-se em análise o processo de outorga 35371/2015 referente ao Dique III, em análise.

c. Disponibilidade

A intervenção proposta não implica em uso consuntivo de recursos hídricos, e sim na mudança na morfologia e regimes de escoamento. Na área da intervenção proposta e imediatamente a jusante não há outros usuários outorgados ou cadastrados para o uso de recursos hídricos.

5. Programas de monitoramento

Em atendimento à solicitação de informações complementares, foram listados os pontos de monitoramento de quantidade e qualidade da água, acompanhados pelo empreendimento em função dos licenciamentos e outorgas já concedidas.

A jusante dos drenos de fundo do Agrupamento I existem 2 pontos de monitoramento de qualidade e quantidade, RSS-03 e VSS-19. Já a jusante dos diques 3, 4 e 5 existem os vertedouros VSS-19, VSS- 21 e VSS-22 respectivamente.

O monitoramento dos vertedouros, basicamente representados pelos tipos Triangular e Trapezoidal Cipoletti, é realizado por meio da leitura diária (com exceção dos sábados, domingos e feriados) de suas respectivas réguas. As vazões correspondentes às referidas leituras são obtidas por meio das equações válidas para esses tipos de instrumento.

Em todos os pontos ocorre o monitoramento de qualidade. Os seguintes parâmetros são analisados com periodicidade trimestral:

Alumínio Dissolvido, Chumbo Total, Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Ferro Dissolvido, Ferro total, Manganês Dissolvido, Manganês Total, Nitrogênio Amoniacal Total, Óleos Graxas Total, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais, pH, Temperatura do ar, Temperatura da água, Condutividade Elétrica, turbidez, ORP.

Assinatura manuscrita



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

Os pontos de monitoramento VSS-21 e VSS-22 deverão ser relocados para um ponto mais a jusante por estarem instalados no mesmo eixo dos maciços dos diques 4 e 5.

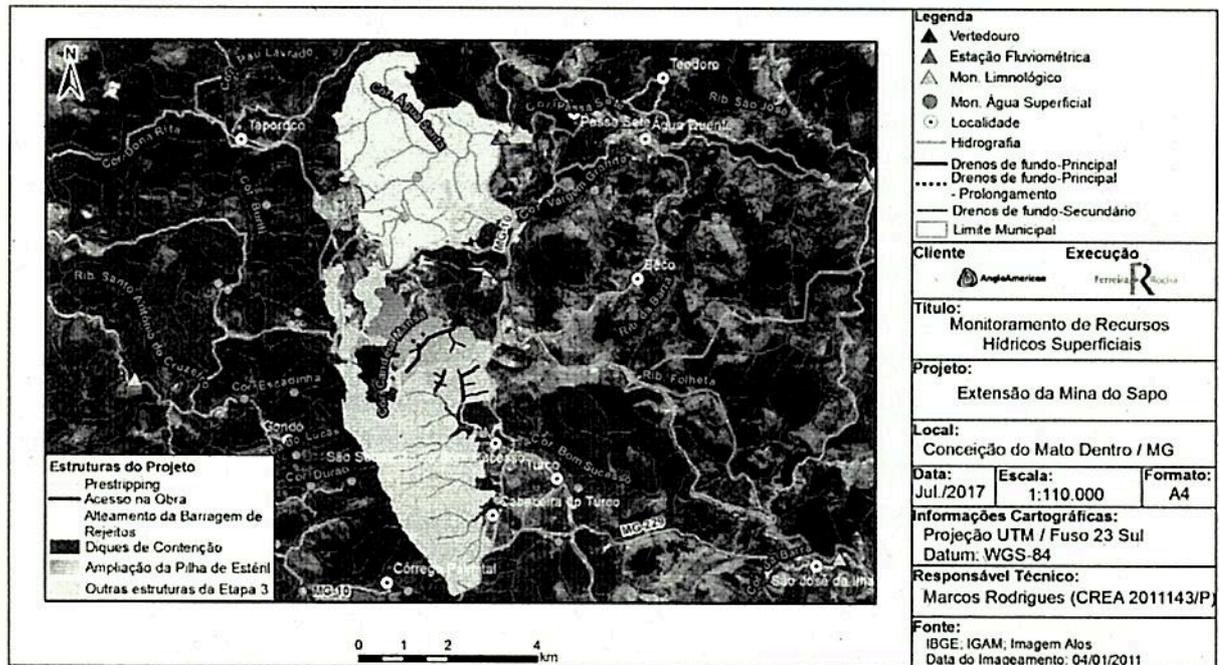


Figura 2– Mapa de Monitoramento de Recursos Hídricos Superficiais a jusante da PDE Norte, fonte: informações complementares

6. Considerações Finais:

- São considerados usos passíveis de outorga de direito de uso de recursos hídricos e analisados como um modo de uso de Canalização, os drenos em pilhas de estéreis na mineração e drenos de fundo.
- A canalização para instalação de drenos de fundo da pilha de estéril, por modificar significativamente a morfologia ou margens do curso de água e alterar seu regime, foi enquadrada em intervenção de grande porte, conforme a DN CERH 07/2002, artigo 2º, inciso VIII.
- A análise desse processo de outorga, está vinculada ao processo de licença prévia e de instalação, PA 00472/2007/008/2015.
- A vistoria para subsidiar a análise dos processos de outorga foi realizada em 08 e 09/06/2017, conforme registro no auto de fiscalização 38939/2017, protocolo siam 0649165/2017 e fotografias apresentadas no Anexo II desse parecer.
- O projeto, instalação, operação e controle da eficiência do sistema de controle ambiental é de inteira responsabilidade da empresa e/ou seu responsável técnico.*
- A ART número 14201700000003610717, de Fernando Portugal Maia Saliba, engenheiro civil, referente ao projeto da pilha de disposição de estéril norte, foi apresentada nas informações complementares ao processo.

[Handwritten signature]



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

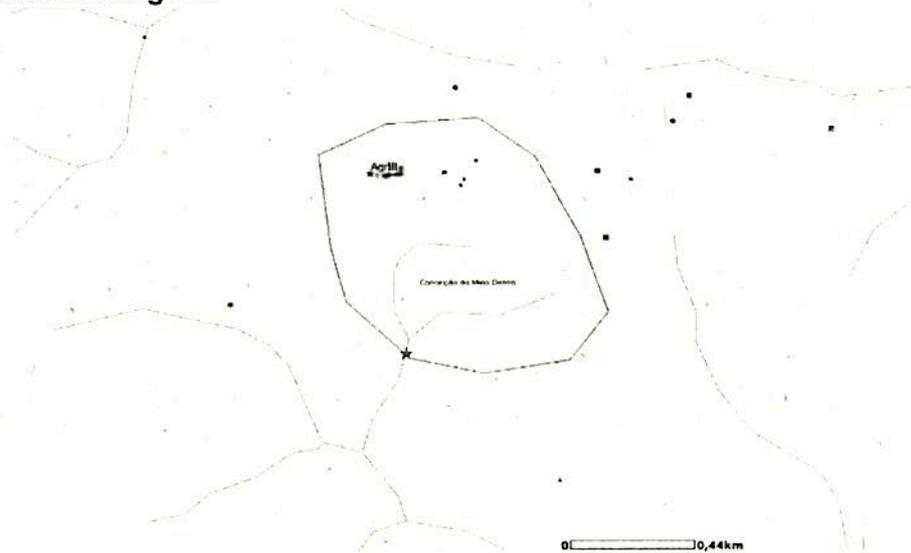


7. Conclusão:

Concluimos pelo **deferimento** do processo **3964/2017** na modalidade de **concessão** para canalização e retificação de curso d'água, do trecho que compreende os **afluentes da margem esquerda do córrego Bom Sucesso** entre coordenadas geográficas de montante **18°54'30,32"S, 43°24'29,17"W**, e coordenadas de jusante **18°54'52,47"S, 43°24'25,03"W** localizado no distrito de São Sebastião do Bom Sucesso, município de Conceição do Mato Dentro.

8. **Validade:** _____ (de acordo com a portaria IGAM 49/2010 será determinada de acordo com a revalidação da licença de operação do empreendimento, encaminhada para julgamento segundo PA 0472/2007/008/2015).

9. Área de Drenagem:



Assinatura manuscrita



PARECER TÉCNICO

ÁGUA SUPERFICIAL

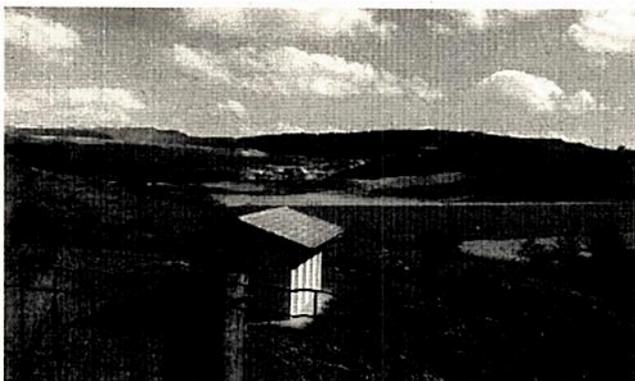
Anexo 1 - Relatório Fotográfico



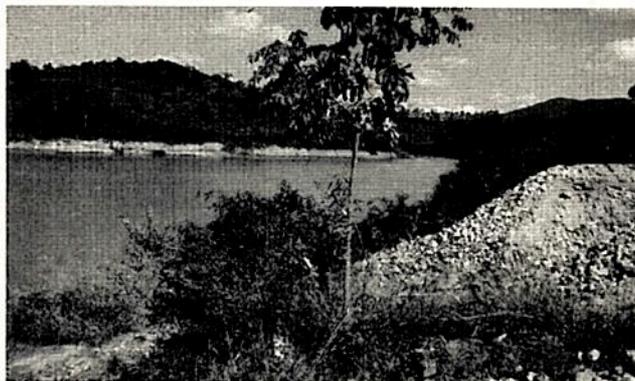
F1 – Saída de dreno já implantado da PDE



F2 – Vista geral do vale dos cursos d'água agrupamento III – área ser ocupado pela expansão da PDE



F3 – Dique 2 , a jusante agrupamento 1 – Implantado e em fase de enchimento



F4 – Reservatório do Dique 1 - a ser descomissionado

infer