

	PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS		Nº MOSAIC	PÁGINA 2/30
ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

SUMÁRIO

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	INTRODUÇÃO	3
2.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3.0	CRITÉRIOS E PREMISSAS	4
4.0	BALANÇO HÍDRICO	6
5.0	PROJEÇÃO DO REJEITO NO RESERVATÓRIO	10
6.0	RESULTADOS OBTIDOS	16
7.0	ESTUDO DE ALTERNATIVAS	19
8.0	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	21
9.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
10.0	APÊNDICE	24
11.0	EQUIPE TÉCNICA	30

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC	PÁGINA 3/30	
	Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A	

1.0 INTRODUÇÃO

No presente documento, elaborado pela DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos, são apresentados os estudos desenvolvidos para a verificação da operação da Barragem BR, considerando a disposição de rejeitos e a captação de água para operação das instalações do Complexo CMT, localizado no município de Tapira/MG, apresentados na Figura 1.1.

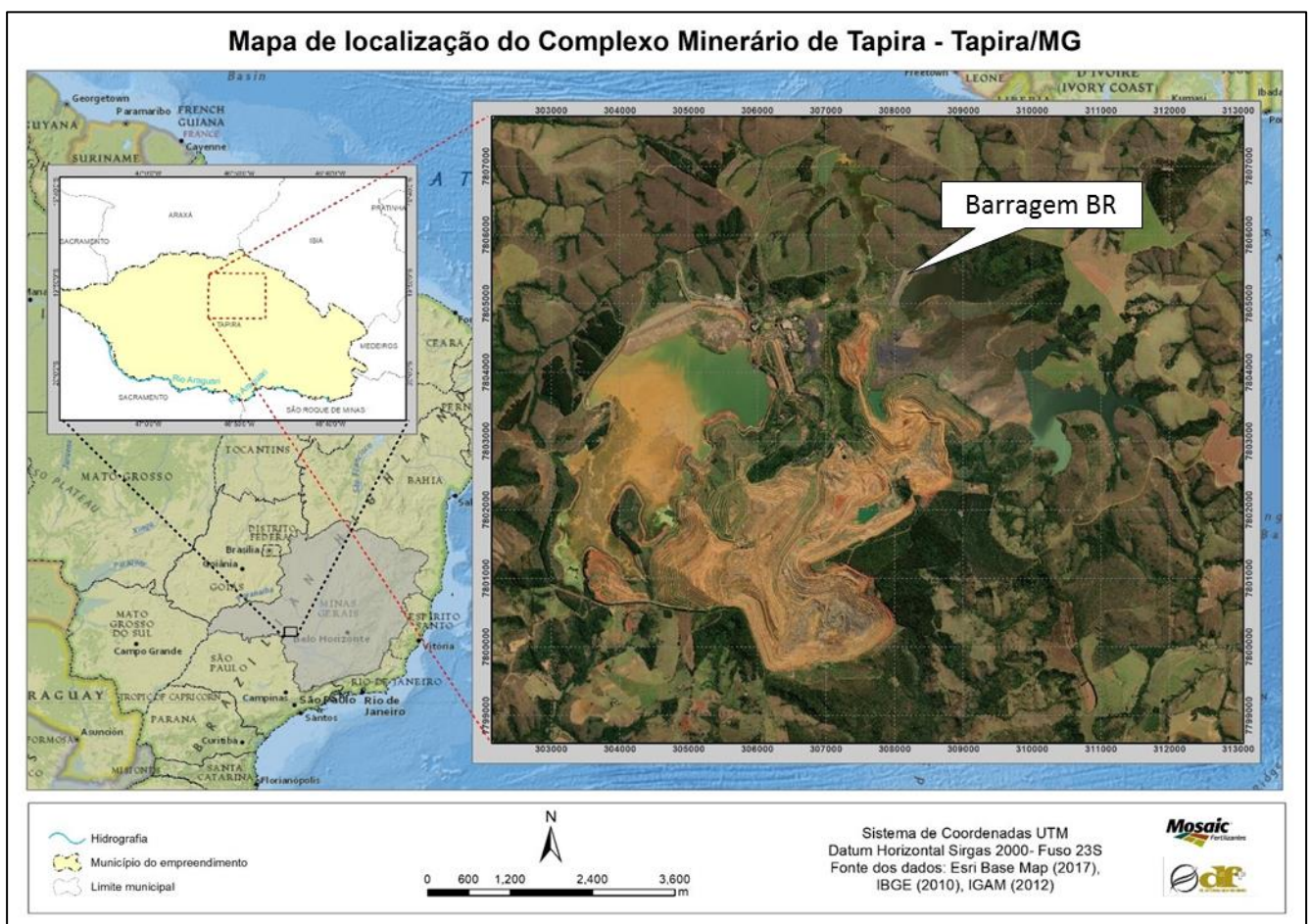



Figura 1.1 – Localização da Barragem BR no CMT

Especificamente, os trabalhos consistiram na elaboração de modelos matemáticos do balanço hídrico, considerando cenários hipotéticos de disposição de rejeitos, a partir dos dados disponibilizados pela MOSAIC de: previsão de produção, caracterização de rejeito e critérios e premissas, os quais estão apresentados nos itens subsequentes.

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 4/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

2.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos utilizados para o desenvolvimento do presente relatório estão apresentados na Tabela 2.1. Os documentos foram obtidos através de consulta ao sistema SGPSB, disponibilizados em visita técnica ou foram documentos desenvolvidos pela DF+.


Tabela 2.1 – Documentos de Referência

Número do documento	Descrição
DF19-023-1-EG-RTE-0013	Diagnóstico da Barragem BR – DF+ - 2019
DF19-258-1-EG-RTE-0002	Projeto Conceitual – Barragens - Alteamento Barragem BR – El 1210 m - Relatório Técnico
VG17-092-1-EG-RTE-0071	RPSB da Barragem BR – DF+ - 2019
CMT_BR-1_BAT_2018_01	Levantamento topobatimétrico – Barragem BR – Lago 1 – CCC Topografia – agosto de 2019
CMT_BR-1_BAT_2018_01	Levantamento topobatimétrico – Barragem BR – Lago 3 – CCC Topografia – agosto de 2019
“ASBIULT BARRAGEM BR SEÇÕES TRANSVERSAIS”	Reforço da Barragem BR – Cota 1160 – As Built – Seções – MOSAIC – setembro de 2019
“ASBIULT BARRAGEM BR PLANTA”	Reforço da Barragem BR – Cota 1160 – As Built – Planta – MOSAIC – setembro de 2019
WBH122-17-MOSC041-RTE-0017	Relatório Técnico “As Is” – Barragem BR – WALM – abril de 2019
WBH122-17-MOSC073-RTE-0001	Relatório Técnico de Projeto Detalhado – Avaliação do Comportamento Sedimentológico da Lama a ser Lançada no Reservatório da Barragem BR – WALM – julho de 2019


3.0 CRITÉRIOS E PREMISSAS

As principais premissas e critérios que subsidiaram o desenvolvimento dos estudos para verificação do período de operação da Barragem de Rejeitos BR estão apresentadas a seguir:

- Balanço hídrico desenvolvido com o auxílio do *software* GoldSim, GoldSim Technology Group LCC, considerando a simulação com intervalo de tempo diário;

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 5/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

- Os rejeitos lançados no reservatório possuem a seguinte caracterização, obtida do documento WBH122-17-MOSC073-RTE-001, elaborado pela WALM em julho de 2019:
 - Percentual de sólidos na polpa 31,5%;
 - Índice de vazios do rejeito depositado igual a 1,55;
 - Densidade dos grãos igual a 2,8 ton/m³.
- As taxas de geração de rejeitos foram obtidas do documento “WBH122-17-MOSC073-RTE-001, elaborado pela WALM em julho de 2019;
- Simulações com início da disposição em 01/01/2021, início do período chuvoso na região do empreendimento;
- Declividade da superfície de rejeitos: 0,2% para a praia de rejeitos e 0,7% trecho submerso;
- Representação do rejeito no reservatório, com auxílio dos *softwares* RiftTD, desenvolvido pela Rift Software e Civil 3D, desenvolvido pela AutoDesk. A representação foi feita pela projeção de uma superfície a partir do ponto de lançamento;
- Pontos de lançamento variável ao longo dos talwegues a montante do reservatório para maior aproveitamento do reservatório;
- Elevação dos pontos de lançamento limitadas à elevação 1.230 m, correspondente à elevação da crista da barragem prevista para o próximo alteamento;
- Manutenção da vazão mínima residual a jusante da Barragem de Rejeitos BR de 428,00 m³/h durante o período de operação, conforme dados de Hidrosistemas/COPASA (1993);
- Captação de toda a vazão de água liberada por adensamento pelo rejeito no reservatório da Barragem BR durante todo o período simulado;
- Elevação da soleira do vertedouro posicionada na elevação 1.202,00 m, 8,00 m abaixo da crista da barragem, que se situa na elevação 1.210,00 m;
- Após a água atingir o volume máximo do reservatório (NA na elevação 1.202,00 m), os volumes afluentes ao reservatório, são considerados como vertidos pelo sistema extravasor, independente do volume;
- Taxa de assoreamento do reservatório igual a 289,15 m³/ha/ano, considerando os sedimentos provenientes da área da bacia hidrográfica de

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 6/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

contribuição, correspondente à 14,86 km²; com exceção do espelho do reservatório, que não gera sedimentação;

- Curvas Cota-Área-Volume determinadas considerando-se a evolução da praia de rejeitos, obtidas a partir da interação balanço hídrico e cenários de disposição de rejeito;
- Nível de água mínimo operativo do sistema de captação correspondente a uma lâmina de água de 1,50 m acima do fundo do reservatório no ponto de captação, com rejeitos e sedimentos depositados.
- Vazões obtidas por meio de transformação chuva-vazão a partir de dados de estação pluviométrica próxima ao local do empreendimento.

4.0 BALANÇO HÍDRICO

O estudo do balanço hídrico foi realizado com a finalidade de se prever a relação esperada entre os volumes afluentes e efluentes no reservatório da Barragem BR. Estão envolvidos nesse processo o volume proveniente da precipitação sobre a bacia de contribuição, volume de rejeitos lançados e sedimentos depositados, além dos volumes de água necessários à restituição da vazão residual e de captação para a utilização da planta de beneficiamento.

A seguir são descritas as metodologias de simulação do balanço hídrico da barragem em estudo.



4.1 METODOLOGIA DO BALANÇO

A simulação da operação do reservatório foi realizada a partir da aplicação da equação do balanço hídrico entre afluências e defluências médias mensais, a saber:

$$\Delta V / \Delta t = \{ P_{DIRETA} + Q_{AFLUENTE} + Q_{ÁGUA_LIVRE} \} - [Q_{PERCOLADA} + E_{REAL} + Q_{RESIDUAL} + Q_{RECIRCULADA} + Q_{VERTIDA}]$$

Em que:

- $\Delta V / \Delta t$: corresponde à variação do volume no intervalo de tempo de simulação Δt (1 dia);
- P_{DIRETA} : Vazão proveniente da precipitação total diária sobre a superfície do espelho de água formado pelo reservatório. Utilizou-se os dados de precipitação total média mensal provenientes da Estação Pluviométrica Tapira, código 1946011, disponíveis no banco de dados da ferramenta

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 7/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

HidroWeb, plataforma de dados hidrometeorológicos da Agência Nacional das Águas (ANA). Os dados utilizados são apresentados no item APÊNDICE;



- $Q_{AFLUENTE}$: Vazão proveniente da bacia de contribuição. Face à ausência de longas séries históricas na bacia em estudo, a série de afluências diárias na seção fluvial de implantação da Barragem BR foi determinada a partir de técnicas de transformação chuva-vazão. Fez-se a caracterização da bacia de contribuição em função do uso e ocupação do solo, e obteve-se um coeficiente de escoamento superficial aplicado aos volumes totais diários de precipitação da estação supracitada. A série de vazões obtida pelo estudo encontra-se presente no APÊNDICE deste documento;
- $Q_{ÁGUA_LIVRE}$: Vazão de água liberada pelo rejeito após o adensamento. Essa vazão representa a quantidade de água que é liberada na transformação da polpa lançada em rejeito depositado com o tempo. Para o cálculo da quantidade liberada de água utiliza-se dos parâmetros de caracterização do rejeito apresentados a seguir:
 - P = percentual de sólidos na polpa (31,50%);
 - e = índice de vazios do rejeito depositado (1,55);
 - $\rho_{grãos}$ = densidade dos grãos (2,80 ton/m³);
 - $\rho_{água}$ = densidade da água (1,00 ton/m³);
 - $M_{rejeito}$ = massa seca de rejeito lançada (ton/ano) (variável de acordo com a geração).

O procedimento de cálculo consiste na obtenção da quantidade de água presente na polpa que fica retida após ser depositada no reservatório: $M_{água\ retida}$. É obtido, então, a massa total de água na polpa, $M_{água\ total}$, seguido, por fim, da massa de água liberada, $M_{água\ livre}$, através da diferença entre a massa de água total e a massa de água retido, como explicitado a seguir:

$$M_{água\ retida} = \frac{e \cdot M_{rejeito} \cdot \rho_{água}}{\rho_{grãos}}$$

$$M_{água\ total} = \frac{M_{rejeito}}{1 - P}$$

$$M_{água\ livre} = M_{água\ total} - M_{água\ retida}$$

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 8/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A



Uma vez que a massa de água livre é função do rejeito lançado, ela terá seu valor variável conforme a taxa de geração de rejeito. De posse da massa de rejeitos e de sua densidade, obtém-se o volume afluyente de água livre.

- $Q_{RECIRCULADA}$: Vazão captada do reservatório para reutilização no processo de beneficiamento. Como não foi fornecida a demanda de água para reuso pela MOSAIC, adotou-se a premissa que toda água liberada pelo adensamento do rejeito é captada pelas bombas para uso na planta;
- E_{REAL} : Vazão proveniente da evaporação do espelho de água da barragem. Para obtenção dos valores de evaporação total mensal a serem do balanço hídrico, foram utilizados os dados mensais da estação da MOSAIC. As normais mensais de evaporação estão apresentadas na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Evaporação Total Mensal Média Utilizada no Balanço Hídrico (fonte: WBH122-17-MOSC073-RTE-001, elaborado pela WALM em Julho de 2019)

Evaporação Total Mensal Média (mm) – Estação MOSAIC											
Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
78,41	80,23	68,21	72,68	82,35	83,78	111,41	140,85	130,77	113,66	78,85	76,98

- $Q_{RESIDUAL}$: Vazão mínima a ser garantida a jusante do eixo da Barragem BR de 428 m³/h, baseado nos estudos de Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais, elaborado pela Hidrosistemas para a COPASA/MG em 1993. A metodologia de obtenção é apresentada no APÊNDICE deste documento;
- $Q_{RECIRCULADA}$: Vazão que será recirculada do reservatório da Barragem BR para a operação. Como não foi fornecido o valor a ser capitado pela planta, adotou-se a premissa de que toda água liberada pelo rejeito, $Q_{ÁGUA_LIVRE}$, será recuperada para operação;
- $Q_{VERTIDA}$: Vazão vertida pelo sistema extravasor da barragem. Equivale a todo o volume afluyente computado que não é comportado pelo reservatório, ou seja, o volume extra a cada Δt de simulação.

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS		Nº MOSAIC	PÁGINA 9/30
ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

4.2 SISTEMÁTICA DA SIMULAÇÃO

A simulação do balanço hídrico do reservatório da barragem de rejeitos, considerando as variáveis de entrada e saída de água apresentadas acima, foi realizada com o auxílio do programa computacional GoldSim.

O programa GoldSim é um ambiente gráfico especialmente elaborado para permitir a montagem de modelos de simulação de processos dinâmicos, com elementos especializados e pré-definidos para representar estruturas, como, por exemplo, barragens. O *software* foi desenvolvido pelo GoldSim Technology Group LCC, com o qual a DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos possui um termo de colaboração.

A capacidade do programa equipara-se a de um ambiente de programação, no qual se definem relações lógicas entre variáveis, mas de maneira gráfica, o que torna o ambiente de desenvolvimento bastante compreensível. Esta capacidade simplifica a compreensão da lógica e dos relacionamentos entre as variáveis modeladas, auxiliando decisivamente na demonstração e compreensão dos modelos desenvolvidos para terceiros.

A Figura 4.1 mostra a interface do ambiente gerado para a simulação da disposição de rejeitos na Barragem BR.

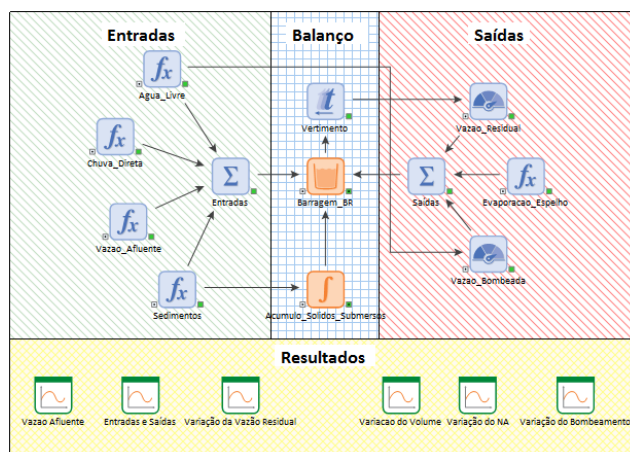


Figura 4.1 - Ambiente programável do software GoldSim para a Barragem BR

Sendo a principal variável do balanço hídrico a Vazão Afluente, faz-se a sua variação por meio de simulação com o método de Monte Carlo, de forma a obter-se as Máximas, Medianas e Mínimas vazões afluentes esperadas. Como adotou-se a transformação chuva-vazão para obtenção das Vazões Afluentes, a precipitação total diária foi a principal variável da simulação de Monte Carlo, utilizando-se dos diversos anos disponíveis na série histórica para geração das vazões. A seguir, na Figura 4.2, são apresentados os dados de Vazão Afluente obtidos na simulação.

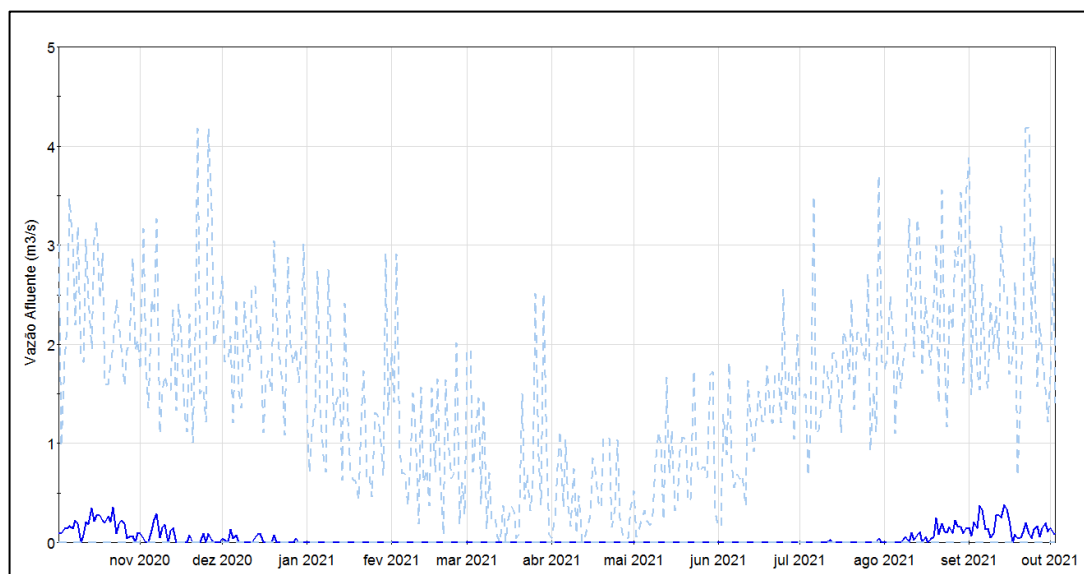


Figura 4.2 - Variações da Vazão Afluente ao longo de um ano de simulações (Fev/20-Jan/21)

Nota-se que todas mínimas vazões observadas foram de 0 m³/s, haja visto que representam dias sem precipitação. A utilização das variações da Vazão Afluente, como apresentado, permite a avaliação das ocorrências de maior e menor afluência de volumes ao reservatório segundo a série histórica utilizada. Consequentemente, resulta em variadas possibilidades de nível de água do reservatório, influenciando na possibilidade ou não de captação de água para restituição, reutilização além de influenciar a dinâmica da disposição de rejeitos.


5.0 PROJEÇÃO DO REJEITO NO RESERVATÓRIO

A fim de se compreender a sedimentação do rejeito no reservatório ao longo da operação da Barragem BR, foi feita a projeção de maneira digital da superfície de rejeitos sobre o terreno atual. Dessa forma, pode-se obter a evolução do rejeito no reservatório, com a variação da curva Cota-Área-Volume do reservatório de água ao longo da operação.

A seguir, é descrita a metodologia de obtenção da superfície e a definição dos cenários projetados para a operação da Barragem BR.

5.1 METODOLOGIA DA DISPOSIÇÃO

A sedimentação do rejeito no reservatório é função das características geotécnicas do material aliadas às condições hidráulicas do lançamento dos efluentes. Logo, a definição da formação de rejeitos da disposição passa pela caracterização do material a ser disposto.

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC	PÁGINA 11/30	
	Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A	

A sedimentação do material se dá desde o ponto de lançamento até o lago formado pelo barramento. Assim, forma-se uma superfície de rejeitos emersa que vai desde o ponto de lançamento até o nível do lago existente, chamada praia de rejeitos. Os ângulos de deposição submerso e emerso desse rejeito são função das características do material.

Foram utilizados os *softwares* RIFT TD, desenvolvido pela Rift Software, e Civil 3D, desenvolvido pela AutoDesk para a montagem do modelo digital do terreno a partir da topografia e da batimetria fornecidas Na Figura 5.1 é apresentado um modelo digital da superfície de rejeito no reservatório obtido com o RIFT TD.

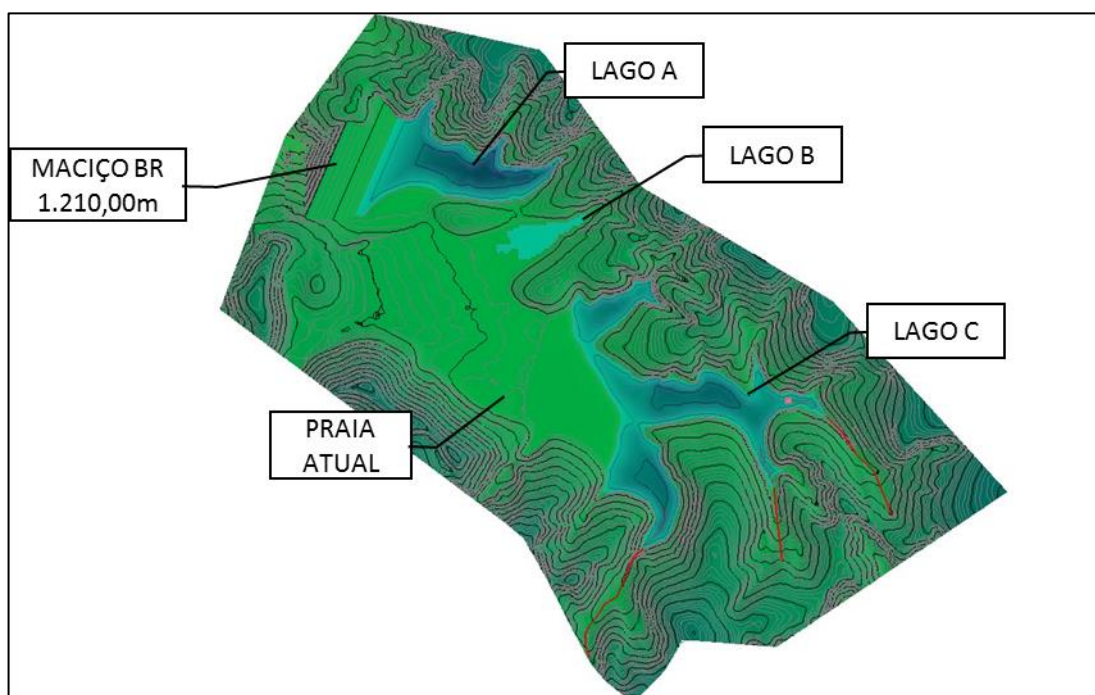


Figura 5.1 – Modelo digital de terreno já com o maciço na elevação 1.210,00 m, gerado através das topografias e batimetrias fornecidas no *software* RIFT TD

Para realizar a análise de disposição de rejeito no reservatório, utilizou-se dos ângulos de deposição do material da Barragem BL1, que atualmente recebe o material fino proveniente da operação da planta, como apresentado no documento DF18-258-1-EG-DWG-0003. Esse material passará a ser disposto no reservatório da Barragem BR, logo, assumiu-se que o comportamento do material se dará da mesma forma no reservatório da Barragem BR.

Já a taxa de produção de rejeito ao longo dos anos foi obtida com base no estudo apresentado no documento WBH122-17-MOSC073-RTE-0001, elaborado pela WALM em junho de 2019. Tal taxa é apresentada na Tabela 5.1.



		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 12/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

Tabela 5.1 – Taxa de geração de rejeitos anual para lançamento no reservatório (Fonte: WBH122-17-MOSC073-RTE-0001 - WALM, 2019)

Período	Massa Base Seca (toneladas)
2020	5.033.678,36
2021	5.042.824,18
2022	5.027.140,01
2023	5.002.817,98
2024	5.059.289,10

A partir do ano de 2024, adotou-se a taxa de geração constante de 5.059.289,10 ton/ano, haja visto que ao longo desses mesmos valores apresentados não houve variação significativa desse valor.

5.2 ANÁLISE DOS POSSÍVEIS PONTOS DE DISPOSIÇÃO

Foi feita uma análise de disposição no reservatório com rejeitos buscando a máxima ocupação do reservatório. Tais análises partiram da variação do local do lançamento de rejeitos e da variação da elevação do ponto de lançamento.

Avaliou-se a disposição de rejeitos no ponto atual de lançamento e nos talwegues a montante do reservatório. Os resultados são apresentados a seguir.

5.2.1 Ponto de Disposição Atual

Atualmente a MOSAIC conta com um ponto de lançamento de rejeitos na porção intermediária do reservatório, com a descarga feita por um Canal de Lamas. Avaliou-se qual a efetividade deste ponto de lançamento e qual seria a elevação que traria maior volume armazenado possível, considerando o comportamento da praia de 0,2% de declividade emersa e 0,7% de declividade submersa.

Da Figura 5.2 até a Figura 5.5 são apresentados os resultados considerando as seguintes elevações do ponto de lançamento: 1.202,00 m, 1.205,00 m, 1.208,00 m e 1.210,00 m. A partir das análises, tem-se que a elevação que manteve o lago a montante da Barragem BR e apresentou maior aproveitamento volumétrico foi o lançamento na 1205,00 m. Com o intuito de apresentar o cenário de fim da vida útil do reservatório a partir do ponto de lançamento atual na elevação 1.205,00m , a DF+ elaborou o desenho o desenho DF19-258-1-EG-DWG-0009.

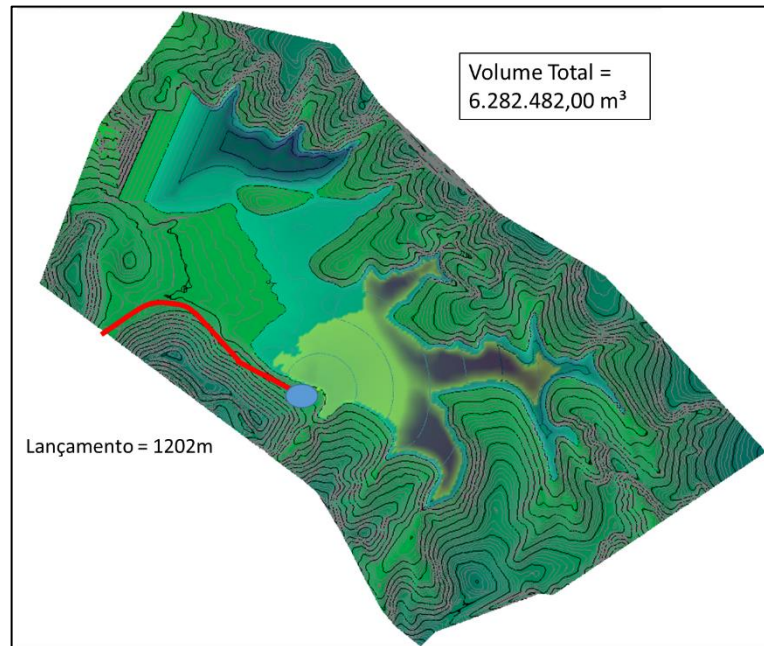


Figura 5.2 – Disposição de rejeito a partir do ponto de lançamento atual até a elevação 1.202,00 m

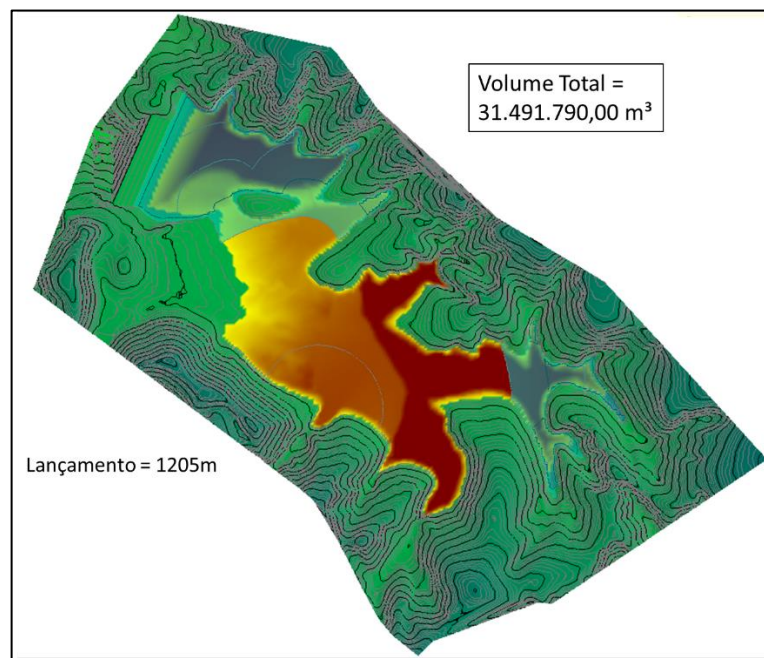


Figura 5.3 – Disposição de rejeito a partir dos pontos de lançamentos atuais até a elevação 1.205,00 m

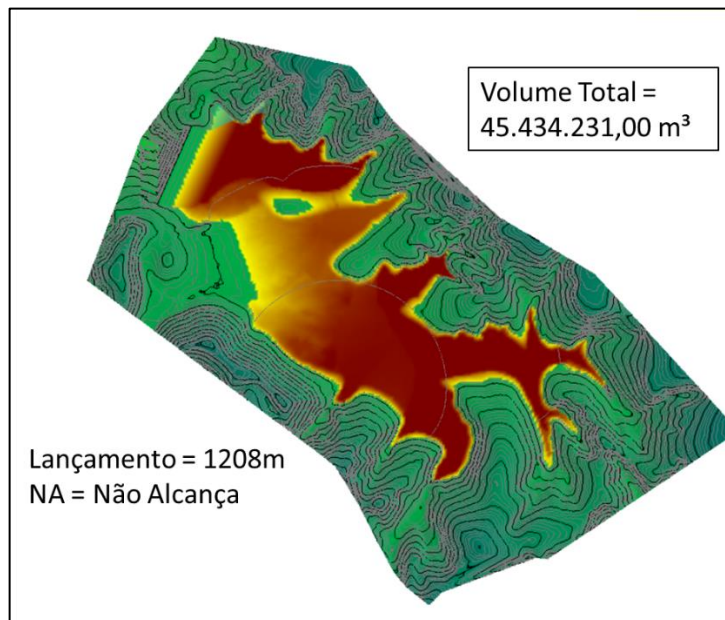


Figura 5.4 – Lançamento de rejeitos até a elevação 1.208,00 m.

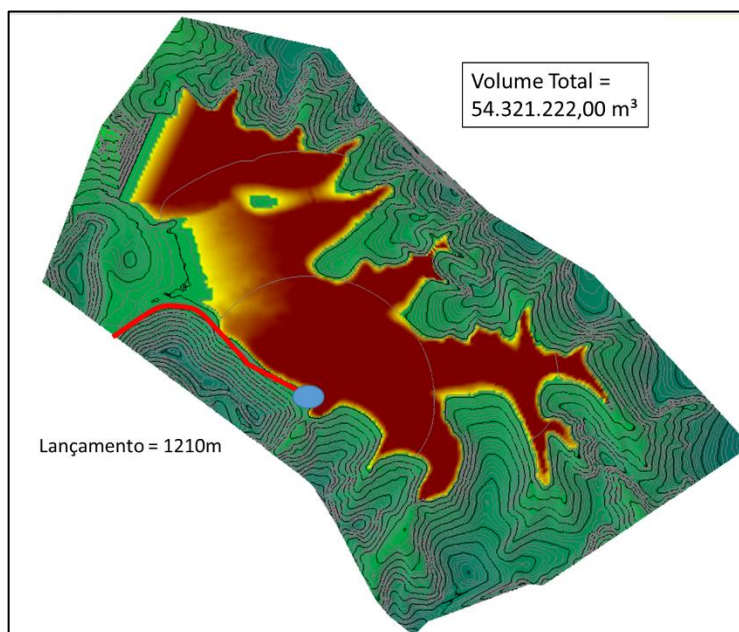



Figura 5.5 – Lançamento de rejeitos até a elevação 1.210,00 m.

Importante destacar que o lançamento até que a praia atinja a elevação de 1.210,00 m, elevação correspondente à crista projetada para a barragem no alteamento em estudo, mostrou-se inviável pelo fato de o rejeito lançado atingir o vertedouro. Da mesma forma ocorreu com o lançamento até que se atinja a elevação 1.208,00 m.

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 15/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

Assim sendo, a elevação máxima que a praia pode atingir, considerando a crista da Barragem BR na 1.210,00m é de lançamento até a elevação 1.205,00 m, com um aproveitamento de 31,5 milhões de m³ do reservatório para a disposição de rejeitos, garantindo a manutenção do lago a montante do barramento e a não interferência com o sistema extravasor.

5.2.2 Pontos de Disposição a Montante do Reservatório

Buscando-se avaliar a possibilidade de melhor aproveitamento do reservatório, foi estudado o aproveitamento de uma possível disposição em um talvegue a montante, a ser feita com tubulações de rejeito (rejeitodutos) ou através da implantação de um canal de lamas. A definição do tipo de lançamento será definida no projeto detalhado de alteamento da Barragem BR para a elevação 1.210m.

Com o intuito de minimizar a necessidade de implantação de vários pontos de lançamento ao longo do reservatório e também otimizar o máximo volume possível, a DF+ estudou o lançamento de rejeitos no braço adjacente do lançamento atual, mais à montante. A Figura 5.6 e a Figura 5.7 apresentam os lançamentos de rejeito no novo ponto, até que a praia atinja a elevação de 1.208,00 m e 1.210,00 m respectivamente

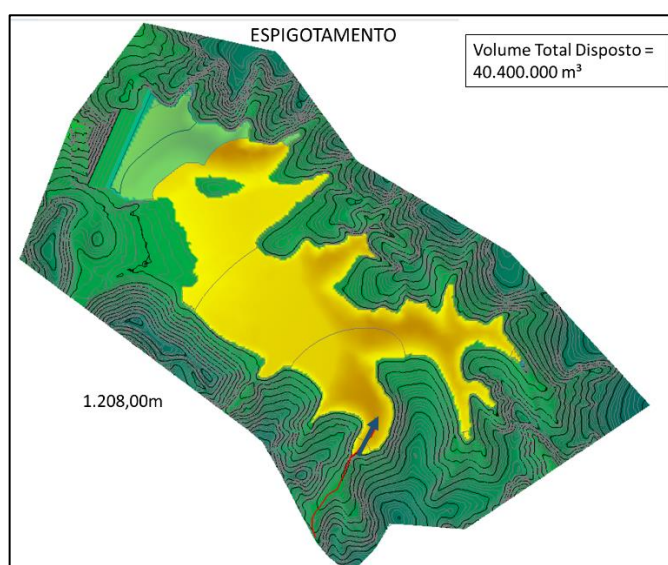


Figura 5.6 – Disposição de rejeitos a partir dos talvegues a montante até a elevação de praia de 1.208,00 m

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC	PÁGINA 16/30	
	Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A	

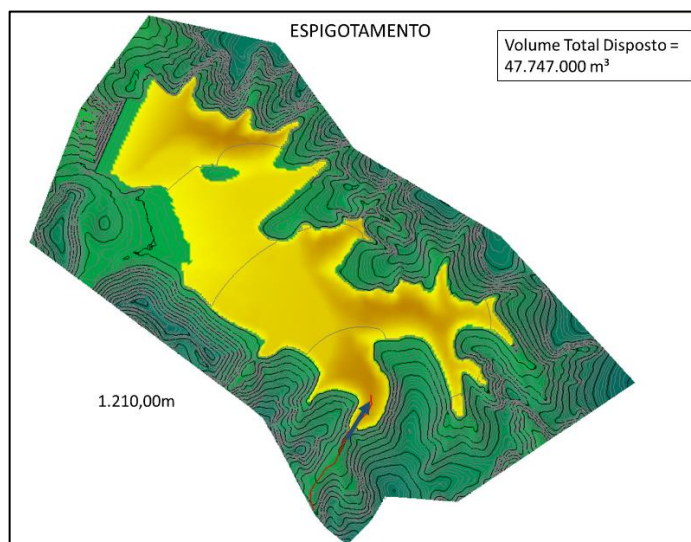


Figura 5.7 – Disposição de rejeitos a partir dos talvegues a montante até a elevação de praia de 1.210,00 m

Conforme observado no item anterior, caso o lançamento seja realizado para que a praia atinja a elevação de 1.210,00 m, haveria interferência com o vertedouro, ou seja, o rejeito seria depositado acima da elevação 1.202,00 m além de não garantir a manutenção do lago do reservatório.

Desta forma, o lançamento até a elevação 1.208,00 m apresentou o melhor aproveitamento do reservatório com a manutenção do lago a montante, a não interferência com o sistema extravasor e o maior volume de rejeitos dispostos (40,4 milhões de m³). O desenho DF19-258-1-EG-DWG-0010 apresenta este cenário considerando o final de vida útil.

6.0 RESULTADOS OBTIDOS

A seguir são apresentados e comentados os resultados obtidos para a projeção do rejeito no reservatório conjugada com o estudo de balanço hídrico.

6.1 APRESENTAÇÃO

A partir das premissas, critérios e metodologias apresentados, pôde-se obter o gráfico de evolução do Nível de Água do reservatório ao longo do período simulado, como apresentado na Figura 6.1.

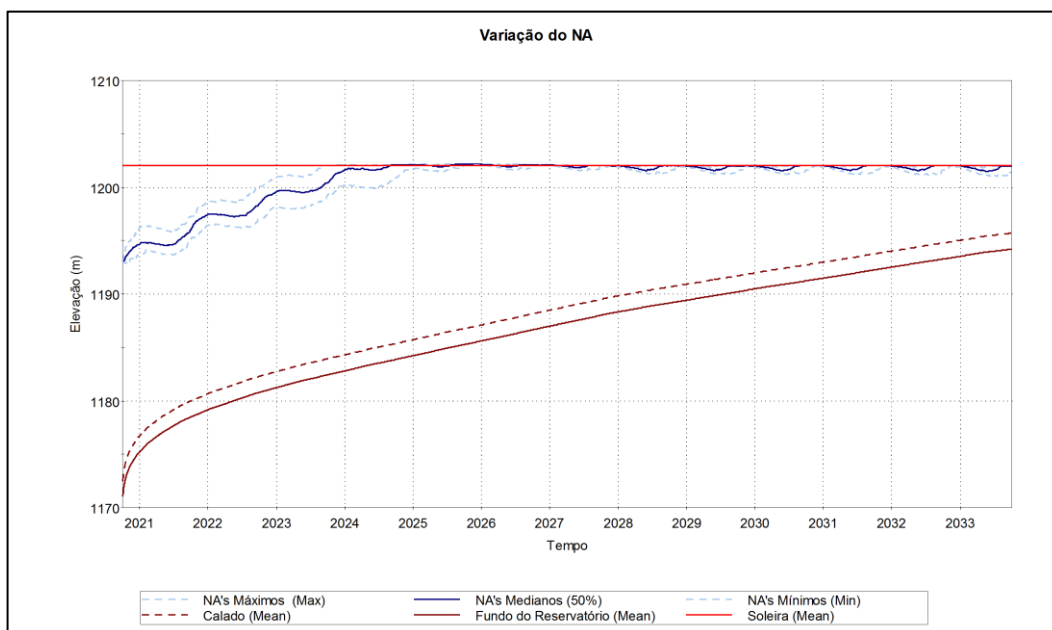


Figura 6.1 – Evolução do nível de água no reservatório ao longo de 13 anos de disposição de rejeitos

Nota-se que conforme o reservatório vai sendo ocupado por rejeitos e sedimentos, o fundo do mesmo se aproxima no nível de água operacional, 1.202,00 m. No entanto, ao longo dos 13 anos simulados não observou-se assoreamento do lago que levasse a falhas no bombeamento (níveis de água abaixo do calado mínimo adotado). O projeto de captação de água para usina não foi parte do escopo deste projeto. Todavia, os desenhos desenvolvidos considerando os cenários no ponto atual El. 1.205,00m e no novo ponto de lançamento na El. 1.208,00m, indicaram o possível ponto de captação que deverá ser confirmado e locado no projeto detalhado de alteamento da Barragem BR para a El. 1.210,00m.

Uma evolução dos volumes de água e rejeito no reservatório é apresentada na Figura 6.2. Foi considerada a simulação de disposição até que se atinja o valor depositado de aproximadamente **40,4 milhões de m³ de rejeito, em outubro de 2033.**

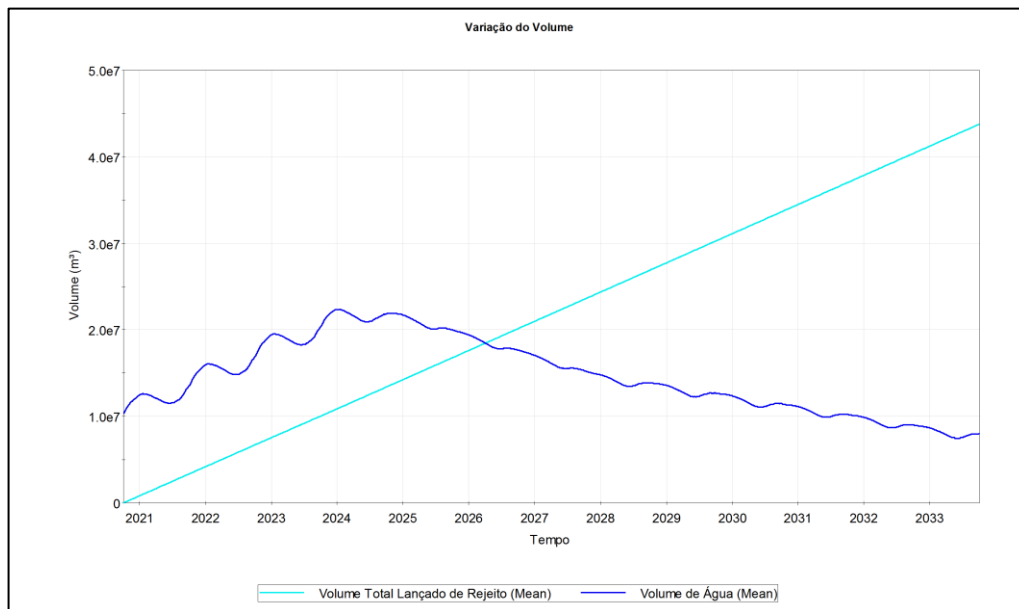


Figura 6.2 – Evolução ao longo do tempo da disposição de rejeitos no reservatório

6.2 COMENTÁRIOS

Nota-se, na Figura 6.1, que são esperados aproximadamente 4 anos até que o nível de água atual, 1.193,00 m, atinja a elevação 1202,00 m, correspondente à soleira do sistema extravasor. Observa-se também que ao fim dos 13 anos de operação simulados (2020-2033), o reservatório encontra-se próximo de estar completamente assoreado.

Não houve problemas em relação à disponibilidade hídrica com falha de bombeamento (níveis de água abaixo do calado estabelecido para a bomba). Dessa forma, a partir da premissa de captação de toda água liberada pelo rejeito, não ocorreu falta de água no reservatório, mesmo para as simulações mais pessimistas. A Figura 6.3 apresenta a média de água captada (vazão Bombeada), sendo essa variável totalmente relacionada à premissa de captação de toda a água livre da polpa lançada.

É também apresentada na figura a variação do bombeamento necessário para a restituição da Vazão Residual a jusante do maciço. A necessidade de bombeamento de uma vazão residual se mostra variável, haja visto que a partir do quarto ano simulado houve vertimento pelo extravasor. A vazão vertida pelo sistema extravasor foi contabilizada na restituição na simulação, sendo a bomba desligada sempre que o extravasor já cumpre a função de restituição no córrego a jusante.

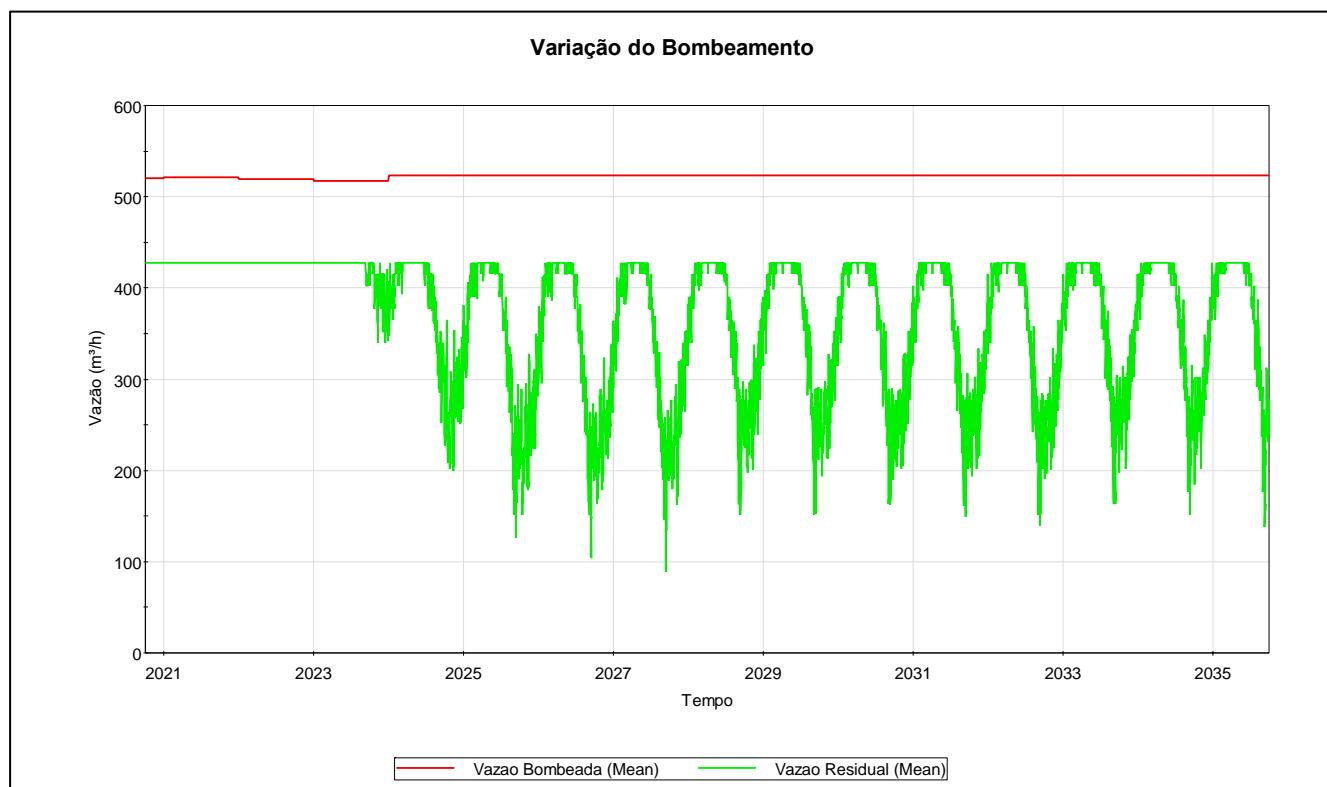


Figura 6.3 – Variação dos bombeamentos considerados na simulação

7.0 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Foi realizada uma análise para a hierarquização das alternativas com o intuito de eliminar o caráter subjetivo na escolha e, ainda, facilitar as comparações.

De modo geral, o método de hierarquização utilizado prevê a pontuação por alternativa a um conjunto de parâmetros técnicos e econômicos, aos quais são atribuídos pesos de acordo com o grau de importância definido para os mesmos.

A Tabela 7.1 apresenta a descrição dos parâmetros técnicos e econômicos avaliados (A a H), bem como os seus respectivos pesos considerados. Cabe salientar que a escala de ponderação adotada (pesos) foi baseada em experiência da DF+, cabendo ao cliente confirmá-las ou não em função de suas reais necessidades.



		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 20/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

Tabela 7.1 – Parâmetros técnicos e econômicos avaliados e respectivos pesos associados.

Parâmetro	Descrição	Peso
(A) Facilidade de execução	Relaciona-se com as questões construtivas da alternativa, avaliando se as mesmas são de domínio comum das construtoras, de modo geral	8
(B) Custo da obra	Associado às questões econômicas de aquisição de materiais e/ou equipamentos, caso necessário	10
(C) Tempo de obra	Tempo necessário para a conclusão da alternativa	5
(D) Volume de material	Associado ao volume de material necessário na alternativa	9
(E) Instalações acessórias	Relacionado à eventual necessidade de implantação de instalações acessórias	5
(F) Área de abrangência	Relacionado ao espaço de abrangência para implantação da alternativa	7
(G) Ambiental	Relacionado ao impacto ambiental da alternativa	6
(H) Segurança	Relacionada à segurança frente a execução da alternativa	10

Procedeu-se, então, a comparação entre as alternativas, realizada a partir da pontuação por alternativa a cada um dos parâmetros descritos acima. A escala de pontuação por parâmetro foi considerada da seguinte maneira:

- 0 – ruim;
- 1 – razoável;
- 2 – bom;
- 3 – muito bom.

Por sua vez, a Tabela 7.2 apresenta a pontuação atribuída por parâmetro (A a H) para cada alternativa, além da pontuação final, que já considera o somatório dos produtos entre as pontuações e os respectivos pesos associados mencionados anteriormente.

Tabela 7.2 – Pontuação atribuída por parâmetro (A a H) e total geral da avaliação.

Alternativa	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
Lançamento na porção intermediária por canal de lamas (El. 1.205,0m)	3	3	3	1	3	2	3	3	155
Lançamento em novo ponto a montante do reservatório (El. 1.208,00m)	3	2	2	3	2	3	3	3	160

Através da análise hierárquica realizada, constata-se que a alternativa de lançamento em novo ponto de lançamento, localizado à montante do ponto atual, apresentou a maior pontuação dentre as demais alternativas.

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 21/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

Importante que ressaltar que esta avaliação é subjetiva e deverá ser utilizada apenas como auxílio na escolha do ponto de lançamento, que deverá ficar a cargo da Mosaic. As duas alternativas se mostraram viáveis do ponto de vista técnico e caberá à Mosaic escolher aquela que apresenta maiores benefícios operacionais, ambientais e econômicos, variáveis nas quais a DF+ considera de suma importância para a etapa de decisão visando o plano de disposição de rejeitos da Barragem BR.

8.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Plano de Disposição de Rejeitos elaborado para a Barragem BR estudos vários cenários de disposição considerando dois pontos de lançamento no reservatório: ponto atual de lançamento e talvegue adjacente à montante do ponto atual.

De posse dos resultados, observou-se que os cenários de disposição na El. 1.205,00m para o ponto atual de lançamento e na El. 1.208,00m no novo ponto de lançamento foram os que apresentaram viabilidade técnica com o maior volume de disposição possível. Foram desenvolvidos 2 desenhos mostrando estes cenários da ocupação do reservatório da Barragem de Rejeitos BR.

Considerando o cenário de disposição que garante o maior volume de disposição (40,4 milhões de m³) e a taxa de produção de rejeitos pela usina, a vida útil da estrutura seria de 13 anos de disposição.

Caso o lançamento seja mantido no atual Canal de Lamas, com aproveitamento menor do reservatório (31,4 milhões de m³), a vida útil da estrutura seria em torno de 9 anos.

Frente à uma análise comparativa hierárquica comparando as duas alternativas de disposição, a DF+ observou, em critérios e avaliações subjetivas, que a alternativa que considera o lançamento de rejeito pelo novo talvegue apresentou os melhores benefícios dentre os aspectos técnicos e econômicos avaliados, sendo esta priorizada durante a etapa de decisão visando o plano de disposição de rejeitos. Todavia, caberá esta decisão à Mosaic, tendo em vista que a alternativa no ponto atual também se mostrou viável do ponto de vista técnico.

Não foram fornecidos pela MOSAIC os valores de Vazão Residual a ser mantida a jusante do reservatório e Vazão de Captação da Planta para produção, de modo que ambas foram obtidas com bases nas metodologias apresentadas no item 4.1. Recomenda-se para as próximas etapas a consideração desses valores de vazão para uma previsão mais assertiva na ocupação do reservatório.

Não foi objeto do escopo deste estudo, a avaliação do tipo de disposição a ser realizada no novo ponto de lançamento (canal de lamas ou rejeitoduto).

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS		Nº MOSAIC	PÁGINA 22/30
ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

Recomenda-se que seja feito monitoramento constante das variáveis utilizadas na disposição do rejeito no reservatório para validação da simulação. Dado que a taxa de geração de rejeitos pode variar ao longo do tempo devido a diferentes fatores, **a calibragem de uma simulação de disposição de rejeitos com dados medidos em campo, torna-se imprescindível para a validação desse estudo e melhor aproveitamento do reservatório.**

Dessa forma, sugere-se a medição *in loco* ao longo dos anos das seguintes variáveis:

- Controle diário da vazão da polpa de rejeitos lançada e seu teor de sólidos;
- Controle das características do rejeito após depositado (índice de vazios e densidade dos grãos);
- Precipitação diária dentro da área de drenagem da barragem;
- Vazão efluente do dreno interno do maciço da barragem;
- Variações do Nível de Água diários;
- Batimetria semestral ou anual do reservatório;
- Topografia semestral ou anual da praia de rejeitos;

De posse desses dados, pode-se alimentar o modelo aqui apresentado de simulação de disposição de rejeitos de forma a obter-se um maior controle do funcionamento do reservatório. Dessa forma, poder-se-á adotar as estratégias mais econômicas em função das diferentes variações dos fatores que envolvem o gerenciamento de uma barragem de contenção de rejeitos.

		<p align="center">PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m</p>	
<p>PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS</p>		<p>Nº MOSAIC</p>	<p>PÁGINA 23/30</p>
<p>ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO</p>		<p>Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003</p>	<p>REV. A</p>

9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hidrosistemas. 1993. Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais. 1ª Edição, Hidrosistemas, Belo Horizonte/MG. 264p.

PINHEIRO, M.C. (2011). Diretrizes para Elaboração de Estudos Hidrológicos Dimensionamentos Hidráulicos em Obras de Mineração. Editora ABRH, Porto Alegre, RS, 308 p.

TUCCI, C. E. M. Regionalização de Vazões. ABRH-EPUSP, 1ª edição, Porto Alegre, RS, 2002.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia Ciência e Aplicação. ABRH-EPUSP, 1ª edição, Porto Alegre, RS 1993.

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS		Nº MOSAIC	PÁGINA 24/30
ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

10.0 APÊNDICE

Para a realização do Balanço Hídrico, mostra-se necessária uma série histórica de vazões afluentes ao reservatório. Devido à ausência de registros de dados fluviométricos no local de interesse, faz-se necessário um estudo de vazões em estações fluviométricas próximas.

No entanto, a transferência de dados obtidas de uma estação fluviométrica para uma seção de interesse consiste na adoção da premissa de que ambas as áreas possuem a mesma capacidade de abstração dos volumes precipitados (TUCCI, 2002). Logo, tornou-se inviável a utilização das estações fluviométricas disponíveis, haja visto que o uso e ocupação do solo na bacia de interesse apresenta áreas de diferentes capacidades de abstração das precipitações.

Haja visto a presença de grandes áreas com solo exposto ou urbanizadas em relação à área total da bacia, a obtenção das vazões afluentes foi feita pela transformação da chuva em vazão, baseadas no coeficiente de escoamento superficial utilizado no Método Racional (TUCCI, 1993).

10.1 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Para tanto, realizou-se uma ponderação dos coeficientes para cada tipo de solo observado, como mostrado na Figura 10.1. Os coeficientes utilizados para cada tipo de solo são apresentados na Tabela 10.1, baseados nos valores apresentados por Pinheiro (2011) para utilização no Método Racional de dimensionamento de vazões.

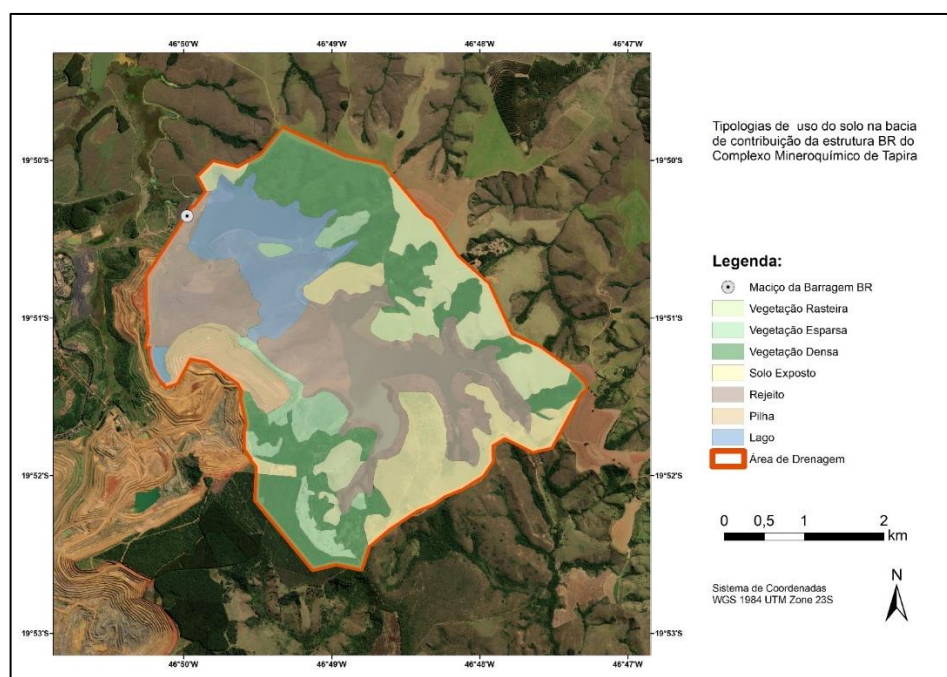


Figura 10.1 - Tipologias de Uso e Ocupação do Solo utilizadas na composição do coeficiente de escoamento superficial

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC	PÁGINA 25/30	
	Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A	

Tabela 10.1 – Ponderação dos coeficientes de Uso e Ocupação do Solo na composição do coeficiente de escoamento superficial



TIPO DE USO DO SOLO	C r,off	Áreas(m ²)	C*Áreas
Cava	0,65	0	0,00
Pilha	0,4	637919	255167,60
Pátio industrial	0,5	0	0,00
Rejeito	0,4	3483727	1393490,80
Solo exposto	0,52	2480840	1290036,80
Campo sujo e pastagem	0,35		0,00
Vegetação densa	0,25	3142807	785701,75
Vegetação esparsa	0,375	1375554	
Vegetação rasteira	0,4	1972269	
Espelho de água	1		0,00
Urbanização	0,7		0,00
C ponderado		(ΣC*Áreas)/(ΣÁreas)	0,28

10.2 TAXA DE GERAÇÃO DE SEDIMENTOS

Através das áreas apresentadas na Figura 10.1 pôde-se compor as taxas de assoreamento do reservatório pela geração de sedimentos oriundos da bacia de contribuição. Para sua composição, utilizou-se como base o valor de 600 m³/(ha.ano), apresentado em Pinheiro (2011) para áreas de mineração intensa, como apresentado na Tabela 10.2.

Tabela 10.2 – Composição da Taxa de Assoreamento do reservatório a partir dos tipos de uso e ocupação do solo considerados para a bacia

TIPO DE USO DO SOLO	Taxa [m ³ /(ha.ano)]	Áreas (ha)	T*Áreas (ha)
Cava, Solo Exposto	600	248,084	148850,4
Pilha, urban., campo sujo e pastagem	300	398,5742	119572,26
Vegetação densa	30	314,2807	9428,421
Lago	0	0	0
Taxa ponderada		(ΣT*Áreas)/(ΣÁreas)	289,15

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 26/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

10.3 ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS NA ÁREA DE INTERESSE

Avaliando-se as estações pluviométricas próximas da área de interesse, observa-se que a estação mais próxima está no município de Tapira, utilizou-se da sua série histórica como representativa para a área de drenagem na simulação do balanço hídrico. As características das estações em estudo encontram-se na Tabela 10.3.

Tabela 10.3 – Estações próximas à Barragem BR analisadas para os estudos

Código	Nome	Município	Responsável	Período	Latitude	Longitude	Dist. (km)	El. (m)
1946011	Tapira	Tapira	ANA	1974-2019	S 19°55'37. 00"	W 46°49'31.00 "	7,85	-
2047042	Usina São Joaquim	São Joaquim da Barra	DAEE-SP	1931-1971	S 20° 0'0.00	W 47° 0'0.00	24,52	600,0
1946019	Argenita	Ibiá	ANA	2000-2019	S 19°40'30. 00	W 46°40'58.00	24,76	950,0
2047037	Desemboque	Sacramento	ANA	1971-2019	S 20° 0'49.00"	W 47° 1'9.00"	27,11	960,0
1946001	Barreiro do Araxá (INMET)	Araxá	ANA	1941-1943	S 19°36'0.0 0"	W 46°53'60.00 "	29,55	975,0
1946002	Araxá (INMET)	Araxá	ANA	1941-1978	S 19°34'60. 00"	W 46°53'60.00 "	31,43	950,0
1947025	Itaipu	Araxá	ANA	2000-2019	S 19°36'1.0 0"	W 47°12'32.00 "	49,55	-

Devido à distância e à grande quantidade de dados apresentados, foi selecionada a estação Tapira (1946011) para a realização do estudo de vazões afluentes ao reservatório. A Figura 10.2 apresenta as estações utilizadas.

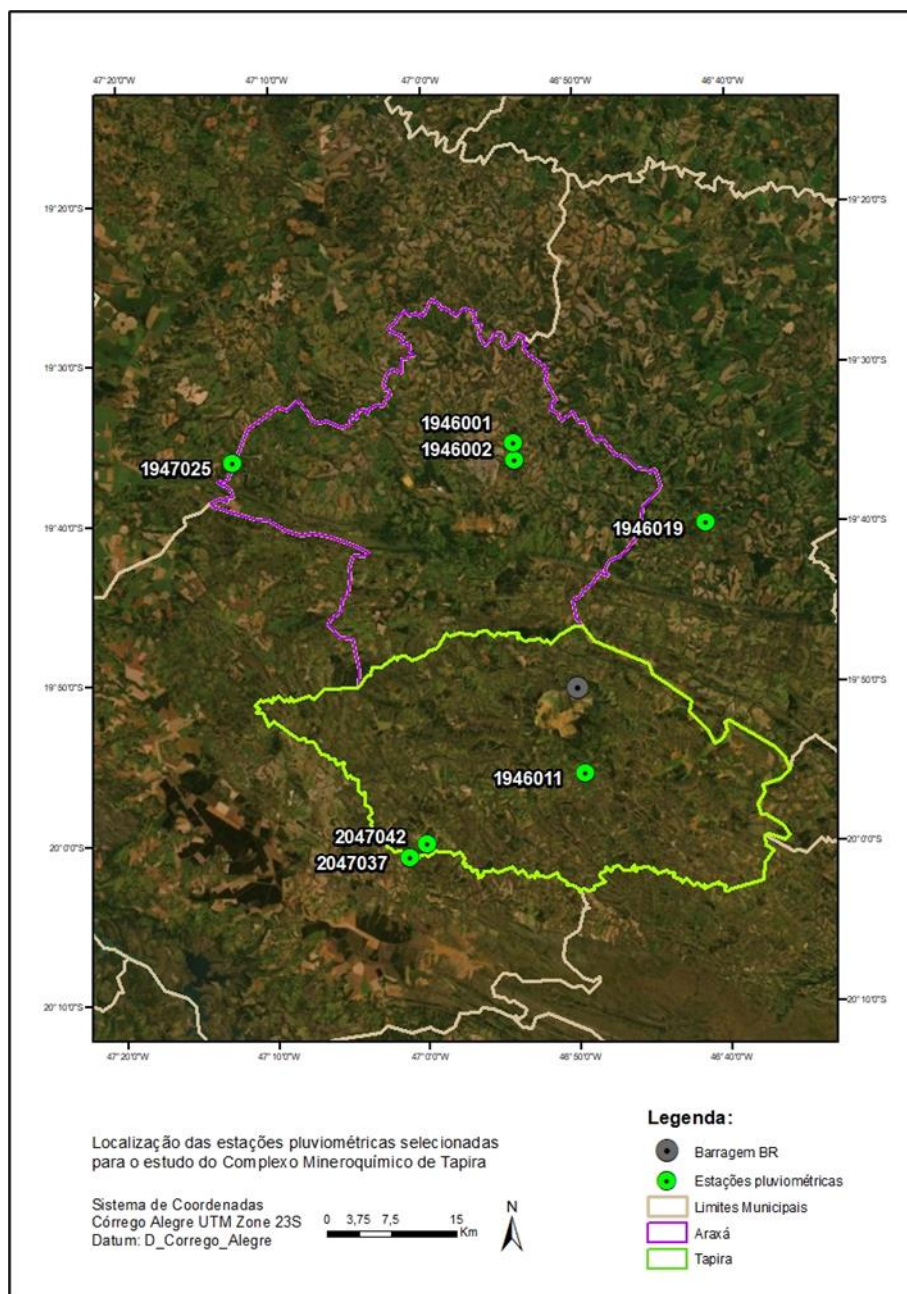




Figura 10.2 – Estações no entorno da Barragem BR analisadas para composição da série histórica utilizada no Balanço Hídrico.

10.4 TRANSFORMAÇÃO CHUVA-VAZÃO

O tratamento das precipitações consistiu na obtenção das precipitações diárias ao longo de todos os anos observados na estação. Utilizou-se como critério para a exclusão de anos de registro qualquer ano que apresentasse um período de 7 dias seguidos ou mais sem a

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC	PÁGINA 28/30
		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

presença de dados. Dessa forma, dos 42 anos de dados disponíveis, foram utilizados 34 anos de dados, haja visto que 9 anos apresentaram falhas.

De posse dos dados tratados, obteve-se a vazão correspondente a cada um dos meses restantes pela razão do produto entre a precipitação diária medida, o coeficiente de escoamento superficial obtido, além da área de drenagem da bacia e o período de tempo de um dia. O resumo do cálculo e apresentado a seguir, na Equação 10.1.

$$Q_n = \frac{P_{diária} \cdot C_{runoff} \cdot A}{\Delta t} \quad \text{Equação 10.1}$$

Em que,

- Q_n denota vazão afluyente relativa à precipitação do dia n (m^3/s);
- $P_{diária}$ denota precipitação do dia n (m);
- C_{runoff} denota coeficiente de escoamento superficial;
- A denota área de drenagem da bacia (m^2);
- Δt denota tempo decorrido em um dia (s).

A série de precipitações utilizada para a obtenção das vazões pelo software estão apresentadas na Figura 10.3 a seguir.

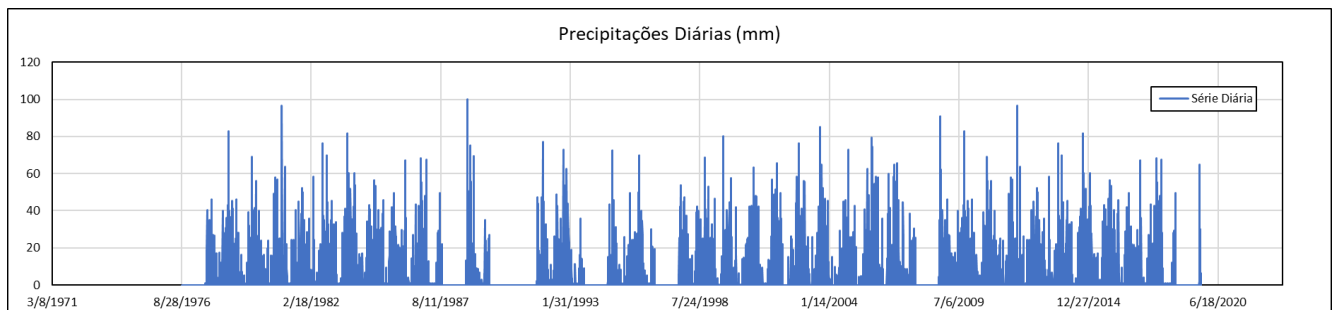




Figura 10.3 – Série pluviométrica diária de precipitações da estação 1946011

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO	Nº MOSAIC	PÁGINA 29/30	
	Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A	

10.5 VAZÃO RESIDUAL DA BARRAGEM

A partir da obra apresentada pela Hidrossistemas (1993) para a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), tem-se as vazões mínimas específicas para recorrências de 10 anos para todo o estado de Minas Gerais. A partir do mapa de distribuição de vazões específicas, apresentado em $l/(s.km^2)$, apresentado na Tabela 10.4, nota-se que a Barragem BR localiza-se na região de $8,0 l/(s.km^2)$.

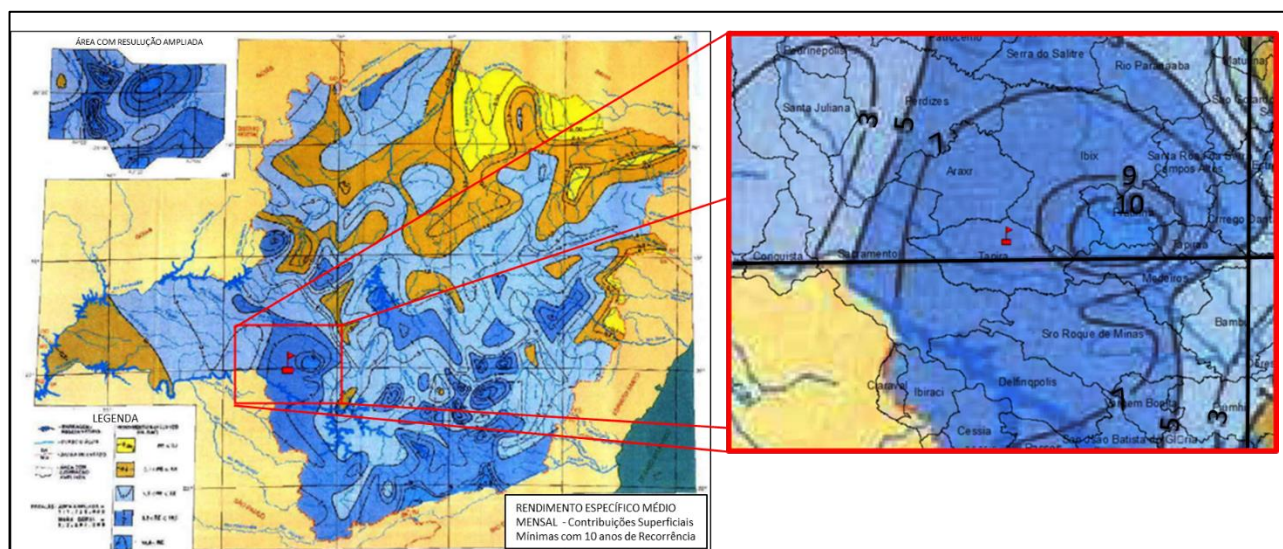


Figura 10.4 – Rendimento específico mínimo com recorrência de 10 anos na área de estudos da Barragem BR

Fonte: Adaptado de Hidrossistemas, 1993.

Logo, o bombeamento de restituição necessário, em m^3/h , pode ser calculado como apresentado na Tabela 10.4.

Tabela 10.4 - Cálculo da vazão de restituição

Área de Drenagem (km ²)	Rendimento Mínimo (l/(s.km ²))	Vazão Mínima (l/s)	Vazão Mínima de Restituição Considerada (m ³ /h)
14,86	8,00	118,88	428,00

		PROJETO CONCEITUAL DE ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR – EL 1210 m	
PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS		Nº MOSAIC	PÁGINA 30/30
ALTEAMENTO BARRAGEM BR – EL 1210 M PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS RELATÓRIO TÉCNICO		Nº DF+ DF19-258-1-EG-RTE-0003	REV. A

11.0 EQUIPE TÉCNICA

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO	
Razão social: DF + ENGENHARIA GEOTÉCNICA E RECURSOS HIDRICOS CNPJ: 07.214.006/0001-00	http: www.dfmais.eng.br
<i>Belo Horizonte / MG - dfmais@dfmais.com.br - Av. Barão Homem de Melo, 4554, 5º Andar - 30 494 270 – Belo Horizonte - MG - Tel. 0 (**) 31 2519 1001</i>	

EQUIPE TÉCNICA DA DF+		
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO E RESPONSABILIZA-SE TECNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
TÉCNICO	ÁREA DE ATUAÇÃO	RESPONSABILIDADE
Thiago Oliveira	Geotecnia	Coordenação e Revisão
Júnio Fagundes	Geotecnia	Revisão do documento
Marcus Cruz	Recursos Hídricos	Revisão do documento
Múcio Correa	Recursos Hídricos	Elaboração dos Estudos e do Relatório



Barão Homem de Melo, 4554, 5º andar

Estoril, Belo Horizonte/MG CEP:30494-270

Fone: 31-2519-1001 / Fax: 31-2519-1002

www.dfmais.eng.br



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
14202000000005984579

COMPLEMENTAR À ART
 142019000000005423546

1. Responsável Técnico

GERMANO SILVA DE ARAUJO

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 2706864494

Registro: 21.0.0000011003

Empresa contratada:
DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA

Registro: 34506

2 Dados do Contrato

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CNPJ: 33.931.486/0014-55

Logradouro: **ESTRADA DA CANA**

Nº: 000000

Complemento: **KM11**

Bairro: **INDUSTRIAL DE UBERABA**

Cidade: **UBERABA**

UF: **MG**

CEP: 38044795

Contrato:

Celebrado em: **07/03/2019**

Valor: **1.884.070,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3 Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RODOVIA MGC 146**

Nº: 000000

Complemento: **KM 196,5**

Bairro:

Cidade: **TAPIRA**

UF: **MG**

CEP: 38185000

Data de início: **01/04/2020** Previsão de término: **31/07/2020**

Finalidade: **OUTRO-DETALHAR CAMPO 5 OBSERV.**

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CNPJ: 33.931.486/0020-01

4 Atividade Técnica

1 - **COORDENAÇÃO**

Quantidade: Unidade:

PROJETO, MINERAÇÃO, PARA OUTROS FINS

1.00 un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações

DF19-263 - MOSAIC 030 - ELABORAÇÃO DE PROJETO DETALHADO PARA ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR DO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA PARA EL. 1.210M.

6 Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

7. Entidade de Classe

SINDICATO DE ENGENHEIROS NO ESTADO DE MINAS GEF

8 Assinaturas

Declaro ser em verdadeiro das informações acima

Belo Horizonte, 22 de Julho de 2020

Germano Silva de Araujo
GERMANO SILVA DE ARAUJO RNP: 2706864494

[Assinatura]
MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA CNPJ: 33.931.486/0014-55

9 Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confea.org.br
- A garantia de não anulação de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$292.084,40. ÁREA DE ATUAÇÃO: CIVIL,



www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Valor da ART: **88,78**

Registrada em: **20/04/2020**

Valor Pago: **88,78**

Nosso Número: **000000005750391**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via da Obra/Serviço

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1420200000005984579

COMPLEMENTAR À ART

14201900000005423546

1. Responsável Técnico

GERMANO SILVA DE ARAUJO

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 2706864494

Registro: 21.0.0000011003

Empresa contratada:
DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA

Registro: 34506

2. Dados do Contrato

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CNPJ: 33.931.486/0014-55

Logradouro: **ESTRADA DA CANA**

Nº: 000000

Complemento: **KM11**

Bairro: **INDUSTRIAL DE UBERABA**

Cidade: **UBERABA**

UF: **MG**

CEP: 38044795

Contrato:

Celebrado em: **07/03/2019**

Valor: **1.884.070,00**

Tpo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RODOVIA MGC 146**

Nº: 000000

Complemento: **KM 196,5**

Bairro:

Cidade: **TAPIRA**

UF: **MG**

CEP: 38185000

Data de início: **01/04/2020** Previsão de término: **31/07/2020**

Finalidade: **OUTRO-DETALHAR CAMPO 5 OBSERV.**

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CNPJ: 33.931.486/0020-01

4. Atividade Técnica

1 - **COORDENAÇÃO**

Quantidade: Unidade

PROJETO, MINERAÇÃO, PARA OUTROS FINS

1.00 un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

DF19-263 - MOSAIC 030 - ELABORAÇÃO DE PROJETO DETALHADO PARA ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR DO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA PARA EL. 1.210M.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Gm
 Profissional

Contratante

7. Entidade de Classe

SINDICATO DE ENGENHEIROS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belio Henrique de *Julio* de *2020*

Germano Silva de Araujo
GERMANO SILVA DE ARAUJO RNP: 2706864494

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA CNPJ: 33.931.486/0014-55

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confrea.org.br
 - A guarda de via autografada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$292.084.40. ÁREA DE ATUAÇÃO: CIVIL.



www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Valor da ART: 88,78

Registrada em: 20/04/2020

Valor Pago: 88,78

Nosso Número: 000000005750391



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

Via do Contratante
 Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
14202000000005984579
 COMPLEMENTAR À ART
 14201900000005423546

1. Responsável Técnico

GERMANO SILVA DE ARAUJO

Título profissional:
 ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 2706864494

Registro: 21.0.0000011003

Registro: 34506

Empresa contratada:
 DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA

Logradouro: ESTRADA DA CANA

Complemento: KM11

Cidade: UBERABA

Bairro: INDUSTRIAL DE UBERABA
 UF: MG

CNPJ: 33.931.486/0014-55

Nº: 000000

CEP: 38044795

Contrato:

Celebrado em: 07/03/2019

Valor: 1.884.070,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: RODOVIA MGC 146

Complemento: KM 196,5

Cidade: TAPIRA

Bairro:
 UF: MG

Nº: 000000

CEP: 38185000

Data de início: 01/04/2020 Previsão de término: 31/07/2020

Finalidade: OUTRO-DETALHAR CAMPO 5 OBSERV.

Proprietário: MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA

CNPJ: 33.931.486/0020-01

4. Atividade Técnica

1 - COORDENAÇÃO

PROJETO, MINERAÇÃO, PARA OUTROS FINS

Quantidade: Unidade:

1.00 un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

DF19-263 - MOSAIC 030 - ELABORAÇÃO DE PROJETO DETALHADO PARA ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR DO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA PARA EL. 1.210M.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

 Profissional

 Contratante

7. Entidade de Classe

SINDICATO DE ENGENHEIROS NO ESTADO DE MINAS GEF

8. Assinaturas

Declaro ser verdadeiro as informações acima

Bebo Alexandre 22 de Julho de 2020

Germano Silva de Araujo
 GERMANO SILVA DE ARAUJO RNP: 2706864494

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA CNPJ: 33.931.486/0014-55

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confea.org.br
 - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$292.084,40. ÁREA DE ATUAÇÃO: CIVIL.



www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Nosso Número: 000000005750391

Valor da ART: 88,78

Registrada em: 20/04/2020

Valor Pago: 88,78



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
14202000000005984579

COMPLEMENTAR À ART
 142019000000005423546

1. Responsável Técnico

GERMANO SILVA DE ARAUJO

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 2706864494

Registro: 21.0.0000011003

Empresa contratada:
DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA

Registro: 34506

2 Dados do Contrato

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CNPJ: 33.931.486/0014-55

Logradouro: **ESTRADA DA CANA**

Nº: 000000

Complemento: **KM11**

Bairro: **INDUSTRIAL DE UBERABA**

Cidade: **UBERABA**

UF: **MG**

CEP: 38044795

Contrato:

Celebrado em: **07/03/2019**

Valor: **1.884.070,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3 Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RODOVIA MGC 146**

Nº: 000000

Complemento: **KM 196,5**

Bairro:

Cidade: **TAPIRA**

UF: **MG**

CEP: 38185000

Data de início: **01/04/2020** Previsão de término: **31/07/2020**

Finalidade: **OUTRO-DETALHAR CAMPO 5 OBSERV.**

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CNPJ: 33.931.486/0020-01

4 Atividade Técnica

1 - **COORDENAÇÃO**

Quantidade: Unidade:

PROJETO, MINERAÇÃO, PARA OUTROS FINS

1.00 un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações

DF19-263 - MOSAIC 030 - ELABORAÇÃO DE PROJETO DETALHADO PARA ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR DO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA PARA EL. 1.210M.

6 Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

7. Entidade de Classe

SINDICATO DE ENGENHEIROS NO ESTADO DE MINAS GEF

8 Assinaturas

Declaro ser em verdadeiro das informações acima

Belo Horizonte, 22 de Julho de 2020

Germano Silva de Araujo
GERMANO SILVA DE ARAUJO RNP: 2706864494

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA CNPJ: 33.931.486/0014-55

9 Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confea.org.br
- A garantia de não anulação de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ 1.884.070,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: CIVIL.



www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Valor da ART: **88,78**

Registrada em: **20/04/2020**

Valor Pago: **88,78**

Nosso Número: **000000005750391**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

Via da Obra/Serviço

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1420200000005984579

COMPLEMENTAR À ART

14201900000005423546

1. Responsável Técnico

GERMANO SILVA DE ARAUJO

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 2706864494

Registro: 21.0.0000011003

Empresa contratada:
DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA

Registro: 34506

2. Dados do Contrato

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CNPJ: 33.931.486/0014-55

Logradouro: **ESTRADA DA CANA**

Nº: 000000

Complemento: **KM11**

Bairro: **INDUSTRIAL DE UBERABA**

Cidade: **UBERABA**

UF: **MG**

CEP: 38044795

Contrato:

Celebrado em: **07/03/2019**

Valor: **1.884.070,00**

Tpo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RODOVIA MGC 146**

Nº: 000000

Complemento: **KM 196,5**

Bairro:

Cidade: **TAPIRA**

UF: **MG**

CEP: 38185000

Data de início: **01/04/2020** Previsão de término: **31/07/2020**

Finalidade: **OUTRO-DETALHAR CAMPO 5 OBSERV.**

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CNPJ: 33.931.486/0020-01

4. Atividade Técnica

1 - **COORDENAÇÃO**

Quantidade: Unidade

PROJETO, MINERAÇÃO, PARA OUTROS FINS

1.00 un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

DF19-263 - MOSAIC 030 - ELABORAÇÃO DE PROJETO DETALHADO PARA ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR DO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA PARA EL. 1.210M.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

 Profissional

 Contratante

7. Entidade de Classe

SINDICATO DE ENGENHEIROS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belio Henrique de *Julho* de *2020*

Germano Silva de Araujo
GERMANO SILVA DE ARAUJO RNP: 2706864494

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA CNPJ: 33.931.486/0014-55

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confrea.org.br
 - A guarda de via autografada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ 1.884.070,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: CIVIL.



www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Valor da ART: 88,78

Registrada em: 20/04/2020

Valor Pago: 88,78

Nosso Número: 000000005750391



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

Via do Contratante
 Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
14202000000005984579
 COMPLEMENTAR À ART
 14201900000005423546

1. Responsável Técnico

GERMANO SILVA DE ARAUJO
 Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 2706864494

Registro: 21.0.0000011003

Registro: 34506

Empresa contratada:
DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

CNPJ: 33.931.486/0014-55

Logradouro: **ESTRADA DA CANA**

Nº: 000000

Complemento: **KM11**

Bairro: **INDUSTRIAL DE UBERABA**

Cidade: **UBERABA**

UF: **MG**

CEP: 38044795

Contrato:

Celebrado em: **07/03/2019**

Valor: **1.884.070,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RODOVIA MGC 146**

Nº: 000000

Complemento: **KM 196,5**

Bairro:

Cidade: **TAPIRA**

UF: **MG**

CEP: 38185000

Data de início: **01/04/2020** Previsão de término: **31/07/2020**

Finalidade: **OUTRO-DETALHAR CAMPO 5 OBSERV.**

CNPJ: 33.931.486/0020-01

Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA**

Quantidade: Unidade:

4. Atividade Técnica

1 - **COORDENAÇÃO**

1.00 un

PROJETO, MINERAÇÃO, PARA OUTROS FINS

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

DF19-263 - MOSAIC 030 - ELABORAÇÃO DE PROJETO DETALHADO PARA ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR DO COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE TAPIRA PARA EL. 1.210M.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

 Profissional

 Contratante

7. Entidade de Classe

SINDICATO DE ENGENHEIROS NO ESTADO DE MINAS GEF

8. Assinaturas

Declaro ser verdadeiro as informações acima

Bebo Andrade, 22 de **Julho** de 2020

Germano Silva de Araujo
 GERMANO SILVA DE ARAUJO RNP: 2706864494

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA CNPJ: 33.931.486/0014-55

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confea.org.br
 - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$292.084,40. ÁREA DE ATUAÇÃO: CIVIL.



www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Nosso Número: 000000005750391

Valor da ART: 88,78

Registrada em: 20/04/2020

Valor Pago: 88,78

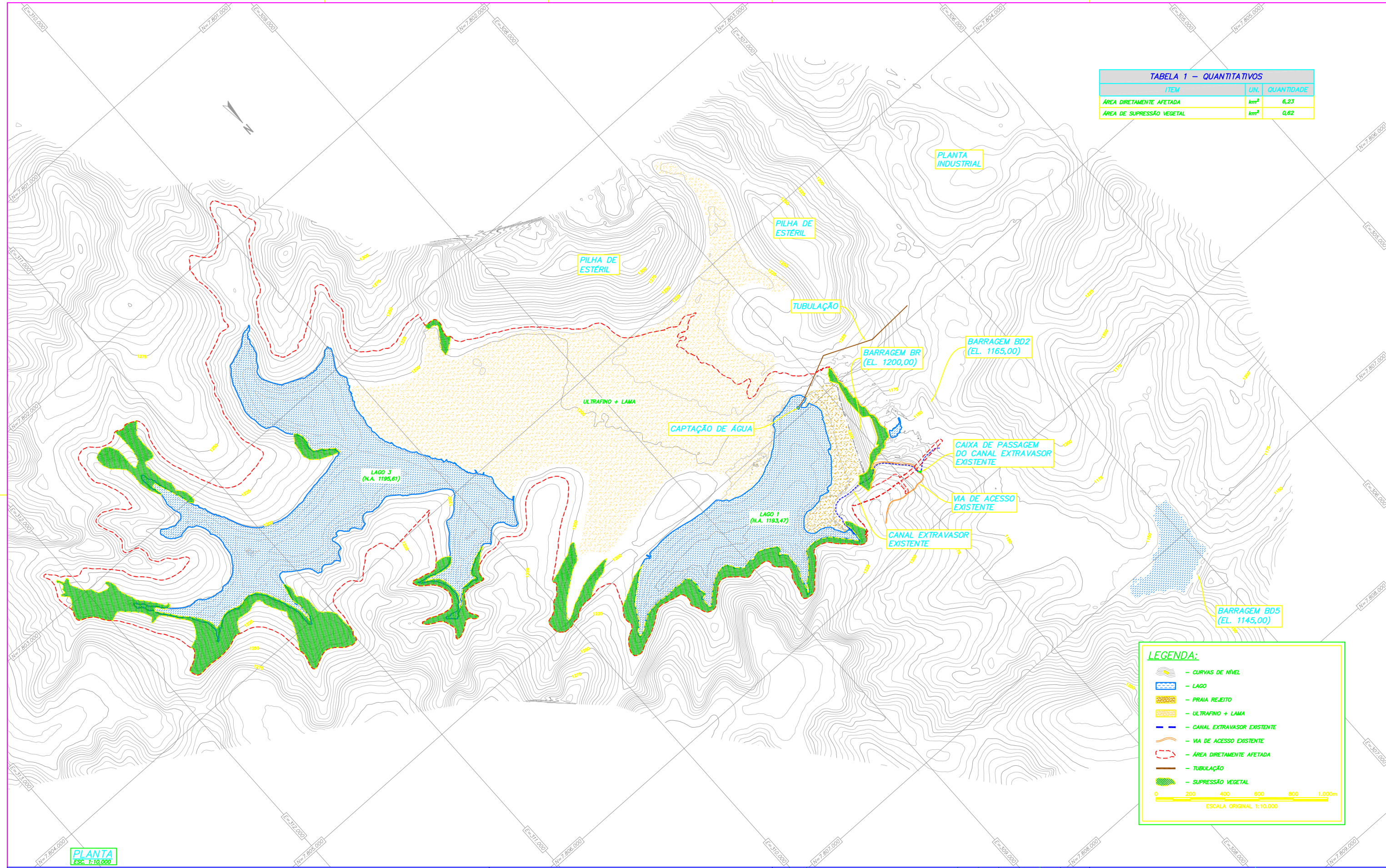


TABELA 1 - QUANTITATIVOS

ITEM	UN.	QUANTIDADE
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	km²	6,23
ÁREA DE SUPRESSÃO VEGETAL	km²	0,62

LEGENDA:

- CURVAS DE NIVEL
- LAGO
- PRAIA REJEITO
- ULTRAFINO + LAMA
- CANAL EXTRAVASOR EXISTENTE
- VIA DE ACESSO EXISTENTE
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA
- TUBULAÇÃO
- SUPRESSÃO VEGETAL

0 200 400 600 800 1.000m
ESCALA ORIGINAL 1:10.000

PLANTA
ESC. 1:10.000

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM CORRÊGO ALEGRE, FUSO 23S, ZONA K.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. DF19-258-1-TG-DWG-0001: BASE TOPOGRÁFICA - PLANTA
2. DF19-258-1-EG-DWG-0003: ARRANJO GERAL - PLANTA E SEÇÃO
3. DF19-258-1-EG-RTE-0002: RELATÓRIO TÉCNICO
4. DF19-258-1-EG-ETC-0001: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
B	B	REVISÃO DA GEOMETRIA DO MACIÇO	SF	PS	TO	TO	MC	31/03/20
A	B	EMISSÃO INICIAL	FC	FC	TO	TO	MC	20/12/19

REVISÕES

T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO

Mosaic Fertilizantes

PROJETO ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR

PROJETO CONCEITUAL BARRAGENS

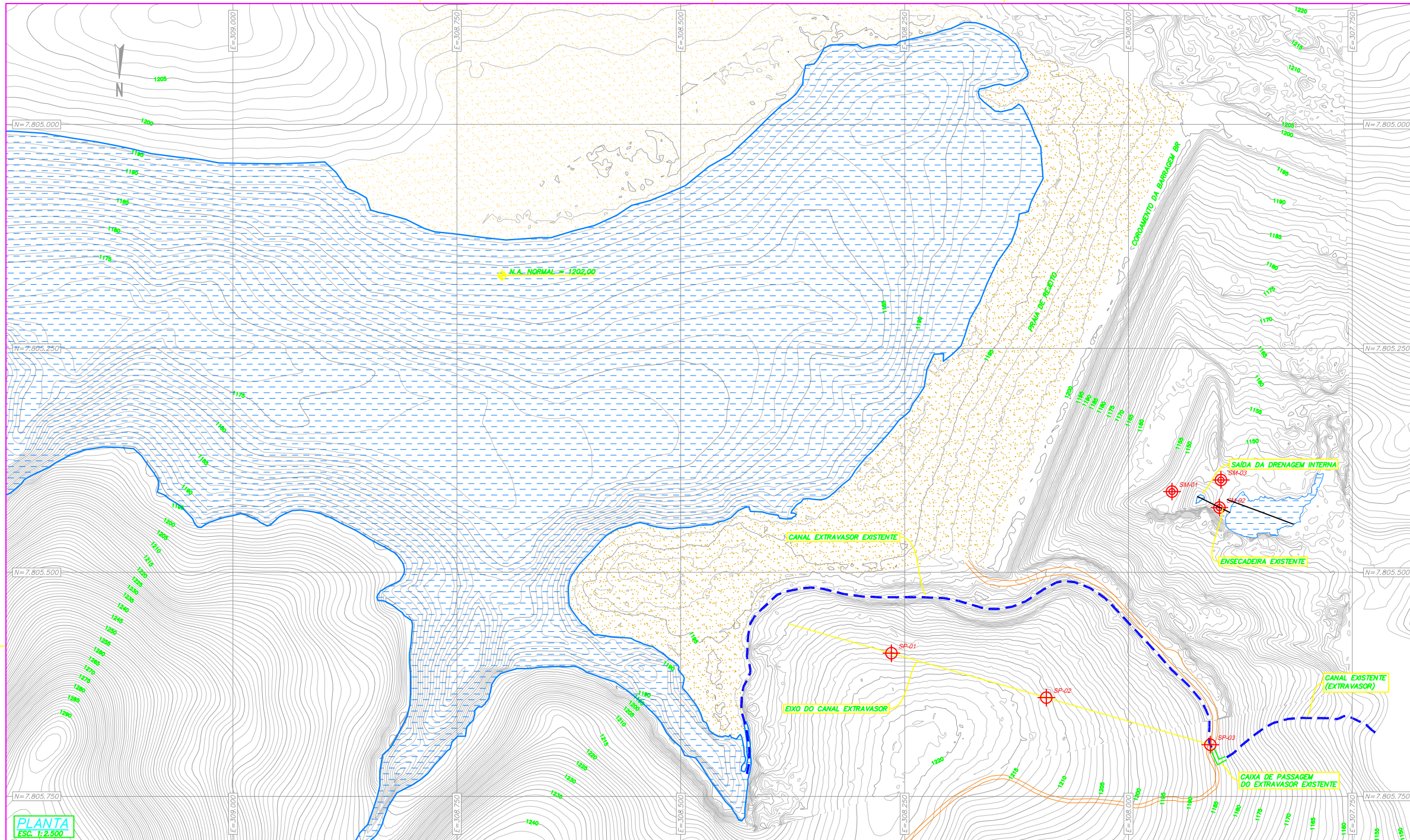
ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR - EL. 1210,00

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA, INTERFERÊNCIAS E SUPRESSÃO VEGETAL

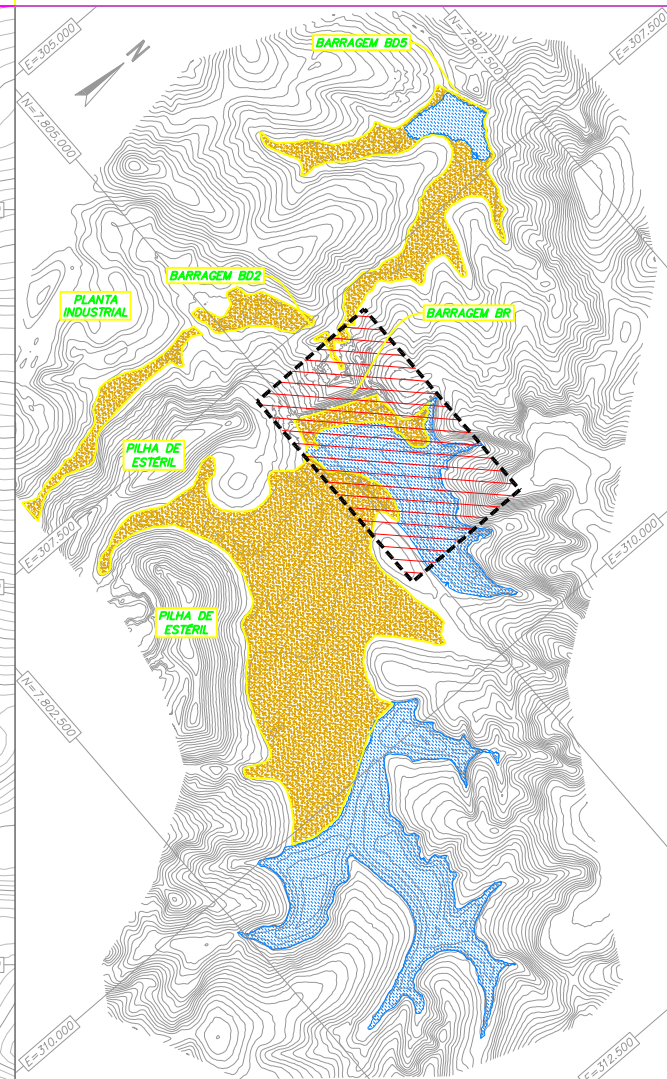
PLANTA

ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº MOSAIC	REVISÃO
1:10.000	DF19-258-1-EG-DWG-0001	-	B

PE-G-601 - Rev 6 (A1)



PLANTA
ESC. 1:2.500



PLANTA CHAVE
ESC. 1:25.000

LEGENDA:

- CURVAS DE NÍVEL (BASE TOPOGRÁFICA)
- CURVAS DE NÍVEL (PROJETO)
- CORTE PROJETADO (PLANTA)
- ATERRO PROJETADO (PLANTA)
- LAGO
- PRAIA REJEITO
- CANAL EXTRAVASOR EXISTENTE
- VIA DE ACESSO EXISTENTE
- SONDAGEM A PERCUSSÃO (SP) PROGRAMADA
- POÇO DE INSPEÇÃO (PI) PROGRAMADO
- SONDAGEM MISTA PROGRAMADA

0 50 100 150 200 250m
ESCALA ORIGINAL 1:2.500

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500m
ESCALA ORIGINAL 1:25.000

SONDAGEM MISTA PROGRAMADA			
PONTO	LESTE	NORTE	ELEVAÇÃO
SM-01	307.951,40	7.805.408,89	1.149,00
SM-02	307.898,49	7.805.427,66	1.145,52
SM-03	307.896,82	7.805.396,85	1.145,48

SONDAGEM A PERCUSSÃO PROGRAMADA			
PONTO	LESTE	NORTE	ELEVAÇÃO
SP-01	308.264,76	7.805.590,33	1.210,29
SP-02	308.091,72	7.805.639,91	1.210,85
SP-03	307.908,60	7.805.692,37	1.185,38

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM CORRÊGO ALEGRE, FUSO 23S, ZONA K.
3. PARA CRITÉRIOS DE PARALISÂÇÕES DAS SONDAJENS PREVISTAS BEM COMO DOS PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE POÇOS DE INVESTIGAÇÃO E OS ENSAIOS DE LABORATÓRIO, VER DF19-258-1-EG-ETC-0002.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. DF19-258-1-TG-DWG-0001: BASE TOPOGRÁFICA - PLANTA
2. DF19-258-1-EG-DWG-0003: ARRANJO GERAL - PLANTA E SEÇÃO
3. DF19-258-1-EG-RTE-0002: RELATÓRIO TÉCNICO
4. DF19-258-1-EG-ETC-0001: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CONSTRUTIVA
5. DF19-258-1-EG-ETC-0002: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ENSAIOS DE CAMPO E DE LABORATÓRIO

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
0	C	APROVADO	AF	PS	TO	TO	MC	17/04/20
B	B	REVISÃO DA GEOMETRIA DO MACIÇO	AF	PS	TO	TO	MC	31/03/20
A	B	EMISSIONAL INICIAL	FC	FC	TO	TO	MC	20/12/19

REVISÕES							
T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO
TIPO DE EMISSÃO							(H) CANCELADO

Mosaic Fertilizantes

Projeto ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR

Projeto Conceitual BARRAGENS

Alteamento da Barragem BR - EL. 1210,00

Plano de Investigação Complementar

Planta e Quadro de Localização

ESCALA INDICADA: DF19-258-1-EG-DWG-0002

Nº DO PROJETO: -

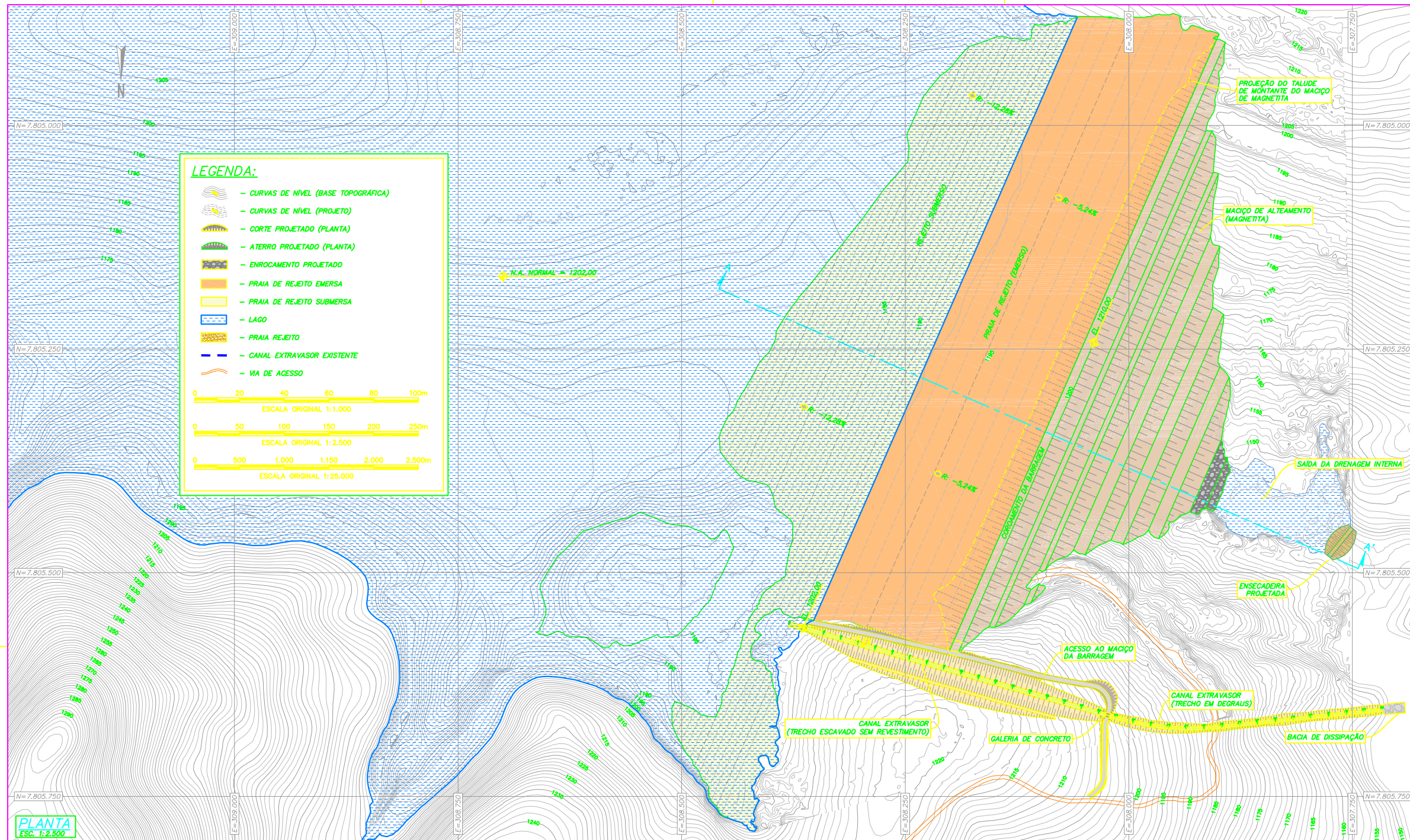
Nº DA SE: -

Nº CONTRATADA: -

Nº MOSAIC: -

REVISÃO: 0

PE-G-601 - Rev 6 (A1)



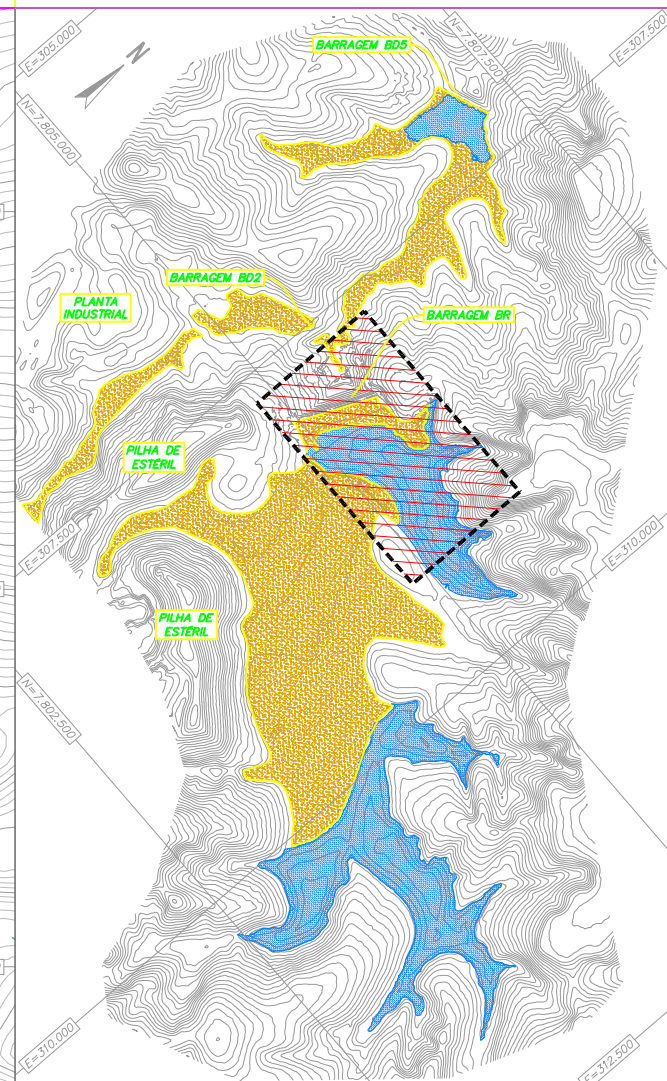
LEGENDA:

- CURVAS DE NÍVEL (BASE TOPOGRÁFICA)
- CURVAS DE NÍVEL (PROJETO)
- CORTE PROJETO (PLANTA)
- ATERRO PROJETO (PLANTA)
- ENROCAMENTO PROJETO
- PRAIA DE REJEITO EMERSA
- PRAIA DE REJEITO SUBMERSA
- LAGO
- PRAIA REJEITO
- CANAL EXTRAVASOR EXISTENTE
- VIA DE ACESSO

0 20 40 60 80 100m
ESCALA ORIGINAL 1:1.000

0 50 100 150 200 250m
ESCALA ORIGINAL 1:2.500

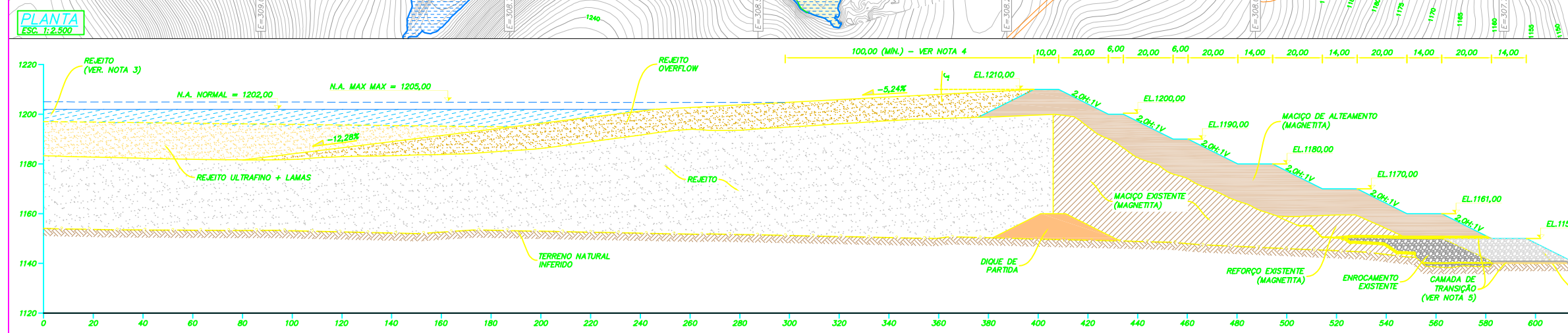
0 500 1.000 1.150 2.000 2.500m
ESCALA ORIGINAL 1:25.000



PLANTA CHAVE
ESC: 1:25.000

TABELA 1 - QUANTITATIVOS

ITEM	UN.	QUANTIDADE
MACIÇO DE ALTEAMENTO - VOLUME DE MAGNETITA	m ³	930.000
VOLUME DA PRAIA DE REJEITO	m ³	2.707.493
TRANSIÇÃO - AREIA (VER NOTA 5)	m ³	1.311.000
TRANSIÇÃO - BRITA 0 (VER NOTA 5)	m ³	1.311.000
TRANSIÇÃO - BRITA 3 (VER NOTA 5)	m ³	1.311.000



SEÇÃO A-A'
ESC: 1:1.000

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM CORRÊGO ALEGRE, FUSO 23S, ZONA K.

3. A DISPOSIÇÃO DO REJEITO NO RESERVATÓRIO CONSIDERANDO O MACIÇO NA EL. 1210M, FOI APRESENTADO EM ESTUDO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITO (VER DF19-258-1-EG-RTE-0003).

4. DEVERÁ SER RESPEITADO LARGURA MÍNIMA DE PRAIA IGUAL A 100 METROS.

A LARGURA MÍNIMA DA PRAIA FOI DEFINIDA A PARTIR DO N.A. MÁXIMO MAXIMUM E DEVERÁ SER RESPEITADA. TODAVIA, EM REGIME NORMAL DE OPERAÇÃO (N.A. MÁXIMO NORMAL).

A LARGURA DA PRAIA SERÁ MAIOR (APROX. 152M).

5. AS CAMADAS DE TRANSIÇÃO FORAM CONSIDERADAS NO CONTATO ENTRE O ENROCAMENTO E O ALTEAMENTO EM MAGNETITA, E ENTRE O ENROCAMENTO E

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DF19-258-1-TG-DWG-0001: BASE TOPOGRÁFICA - PLANTA
- DF19-258-1-EG-DWG-0001: ÁREA DIRETAMENTE AFETADA E INTERFERÊNCIAS - PLANTA
- DF19-258-1-EG-DWG-0002: PLANO DE INVESTIGAÇÃO COMPLEMENTAR
- DF19-258-1-EG-DWG-0004: TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO - PLANTA E SEÇÕES TÍPICAS
- DF19-258-1-EG-DWG-0005: DRENAGEM INTERNA - PLANTA E SEÇÕES TÍPICAS
- DF19-258-1-EG-DWG-0006: SISTEMA EXTRAVASOR - PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL E SEÇÕES TÍPICAS
- DF19-258-1-EG-RTE-0001: RELATÓRIO TÉCNICO
- DF19-258-1-EG-PLA-0001: PLANILHA DE QUANTIDADES
- DF19-258-1-EG-ETC-0001: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS
- DF19-258-1-EG-ETC-0002: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE ENSAIOS DE CAMPO E DE LABORATÓRIO
- DF19-258-1-EG-RTE-0003: PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - RELATÓRIO TÉCNICO
- DF19-258-1-EG-DWG-0008 A 0012: PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS - CENÁRIO 1 A CENÁRIO 5

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
B	B	REVISÃO DA GEOMETRIA DO MACIÇO	AF	PS	TO	TO	MC	31/03/20
A	B	EMISSÃO INICIAL	FC	FC	TO	TO	MC	20/12/19

REVISÕES

T.E. (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

Mosaic Fertilizantes

PROJETO ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR

PROJETO CONCEITUAL
BARRAGENS
ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR - EL. 1210,00
ARRANJO GERAL
PLANTA E SEÇÃO TÍPICA

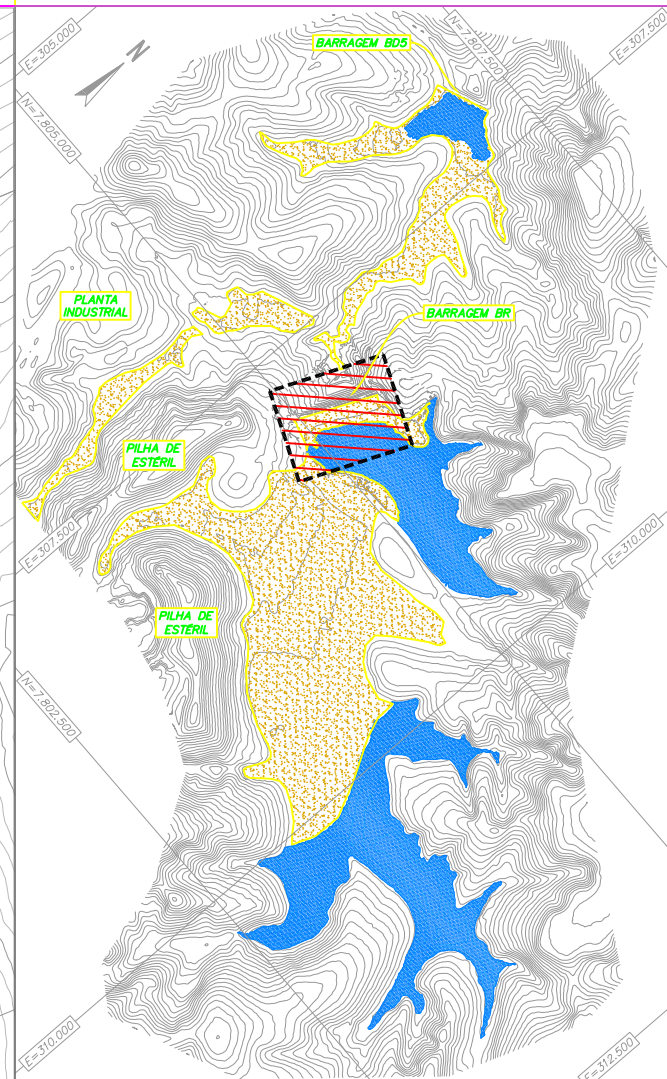
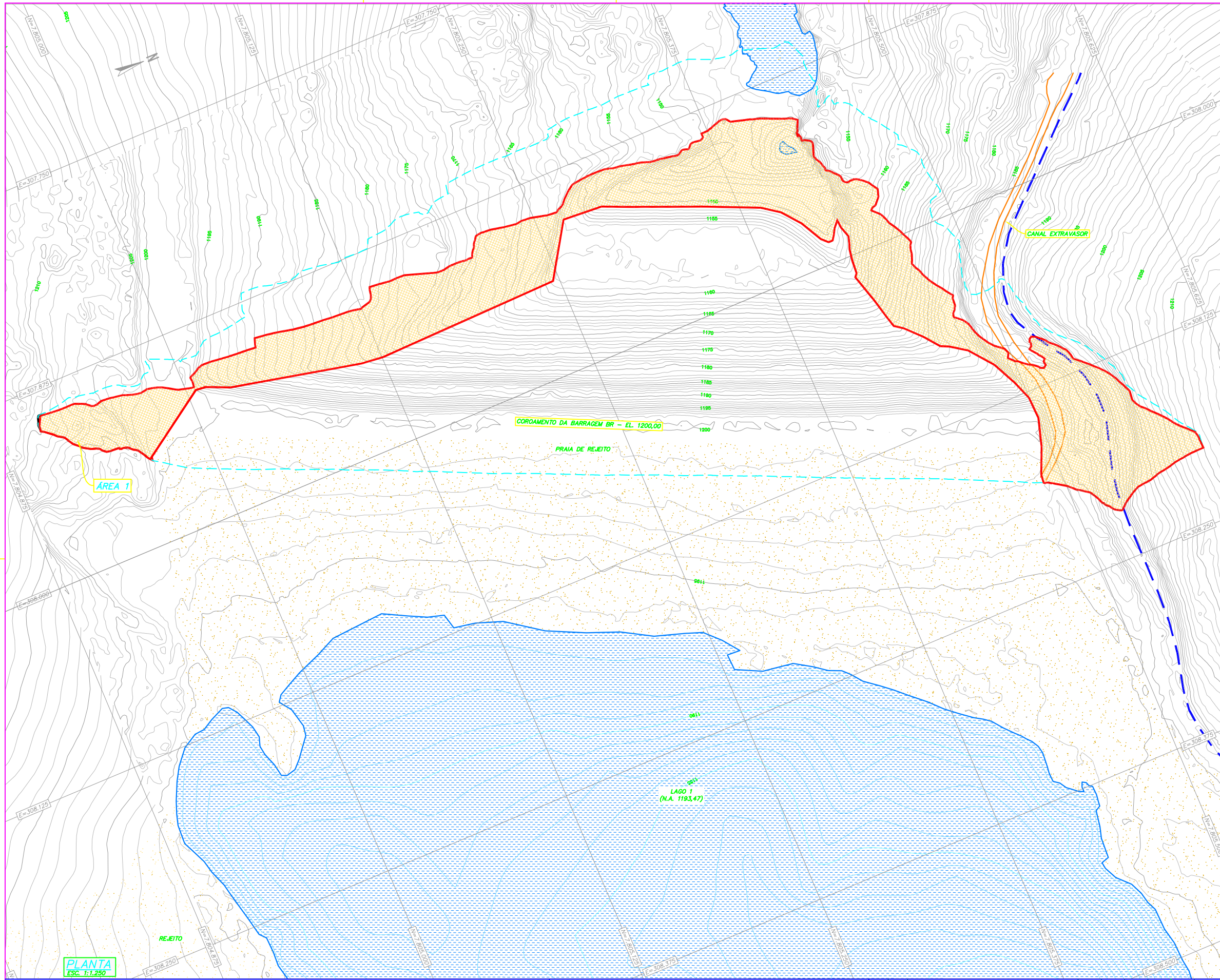
ESCALA N° CONTRATADA INDICADA DF19-258-1-EG-DWG-0003

N° DA SE - N° DA SE -

N° MOSAIC -

REVISÃO B

PE-G-601 - Rev 6 (A1)



PLANTA CHAVE
ESC: 1:25.000

TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO		
ÁREA	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)
1	REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO ARBUSTIVA E LIMPEZA DE TOPSOIL COM ESPESSURA DE 30cm	1.746
2	LIMPEZA COM REMOÇÃO DE SOLO SOLTO	7.276
3	REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO ARBUSTIVA E LIMPEZA DE TOPSOIL COM ESPESSURA DE 30cm	29.933

LEGENDA:

- CURVAS DE NÍVEL
- LAGO
- PRAIA DE REJEITO
- CANAL EXTRAVASOR EXISTENTE
- VIA DE ACESSO EXISTENTE
- ÁREAS COM TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO

0 25 50 75 100 125m
ESCALA ORIGINAL 1:1.250

0 500 1.000 1.150 2.000 2.500m
ESCALA ORIGINAL 1:25.000

PLANTA
ESC: 1:1.250

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM CORRÊGO ALEGRE, FUSO 23S, ZONA K.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. DF19-258-1-TG-DWG-0001: BASE TOPOGRÁFICA - PLANTA
2. DF19-258-1-EG-DWG-0003: ARRANHO GERAL - PLANTA E SEÇÃO TÍPICA
3. DF19-258-1-EG-RTE-0001: RELATÓRIO TÉCNICO
4. DF19-258-1-EG-ETC-0001: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
B	B	REVISÃO DA GEOMETRIA DO MACIÇO	AF	PS	TO	TO	MC	31/03/20
A	B	EMISSIONAL INICIAL	FC	FC	TO	TO	MC	20/12/19

REVISÕES

T.E. (A) PRELIMINAR (C) PARA CONHECIMENTO (E) PARA CONSTRUÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
 TIPO DE (B) PARA APROVAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO



PROJETO	ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR		Nº DO PROJETO	-	Nº DA SE	-
PROJETO CONCEITUAL	BARRAGENS		Nº CONTRATADA	DF19-258-1-EG-DWG-0004	Nº MOSAIC	-
ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR - EL. 1210,00	TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO		REVISÃO	B		
PLANTA E SEÇÕES TÍPICAS			ESCALA	1:1.250		

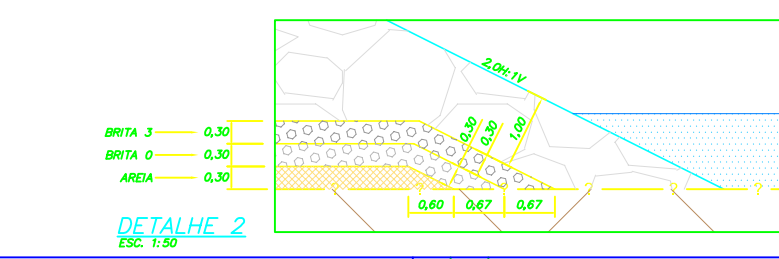
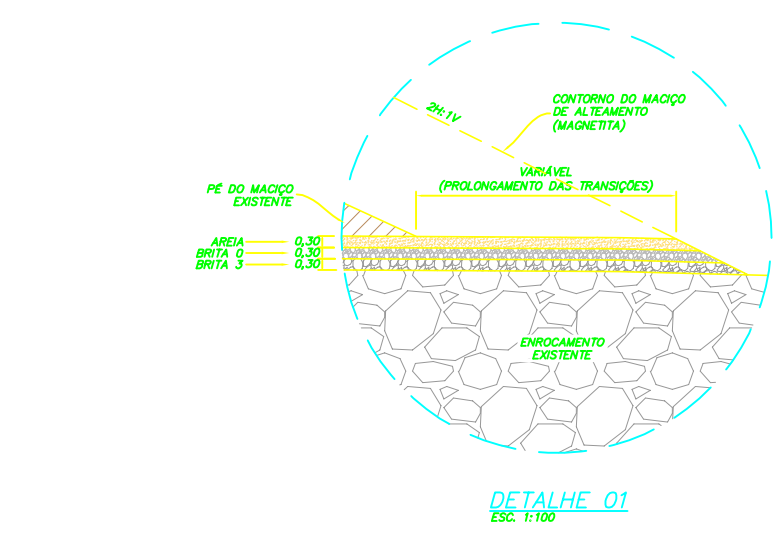
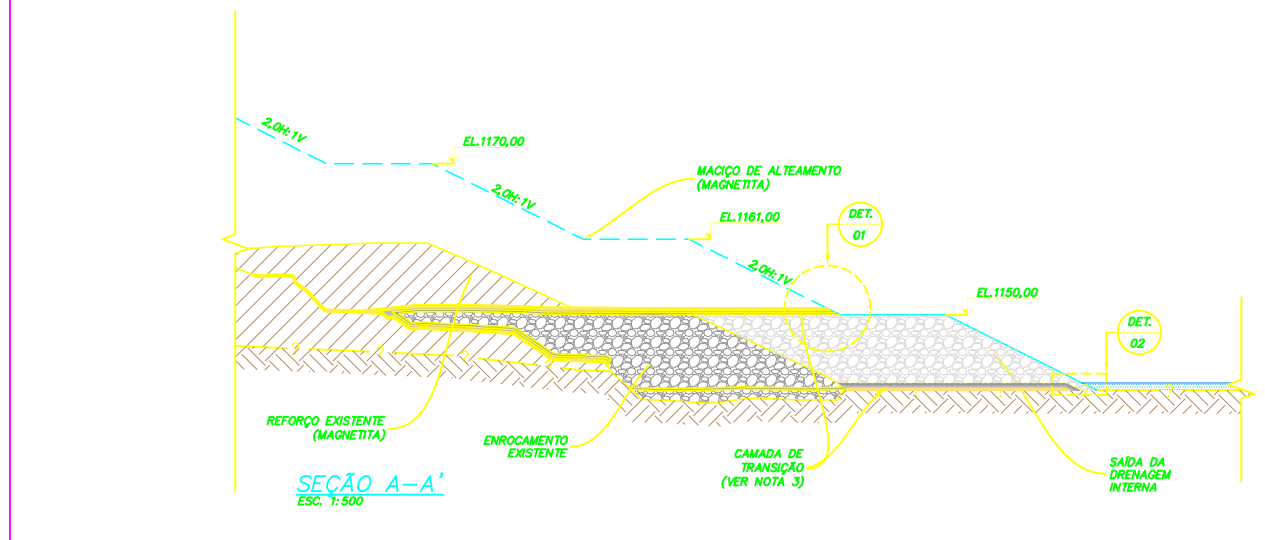
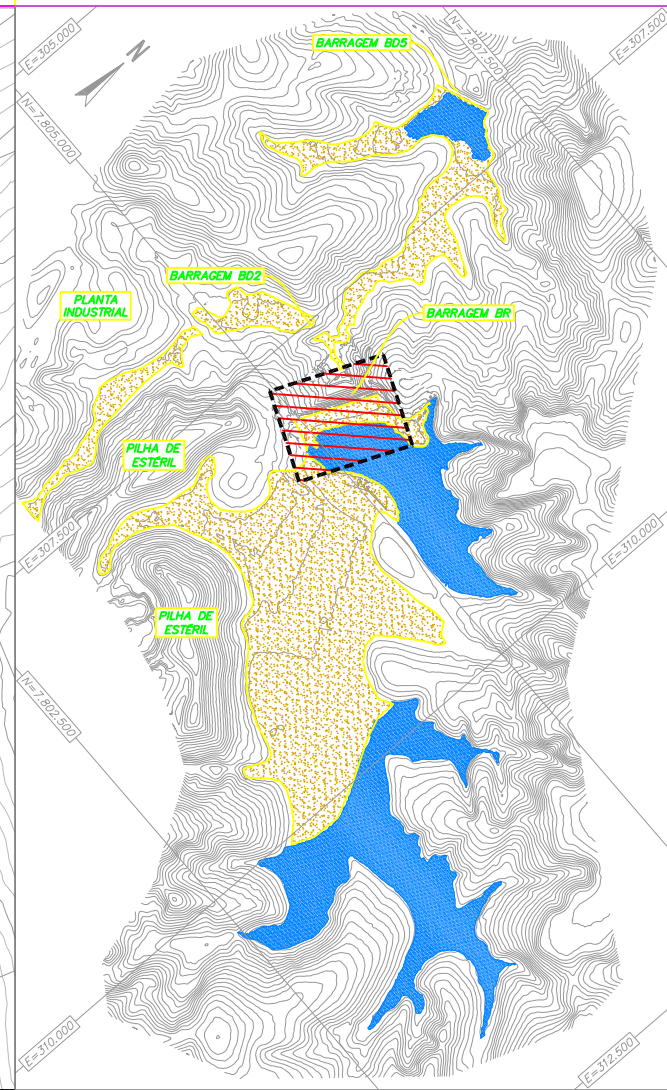
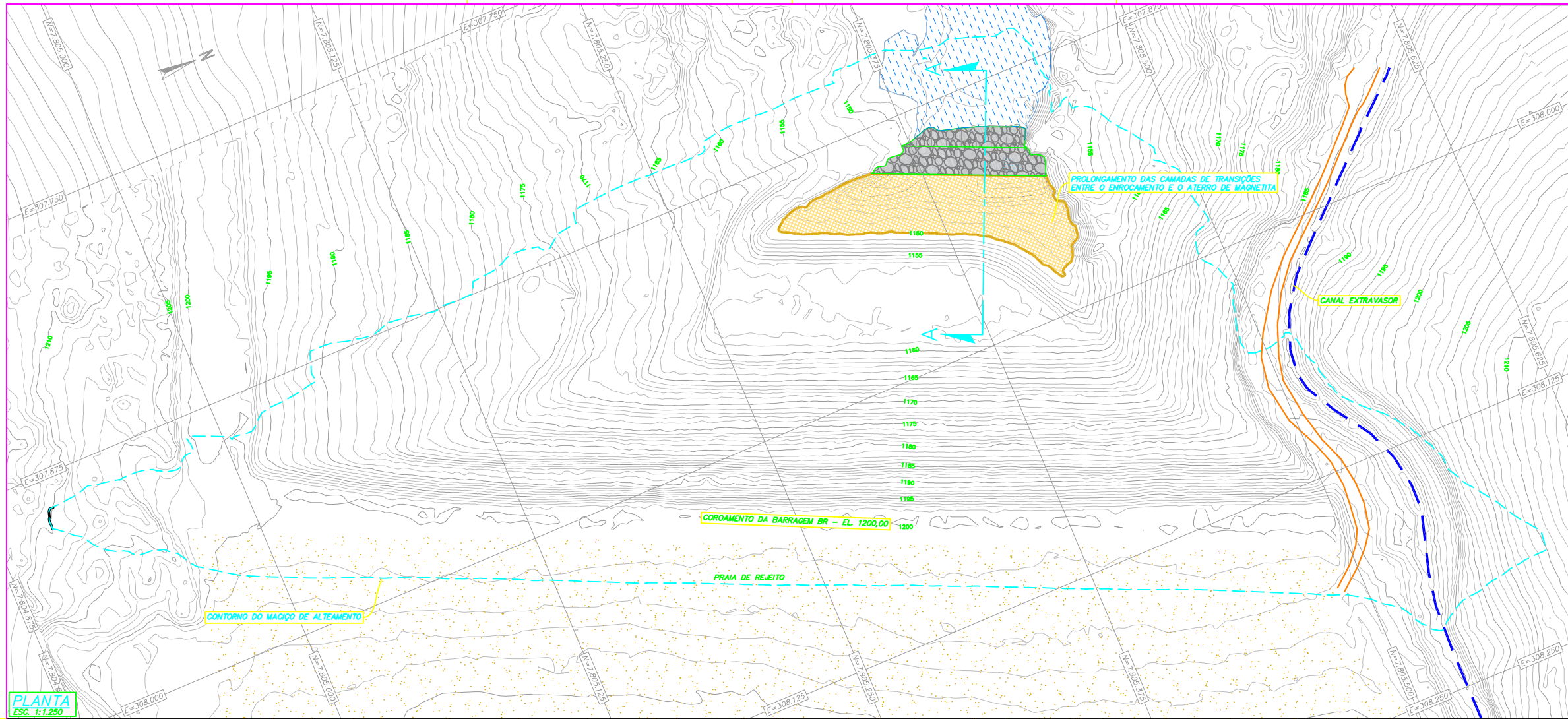


TABELA 1 - QUANTITATIVOS

ITEM	UN.	QUANTIDADE
TRANSIÇÃO - AREIA (VER NOTA 3)	m³	1.311
TRANSIÇÃO - BRITA 0 (VER NOTA 3)	m³	1.311
TRANSIÇÃO - BRITA 3 (VER NOTA 3)	m³	1.311

LEGENDA:

- CURVAS DE NÍVEL
- LAGO
- PRAIA REJEITO
- CANAL EXTRAVASOR EXISTENTE
- VIA DE ACESSO
- TRANSIÇÕES GRANULOMETRICAS
- ENROCAMENTO

0 2 4 6 8 10m
ESCALA ORIGINAL 1:100

0 10 20 30 40 50m
ESCALA ORIGINAL 1:500

0 25 50 75 100 125m
ESCALA ORIGINAL 1:1.250

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500m
ESCALA ORIGINAL 1:25.000

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM CORRÊGO ALEGRE, FUSO 23S, ZONA K.
3. AS CAMADAS DE TRANSIÇÃO FORAM CONSIDERADAS NO CONTATO ENTRE O ENROCAMENTO E O ALTEAMENTO EM MAGNETITA E ENTRE O ENROCAMENTO E A FUNDAÇÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. DF19-258-1-TG-DWG-0001: BASE TOPOGRÁFICA - PLANTA
2. DF19-258-1-EG-DWG-0001: ÁREA DIRETAMENTE AFETADA, INTERFERÊNCIAS E SUPRESSÃO VEGETAL - PLANTA
3. DF19-258-1-EG-DWG-0003: ARRANJO GERAL - PLANTA E SEÇÃO TÍPICA
4. DF19-258-1-EG-DWG-0004: TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO - PLANTA E SEÇÕES TÍPICAS
5. DF19-258-1-EG-RTE-0001: RELATÓRIO TÉCNICO
6. DF19-258-1-EG-ETC-0001: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
B	B	REVISÃO DA GEOMETRIA DO MACIÇO	AF	PS	TO	TO	MC	30/03/20
A	B	EMISSÃO INICIAL	FC	FC	TO	TO	MC	20/12/19

REVISÕES

T.E. (A) PRELIMINAR (C) PARA CONHECIMENTO (E) PARA CONSTRUÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
 TIPO DE (B) PARA APROVAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO

Mosaic Fertilizantes

df+

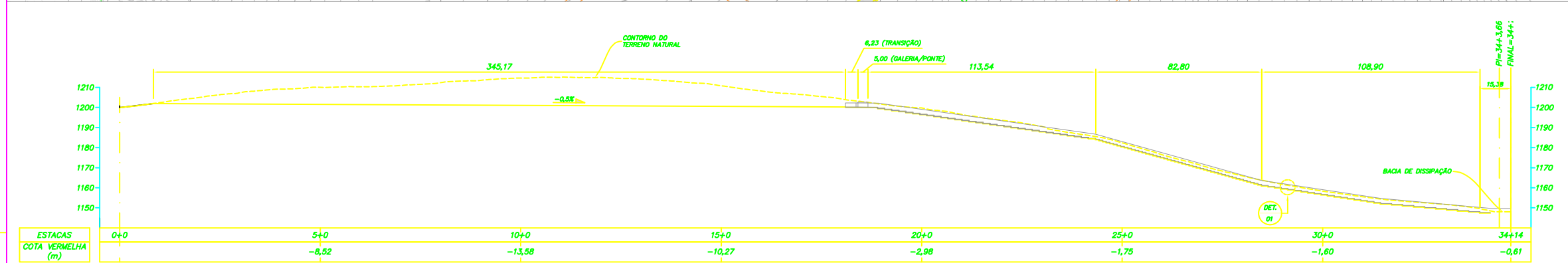
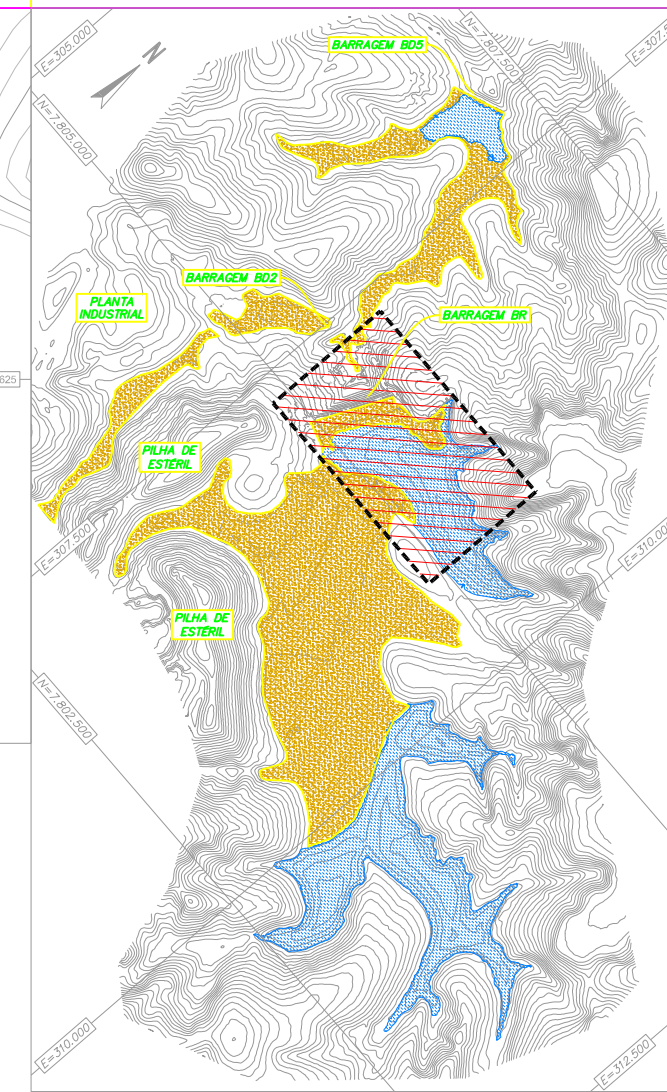
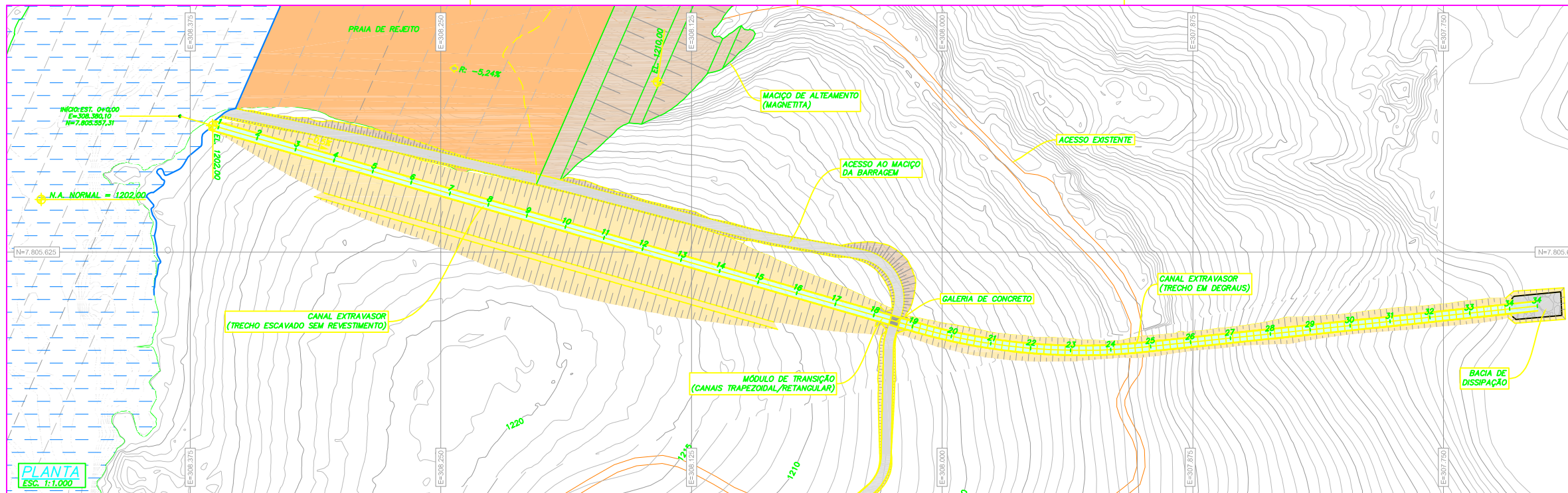
PROJETO: **ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR**

Nº DO PROJETO: - Nª DA SE: -

PROJETO CONCEITUAL
 BARRAGENS
 ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR - EL. 1210,00
 DRENAGEM INTERNA
 PLANTA, SEÇÃO TÍPICA E DETALHES

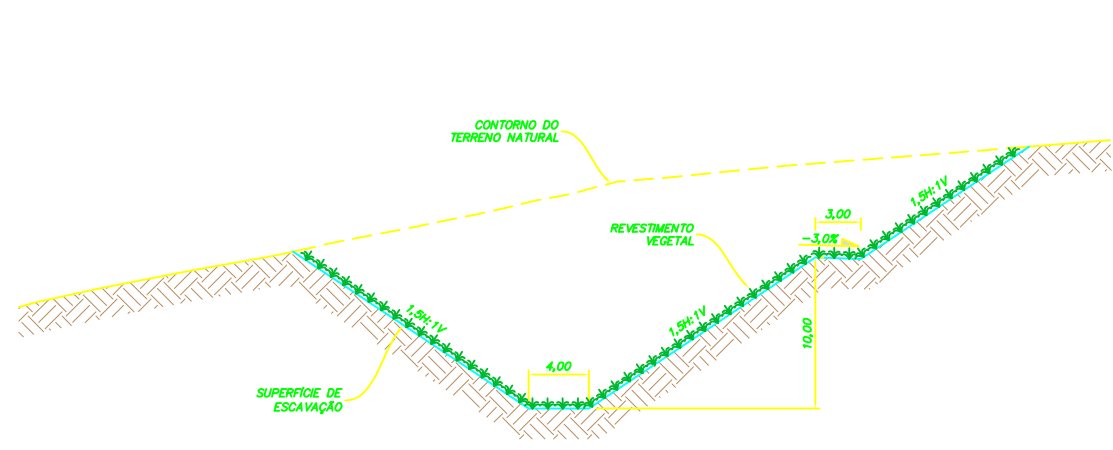
ESCALA: INDICADA Nª CONTRATADA: DF19-258-1-EG-DWG-0005 Nª MOSAIC: - REVISÃO: B

PE-G-601 - Rev 6 (A1)

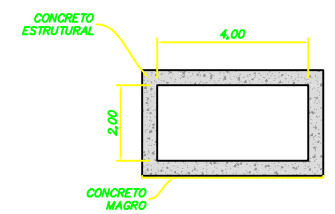


PLANTA CHAVE
ESC: 1:25.000

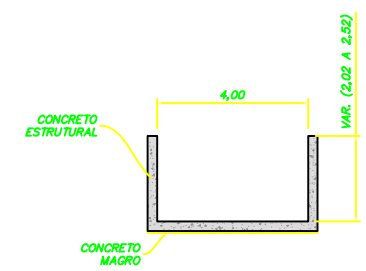
PERFIL LONGITUDINAL DO CANAL EXTRAVASOR
ESC: 1:1.000



SEÇÃO A-A' (TÍPICA DO CANAL EXTRAVASOR)
ESC: 1:250

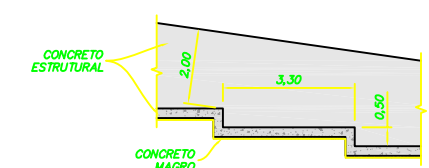


SEÇÃO B-B' (GALERIA/PONTE)
ESC: 1:100



SEÇÃO C-C' (TÍPICA DO CANAL EM DEGRAUS)
ESC: 1:100

TABELA 1 - QUANTITATIVOS		
ITEM	UN.	QUANTIDADE
ÁREA DE LIMPEZA	m ²	13.857
ESCAVAÇÃO DO CANAL EXTRAVASOR	m ³	72.294
CONCRETO ESTRUTURAL	m ³	347
CONCRETO MAGRO	m ³	31
REVESTIMENTO VEGETAL	m ³	15.877
ESCAVAÇÃO DO ACESSO	m ³	1.684
ATERRO DO ACESSO	m ³	745



DETALHE 01
ESC: 1:100

LEGENDA:

- CURVAS DE NIVEL (BASE TOPOGRÁFICA)
- CURVAS DE NIVEL (PROJETO)
- CORTE PROJETADO (PLANTA)
- ATERRO PROJETADO (PLANTA)
- PRAIA DE REJEITO EMERSA
- LAGO
- PRAIA REJEITO
- CANAL EXTRAVASOR EXISTENTE
- VIA DE ACESSO

0 2 4 6 8 10m
ESCALA ORIGINAL 1:100

0 5 10 15 20 25m
ESCALA ORIGINAL 1:250

0 20 40 60 80 100m
ESCALA ORIGINAL 1:1.000

0 500 1.000 1.150 2.000 2.500m
ESCALA ORIGINAL 1:25.000

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM CÔRREGO ALEGRE, FUSO 23S, ZONA K.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. DF19-258-1-TG-DWG-0001: BASE TOPOGRÁFICA - PLANTA
2. DF19-258-1-EG-DWG-0003: ARRANJO GERAL - PLANTA E SEÇÃO
3. DF19-258-1-EG-RTE-0001: RELATÓRIO TÉCNICO
4. DF19-258-1-EG-ETC-0001: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
B	B	REVISÃO DA GEOMETRIA DO MACIÇO	AF	PS	TO	TO	MC	30/03/20
A	B	EMIÇÃO INICIAL	FC	FC	TO	TO	MC	20/12/19

REVISÕES

T.E. (A) PRELIMINAR (C) PARA CONHECIMENTO (E) PARA CONSTRUÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
 TIPO DE (B) PARA APROVAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO

Mosaic Fertilizantes

df+

PROJETO: **ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR**

PROJETO CONCEITUAL: **BARRAGENS**

ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR - EL. 1210,00

SISTEMA EXTRAVASOR

PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL, SEÇÕES TÍPICAS E DETALHE

ESCALA INDICADA: **DF19-258-1-EG-DWG-0006**

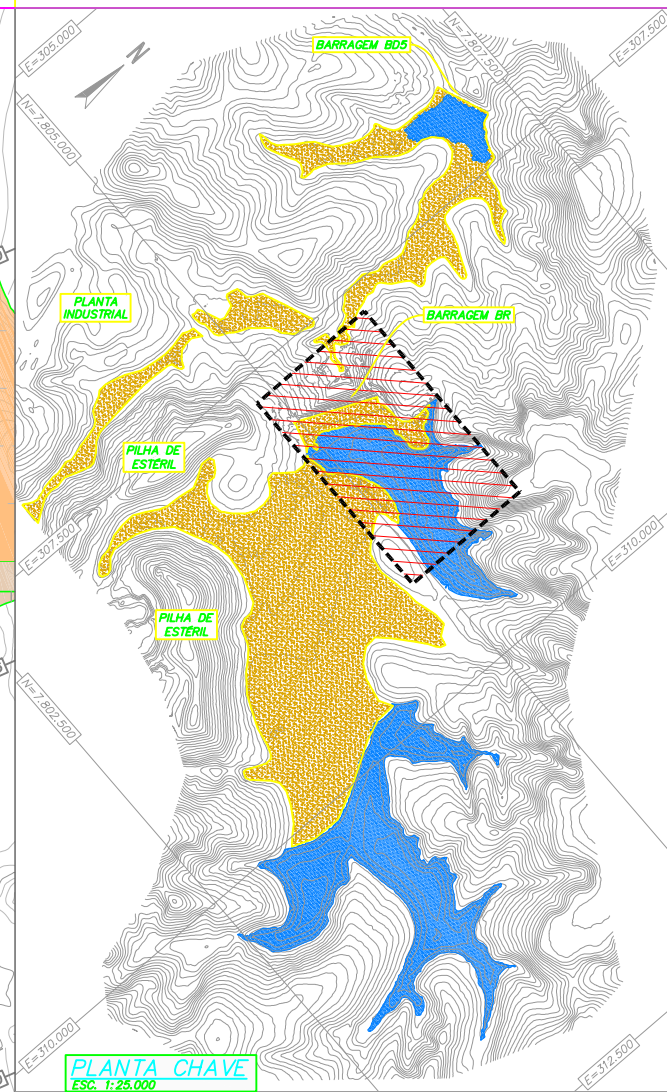
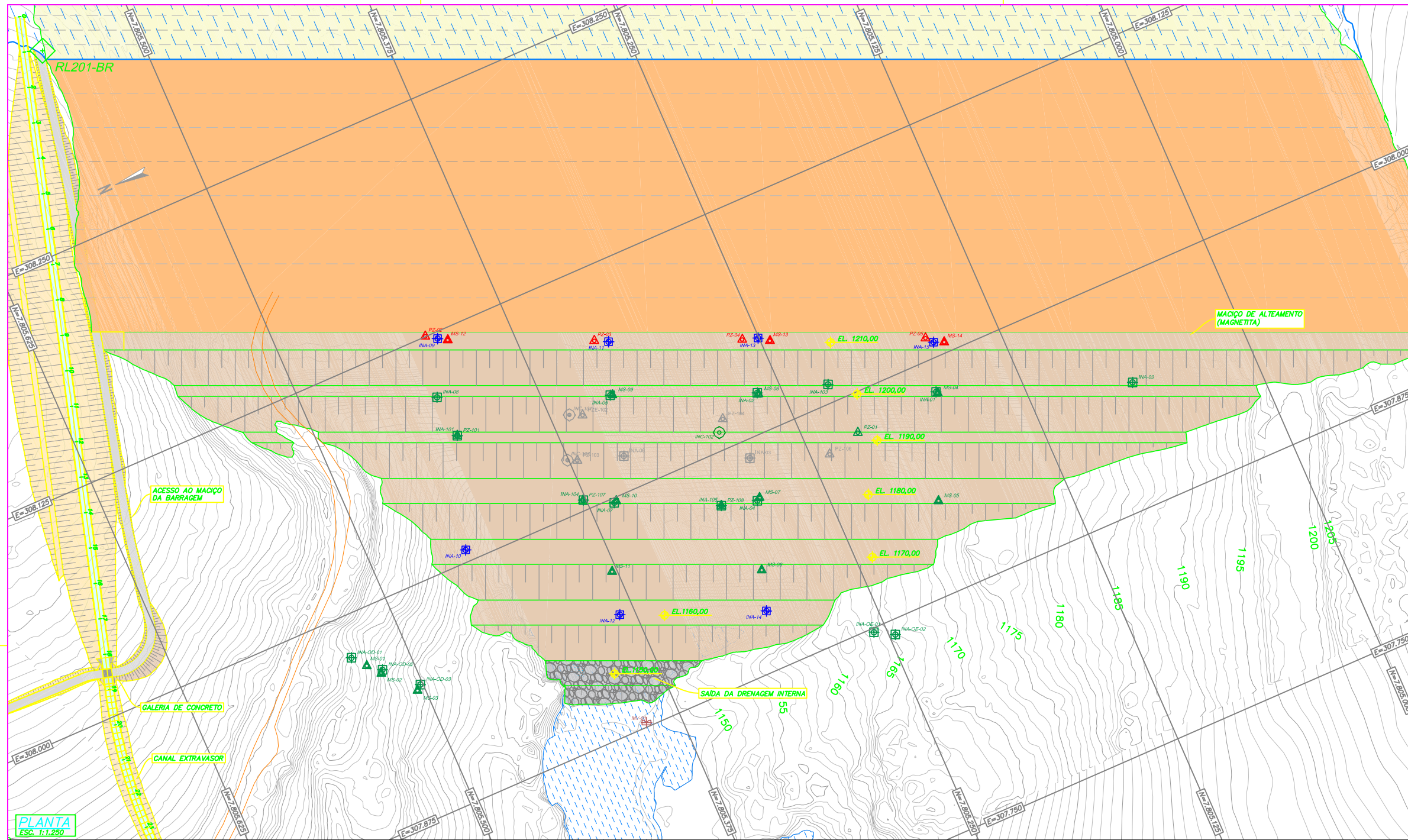
Nº DO PROJETO: -

Nº DA SE: -

Nº MOSAIC: -

REVISÃO: **B**

PE-G-601 - Rev 6 (A1)



LEGENDA:

- CURVAS DE NÍVEL (BASE TOPOGRÁFICA)
- CURVAS DE NÍVEL (PROJETO)
- CORTE PROJETADO (PLANTA)
- ATERRO PROJETADO (PLANTA)
- PRAIA DE REJEITO EMERSA
- REJEITO SUBMERSO
- LAGO
- PRAIA REJEITO
- CANAL EXTRAVASOR EXISTENTE
- VIA DE ACESSO EXISTENTE
- INDICADOR DE NÍVEL D'ÁGUA (INA) EXISTENTE
- PIEZÔMETRO (PZ) EXISTENTE
- MARCO SUPERFICIAL (MS) EXISTENTE
- INDICADOR DE NÍVEL D'ÁGUA (INA) - PROJETO
- PIEZÔMETRO (PZ) - PROJETO
- MARCO SUPERFICIAL (MS) - PROJETO
- RÉGUA LINIMÉTRICA (RL) - PROJETO
- MEDIDOR DE VAZÃO PROGRAMADO
- INCLINÔMETRO A SER REMOVIDO
- INDICADOR DE NÍVEL D'ÁGUA A SER REMOVIDO
- PIEZÔMETRO A SER REMOVIDO

INA'S EXISTENTES A SEREM PROLONGADOS

PONTO	LESTE	NORTE
INA-08	308.091,28	7.805.428,45
INA-101	308.067,10	7.805.426,67
INA-05	308.053,52	7.805.339,13
INA-104	308.005,74	7.805.376,49
INA-07	307.997,43	7.805.361,22
INA-105	307.971,95	7.805.306,88
INA-04	307.966,43	7.805.287,37
INA-02	308.021,76	7.805.263,24
INA-103	308.010,22	7.805.225,01
INA-01	307.982,17	7.805.171,29
INA-09	307.942,94	7.805.088,31
INC-102	308.009,91	7.805.291,61

MARCOS EXISTENTES A SEREM MODIFICADOS

PONTO	LESTE	NORTE
MS-04	307.981,20	7.805.170,69
MS-05	307.925,70	7.805.194,51
MS-06	308.020,93	7.805.262,85
MS-07	307.967,48	7.805.285,49
MS-08	307.929,86	7.805.300,68
MS-09	308.053,14	7.805.338,00
MS-10	307.997,92	7.805.359,82
MS-11	307.962,63	7.805.377,77

PZ'S EXISTENTES A SEREM PROLONGADOS

PONTO	LESTE	NORTE
PZ-101	308.067,09	7.805.426,67
PZ-107	308.005,76	7.805.376,64
PZ-108	307.971,95	7.805.306,88
PZ-01	307.978,78	7.805.220,51

INSTRUMENTOS A SEREM REMOVIDOS

PONTO	LESTE	NORTE
INC-101	308.052,57	7.805.364,57
INC-103	308.029,81	7.805.375,67
PZ-103	308.027,39	7.805.370,65
PZ-104	308.016,10	7.805.286,76
PZ-106	307.974,02	7.805.239,82
INA-03	307.989,94	7.805.281,63
INA-06	308.019,28	7.805.345,84

INA'S - PROGRAMADOS

PONTO	LESTE	NORTE
INA-9	308.121,25	7.805.415,06
INA-10	308.006,57	7.805.448,00
INA-11	308.081,33	7.805.328,01
INA-12	307.938,84	7.805.383,43
INA-13	308.049,66	7.805.250,47
INA-14	307.907,87	7.805.307,43
INA-15	308.008,23	7.805.161,41

PZ'S - PROGRAMADOS

PONTO	LESTE	NORTE
PZ-02	308.125,17	7.805.420,85
PZ-03	308.084,99	7.805.335,15
PZ-04	308.052,46	7.805.258,95
PZ-05	308.012,11	7.805.164,68

MARCOS SUPERFICIAIS - PROGRAMADOS

PONTO	LESTE	NORTE
MS-12	308.118,26	7.805.410,16
MS-13	308.045,58	7.805.245,06
MS-14	308.005,87	7.805.155,94

MEDIDOR DE VAZÃO PROGRAMADO

PONTO	LESTE	NORTE
MV-01	307.877,47	7.805.393,98

RÉGUA LINIMÉTRICA (RL) PROGRAMADA

PONTO	LESTE	NORTE
RL201	308.357,44	7.805.553,12



NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM CORRÊGO ALEGRE, FUSO 23S, ZONA K.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. DF19-258-1-EG-DWG-0001: BASE TOPOGRÁFICA - PLANTA
2. DF19-258-1-EG-DWG-0003: ARRANHO GERAL - PLANTA E SEÇÃO
3. DF19-258-1-EG-RTE-0001: RELATÓRIO TÉCNICO
4. DF19-258-1-EG-ETC-0001: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
B	B	ATENDENDO COMENTÁRIOS	AF	PS	TO	TO	MC	31/03/20
A	B	EMISSION INICIAL	FC	FC	TO	TO	MC	20/12/19

Mosaic **df+**

PROJETO: **ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR**

PROJETO CONCEITUAL

BARRAGENS

ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR - EL. 1210,00

PLANO DE MONITORAMENTO COMPLEMENTAR

PLANTA E QUADRO DE LOCAÇÃO

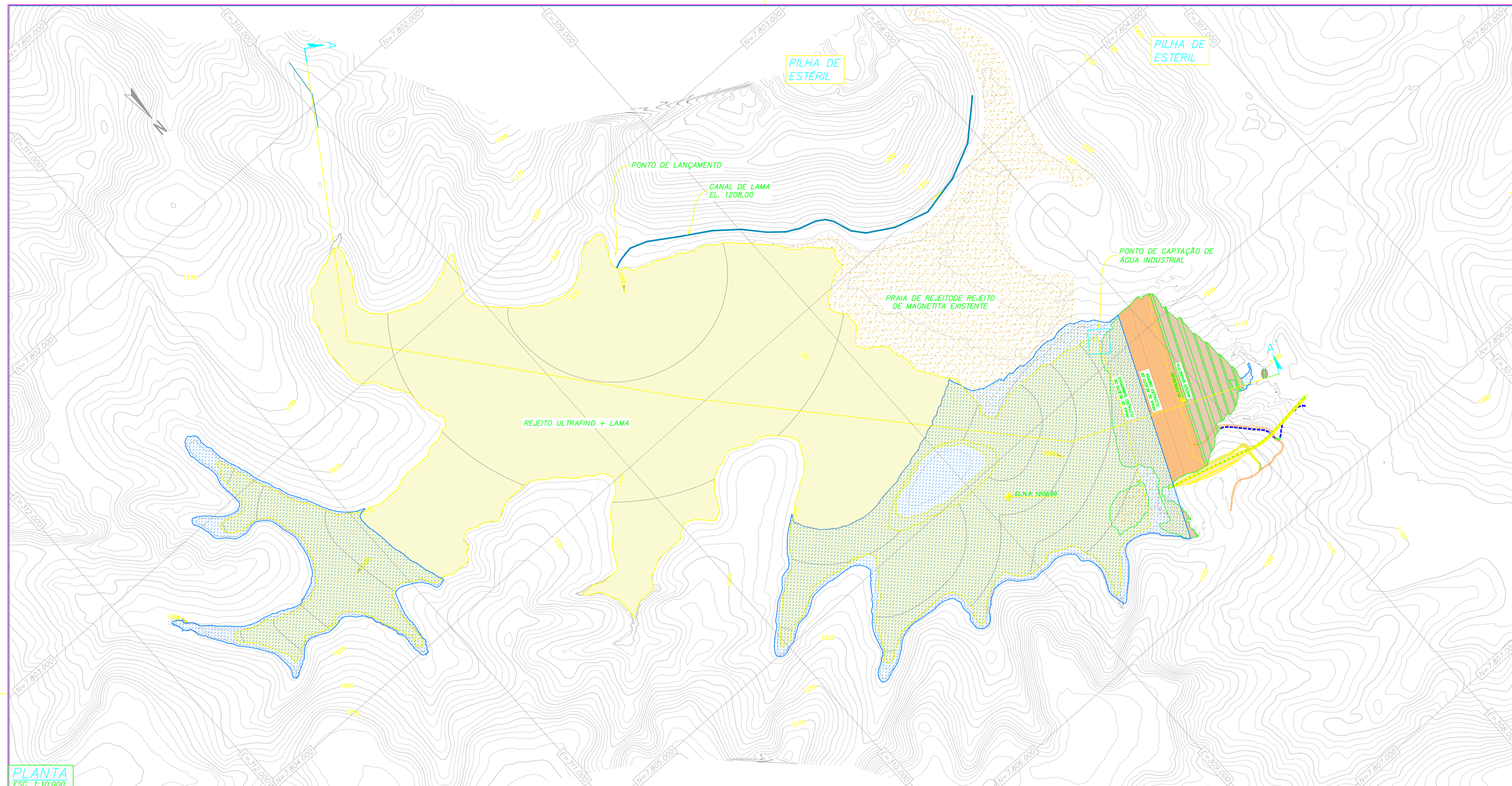
ESCALA: INDICADA

Nº CONTRATADA: DF19-258-1-EG-DWG-0007

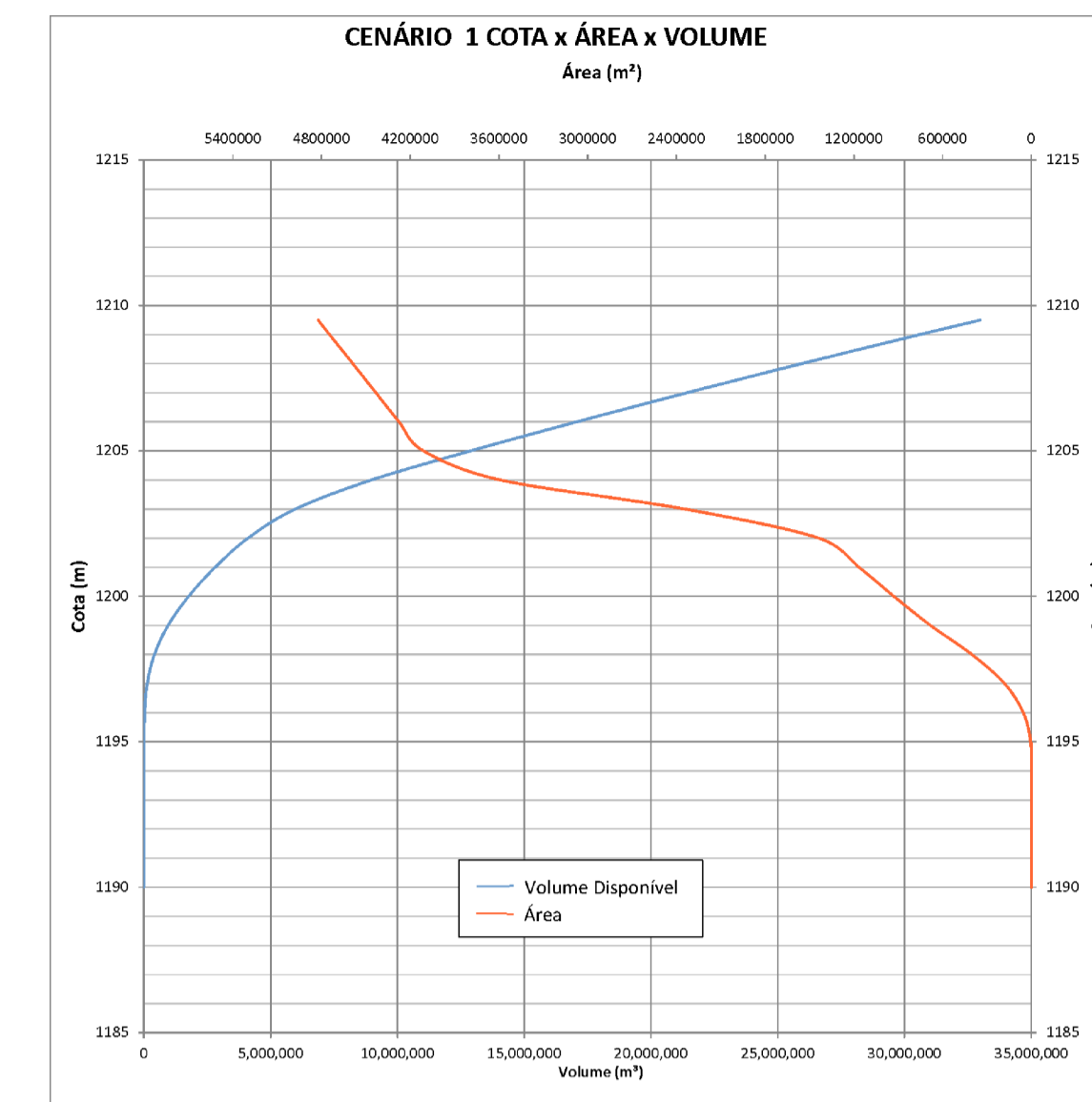
Nº MOSAIC: -

REVISÃO: B

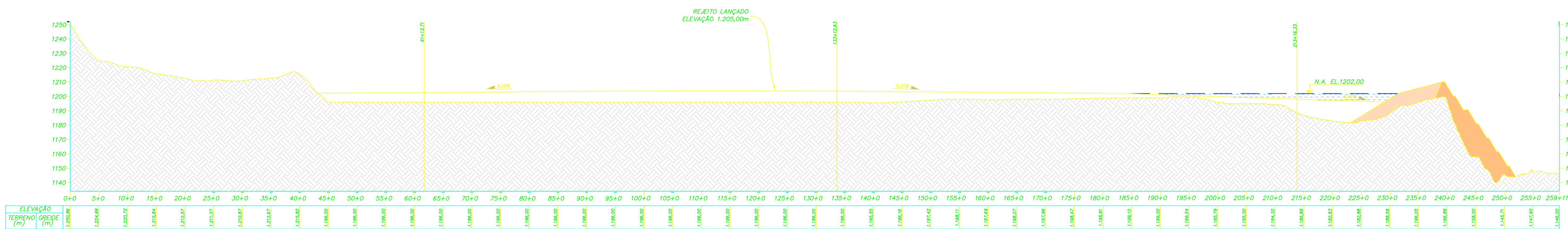
PE-G-601 - Rev 6 (A1)



PLANTA
ESC. 1:10.000



PLANO DE DISPOSIÇÃO		
VOLUME DE REJEITO DISPOSTO	NA	VOLUME DE ÁGUA
31.491.789,72	1.202,00	4.084.392,32



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZONTAL 1:7.000
ESCALA VERTICAL 1:1.400

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVACÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM CORREGO ALEGRE, FUSO 23S, ZONA K.

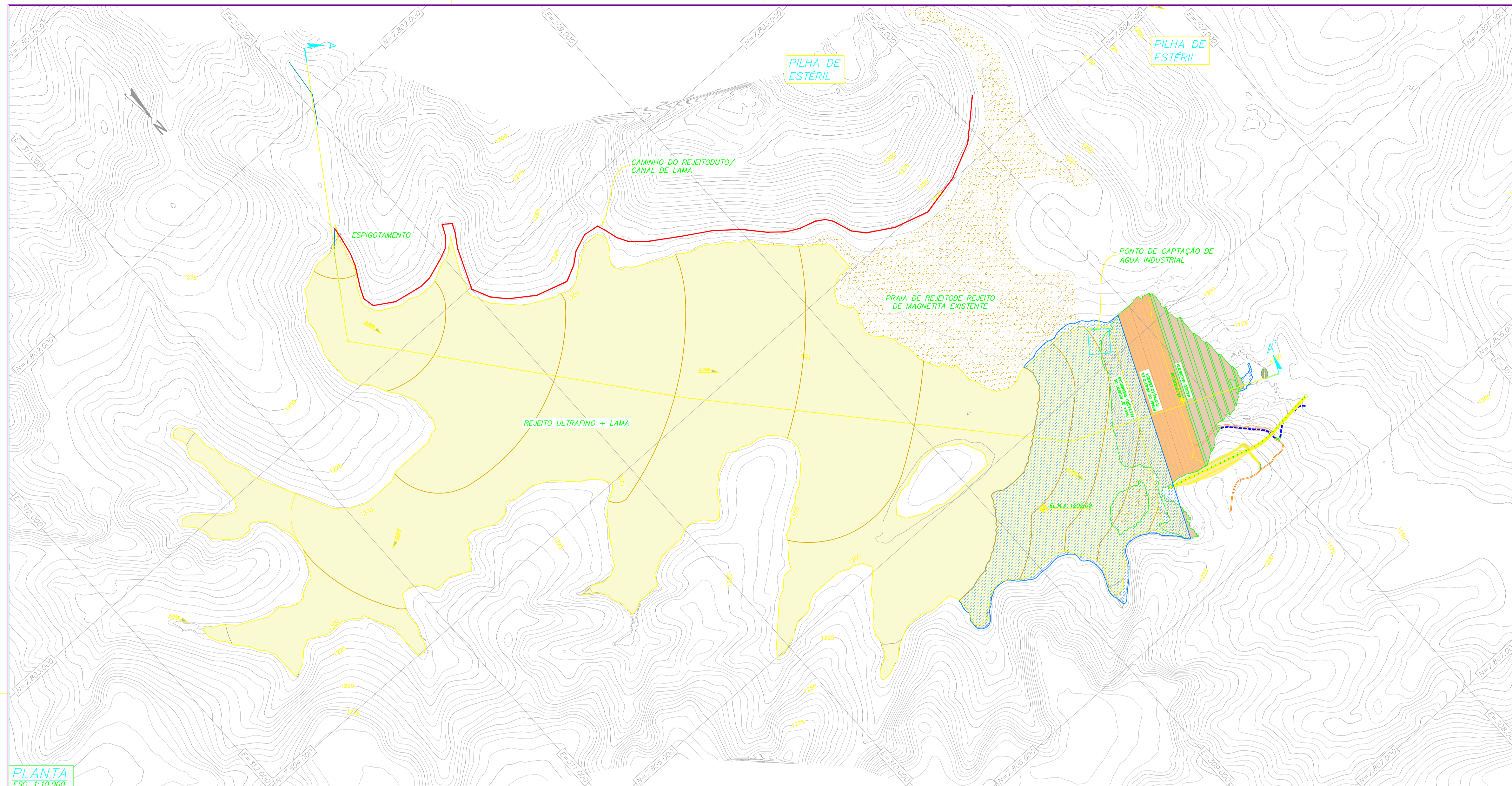
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. DF19-258-1-EG-DWG-0001: BASE TOPOGRÁFICA - PLANTA
2. DF19-258-1-EG-DWG-0003: ARRANJO GERAL - PLANTA E SEÇÃO
3. DF19-258-1-EG-RTE-0001: RELATÓRIO TÉCNICO
4. DF19-258-1-EG-ETC-0001: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

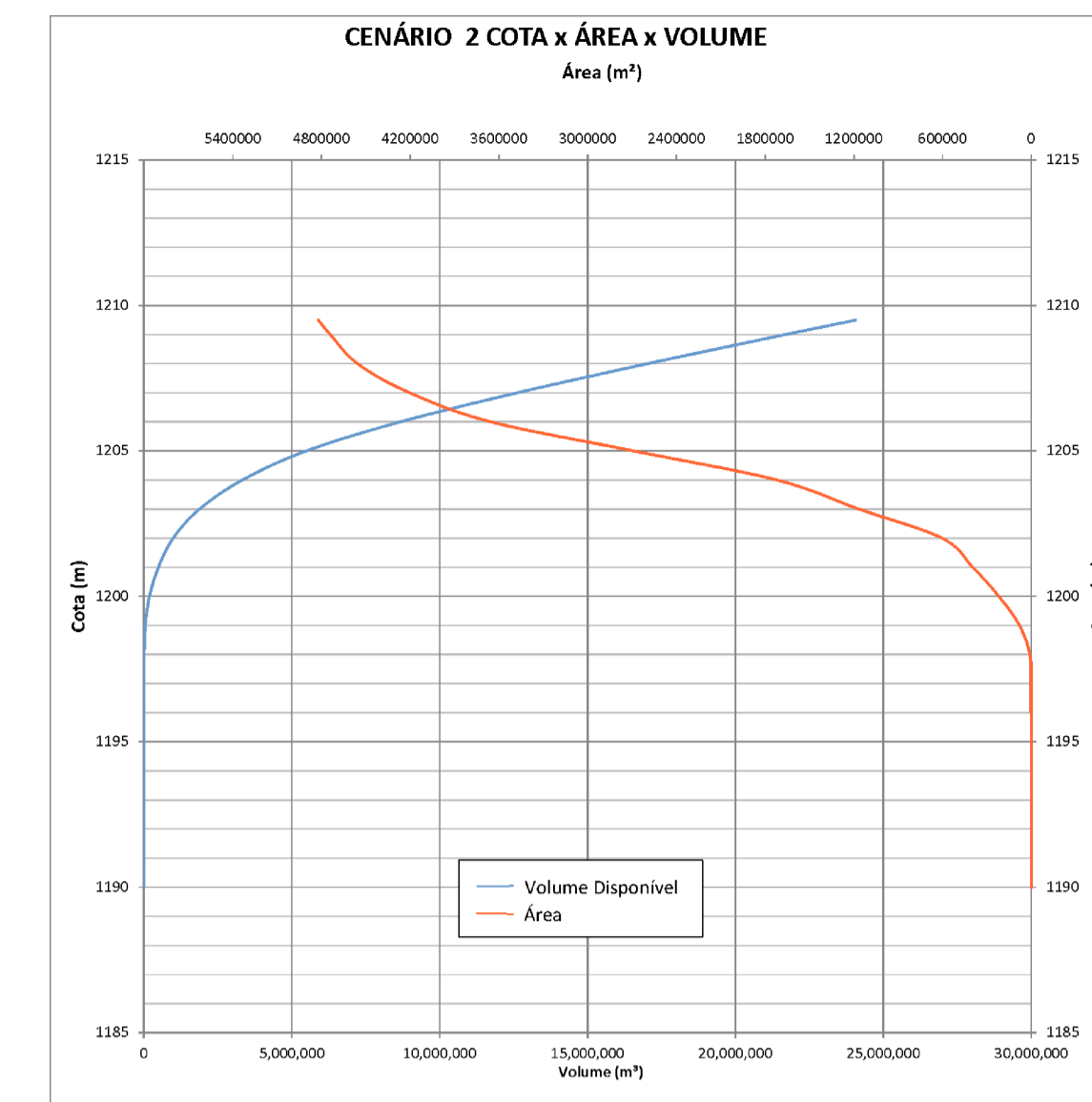
INSTRUÇÕES P/ PLANEJAMENTO	ESPESOR
CON. N. 1	0,05
WHITE	0,1
YELLOW	0,1
GREEN	0,2
CYAN	0,3
BLACK	0,4
RED	0,6
MAGENTA	0,8

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
A	B	EMISSÃO INICIAL						14/04/20
REVISÕES								
T.E.	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO				
TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO				

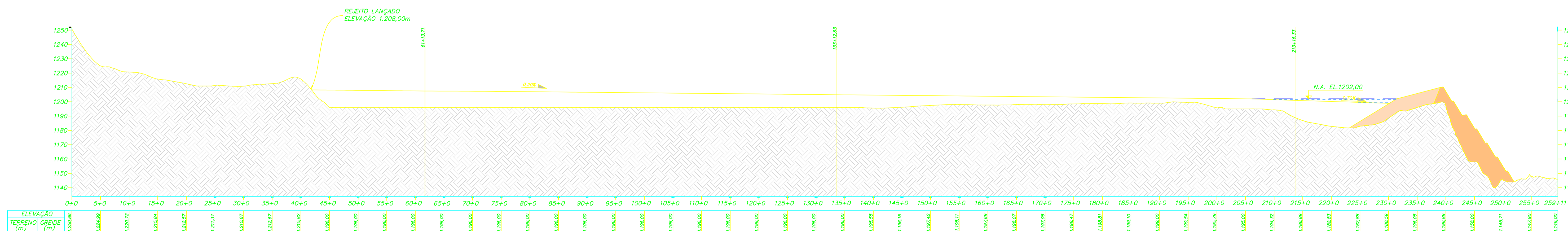
Mosaic Fertilizantes		DT+	
PROJETO	ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR	Nº DO PROJETO	Nº DA SE
PROJETO CONCEITUAL			
BARRAGENS			
ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR - EL. 1210,00			
PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS			
CENÁRIO 1 - CANAL DE LAMAS			
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº MOSAIC	REVISÃO
INDICADA	DF19-258-1-EG-DWG-0009	-	A



PLANTA
ESC. 1:10.000



PLANO DE DISPOSIÇÃO		
VOLUME DE REJEITO DISPOSTO	NA	VOLUME DE ÁGUA
40.400.908,00	1.202,00	968.159,33



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZONTAL 1:7.000
ESCALA VERTICAL 1:1.400

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVACÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM CORREGO ALEGRE, FUSO 23S, ZONA K.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. DF19-258-1-EG-DWG-0001: BASE TOPOGRÁFICA - PLANTA
2. DF19-258-1-EG-DWG-0003: ARRANJO GERAL - PLANTA E SEÇÃO
3. DF19-258-1-EG-RTE-0001: RELATÓRIO TÉCNICO
4. DF19-258-1-EG-ETC-0001: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INSTRUÇÕES P/ PLANEJAMENTO	ESPESURA
CON. N. 1	0,05
WHITE	0,1
YELLOW	0,1
GREEN	0,2
CYAN	0,3
BLACK	0,4
RED	0,6
MAGENTA	0,8

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA
A	B	EMISSÃO INICIAL						14/04/20
REVISÕES								
T.E. TIPO DE EMISSÃO		(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO			
		(B) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO			

Mosaic Fertilizantes		DT+		
PROJETO	ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR		Nº DO PROJETO	Nº DA SE
BARRAGENS				
ALTEAMENTO DA BARRAGEM BR - EL. 1210,00				
PLANO DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS				
CENÁRIO 2 - NOVO PONTO DE LANÇAMENTO				
ESCALA	Nº CONTRATADA	Nº MOSAIC	REVISÃO	
INDICADA	DF19-258-1-EG-DWG-0010	-	A	