



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

# Projeto Coringa

NOVO PROGRESSO - PA

# EIA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

## VOLUME I

Dados do Empreendimento  
e Delimitação das Áreas  
de Influência



2017

# APRESENTAÇÃO

A empresa Chapleau Exploração Mineral Ltda. contratou a empresa Terra Meio Ambiente à elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para subsidiar o processo de Viabilidade Ambiental (Licença Prévia) a ser tramitado na Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA) para o Projeto Coringa correspondente aos Processos DNPM de números: 850567/1990, 850568/1990 e 850981/2006, nos municípios de Altamira/Novo Progresso, Altamira e Altamira, respectivamente, situados no Estado do Pará.

O presente documento refere-se ao Volume I do EIA, o qual está subdividido em 5 volumes, sendo o RIMA apresentado em Volume Único.

A área destinada ao empreendimento foi pré-avaliada durante os trabalhos de Pesquisa Mineral quanto a seu potencial econômico para exploração mineral. Assim, mediante resultados satisfatórios de viabilidade econômica, a empresa inicia através deste estudo a etapa de obtenção de licença para a exploração mineral propriamente dita.

As informações da estrutura prevista para o Projeto Coringa, que envolve desde a mobilização de material e equipamentos ao sistema de controle ambiental e de segurança, permitiram avaliar os impactos sob a perspectiva socioambiental. Assim, esta análise se instrumentalizou através de procedimentos padrões das empresas Chapleau Exploração Mineral Ltda. e Terra Ltda., composta basicamente em três etapas: pré-avaliação, avaliação e pós-avaliação.

A Terra Ltda. ressalva que a efetiva adoção dos critérios e procedimentos de avaliação da área para a atividade de mineração contidos nesse estudo, estará sujeita à apreciação e, caso seja pertinente, ajustes por parte da SEMAS/PA.

## IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

<b>Razão Social</b>	CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.
<b>CNPJ</b>	08.106.658/0003-56
<b>Endereço</b>	Rua Quatro de Abril, 312 Planalto – Novo Progresso - PA
<b>Representante Legal</b>	Pierre Laville
<b>CPF</b>	013.979.657-62
<b>Endereço</b>	Rua Waldemar Falcão, 870 apto 502 B- Candéal- Salvador/BA
<b>Fone</b>	(71) 98108-9174
<b>e-mail</b>	p.laville@chapleau.com.br
<b>Contato para correspondência</b>	Hélio Glaser Filho
<b>CPF</b>	033.189.139-52
<b>Endereço</b>	Av. Pará, 1258 Bela Vista-Novo Progresso/PA
<b>Fone</b>	(93) 99819-8670
<b>e-mail</b>	h.glaser@chapleau.com.br

## IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA DE CONSULTORIA

<b>Razão Social</b>	TERRA LTDA
<b>CNPJ</b>	04015340000147
<b>Endereço</b>	Av. Governador José Malcher, 2306. 3º Andar. São Brás  CEP: 66060-232. Belém- Pará- Brasil.
<b>Inscrição Estadual</b>	Isenta
<b>Inscrição Municipal</b>	153.146.00
<b>Cadastro Técnico Federal</b>	349390
<b>Endereço Virtual</b>	www.ambienteterra.com.br
<b>Representante Legal</b>	Tony Carlos Dias da Costa
<b>CPF</b>	223.239.452-20
<b>Endereço</b>	Av. Governador José Malcher, 2306. 3º Andar. São Brás  CEP: 66060-232. Belém- Pará- Brasil.
<b>Fone</b>	(91) 3212 - 0294
<b>e-mail</b>	tcosta@ambienteterra.com.br

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) assim como o Cadastro Técnico de Defesa Ambiental (CTDAM) da equipe responsável pela elaboração deste EIA/RIMA, encontramos respectivamente nos Anexo I e Anexo II.

## EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO	
		CONSELHO (CREA / CRBIO)	SEMAS (CTDAM)
<b>COORDENAÇÃO GERAL</b>			
<b>Tony Carlos Dias da Costa</b>	Geólogo Msc. Geologia de Engenharia Dr. Geociências	10.643 D/PA	360
<b>COORDENAÇÃO GERAL OPERACIONAL</b>			
<b>Daniel Meninea Santos</b>	Meteorologista Msc. Ciências Ambientais	16.254 D/PA	3039
<b>COORDENAÇÃO TÉCNICA</b>			
<b>Meio Físico</b>			
<b>Daniel Meninea Santos</b>	Meteorologista Msc. Ciências Ambientais	16.254 D/PA	3039
<b>Meio Biótico</b>			
<b>Alexandro Herbert dos Santos Bastos</b>	Biólogo MSc. Zoologia	90095/06-D	3900
<b>Meio Socioeconômico</b>			
<b>Kátia Glória Leão Lopes</b>	Socióloga	-	3890

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	
		CONSELHO (CREA / CRBIO)	SEMAS (CTDAM)
<b>GEOPROCESSAMENTO</b>			
<b>Robson Raposo Macedo</b>	Administrador Técnico em Geodésia, Cartografia e Agrimensura Esp. em Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	7364TD/PA	3760
<b>Tatiane Matos do Nascimento</b>	Técnica Geodésia e Cartografia	21638TDPA	4651
<b>Denis Pinheiro da Silva</b>	Engenheiro Agrônomo	1516767292	-
<b>EXECUÇÃO/ELABORAÇÃO</b>			
<b>Meio Físico</b>			
<b>Tony Carlos Dias da Costa</b>	Geólogo MSc. Geologia de Engenharia Dr. Geociências	10.643 D/PA	360
<b>Daniel Meninea Santos</b>	Meteorologista MSc. Ciências Ambientais	16.254 D/PA	3039
<b>Carolina Shizue Hoshino Neta</b>	Engenheira Ambiental	19988 D/PA	3497

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	
		CONSELHO (CREA / CRBIO)	SEMAS (CTDAM)
<b>Cristiane Costa Raiol</b>	Engenheira Ambiental	20381 D/PA	3429
<b>Daniel Fernandes Rodrigues Barroso</b>	Engenheiro Ambiental MSc. Ciências Ambientais	19952 D/PA	4897
<b>Ricardo Marino Kühl</b>	Engenheiro Ambiental e de Energias Renováveis MSc. Engenharia Elétrica	1515046354	7242
<b>Letícia Lorena Moreira Rodrigues</b>	Meteorologista	8314D	4897
<b>Meio Biótico</b>			
<b>Alexandro Herbert dos Santos Bastos</b>	Biólogo MSc. Zoologia	90095/06-D	3900
<b>Ernando da Silva Monteiro</b>	Engenheiro Agrônomo Biólogo	28313-D 103439/06-D	7744
<b>Roberto Carlos Machado Maia</b>	Técnico Florestal Técnico em Segurança do Trabalho	8098 TD/PA	705
<b>Kleitton Rodolfo Alves da Silva</b>	Biólogo MSc. Zoologia	73253/06-D	6986
<b>Leonardo de Souza Miranda</b>	Biólogo Dr. Zoologia	52907/06-D	5447
<b>Ivanei Souza Araújo</b>	Biólogo MSc. Zoologia	52791/06-D	6229
<b>Naraiana Loureiro Benone</b>	Biólogo MSc. Zoologia	73411/06-D	7438
<b>Márcia Francineli da Cunha Bezerra</b>	Bióloga Dra. Zoologia	73080/06-D	3503
<b>Daiane Evangelista Aviz da Silva</b>	Bióloga Dra. Zoologia	73438/06-D	3727
<b>Meio Socioeconômico</b>			
<b>Kátia Glória Leão Lopes</b>	Socióloga	-	3890
<b>Maycon Yuri Nascimento Costa</b>	Sociólogo	-	7589
<b>Apoio nas Atividades de Escritório</b>			
<b>Eduardo Rocha Cardoso de Oliveira</b>	Estudante do curso Engenharia Ambiental e Energias Renováveis	-	-
<b>Danniele do Carmo Gomes</b>	Estudante do curso Engenharia Ambiental e Energias Renováveis	-	-
<b>Thayná Karina da Silva Conceição</b>	Estudante do curso Engenharia Florestal		

PRODUÇÃO GRÁFICA

Terra Meio Ambiente



# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b><u>DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO</u></b>	<b>1</b>
1.1	HISTÓRICO	1
1.2	INFORMAÇÕES GERAIS	3
1.2.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	3
1.2.2	CONCESSÕES E LICENCIAMENTO AMBIENTAL	5
1.2.2.1	Concessões e Direitos Minerários	5
1.2.2.2	Licenciamento	8
1.2.3	O PROJETO CORINGA E A INDÚSTRIA DO OURO	10
1.2.3.1	Ouro	10
1.2.3.2	Valor Econômico no Mundo e no Brasil	11
1.3	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS	17
1.3.1	OBJETIVO	17
1.3.2	JUSTIFICATIVA	17
1.4	DESCRIÇÃO DO PROJETO	20
1.4.1	ARRANJO GERAL DO SITE	20
1.4.2	DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO	25
1.4.3	ANÁLISE DE TRAFEGABILIDADE NA REGIÃO DO PROJETO CORINGA	25
1.4.3.1	Rodovia BR-163	28
1.4.3.2	Vicinal Dois Coringas	31
1.4.3.3	Estimativa de Fluxo de Veículos	32
1.4.3.4	Forma de escoamento e os Modais de Transporte Associados	32
1.4.4	OPERAÇÕES UNITÁRIAS	33
1.4.4.1	Operações Unitárias Principais	33
1.4.4.2	Operações Unitárias Auxiliares	112
1.4.4.3	Operações Unitárias de Controle Ambiental	135
1.4.5	MÃO DE OBRA	188
1.4.5.1	Fase de Implantação	188
1.4.5.2	Fase de Operação	190
1.4.6	CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO	193
1.4.7	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS PARA O EMPREENDIMENTO	195
1.4.7.1	Alternativa Locacional do Empreendimento	195
1.4.7.2	Alternativa Locacional da Área Industrial	196
1.4.7.3	Alternativa Locacional do Depósito de Rejeitos	198
1.4.7.4	Alternativa Tecnológica do Processo de Beneficiamento	201
1.4.7.5	Alternativa Tecnológica do Método de Lavra	204
<b>2</b>	<b><u>REFERENCIAL DE ANÁLISE</u></b>	<b>215</b>
2.1	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	215
2.1.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	215
2.1.2	LEGISLAÇÃO FEDERAL E ESTADUAL APLICÁVEL	217
2.1.3	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARA IMPACTOS MAIS SIGNIFICATIVOS	235
2.1.3.1	Legislação Federal	235

2.1.3.2	Legislação Estadual .....	248
2.1.3.3	Legislação Municipal .....	252

**3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... 253**

<b>3.1</b>	<b>ENFOQUE METODOLÓGICO GERAL .....</b>	<b>253</b>
<b>3.2</b>	<b>BASES CARTOGRÁFICAS E ESCALAS ADOTADAS.....</b>	<b>256</b>
<b>3.3</b>	<b>DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....</b>	<b>258</b>
3.3.1	DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS .....	259
3.3.1.1	Meio Físico .....	259
3.3.1.2	Meio Biótico.....	259
3.3.1.3	Meio socioeconômico .....	260
3.3.2	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CORINGA .....	261
3.3.2.1	Área Diretamente Afetada - ADA.....	261
3.3.2.2	Área de Influência Direta - AID .....	263
3.3.2.3	Área de Influência Indireta - All .....	263

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 267**

**ANEXOS ..... 271**

# LISTA DE FIGURAS



Figura 1.1-1 - Registro de garimpos no Projeto Coringa. ....	1
Figura 1.2-1 - Mapa de Localização do Projeto. ....	4
Figura 1.2-2 - Mapa de Concessões ..... 6	6
Figura 1.2-3 - Direitos Superficiais ..... 8	8
Figura 1.2-4 - Participação dos principais países produtores de ouro, em valores percentuais de reserva e produção - 2016. .... 12	12
Figura 1.2-5 - Produção Nacional de Ouro (Kg), Beneficiada, Bruta e Total – 2006 a 2015. .... 15	15
Figura 1.2-6 - Autorização e Concessão de Direitos Minerários ..... 16	16
Figura 1.3-1 - Área econômica e social que sofrem influência, de maior ou menor magnitude, das atividades de mineração. .... 18	18
Figura 1.4-1 – Mapa de Localização das Estruturas do Empreendimento ..... 21	21
Figura 1.4-2 - Arranjo geral do Coringa. .... 22	22
Figura 1.4-3 - Barragem de Rejeitos – Vista em Planta e Seções ..... 23	23
Figura 1.4-4 - Barragem de Rejeitos ..... 24	24
Figura 1.4-5 - Principais eixos de transporte do Estado do Pará. .... 26	26
Figura 1.4-6 - Localização do Projeto Coringa em relação a BR-163 ..... 28	28
Figura 1.4-7 - Trechos não pavimentados da BR-163 no Pará. .... 29	29
Figura 1.4-8 - Trecho Pavimentado da BR-163 na interseção com a Vicinal Dois Coringas. .... 30	30
Figura 1.4-9 - Dados do Contador de tráfego BR-163/PA km 98. .... 30	30
Figura 1.4-10 - Traçado da Vicinal Dois Coringas entre a BR-163 e o Projeto Coringa. .... 31	31
Figura 1.4-11 - Trecho da Vicinal Dois Coringas. .... 32	32
Figura 1.4-12 - Vista Isométrica do Domínio de veios de Serra ..... 34	34
Figura 1.4-13 - Vista isométrica dos Domínios Meio e Serra ..... 35	35
Figura 1.4-14 - Vista Isométrica dos Domínios de veios em Galena, Mãe de Leite e Valdetete ..... 36	36
Figura 1.4-15 - Perfis de Contato para Ouro dentro e fora dos Domínios dos Veios de Serra e Meio ..... 37	37
Figura 1.4-16 - Geologia do Projeto Coringa ..... 38	38
Figura 1.4-17 - Geologia Local do Projeto Coringa..... 40	40
Figura 1.4-18 - Mapa Veio Serra..... 43	43
Figura 1.4-19 - Seção transversal – Veio Serra..... 44	44
Figura 1.4-20 - Mapa Veio Meio..... 45	45
Figura 1.4-21 - Seção transversal – Veio Meio..... 46	46
Figura 1.4-22 - Vista Isométrica do Recurso Mineral em Serra..... 51	51
Figura 1.4-23 - Vista Isométrica do Recurso Mineral em Come Quietto. .... 51	51
Figura 1.4-24 - Vista Isométrica do Recurso Mineral em Galena, Mãe de Leite e Valdetete..... 52	52
Figura 1.4-25 - Recursos em Serra (Veio 1). .... 55	55
Figura 1.4-26 - Recursos em Meio..... 56	56
Figura 1.4-27 - Mudanças em Tonelagem – Recursos para Reservas. .... 62	62
Figura 1.4-28 - Mudanças em onças de Ouro – Recursos para Reservas. .... 62	62
Figura 1.4-29 - Mudanças em onças de Prata – Recurso para Reserva..... 63	63
Figura 1.4-30 - Desenvolvimento de subsolo Serra – Seção longitudinal. .... 65	65
Figura 1.4-31 - Desenvolvimento Subterrâneo de Meio – Seção longitudinal..... 66	66
Figura 1.4-32 - Desenvolvimento subterrâneo de Serra – Plano..... 67	67
Figura 1.4-33 - Sondagens geotécnicas em Serra. .... 69	69
Figura 1.4-34 - Sondagens geotécnicas em Meio. .... 70	70
Figura 1.4-35 - Seção Típica da Rampa. .... 73	73
Figura 1.4-36 - Esquema de Desenvolvimento no Minério..... 74	74
Figura 1.4-37 - Sequência de Abertura de Realce usando Método <i>Shrinkage</i> . .... 76	76
Figura 1.4-38 - Seção Transversal do Realce <i>Shrinkage</i> . .... 77	77
Figura 1.4-39 - Layout de Ventilação – Serra. .... 80	80
Figura 1.4-40 - Layout de Ventilação – Meio. .... 81	81
Figura 1.4-41 - Caminhos do Fluxo de ar – Serra..... 82	82
Figura 1.4-42 - Caminhos do fluxo de ar – Meio..... 83	83
Figura 1.4-43 - Sondagem Subterrânea em Serra..... 88	88



Figura 1.4-44 - Sondagem Subsolo em Meio. ....	88
Figura 1.4-45 - Diagrama de Fluxo de Processo. ....	97
Figura 1.4-46 - Diagrama de Fluxo de Processo. ....	98
Figura 1.4-47 - Arranjo Geral de Planta. ....	99
Figura 1.4-48 - Circuito de Britagem. ....	100
Figura 1.4-49 - Circuitos de Moagem e Classificação. ....	101
Figura 1.4-50 - Espessamento. ....	102
Figura 1.4-51 - Água de Processo. ....	103
Figura 1.4-52 - Circuito CIL. ....	104
Figura 1.4-53 - Organograma da Planta de Processo. ....	110
Figura 1.4-54 - Layout do Alojamento Operacional. ....	114
Figura 1.4-55 - Localização da Ensecadeira. ....	122
Figura 1.4-56 - Ensecadeira e Lagoa - Planta e Seções. ....	124
Figura 1.4-57 - Estocagem do Reservatório da Barragem de Rejeitos. ....	127
Figura 1.4-58 - Reservatório da Barragem de Rejeitos – 50° Percentil. ....	127
Figura 1.4-59 - Descarga de Água para o Meio Ambiente. ....	128
Figura 1.4-60 - Reservatório da Barragem de Rejeitos – 23° Percentil. ....	129
Figura 1.4-61 - Descarga para o Ambiente – 23° Percentil. ....	130
Figura 1.4-62 - Reservatório da Barragem de Rejeitos – 85° Percentil. ....	131
Figura 1.4-63 - Requerimentos de água e descarga para o ambiente – 85° Percentil. ....	131
Figura 1.4-64 - Fluxograma Modelo de Qualidade de Mistura de Água. ....	132
Figura 1.4-65 - Previsões de Qualidade de Água. ....	133
Figura 1.4-66 - Vertedouro da Barragem de Rejeitos. ....	141
Figura 1.4-67 - Seção da Barragem de Rejeitos. ....	142
Figura 1.4-68 - Modelo Conceitual. ....	155
Figura 1.4-69 - Curvas de Enchimento da Barragem de Rejeitos em Várias Posições. ....	157
Figura 1.4-70 - Taxas de Infiltração na Barragem de Rejeitos. ....	159
Figura 1.4-71 - Classificação de Estéril. ....	161
Figura 1.4-72 - Elementos do plano de fogo em mineração a céu aberto. ....	168
Figura 1.4-73 - Tipos de Carregamento dos Furos. ....	171
Figura 1.4-74 - Esquema com a disposição dos Furos. ....	172
Figura 1.4-75 - Exemplificação de Nitrocarbonitratos. ....	173
Figura 1.4-76 - Exemplificação de Emulsões. ....	173
Figura 1.4-77 - Exemplificação de Estopim. ....	174
Figura 1.4-78 - Exemplificação de Rolos de Cordéis. ....	174
Figura 1.4-79 - Exemplificação de Sistema de iniciação Não-Elétrico de coluna. ....	175
Figura 1.4-80 - Exemplificação de Boosters ou reforçadores. ....	176
Figura 1.4-81 - Plano de Perfuração – Rampa. ....	178
Figura 1.4-82 - Plano de Perfuração – Galeria. ....	179
Figura 1.4-83 - Fluxo de Água em Estação Chuvosa na Barragem de Rejeitos. ....	185
Figura 1.4-84 - Resultados das previsões de qualidade da água: (a) Concentração de Nitrogênio Amoniacal; (b) Concentração de Sulfato; e (c) Concentração de Nitrato. ....	186
Figura 1.4-85 - Histograma de Mão de Obra durante a Fase de Implantação. ....	189
Figura 1.4-86 - Cronograma de Construção. ....	194
Figura 1.4-87 - Antigos trabalhos garimpeiros na região do Projeto Coringa. ....	195
Figura 1.4-88 - Mapa de Localização da Planta de Beneficiamento em relação ao Portal Serra e Portal Meio. ....	197
Figura 1.4-89 – Mapa de Opções Locacionais para a Barragem de Rejeitos. ....	200
Figura 1.4-90 - Arranjo Geral da Planta de Beneficiamento. ....	202
Figura 1.4-91 - Desenho Esquemático de <i>Sublevel Stopping</i> ( <i>Long Hole</i> ). ....	206
Figura 1.4-92 - Desenho Esquemático de Corte e Aterro. ....	208
Figura 1.4-93 - Desenho Esquemático de Recalque ( <i>Shrinkage Stopping</i> ). ....	209
Figura 1.4-94 - Detalhe do sequenciamento do método de lavra Shrinkage. ....	213
Figura 1.4-95 - Detalhe do sequenciamento do método de lavra. ....	214
Figura 3.1-1 - Etapas do planejamento e execução dos estudos ambientais para a elaboração do EIA/RIMA. ....	255
Figura 3.3-1 - Critérios adotados para seleção e definição das áreas de influências para o meio físico. .....	259
Figura 3.3-2 - Critérios adotados para seleção e definição das áreas de influências para o meio biótico. ....	260

Figura 3.3-3 - Critérios adotados para seleção e definição das áreas de influências para o meio socioeconômico.....	261
Figura 3.3-4 - Mapa de Localização da Área Diretamente Afetada (ADA) para os meios Físico, Biótico e Socioeconômico.....	262
Figura 3.3-5 - Mapa da Área de Influência Direta (AID) e Indireta (All) para os Meios Físico e Biótico.....	265
Figura 3.3-6 - Mapa de Localização das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico (All, AID e ADA).....	266

# LISTA DE QUADROS



Quadro 1.2-1 - Produção Mundial (t), (p) Preliminar, (r) Revisado – 2015 e 2016.....	11
Quadro 1.2-2 - Produção Total Nacional de Ouro (Kg) – 2006 a 2015. ....	14
Quadro 1.4-1 - Cronograma de Fornecimento de Energia pela CELPA. ....	119
Quadro 2.1-1 - Principais instrumentos da legislação ambiental. ....	216
Quadro 2.1-2 - Principais instrumentos da legislação Federal e Estadual aplicada ao Projeto Coringa. .....	218
Quadro 2.1-3 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados ao ar atmosférico. ....	235
Quadro 2.1-4 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos ruídos. ....	236
Quadro 2.1-5 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos resíduos.....	237
Quadro 2.1-6 - Principais normas técnicas aplicáveis à gestão de resíduos. ....	238
Quadro 2.1-7 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos recursos hídricos. .....	240
Quadro 2.1-8 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à proteção da biodiversidade e gestão de recursos da fauna e flora. ....	243
Quadro 2.1-9 - Procedimentos para obtenção das licenças ambientais. ....	246
Quadro 2.1-10 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à arqueologia. ....	247
Quadro 2.1-11 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos Recursos Hídricos. .....	249
Quadro 2.1-12 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à Fauna e Flora. ....	249
Quadro 2.1-13 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à preservação. ....	250
Quadro 2.1-14 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados a resíduos. ....	250
Quadro 2.1-15 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos danos ambientais. .....	252
Quadro 3.2-1 - Bases cartográficas utilizadas no mapeamento temático da AII e AID.....	257

# LISTA DE TABELAS



Tabela 1.1-1 - Histórico de Exploração do Projeto Coringa.	2
Tabela 1.2-1 - Concessões do Projeto Coringa	5
Tabela 1.4-1 - Frota de veículos no Brasil.	27
Tabela 1.4-2 - Estimativa de Recursos Minerais (3 de Maio de 2017).	50
Tabela 1.4-3 - Reservas lavráveis– Depósitos Coringa.	58
Tabela 1.4-4 - Parâmetros Economicos.	59
Tabela 1.4-5 - Mudanças de Recurso para Reserva.	61
Tabela 1.4-6 - Recomendações de reforço para a rampa em Serra.	71
Tabela 1.4-7 - Recomendações de reforço para a rampa de Meio.	71
Tabela 1.4-8 - Programa de Desenvolvimento Anual.	86
Tabela 1.4-9 - Produção Anual da Mina.	87
Tabela 1.4-10 - Equipamentos Serra e Meio.	89
Tabela 1.4-11 - Frota de Equipamentos de Mina Existente.	89
Tabela 1.4-12 - Mão de Obra Requerida para a Mina.	90
Tabela 1.4-13 - Taxa de Fluxo Anual Prevista.	94
Tabela 1.4-14 - Critérios Chave de Desenho de Processo.	105
Tabela 1.4-15 - Demanda de Energia do Site.	108
Tabela 1.4-16 - Consumíveis do Processo.	109
Tabela 1.4-17 - Mão de Obra da Planta no Período de Pré-Produção.	111
Tabela 1.4-18 - Equipe de Produção por Área de Atuação.	111
Tabela 1.4-19 - Dados das áreas de empréstimo.	112
Tabela 1.4-20 - Fornecimento e Demanda de Água do Projeto Coringa.	120
Tabela 1.4-21 - Características e Critérios de Desenho da Ensecadeira e da lagoa.	123
Tabela 1.4-22 - Critério de Desenho da Barragem.	136
Tabela 1.4-23 - Características da Barragem de Rejeitos.	143
Tabela 1.4-24 - Resultados de Análises de Estabilidade por Equilíbrio Limite.	146
Tabela 1.4-25 - Disposição de Rejeitos.	147
Tabela 1.4-26 - Critério Mohr-Coulomb e Valores de Condutividade Hidráulica.	148
Tabela 1.4-27 - Critérios de desenho da Pilha de Estéril de Serra.	148
Tabela 1.4-28 - Critérios de desenho da Pilha de Estéril de Meio.	149
Tabela 1.4-29 - Taxa de Estéril Desenvolvido em Cada Portal por Ano em Metros Cúbicos.	149
Tabela 1.4-30 - Resumo dos Resultados de Análise de Estabilidade das Pilhas de estéril do Coringa.	150
Tabela 1.4-31 - Taxa de Produção e Armazenamento de Estéril.	150
Tabela 1.4-32 - Resíduos Perigosos e Não Perigosos Durante Construção e Operação.	152
Tabela 1.4-33 - Tipos de Cordel quanto à Gramatura.	174
Tabela 1.4-34 - Dimensões das Seções de Desenvolvimento.	176
Tabela 1.4-35 - Plano de Carregamento de Explosivos – Rampa Principal.	180
Tabela 1.4-36 - Plano de Carregamento de Explosivos – Galerias de Minério.	180
Tabela 1.4-37 - Temporarização – Rampa Principal.	181
Tabela 1.4-38 - Temporarização – Galeria de Minério.	181
Tabela 1.4-39 - Mão de Obra para a Fase de Implantação.	188
Tabela 1.4-40 - Mão de Obra Requerida para a Mina.	190
Tabela 1.4-41 - Mão de Obra da Planta no Período de Pré-Produção.	192
Tabela 1.4-42 - Equipe de Produção por Área de Atuação.	192
Tabela 1.4-43 - Histórico resumido de campanhas de trabalho no Projeto Coringa.	196
Tabela 1.4-44 - Parâmetros de Projeto de Mina e Padrões.	212

# LISTA DE ANEXOS



**Anexo I – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.**

**Anexo II - Cadastro Técnico de Defesa Ambiental – CTDAM.**

**Anexo III - Plantas das Áreas de Empréstimo.**



# LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABA** - Base ácido-base
- ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ADA** - Área Diretamente Afetada
- AI's** – Áreas de Influência
- AID** - Área de Influência Direta
- AII** - Área de Influência Indireta
- ANA** – Agência Nacional de Águas
- ARD** – *Acid rock drainage* (Drenagem Ácida de Rocha)
- CAT** – Caterpillar
- CELPA** – Centrais Elétricas do Pará
- CFEM** – Compensação Financeira pela Exploração Mineral
- CM** – Código de Mineração
- CNRH** – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CPRM** - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
- CR** - Constituição da República
- DNPM** – Departamento nacional de Produção Mineral
- EIA** - Estudo de Impacto Ambiental
- EPA** - Environmental Protection Agency
- ESA** - *European Space Agency* (Agência Espacial Européia)
- EUA** – Estados Unidos da América
- FOB** – Free on Board
- IBAMA** - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INCRA** - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- INMET** - Instituto Nacional de Meteorologia
- INPE** - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- IPHAN** - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
- LI** - Licença de Instalação
- LO** - Licença de Operação
- LP** - Licença Prévia
- MDE** – Modelo Digital de Elevação

**MMA** - Ministério do Meio Ambiente  
**MPF** - Ministério Público Federal  
**NBR** – Norma Brasileira Reguladora  
**PAE** - Plano de Aproveitamento Econômico  
**PDS** - Projeto de Desenvolvimento Sustentável  
**PDM** – Plano Diretor Municipal  
**PEM** - Planejamento de Estratégia Municipal  
**PRONAR** - Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar  
**PTS** - Partículas Totais em Suspensão  
**PVC** – Policloreto de Vinila  
**RADAM** - Radar da Amazônia  
**RCA** - Relatório de Controle Ambiental  
**RIMA** - -Relatório de Impacto Ambiental  
**ROM** - Run of Mine  
**SECTAM** - Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente  
**SEMAS/PA** – Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará  
**SIAGAS** - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas  
**SIG** – Sistema de Informação Geográfica  
**SINIR** - Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos  
**SISNAMA** - Sistema Nacional do Meio Ambiente  
**SNUC** - Sistema Nacional de Unidades de Conservação  
**SRTM** - Missão Topográfica Radar Shuttle  
**TR** - Termo de Referência  
**TSF** - Barragem de armazenamento de rejeitos  
**USGS** – *United States Geological Survey*  
**UTM** - Sistema Universal Transverso de Mercator  
**WGS84** – *World Geodetic System* (Sistema geodético mundial)

# 1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

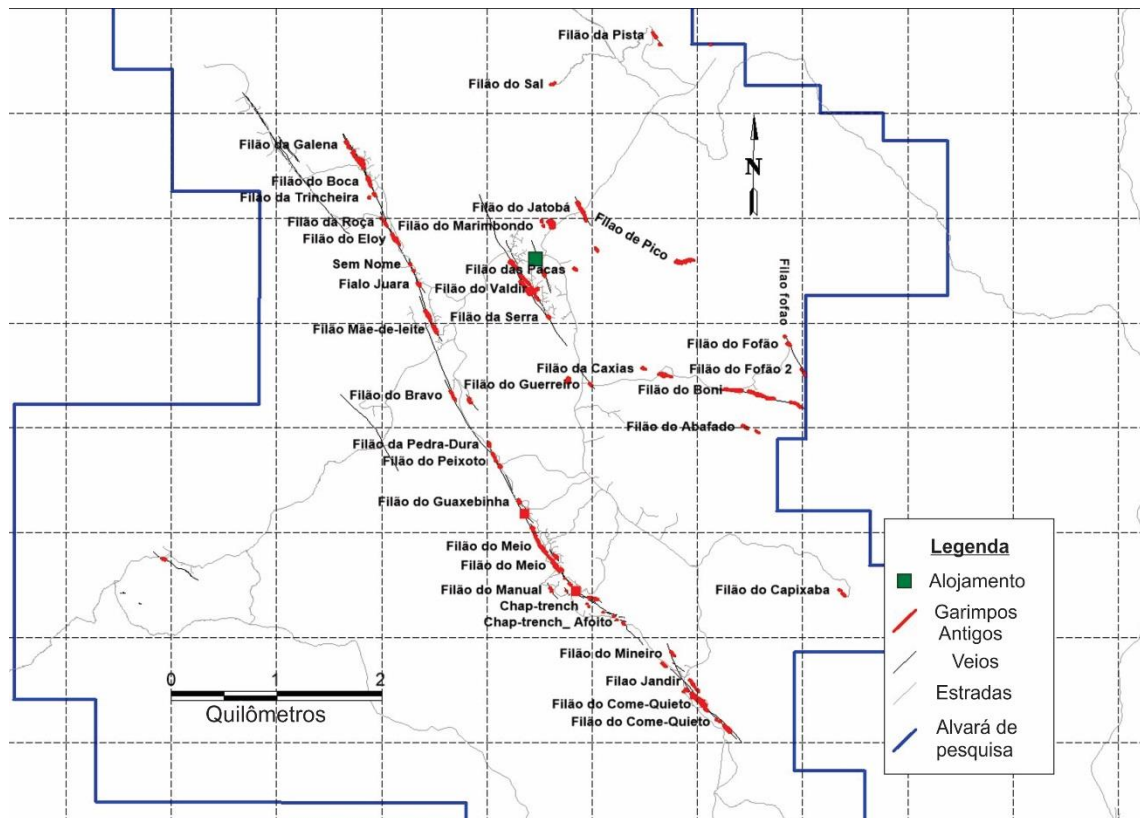
## 1.1 HISTÓRICO

O distrito de ouro de Tapajós foi a principal fonte de ouro do Brasil no final da década de 1970 até o final da década de 1990. Mais de 80.000 mineiros artesanais exploraram depósitos aluviais e as estimativas de produção total de ouro variam de 5 a 30 M oz, mas não existem informações precisas (SANTOS et al., 2001; COUTINHO (CPRM), 2008).

O Projeto Coringa está localizado na parte sudeste do distrito de ouro de Tapajós. A mineração artesanal produziu cerca de 10 toneladas de ouro (322,600 oz) de fontes aluviais e primárias (DZICK, 2015). O trabalhos artesanais (garimpos) estão apresentados na Figura 1.1-1.

Além do funcionamento artesanal, nenhuma outra produção ocorreu no Projeto Coringa.

**Figura 1.1-1 - Registro de garimpos no Projeto Coringa.**



Fonte: Chapleau, 2017

A exploração e divulgação anteriores de propriedade prévia e as mudanças de propriedade no Projeto Coringa são resumidas na Tabela 1.1-1 e discutidas em maior detalhe em Chapman et al. (2009), Gunesch e Black (2012, 2015) e Dzick (2015).



**Tabela 1.1-1 - Histórico de Exploração do Projeto Coringa.**

ANO	EMPRESA	DESCRIÇÃO
1980s	Garimpos	Mineração de Placer e mineração de rocha dura de partes superiores resistentes dos veios
1990	Tamin Mineração Ltda. (Tamin)	Nenhum trabalho registrado
2006	Chapleau	Opções de Coringa na Tamin
2009	Magellan Minerals	Adquire 100% de Chapleau
2010	Magellan Minerals	Pagamento final a Tamin para participação de 100% no Projeto Coringa
2007–2013	Chapleau/Magellan Minerals	Sedimento de corrente regional e mapeamento geológico, magnetometria aérea, radiometria, geoquímica do solo e rocha, pesquisa de polarização induzida, sondagem (179 furos, 28,437 m)
2016–2017	Chapleau	Sondagens dos alvos Serra, Meio e Galena (183 furos; 26,413,61 m)

Houve várias estimativas históricas de recursos minerais para os veios aflorantes no Projeto Coringa. A estimativa de recursos minerais mais recente é fornecida no relatório PEA da Snowden de 2015 (DZICK, 2015). Esta estimativa de recursos minerais foi baseada em um índice de corte de 2,5 g / t Au. A estimativa inclui: um recurso mineral medido de 0,27 Mt a 12,79 g / t Au (110 000 onças), um recurso mineral indicado de 1,91 Mt a 7,20 g / t Au (440,000 oz) e um recurso mineral inferido de 2,06 Mt a 5,43 g / t Au (360,000 oz).

Mato Velho é outra zona garimpeira separada dos principais veios do Coringa. Está localizado na parte norte da propriedade. Em 2007, a Chapleau realizou mapeamento, amostragem de solo e sondagem na área (13 furos, 1.980 m).

O Projeto Coringa envolveu a Pesquisa Mineral da área para avaliar o potencial de lavra envolvido em todos os processos no DNPM em nome da Chapleau Exploração Mineral Ltda. Este EIA/RIMA, solicita a exploração exclusivamente para as áreas dos Veios Meio, Serra e Galena.

## 1.2 INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Projeto Coringa está localizado no limite dos municípios de Altamira e Novo Progresso, porção centro sudoeste do estado do Pará, Região Norte do Brasil. As coordenadas UTM para o Projeto Coringa são 9,166,700 Norte e 715,500 Oeste (projeção geográfica: WGS84, Zona 21S). O acesso à propriedade é realizado por estrada pavimentada (Estrada Nacional BR-163) e estradas de terra (Figura 1.2-1).

As principais companhias aéreas não realizam escalas em Novo Progresso. As opções são seguir para municípios como: Altamira e Itaituba e seguir por via aérea ou rodoviária. Por via aérea, podem ser utilizados serviços de vôos comerciais de pequeno porte (táxi-aéreo) até a cidade de Novo Progresso/PA, cuja sede está mais próxima da área de interesse. O acesso por via terrestre pode ser feito partindo de Itaituba, pela BR 320 (Rodovia Transamazônica) até a BR 163 (Santarém-Cuiabá), daí em diante são percorridos 393 km até a sede de Novo Progresso. O Acesso à área objeto de pesquisa mineral a partir da sede de Novo Progresso também é feito pela BR 163 (sentido Cuiabá), onde são percorridos cerca de 60 km até as proximidades da Vila Nova Alvorada, na altura do quilômetro 1.140, deste ponto são percorridos mais 30 km por uma estrada vicinal.

**Figura 1.2-1 - Mapa de Localização do Projeto.**

FIGURA EM A3

## 1.2.2 CONCESSÕES E LICENCIAMENTO AMBIENTAL

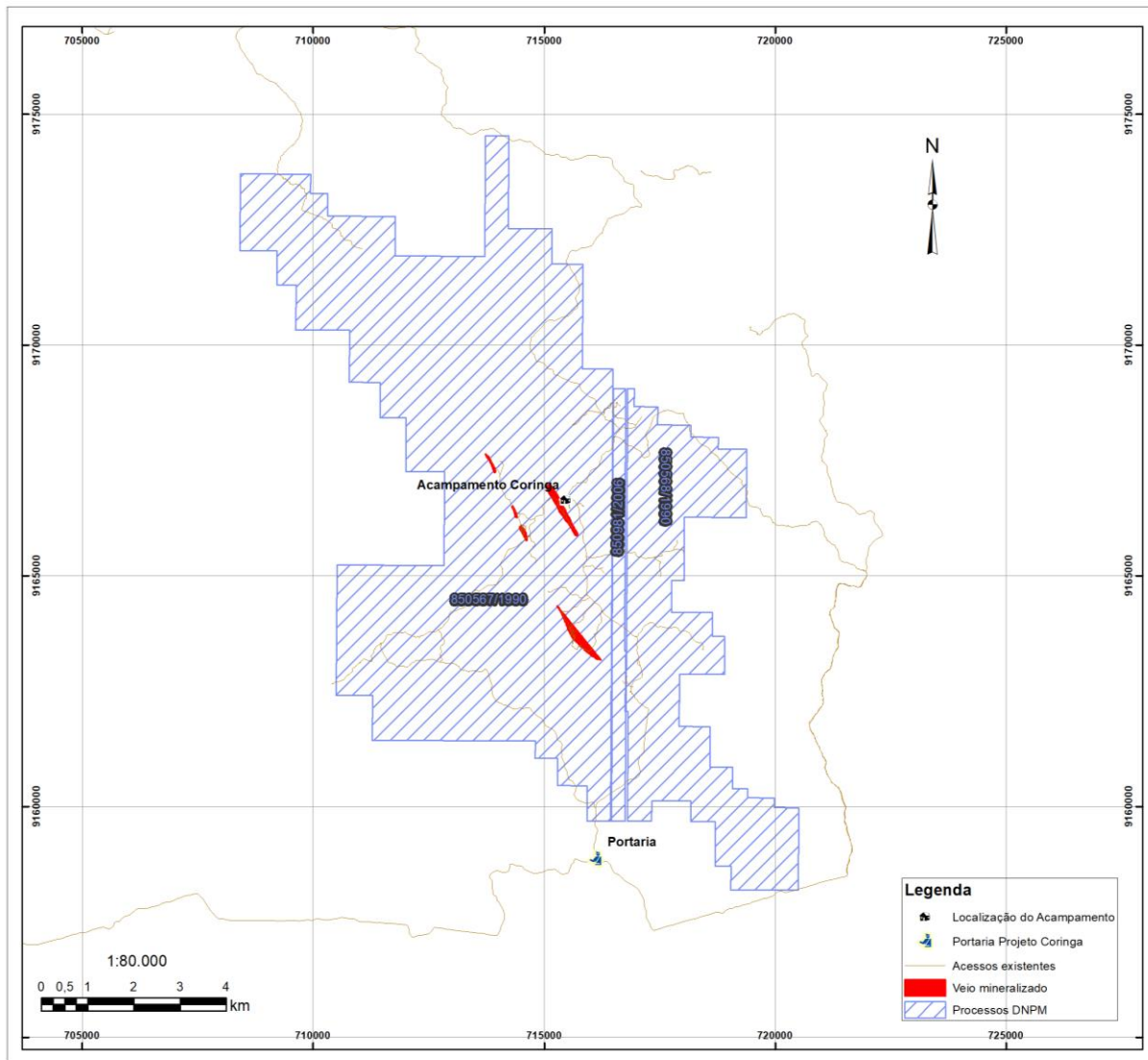
### 1.2.2.1 Concessões e Direitos Minerários

O Projeto Coringa consiste de sete concessões de exploração ou terrenos no total de 13.647,78 ha. Todas as concessões são propriedade da Chapleau, subsidiária brasileira 100% da Chapleau. As concessões estão descritas na Tabela 1.2-1 e são mostradas na Figura 1.2-2.

**Tabela 1.2-1 - Concessões do Projeto Coringa**

NÚMERO DO PROCESSO	ÁREA (ha)	FASE	STATUS DE RENOVAÇÃO	DATA DE REGISTRO	DATA DE VALIDADE
851.161/2011	1.683,21	Licença de Exploração	Em Progresso	02/10/2015	02/10/2018
851.162/2011	192,31	Aplicação de Exploração	Nenhum título concedido ainda	Nenhum título concedido ainda	
850.567/1990	6.224,23	Aplicação de Exploração	Relatório Final aprovado	28/09/2006	Sendo convertido em uma Concessão Minerária
850.565/1990	1.529,57	Aplicação de Exploração	Relatório Final Aprovado	28/09/2006	
850.568/1990	1.840,83	Aplicação de Exploração	Relatório Final Aprovado	14/12/2006	
850.981/2006	259,99	Aplicação de Exploração	Relatório Final Aprovado	13/12/2007	
850.978/2007	1.917,64	Extensão de Licença Requerida	Apelo Pendente	16/09/2009	Apelo Pendente

**Figura 1.2-2 - Mapa de Concessões**



Fonte: Chapleau, 2017

Em 2015, o DNPM aprovou os relatórios finais de exploração da Chapleau para 850.565 / 1990, 850.567 / 1990, 850.568 / 1990 e 850.981 / 2006. Em 28 de outubro de 2016, A Chapleau enviou um Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) ao DNPM e solicitou a emissão da concessão de mineração que incluísse estas quatro áreas.

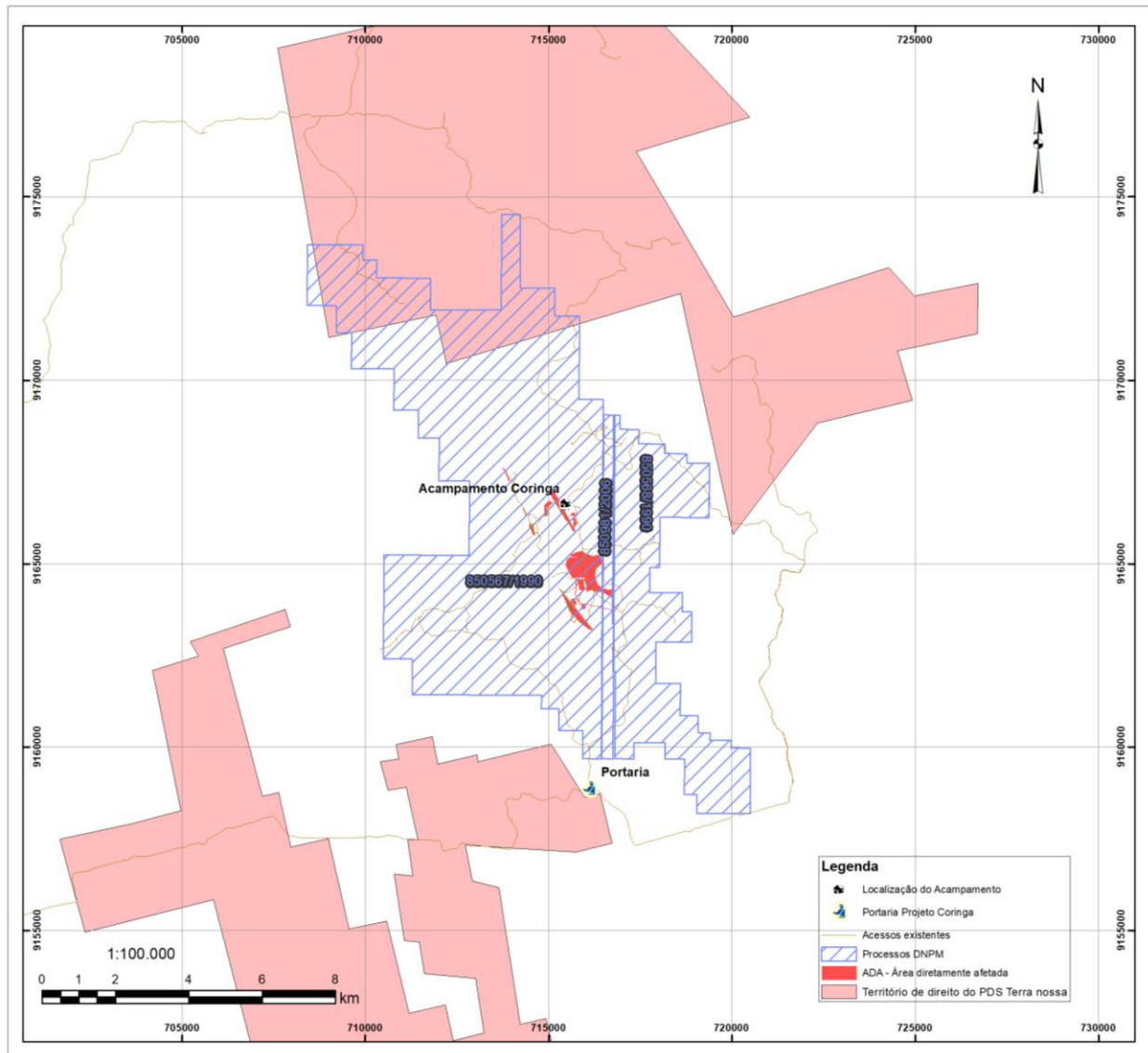
A manutenção de cada licença de exploração exige um pagamento anual antes de 31 de janeiro para as licenças de exploração publicadas entre 1º de julho e 31 de dezembro e antes de 31 de julho para licenças de exploração publicadas entre 1º de janeiro e 30 de junho. As taxas de 2017 foram pagas e todas as concessões estão em boas condições.

No Brasil, os direitos de superfície não são associados a título de concessão de mineração ou reivindicação, e devem ser negociados com o proprietário. O direito do proprietário para participar de qualquer produto de uma mina está documentado no Código de Mineração Federal do Brasil. O texto relevante é o seguinte: "A participação será de 50% do que é pagável aos Estados, Municípios e Agências Administrativas, como uma compensação financeira pela exploração de um recurso mineral". Esta compensação financeira é calculada a partir do valor das vendas minerais, menos impostos, custos de transporte e seguros. A porcentagem de compensação financeira varia de tipo mineral, mas é de 2% em ouro.

No oeste do estado do Pará, os direitos de superfície normalmente não são formalizados. A terra na área do Projeto Coringa foi de propriedade de uma série de indivíduos. Mais recentemente, a terra era propriedade de duas famílias cujo título sobre a Fazenda Coringa nunca foi formalmente registrado e a quem Magellan Minerals pagou há anos por pagamentos de acesso à superfície. Em 2006, o INCRA estabeleceu um Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) na área, que incluiu as áreas de Coringa e Mato Velho. O INCRA declarou-se dono desta terra e reassentou uma comunidade chamada Terra Nossa, localizada ao longo da via de acesso à Fazenda Coringa (Figura 1.2-3). A legalidade desta ação e a criação de inúmeros outros PDSs foram questionados pelo Ministério Público Federal (MPF), que litigou contra o INCRA para declarar ilegal o estabelecimento.

Em 2017, a Chapleau, após as comunicações com os reguladores, tomou uma decisão estratégica para negociar os direitos de acesso à terra, em frente, com o INCRA. Em 10 de maio de 2017, A Chapleau entrou em um Protocolo de Intenções com INCRA listando compromissos da empresa, incluindo futuros pagamentos de aluguel. O INCRA também deu seu consentimento à SEMAS para que o processo de lavra experimental da mina do Coringa prosseguisse. A Chapleau está atualmente negociando com o INCRA os termos e condições específicos sob os quais ele irá operar no PDS.

**Figura 1.2-3 - Direitos Superficiais**



Fonte: Chapleau, 2017

### 1.2.2.2 Licenciamento

Em 10 de maio de 2017, a Chapleau recebeu o consentimento formal do INCRA para que o Projeto Coringa fosse permitido pela SEMAS. O consentimento do INCRA foi exigido pela SEMAS como pré-requisito para a emissão de licenças para permitir que as operações de construção e mineração comecem no Projeto Coringa. A Chapleau continua a se comunicar com a SEMAS à medida que o instituto trabalha para finalizar e emitir as demais licenças necessárias.

### **1.2.2.2.1 Atualização sobre requisitos de conformidade regulamentar e considerações de permissão**

Em 9 de agosto de 2017, a Chapleau recebeu licenças essenciais da SEMAS, que eram requisitos para o início da construção principal do Projeto Coringa. Estes incluíram:

- uma licença de operação para exploração e extração de minas (LO nº. 10825/2017);
- uma licença de supressão de vegetação (AU nº. 3552/2017); e
- uma autorização para captura de fauna (AU nº. 2379/2016).

A Licença de Operação emitida em 09 de agosto de 2017, autoriza a extração de 50.000 toneladas por ano de minério de ouro, restrita aos Alvarás de Pesquisa nº 850.567/1990 (6.224,23 ha), 850.568/1990 (1.840,83 ha) e 850.981/2006 (259,99 ha), em uma área de 8.325,05 ha e suas respectivas estruturas de apoio operacional, como acampamento, planta de beneficiamento e tancagem de combustível de 15 m<sup>3</sup>, nos termos do Laudo Técnico n 12062, datado de 27/09/2016, Parecer Jurídico nº 20394/CONJUR/GABSEC/2017, datado de 23/06/2017 e do Parecer Técnico nº 39827/GEMIM/CMINA/DLA/SAGRA/2017, datado de 07/08/2017. Nas observações desta LO exalta-se que a empresa não poderá exceder a demanda de água autorizada pela Declaração de Dispensa de Outorga n. 1815/2016, válida até 16/10/2020.

Essas licenças da SEMAS incluem uma série de condições específicas para a conservação e proteção da fauna e flora que atualmente estão sendo integradas no planejamento do Projeto Coringa.

A expansão da produção, levando as operações à escala total (isto é, o processamento de até 460 t / d de minério), a Chapleau terá que obter novas licenças da SEMAS, culminando em uma Licença de Operação. Para tanto este Estudo de Impacto Ambiental, em conjunto com o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), se presta para apresentar e solicitar a ampliação/ expansão da atividade que já foi licenciada e encontra-se com Licença de Operação para Lavra experimental (LO nº. 10825/2017).

Além disso, sob as permissões de mineração de lavra experimental, a Chapleau é obrigada a cumprir com vários requisitos adicionais de conformidade regulamentar e permissão para atender a uma ampla gama de necessidades operacionais. Estes incluem o armazenamento de combustível; acumulação, armazenamento e eliminação de resíduos não perigosos e perigosos; transporte, armazenamento e uso seguro de explosivos e reagentes de processamento mineral; drenagem de águas superficiais; avaliação de recursos arqueológicos; programas de segurança e saúde dos trabalhadores; e outras necessidades. Nenhuma dessas licenças foi obtida a partir da data de emissão deste relatório técnico. A Chapleau também devera apresentar relatórios periódicos sobre segurança operacional, ambiental, ocupacional e segurança e desempenho social.



Foram emitidos pedidos para licenciamento de todo o acampamento requerido e processamento de água inicial, e uma solicitação de permissão de barragem para armazenamento de rejeitos foi protocolada na SEMAS no início do quarto trimestre de 2017. Além disso, discussões sobre acordos de acesso à terra a longo prazo estão em andamento com o INCRA, que reivindica a propriedade dos direitos de superfície onde o Projeto Coringa está situado.

As condições e requisitos acima mencionados serão sistematicamente abordados através da implementação de sistemas, planos e procedimentos de gerenciamento adequadamente concebidos, como parte do curso normal das operações no Projeto Coringa. Os sistemas de gerenciamento de projetos também fornecerão recursos legais para monitorar mudanças regulatórias pendentes e promulgadas que podem afetar as operações no Projeto Coringa, bem como padrões para monitoramento regular para garantir que o Projeto Coringa mantenha o cumprimento de todos os requisitos e obrigações regulamentares aplicáveis.

### **1.2.3 O PROJETO CORINGA E A INDÚSTRIA DO OURO**

#### **1.2.3.1 Ouro**

O ouro é um dos metais mais valorizados mundialmente, sendo utilizado nas indústrias de joalheria, eletrônica e odontologia, entre outras, além de constituir-se em ativo financeiro, contribuindo para a formação de grande parte das reservas internacionais. O seu alto valor se deve à aparência de grande beleza e brilho natural, além das excelentes propriedades intrínsecas. Note-se também que o ouro é um dos poucos metais que ocorre na natureza em estado nativo.

Os depósitos de ouro podem ser classificados segundo modelos metalogenéticos em epigenéticos, singenéticos, ou singenéticos remobilizados (PORTO et al., 2006). Uma outra classificação, proposta por Hartmann e Delgado (2001), está baseada na idade de formação e ambiência geológica. A sua ocorrência pode estar associada a diversos tipos de depósitos, sejam eles: depósitos associados a ambientes vulcano-sedimentares do tipo greenstone belt, depósitos associados a meta-conglomerados de idade paleoproterozóica, depósitos associados a itabiritos, depósitos associados a seqüências metassedimentares de naturezas diversas, depósitos associados a intrusões graníticas e vulcânicas ácidas associadas, e depósitos aluvionares.

A área de interesse para pesquisa mineral no Projeto Coringa é formada pelas unidades Suíte Intrusiva Parauari, caracterizado por monzogranitos e rochas vulcânicas félsicas, e Suíte Intrusiva Maloquinha, caracterizada por granitos (predominantemente sienogranitos, monzogranitos e ortoclásio granitos).

### 1.2.3.2 Valor Econômico no Mundo e no Brasil

#### 1.2.3.2.1 Cenário Mundial

A partir da década de 70, novas tecnologias de produção e prospecção geraram uma tendência de dispersão geográfica, com crescimento da produção em países como os EUA, Canadá, Austrália, China e Brasil, entre outros. As cinco maiores empresas mundiais da mineração de ouro (respectivamente, Barrick, com 155,9 toneladas (t<sup>1</sup>); Newmont, com 136 t; Anglogold, com 102 t; além de Gold Corp e Kinross Gold, que atingiram cerca de 17,07% do total de ouro lavrado e processado mundialmente em 2016. (WGC, 2017).

A produção global de ouro, em 2016, totalizou 4.571.000 kg (4.571 toneladas), registrando um acréscimo de 6,9% em relação ao ano anterior. Este valor se divide em 3.236 toneladas de ouro lavrado, e 1.335 toneladas de ouro reciclado.

Os principais países produtores de ouro apresentaram redução nas quantidades produzidas, como Estados Unidos e África do Sul. A China maior produtora mundial, registrando acréscimo de 53,7%, de 247,2 toneladas produzidas em 2006 para 460,3 toneladas em 2015, seguida da Austrália, com produção de 273,8 t e da Rússia, produzindo 268,5 t. Entretanto, as principais reservas mundiais de ouro estão localizadas na Austrália (9,5 mil toneladas de Au contido) (Quadro 1.2-1), que correspondem a 16,66% do total mundial. Essa situação da Austrália é facilmente observada no Quadro 1.2-1.

**Quadro 1.2-1 - Produção Mundial (t), (p) Preliminar, (r) Revisado – 2015 e 2016.**

DISCRIMINAÇÃO	RESERVAS (T) <sup>1</sup>		PRODUÇÃO (T)		
	PAÍSES	2016 <sup>(P)</sup>	PARTICIPAÇÃO (%)	2015 <sup>(R)</sup>	2016 <sup>(P)</sup>
Brasil	2.400	4,2	81	80	2,6
África do Sul	6.000	10,5	145	140	4,5
Austrália	9.500	16,6	278	270	8,7
Canadá	2.400	4,2	153	170	5,5
China	2.000	3,5	450	455	14,7
Estados Unidos	3.000	5,2	214	209	6,7
Mexico	1.400	2,4	135	125	4,0
Uzbequistão	1.700	3,0	102	100	3,2
Gana	990	1,7	88	90	2,9
Papua Nova Guiné	1.500	2,6	60	65	2,1

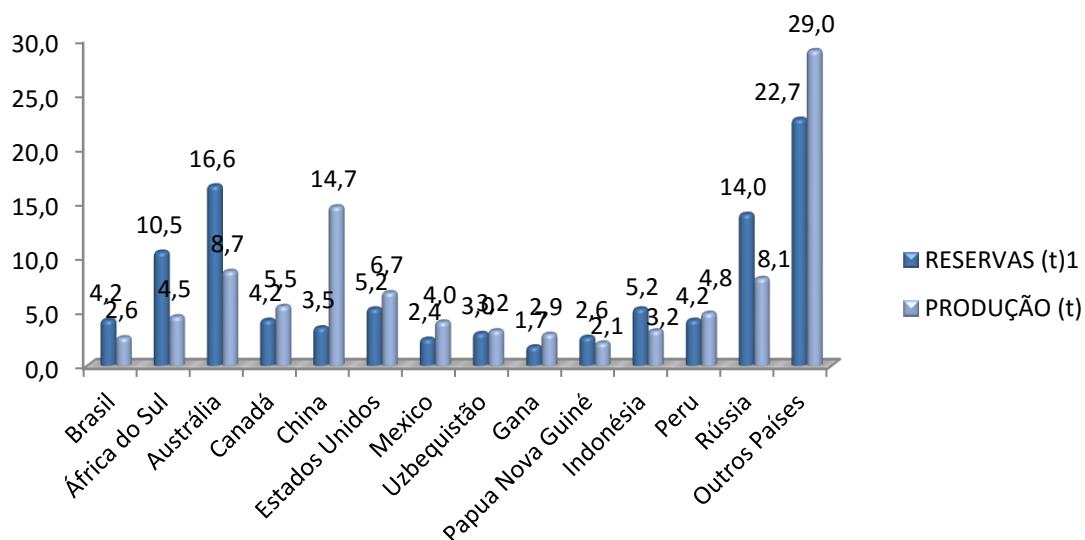
<sup>1</sup> t: toneladas; mt: mil toneladas; Mt: milhão/milhões de toneladas.

DISCRIMINAÇÃO	RESERVAS (T) <sup>1</sup>		PRODUÇÃO (T)		
	PAÍSES	2016 <sup>(P)</sup>	PARTICIPAÇÃO (%)	2015 <sup>(R)</sup>	2016 <sup>(P)</sup>
Indonésia	3.000	5,2	97	100	3,2
Peru	2.400	4,2	145	150	4,8
Rússia	8.000	14,0	252	250	8,1
Outros Países	13.000	22,7	897	900	29,0
<b>TOTAL</b>	<b>57.290</b>	<b>100,00</b>	<b>3.097</b>	<b>3.104</b>	<b>100,0</b>

Notas: (1) Reserva Medida + Indicada; (P) preliminar, (R) revisado.

Fonte: USGS, 2017

**Figura 1.2-4 - Participação dos principais países produtores de ouro, em valores percentuais de reserva e produção - 2016.**



Fonte: USGS, 2017

Em 2016, a produção mundial estimada de ouro extraído atingiu aproximadamente 3.104 t (Quadro 1.2-2 e Figura 1.2-4). Para efeito de comparação, em 2001 foram produzidas 2.654 t. A produção da África do Sul que tem sido declinante ao longo dos anos, em 2006 atingiu 295,7 t, enquanto que em 2015 foi de 167,5 t, perdendo a sua posição de liderança mundial ocupada desde 1905 para a China, que atingiu a marca de 460 t em 2015. A crise de energia, segurança no trabalho e elevação dos custos de produção contribuíram com a queda de produção da África do Sul (HEIDER *et al.*, 2008).

A oferta mundial de ouro em 2016 foi de 4.517 t, 6,9% maior que em 2015 e a procura foi maior em 2,25% atingindo 4.309 t, com giro anual da ordem de US\$ 175 bilhões. Uma parte da demanda mundial é atendida com a venda de ouro reciclado. O principal mercado consumidor foi o setor de joalheria absorvendo 47% da oferta global (2.025 t), seguido pelo de investimentos financeiros

(1.551,24 t) e os bancos centrais (387,8 t). No mundo, países emergentes como a China, Índia, Rússia e Turquia aumentaram o seu consumo de ouro com a demanda da indústria de joias. Índia e China demandaram respectivamente 720,4 e 891,9 t, apenas para indústria de joias. Nos EUA, observou-se uma redução no consumo de ouro e aumento no uso do ouro como investimento.

Assim, para tomada de decisões de investimentos em determinado País, a empresa, além da análise de fatores como, infra-estrutura, leis e regulamentações incluindo e remessa de lucros, estabilidade política, entraves burocráticos e tributação adequada; precisa conhecer o potencial geológico (propriedades da jazida).

### **1.2.3.2.2 Cenário Brasileiro**

O contexto histórico da exploração e produção de ouro no Brasil revela a posição de destaque no mundo (PORTO *et al.*, 2006). Do século XVIII até meados do século XIX, o Brasil chegou a produzir 16 toneladas anuais, sendo nesse período o maior produtor mundial do metal. Nesse cenário vale destacar a região de Minas Gerais, onde, inicialmente, foram identificados os principais depósitos auríferos e, também, onde em 1834 foi instalada a primeira mina subterrânea do Brasil, a Mina de Morro Velho, chegando a representar a 25% da produção brasileira.

Anos mais tarde, com a descoberta do garimpo da Serra Pelada, a produção brasileira saltou de cerca de 20 toneladas para mais de 100 toneladas anuais, entre os anos de 1988 a 1990.

A partir de 1996 o preço do ouro no mercado internacional sofreu uma queda, e em 1998 a tendência de queda acentuada do preço do ouro obrigou a paralisação das operações de lavra na Mina Grande em Minas Gerais e da mina de Jacobina, Bahia. Durante esse período procurou-se efetuar a lavra seletiva de minérios de mais alto teor em outras minas. Isso resultou em queda no total da quantidade produzida pelas empresas do país, tendo a produção neste ano atingido 85.394 kg.

A produção total de ouro durante o período de 1996 a 2000 registrou oscilações significativas ano a ano, ora positivas, ora negativas. A partir de 2001 a produção de ouro passa por um decréscimo correspondente a menos da metade da produção atingida em 1998. De 2002 a 2003 a produção estabiliza em torno dos 41.000kg. em 2004 sofre um acréscimo, atingindo 48.455kg. Porém, em 2005 a uma queda, voltando a crescer substancialmente a penas em 2007, quando atinge 49.613kg. Este crescimento continua até 2015, quando alcançou uma quantidade de 83.124 kg (Quadro 1.2-2).

**Quadro 1.2-2 - Produção Total Nacional de Ouro (Kg) – 2006 a 2015.**

ANO	TOTAL
2006	43.082
2007	49.613
2008	54.666
2009	60.330
2010	62.047
2011	65.209
2012	66.773
2013	79.563
2014	81.038
2015	83.124
<b>TOTAL</b>	<b>697.256</b>

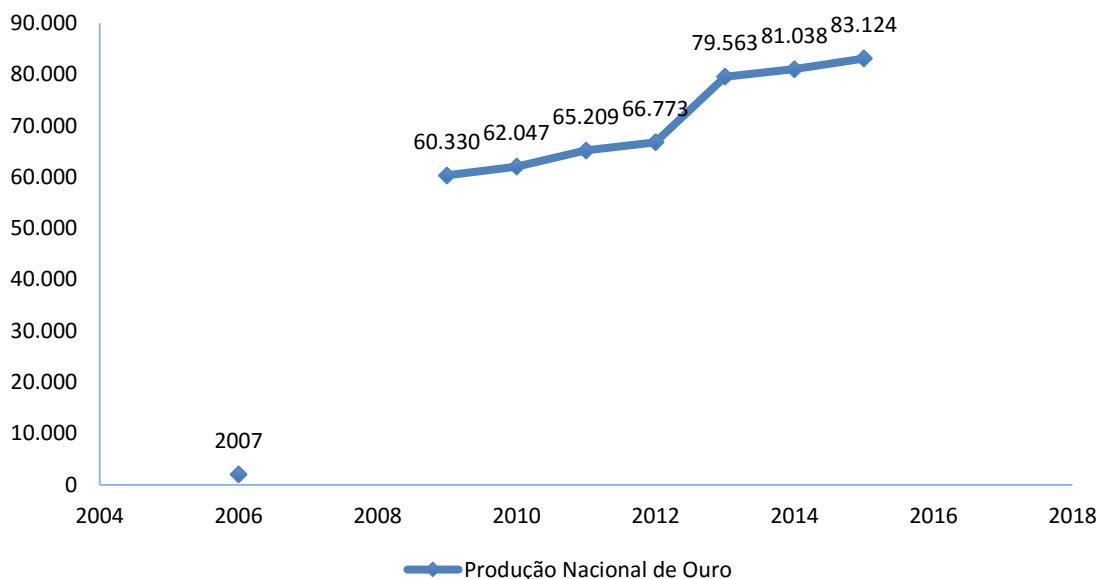
Fonte: Sumário Mineral – DNPM (2007 a 2015).

Nos anos que seguiram de 2006 a 2015, a produção do ouro aumentou de 43.082kg em 2006 para 83.124kg no ano de 2015. Percebe-se que a produção de ouro no Brasil apresentou um crescimento exponencial, somando um total de 697,256kg para os 10 anos analisados. O preço do ouro se comportou de maneira semelhante, aumentando de US\$614,17/oz (oz = onça troy (ounce troy) = 31,1034 gramas) no ano de 2006 para US\$1.668,98/oz em 2012. A partir do ano de 2013 notou-se uma queda no valor do minério de ouro (US\$1.411,23/oz), atingindo US\$1.160,40/oz em 2015. Entretanto no ano de 2016 o valor apresentou um leve aumento, passando para US\$1.250,74/oz.

Segundo dados do DNPM em 2014 o Brasil possuía 2.400 reservas minerais, correspondendo a 4,3% das reservas mundiais. No mesmo ano a produção média de ouro do Brasil em relação ao mundo foi de 2,8%, equivalendo a aproximadamente 79.563/kg, tornando o país o 11º maior produtor mundial do Mundo.

No ano de 2015 o maior valor de produção foi atingido, 81.038 kg de ouro. De acordo com IBRAM (2017) os dados revisados para o ano de 2016, referentes a 2015, apontam o equivalente a 394 milhões de toneladas de ouro processado exportados pelo Brasil, atingindo US\$ FOB 21,6 bilhões, com o ouro sendo o segundo maior produto exportado (13%) atrás apenas do Ferro (62%), apresentando valor de US\$ FOB 2.331.773.709.

**Figura 1.2-5 - Produção Nacional de Ouro (Kg), Beneficiada, Bruta e Total – 2006 a 2015.**



Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (2006 a 2015).

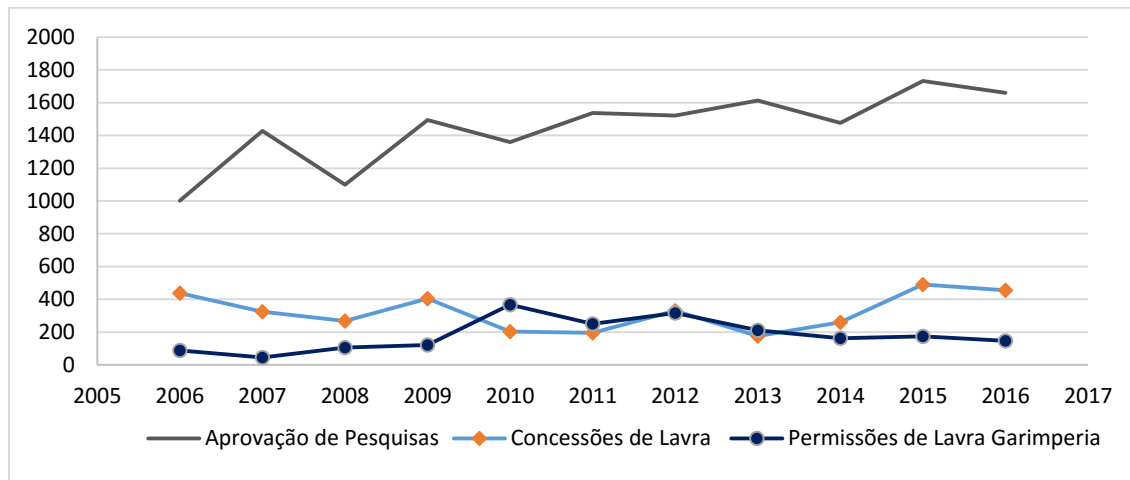
O estado com maior contribuição para a produção nacional de ouro foi Minas Gerais com 46,6% de participação, seguido por Goiás (13,7%), Pará (12,8%), Mato Grosso (7,8%), Bahia (7,2%), Amapá (6,9%) e Maranhão (3,2%). Quanto a produção oficial em garimpos os estados com maiores destaques são, Mato Grosso (44,1%), Pará (41,7%) e Rondônia (7,4%).

O ramo empresarial teve um papel importante na mineração brasileiras de 2006 a 2015. As empresas KINROSS Brasil Mineração S.A. (MG), AngloGold Ashanti Corrégo do Sítio Mineração S.A. (MG), Salobo Metais S.A. (PA), Mineração Serra Grande S.A. (GO), Beadell Brasil Ltda. (AP), Jacobina Mineração e Comércio Ltda. (BA), Pilar de Goiás Desenvolvimento Mineral S.A. (GO), Vale S.A. (PA), Fazenda Brasileiro Desenvolvimento Mineral Ltda. (BA), Mineração Apoena S.A. (MT), são as que apresentam maior participação atualmente na exploração de ouro do país. (DNPM, 2016).

A arrecadação do CFEM (Compensação Financeira pela Exploração Mineral) por substancia do Brasil de acordo com o DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) para o ano de 2016 foi de R\$ 1.797.879.226,75. O ouro contribuiu com 1,8% das arrecadações, somando R\$ 33.578.213,81.

Os investimentos para realização de pesquisa e lavra de ouro, apresentam comportamento semelhante, ambos tiveram aumento durante o período de 2006 a 2016. A grande demanda por pesquisas, aponta para o crescimento de reservas de ouro descobertas no Brasil, em função do enorme potencial aurífero das formações geológicas do país.

**Figura 1.2-6 - Autorização e Concessão de Direitos Minerários**



Segundo o DNPM, em 10 anos, foram realizadas 15.922 aprovações de Pesquisa, 3.548 concessões de lavra, sendo 1.993 para lavra garimpeira, na qual se realiza o aproveitamento imediato da jazida mineral independente da realização de pesquisas.

## 1.3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

### 1.3.1 OBJETIVO

O objetivo deste estudo ambiental é obter a Licença Prévia para a mina dos depósitos Serra, Meio e Galena junto à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará - SEMAS/PA para a atividade de extração e produção de até 750 toneladas por dia de minério ouro e prata, com uma produção nominal de 167.900 toneladas/ano, nos alvos Serra, Meio e Galena (processos DNPM 850.567/1990, 850.568/1990 e 850981/2006), situado nos municípios de Altamira e Novo Progresso, no Estado do Pará. Deve-se destacar que este Estudo de Impacto Ambiental, em conjunto com o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), se presta para apresentar e solicitar a ampliação/ expansão da atividade que já foi licenciada e encontra-se com Licença de Operação para Lavra experimental (LO nº. 10825/2017).

### 1.3.2 JUSTIFICATIVA

A implantação de grandes empreendimentos mineiros no estado do Pará tem contribuído significativamente para a melhoria da infraestrutura local, à semelhança do que vêm ocorrendo em alguns municípios como Canaã dos Carajás, Juruti, Paragominas, Ipixuna do Pará, Oriximiná e em Parauapebas. Da mesma forma, esse empreendimento também pode ter importante papel no desenvolvimento dos setores econômico e social nos municípios de Altamira e Novo Progresso, uma vez que estes apresentam carência de atividades econômicas capazes de fomentar, de modo relevante, à arrecadação de impostos e a oferta de empregos (Figura 1.3-1).



**Figura 1.3-1 - Área econômica e social que sofrem influência, de maior ou menor magnitude, das atividades de mineração.**



A CFEM, conhecida também como royalty da mineração, é um dos muitos encargos incidentes na cadeia mineral. Esta contribuição, estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1º, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios (IBRAM, 2012). Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma:

- 12% para a União (DNPM 9,8%, IBAMA 0,2%, MCTI/FNDCT 2%);
- 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral;
- 65% para o município produtor.

Em 2016, a arrecadação da CFEM alcançou R\$ 1,797 bilhão, isto é 18,30% superior a 2015 quando a arrecadação sido de R\$ 1,519 bilhão. O recorde de arrecadação da CFEM ocorreu em 2013, quando atingiu R\$ 2,376 bilhão.

Quanto a contratação de mão de obra no setor mineral, estudos feitos pela Secretaria Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, do Ministério de Minas e Energia, mostram que o efeito multiplicador de empregos é de 1:13, ou seja, para cada posto de trabalho na mineração são criadas 13 outras vagas (empregos diretos) ao longo da cadeia produtiva (IBRAM, 2012). O total da mão de obra empregada na mineração em 2012 alcançou 214 mil trabalhadores.

Em relação à produção do minério de ouro, o Brasil ocupa a décima terceira posição, cuja produção em 2016 foi de 80 toneladas (IBRAM, 2012). As reservas mundiais de Ouro são de 57.290 toneladas e as reservas brasileiras de Ouro são de 2.400 toneladas. Sendo o estado do Pará, detentor de aproximadamente 41% dessas reservas.

O Projeto Coringa apresenta, portanto, relevância econômica, social e política, gerando renda para as três esferas de poder (municipal, estadual e federal) através do pagamento da CFEM, além de ter grande relevância a nível local pela geração de até 260 empregos diretos durante toda a implantação do empreendimento (10 meses) e 354 empregos na etapa de operação da mina.

## 1.4 DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 1.4.1 ARRANJO GERAL DO SITE

A Figura 1.4-1 e Figura 1.4-2 apresentam o arranjo geral do site que mostra a localização das principais instalações. As principais instalações são: portaria principal, via de acesso local, portais e pilhas de estéril de Meio e Serra, Barragem de rejeitos, paióis de explosivos e alojamento operacional. Os detalhes do arranjo geral são mostrados na Figura 1.4-2. Detalhes da barragem são mostrados na Figura 1.4-3 e Figura 1.4-4.

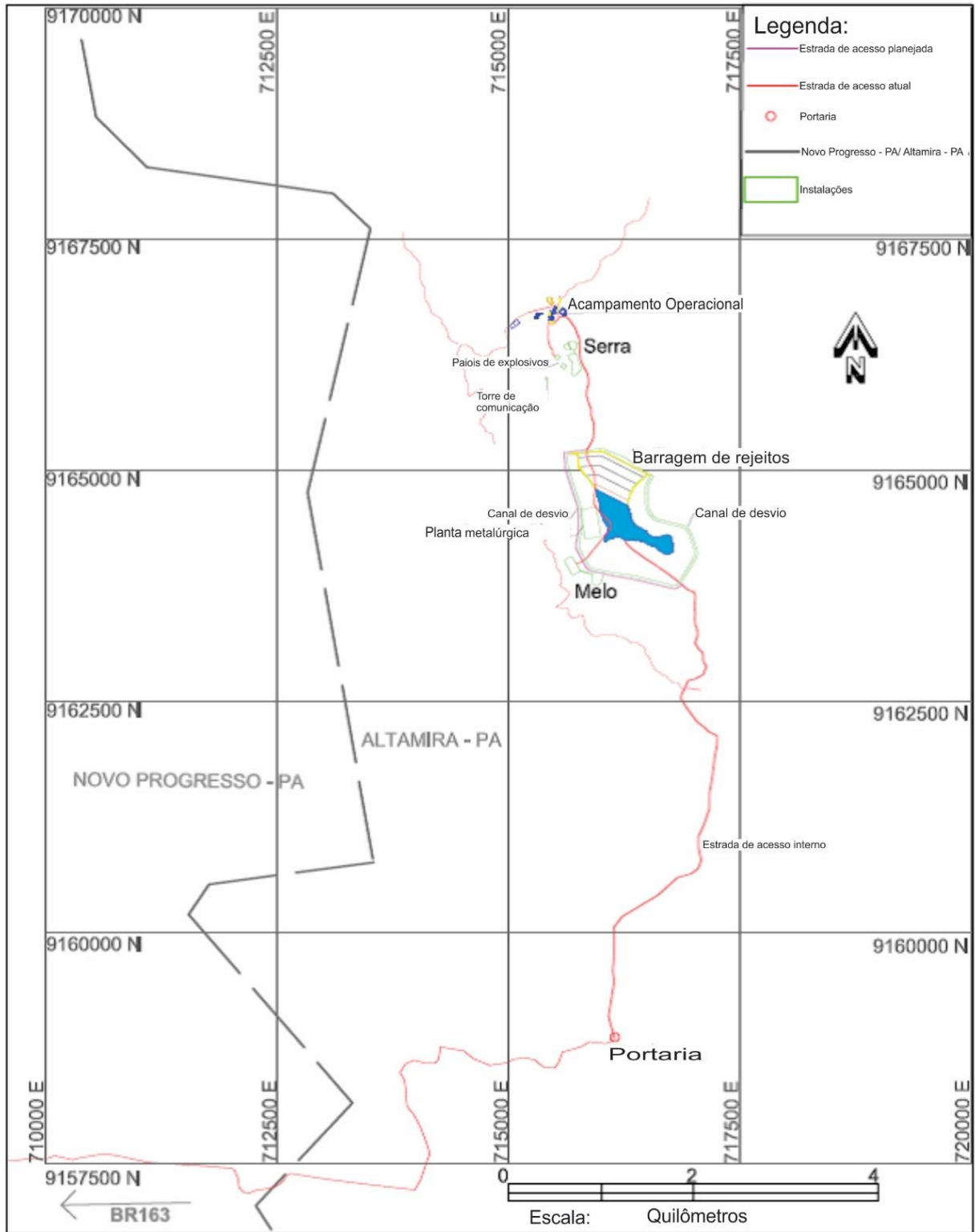
Os locais e os layouts (Figura 1.4-1) das instalações foram baseados nas seguintes considerações:

- Utilização da topografia existente para minimizar o desenvolvimento do site, terraplanagem e consumo de energia.
- Minimização do impacto na vegetação existente.
- Consolidação de instalações para facilitar a gestão e operação eficazes, e para minimizar a ineficiência e custo de distribuição de infra-estrutura e tempo perdido para viagens de pessoal entre instalações.

**Figura 1.4-1 – Mapa de Localização das Estruturas do Empreendimento.**

FIGURA EM A3

**Figura 1.4-2 - Arranjo geral do Coringa.**



**Figura 1.4-3 - Barragem de Rejeitos – Vista em Planta e Seções**

FIGURA EM A3

**Figura 1.4-4 - Barragem de Rejeitos**

FIGURA EM A3

#### **1.4.2 DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO**

O Ouro tem um papel historicamente importante como uma reserva financeira ou investimento; este uso abrange em média 90% de toda a produção, sob a forma de ligotes, cunhagem e jóias. Sobre os 10% restantes é usado em eletrônicos e outras especialidades do processo industrial que requer um alto nível de condutividade e resistência à corrosão. Ouro também é usado em odontologia, em produções especiais de vidro e em vários tipos de proteção contra radiação infravermelha. Além disso, certos sais de ouro têm usos medicinais.

#### **1.4.3 ANÁLISE DE TRAFEGABILIDADE NA REGIÃO DO PROJETO CORINGA**

No Para sistemas viários estão conectados a rodovias e importantes eixos fluviais. O sistema aéreo conecta os principais municípios, que estão ligados a municípios menores através de rodovias e estradas secundárias. Para o projeto Coringa, o principal modelo de transporte a ser utilizado para suprimento de bens será o rodoviário.

Segundo descrição do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), as estradas no Brasil perfazem aproximadamente 1,75 milhões de quilômetros. Deste total, aproximadamente 196.000km são de estradas pavimentadas, sendo cerca de 4170km no Pará. A Figura 1.4-5 apresenta os principais eixos de transporte rodoviário do estado.



**Figura 1.4-5 - Principais eixos de transporte do Estado do Pará.**



Fonte: DNIT.

Circulando na rede viária e rodoviária do Brasil há uma frota de aproximadamente 93 milhões de veículos, sendo cerca de 1.8 milhões de veículos no estado do Para, conforme apresentado na Tabela 1.4-1.

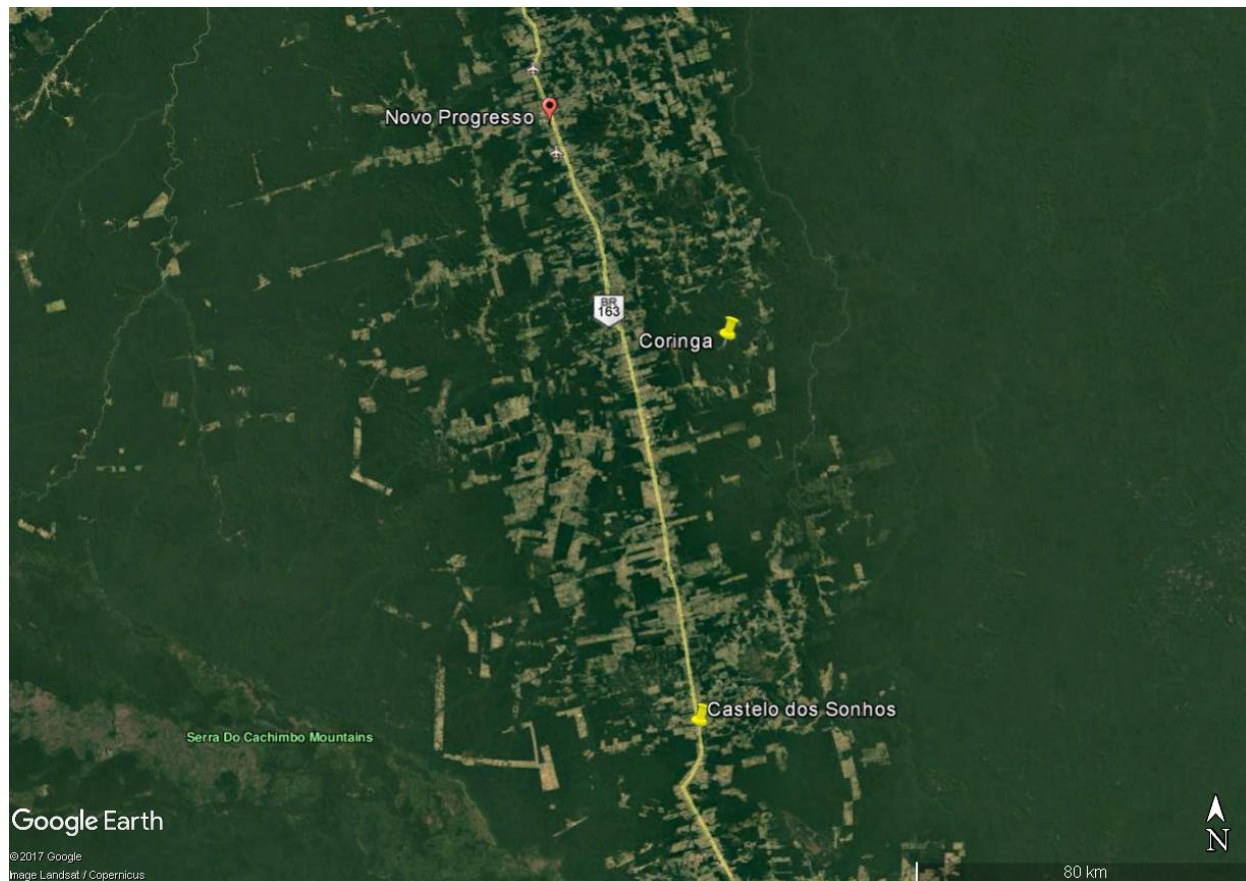
**Tabela 1.4-1 - Frota de veículos no Brasil.**

Posição	Unidade federativa	Frota de veículos
1	São Paulo	27.332.101
2	Minas Gerais	10.277.988
3	Paraná	7.140.439
4	Rio de Janeiro	6.896.596
5	Rio Grande do Sul	6.650.259
6	Santa Catarina	4.772.160
7	Bahia	3.801.090
8	Goiás	3.657.750
9	Ceará	2.909.172
10	Pernambuco	2.816.115
11	Mato Grosso	1.881.794
12	Pará	1.827.135
13	Espírito Santo	1.811.993
14	Distrito Federal	1.699.682
15	Maranhão	1.541.845
16	Mato Grosso do Sul	1.459.464
17	Paraíba	1.184.259
18	Rio Grande do Norte	1.183.363
19	Piauí	1.085.009
20	Rondônia	905.487
21	Amazonas	819.382
22	Alagoas	753.825
23	Sergipe	709.682
24	Tocantins	637.236
25	Acre	201.081
26	Roraima	201.081
27	Amapá	179.665
<b>Total</b>	<b>BRASIL</b>	<b>93.867.016</b>

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista\\_de\\_unidades\\_federativas\\_do\\_Brasil\\_por\\_frota\\_de\\_ve%C3%ADculos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_unidades_federativas_do_Brasil_por_frota_de_ve%C3%ADculos)

Os principais estados fornecedores de bens para o Projeto Coringa serão o Pará, Goiás, Minas Gerais e São Paulo. O projeto Coringa está localizado a aproximadamente 25km a leste da BR-163. Dessa forma, todo o fornecimento de bens e serviços será realizado por esta importante rodovia. A Figura 1.4-6 apresenta a localização do projeto Coringa em relação a BR-163.

**Figura 1.4-6 - Localização do Projeto Coringa em relação a BR-163**



Fonte: Google Earth

### 1.4.3.1 Rodovia BR-163

A BR-163 possui 3740km de extensão que cruza longitudinalmente o Brasil do Rio Grande do Sul ao Para. No Para, a BR-163 tem aproximadamente 992 km de extensão, desde o limite do estado do Mato Grosso até a cidade de Santarém. Deste trajeto, há trechos não pavimentados entre as localidades de Novo Progresso e Igarapé do Lauro. A Figura 1.4-7 demonstra os trechos não pavimentados da BR-163 dentro do estado do Para.

Figura 1.4-7 - Trechos não pavimentados da BR-163 no Pará.



Fonte: Adaptado de <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2017/08/br-163-sera-pavimentada-ate-mirirituba-no-para>.

Entre o projeto Coringa e sua base de apoio em Novo Progresso, há 78km pavimentados ao longo da BR-163. A Figura 1.4-8 apresenta trecho pavimentado da BR-163, no cruzamento com a estrada vicinal de acesso ao Projeto Coringa.

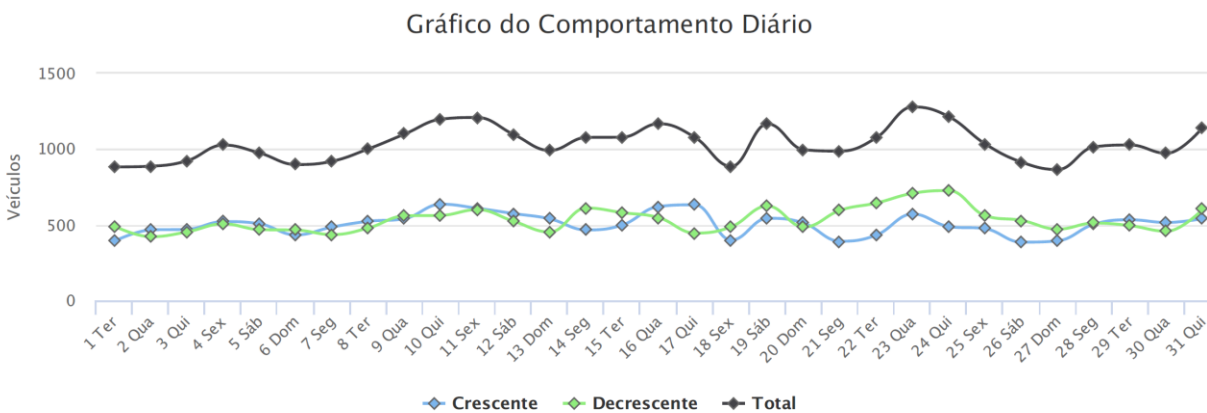
**Figura 1.4-8 - Trecho Pavimentado da BR-163 na interseção com a Vicinal Dois Coringas.**



Fonte: Chapleau Exploracao Mineral

Segundo o Plano Nacional de Contagem de Tráfego do DNIT, há dois pontos de contagem no trecho Paraense da BR-163, nos quilômetros 98 e 964, respectivamente. O ponto de contagem mais próximo ao Projeto Coringa é o BR-163/PA km 98. O último monitoramento de março de 2016 mostra fluxo de cerca de 32 mil veículos no mês, com média diária de 1030 veículos por dia. Desse total, 75% correspondem a caminhões ou ônibus. A Figura 1.4-9 apresenta os dados do contador localizado no km 98 da BR-163.

**Figura 1.4-9 - Dados do Contador de trafego BR-163/PA km 98.**



Fonte: <http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/ContagemContinua>

### 1.4.3.2 Vicinal Dois Coringas

O acesso ao Coringa é feito através de trecho não pavimentado de aproximadamente 25 km da Vicinal dois Coringas. Pontos críticos desta vicinal foram recuperados pela Chapleau para melhoria da trafegabilidade para os empregados, fornecedores e para os moradores locais. O acesso da portaria ao alojamento operacional tem aproximadamente 9 km. A Figura 1.4-10 apresenta o traçado da Vicinal Dois Coringas entre a BR-163 e a entrada do Projeto Coringa.

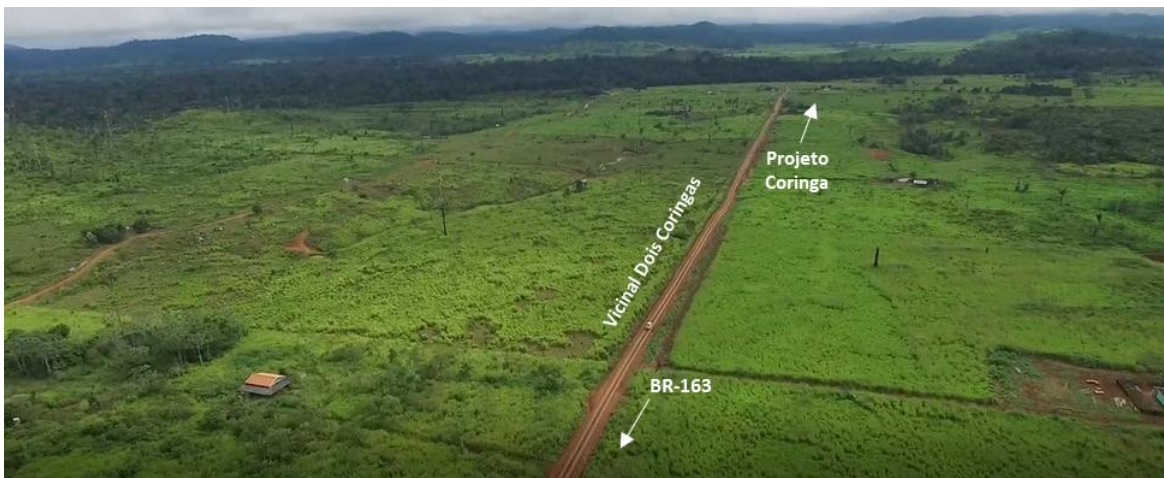
Figura 1.4-10 - Traçado da Vicinal Dois Coringas entre a BR-163 e o Projeto Coringa.



Fonte: Google Earth

A Figura 1.4-11 apresenta um trecho não pavimentado da vicinal Dois Coringas.

**Figura 1.4-11 - Trecho da Vicinal Dois Coringas.**



Fonte: Chapleau Exploracao Mineral

O fluxo de tráfego estimado para a vicinal Dois Coringas é de cerca de 70 veículos por dia, ou 2100 veículos por mês, incluindo os veículos da empresa que já circulavam nesta estrada quando da elaboração deste relatório, média de 5 carros por dia, ou 150 carros por mês.

#### **1.4.3.3 Estimativa de Fluxo de Veículos**

A projeção de veículos próprios do empreendimento a circular pela vicinal e de veículos de fornecedores que deverão acessar o projeto e de, não mais do que 15 veículos por dia, ou 450 veículos por mês.

Considerando o fluxo esperado na BR-163, 32 mil veículos por mês, bem como o fluxo estimado de 2100 veículos na vicinal Dois Coringas, o incremento do fluxo de 450 veículos por mês referentes no mês de cerca de 1,4% e 21,4%, respectivamente.

Considerando o porte da BR-163 e o fluxo diária de veículos, o impacto do fluxo de veículos adicionais oriundos do empreendimento será mínimo. Para o caso da estrada Vicinal Dois Coringas, considera-se que o impacto na condição de trafegabilidade do acesso seja pequeno e não cause retenções ou deterioração do acesso, especialmente após as reformas e melhorias realizadas no trecho entre a BR-163 e a portaria do empreendimento.

#### **1.4.3.4 Forma de escoamento e os Modais de Transporte Associados**

O transporte *dore bullion* gerado pelo processo de beneficiamento no Coringa poderá ser realizado por via aérea, utilizando-se helicóptero ou avião de pequeno porte. Poderá também ser bimodal, iniciando por via terrestre utilizando carro forte para transporte até Novo Progresso, com seguinte transporte por aeronave de pequeno porte à destinos variados no Brasil. Por questões de segurança para os trabalhadores da mina, e para o próprio empreendimento, a forma de

escoamento deverá ser definida em estudo específico a ser apresentado posteriormente a este relatório.

#### **1.4.4 OPERAÇÕES UNITÁRIAS**

O Projeto Coringa envolveu a Pesquisa Mineral da área para avaliar o potencial de lavra envolvido em todos os processos no DNPM em nome da Chapleau Exploração Mineral Ltda., conforme evidencia a Tabela 1.2-1. Este EIA/RIMA, solicita a exploração exclusivamente para as áreas dos Veios Meio, Serra e Galena.

##### **1.4.4.1 Operações Unitárias Principais**

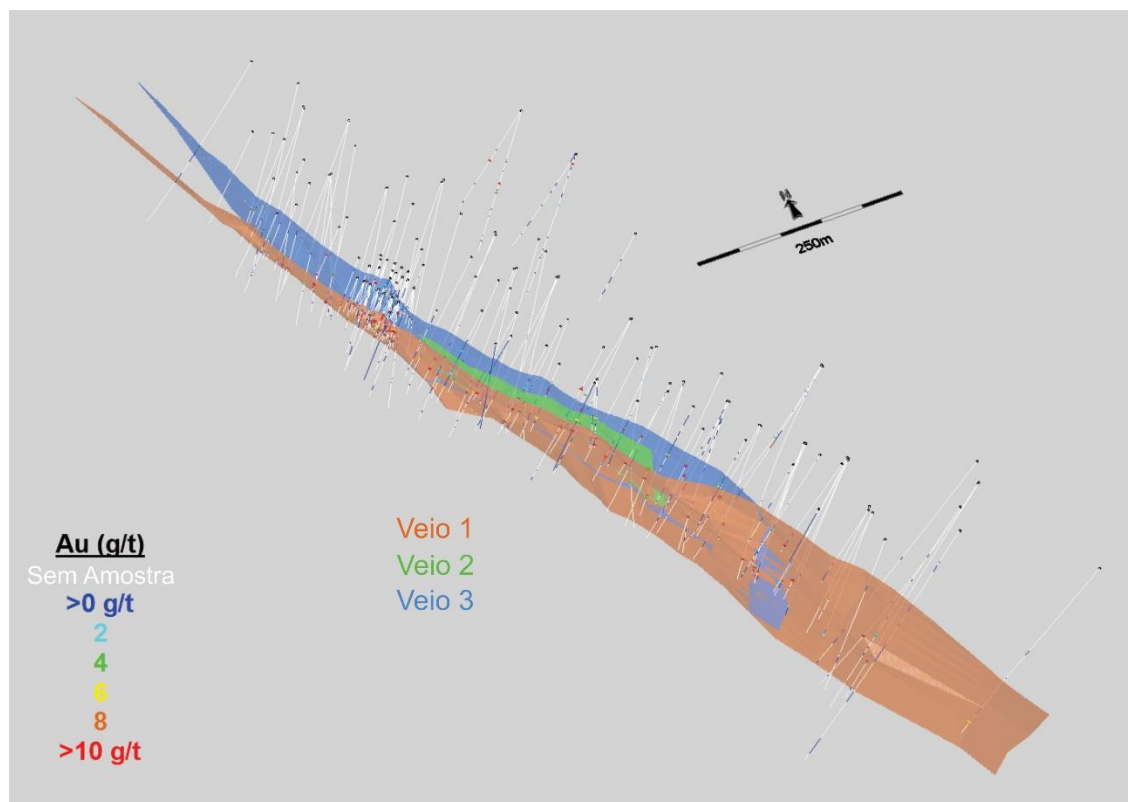
###### **1.4.4.1.1 Modelo Geológico e Domínios**

A mineralização na propriedade do projeto Coringa tende a ocorrer em uma série de veias de quartzo que muitas vezes contêm quantidades apreciáveis de mineralização de sulfetos, incluindo pirita, calcopirita, galena e bornita. Uma série de domínios de wireframe 3D foram interpretados para representar a distribuição dos veios nas várias áreas mineralizadas. Os veios são marcados por teores de ouro elevados, e evidências de zona mineralizada estruturalmente controlada. Essas zonas mineralizadas tendem a ser bastante estreitas, muitas vezes com menos de 0,5 m de espessura. Uma espessura mínima de 0,8 m horizontal foi aplicada durante a interpretação dos veios; Essa distância, conforme definido pelos engenheiros de mineração, é a espessura mínima que pode ser extraída usando métodos de mineração subterrânea. O contato da capa (HW= hanging wall) é interpretado para cada veio e este contato HW é então copiado para uma distância horizontal de 0,8 m representando o contato de lapa (FW – Foot wall). Os ajustes são feitos para o contato FW para as intersecções de perfuração que excedem o mínimo de 0,8 m (horizontal). Todos os dados de amostra contidos nos domínios do veio interpretado são usados para estimar os recursos minerais in situ. Supõe-se que quaisquer intervalos de sondagem não amostrados localizados dentro de um domínio de veio tenham valores de teor zero.

Na Serra, existem três domínios de veio interpretados separadamente: veios mais extensos de FW (veio 1) e HW (veio 3) e um veio de menor grau no meio (veio 2). Os três veios tendem a um azimute de 330° e mergulham abruptamente (-75° a -85°) para o nordeste. Os três veios interpretados na Serra são mostrados na Figura 1.4-12.



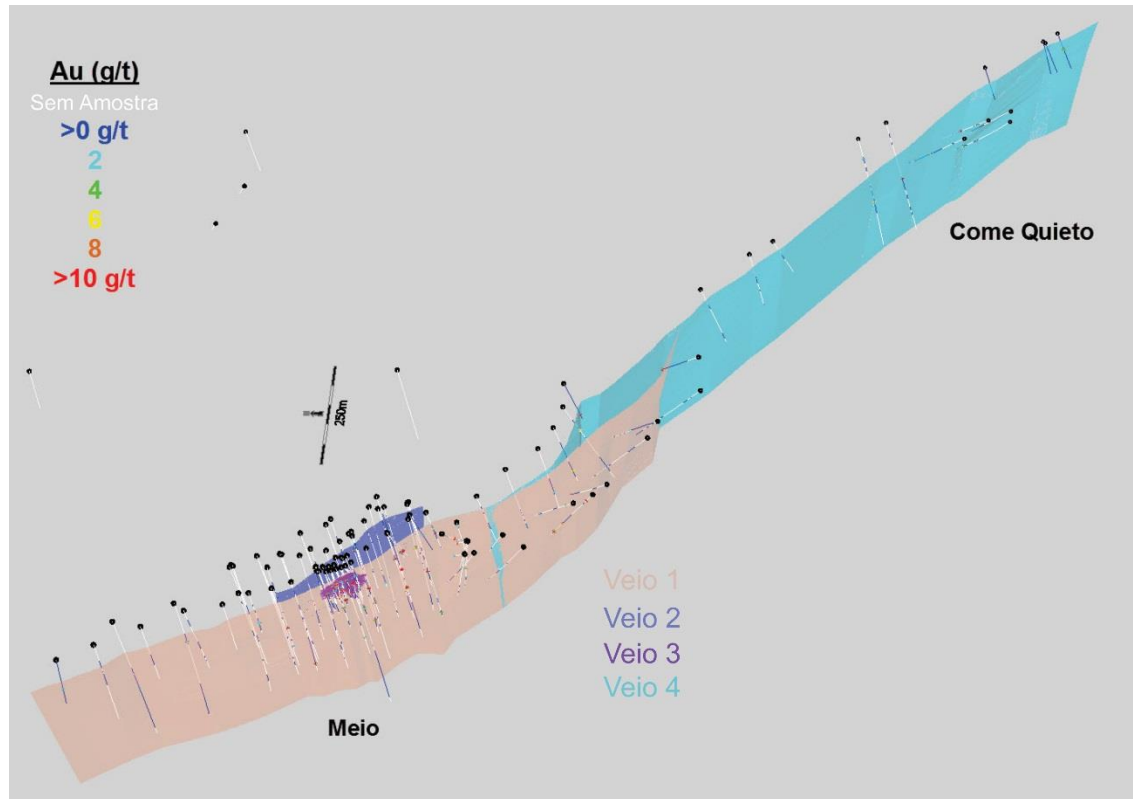
**Figura 1.4-12 - Vista Isométrica do Dominio de veios de Serra**



Fonte: Sim Geological, 2017

Em Meio, a maioria dos recursos ocorre em um veio (veio1), que atinge variavelmente em 330° e mergulha abruptamente (-75° a -85°) para sudoeste. Um veio de baixo teor (veio2) é interpretada no FW do veio1 que mergulha abruptamente (-80°) para nordeste. O Veio 3 ocorre no HW do veio1, e o veio4 é um veio FW que se estende por 2 km ao sul de Meio em direção ao veio Come Quietto. Os quatro veios interpretados em Meio e Come Quietto são mostrados na Figura 1.4-13.

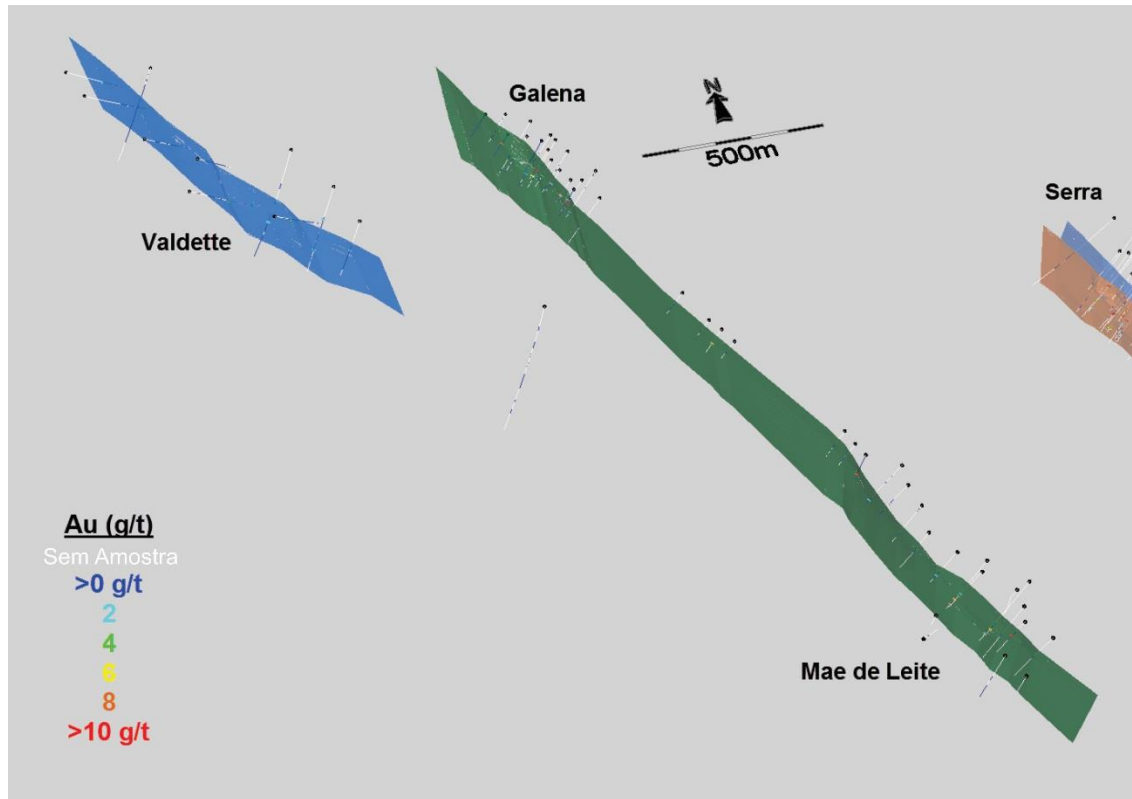
Figura 1.4-13 - Vista isométrica dos Domínios Meio e Serra



Fonte: Sim Geological, 2017

Há um veio interpretado com extensão de mais de 2 km que vai de Galena a Mãe de Leite. Este veio atinge  $335^\circ$ , e mergulha em  $-80^\circ$  para o nordeste. Vários furos em Valdette cruzaram vários veios, mas apenas um domínio de veio é interpretado a partir dos dados atuais. O veio atinge em  $325^\circ$ , e mergulha em  $-80^\circ$  para nordeste. A forma e extensão dos veios em Galena, Mãe de Leite e Valdette são mostrados na Figura 1.4-14.

**Figura 1.4-14 - Vista Isométrica dos Domínios de veios em Galena, Mãe de Leite e Valdette**



Fonte: Sim Geological, 2017

Na maioria das áreas, as rochas consistem em riólito. Existe uma mistura de tipos de rocha na Serra, com granito nas áreas central e mais profunda, sobrepostas pelo riólito nas áreas superiores ao norte e ao sul. A base do saprolito, interpretada usando observações de testemunhos de sondagem, geralmente é inferior a 10 m abaixo da superfície.

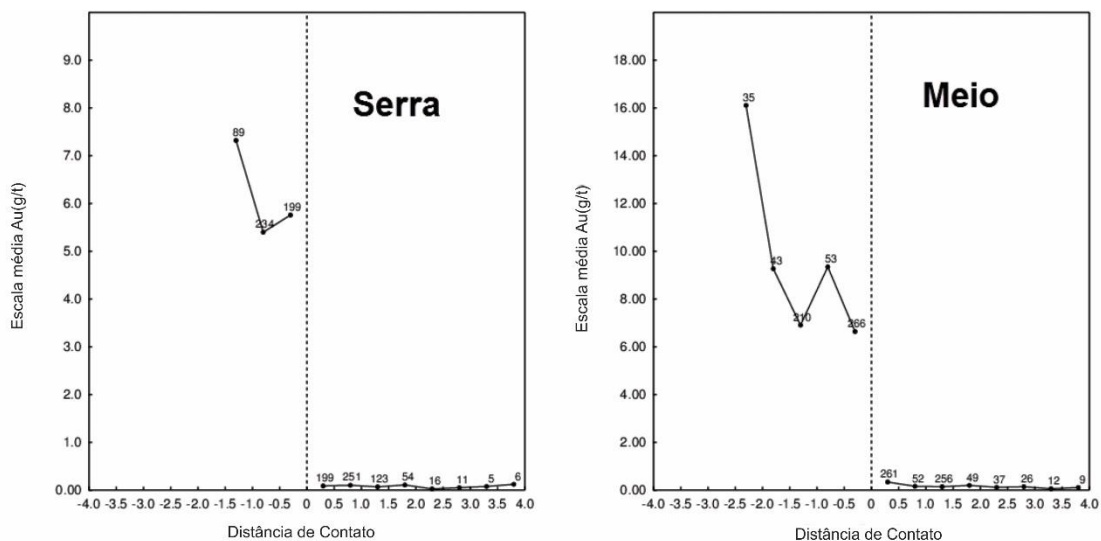
### ● Perfis de Contatos

Os perfis de contato avaliam a natureza das tendências de grau entre dois domínios: eles exibem graficamente os teores médios a distâncias crescentes do limite de contato. Os perfis de contato que mostram uma diferença marcada de teor em um limite de domínio indicam que os dois conjuntos de dados devem ser isolados durante a interpolação. Por outro lado, se uma mudança mais gradual no teor ocorrer em um contato, a introdução de um limite (por exemplo, segregação durante a interpolação) pode resultar em uma tendência muito diferente no modelo de classificação; neste caso, a mudança de teor entre domínios no modelo é muitas vezes mais abrupta do que as tendências observadas nos dados brutos. Finalmente, um perfil de contato plano indica que não há mudanças de grau ao longo do limite; neste caso, limites de domínio abruptos ou brandos produzirão resultados semelhantes no modelo.

Uma série de perfis de contato foram gerados para avaliar a natureza dos teores de ouro e prata através dos limites do domínio do veio em Serra e Meio. Mudanças abruptas nos teores ocorreram em todo este contato em todos os casos.

Exemplos mostrando a mudança nos teores de ouro nos contatos do domínio do veio em Serra e Meio são mostrados na Figura 1.4-15.

**Figura 1.4-15 - Perfis de Contato para Ouro dentro e fora dos Domínios dos Veios de Serra e Meio**

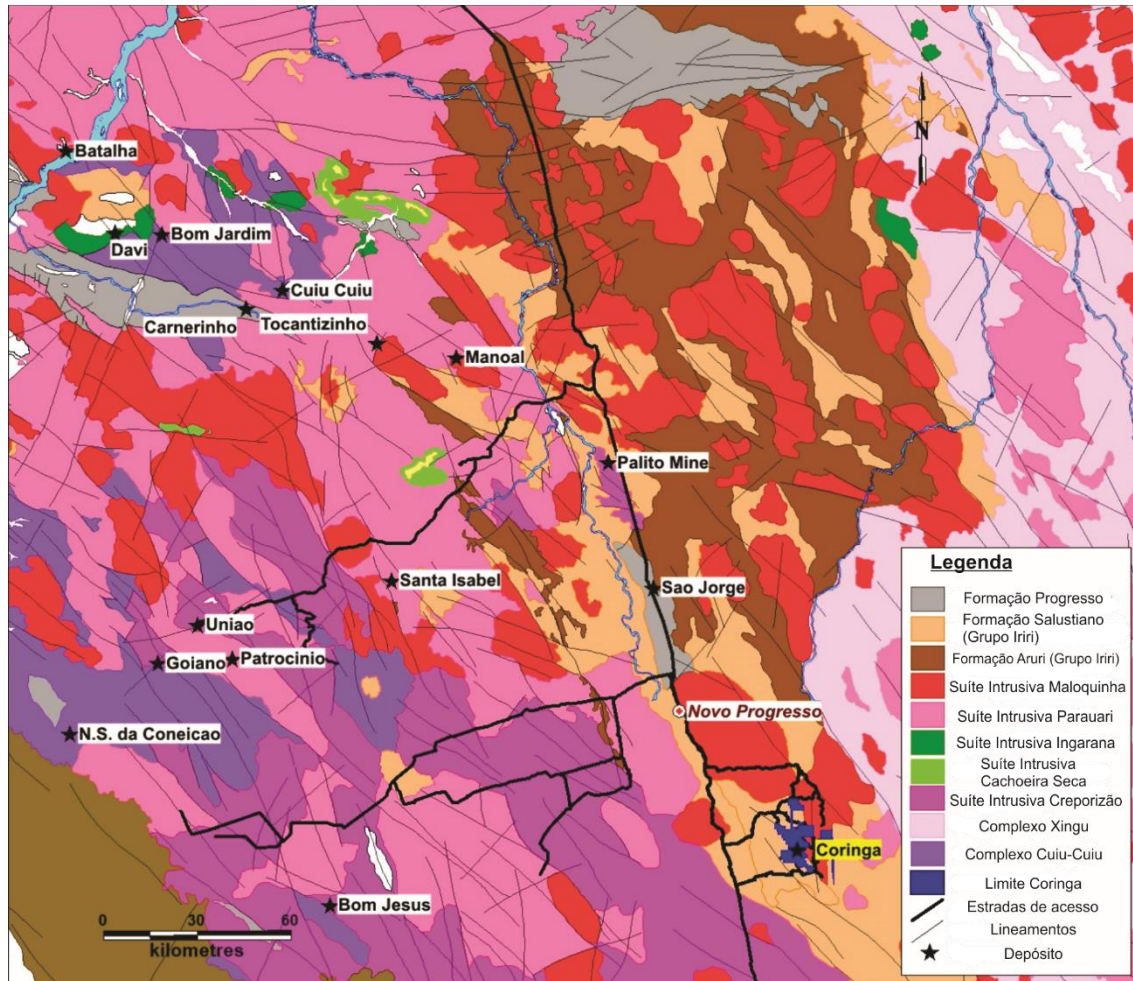


Fonte: Sim Geological, 2017

#### **1.4.4.1.2 Geologia Regional**

O Projeto Coringa está localizado na parte sudeste do distrito de ouro de Tapajós, localizado na parte central do Craton Amazônico. Regionalmente, existem mais de 400 ocorrências aluviais (Santos et al., 2001) e mais de 20 alvos de ouro em rocha dura (Coutinho, 2008) (Figura 1.4-16).

Figura 1.4-16 - Geologia do Projeto Coringa



Fonte: Chapleau, 2017; INDE, 2004

O distrito de ouro de Tapajós está subjacente aos complexos metamórficos Cuiú-Cuiú (2.0-2.4 Ga) e Jacareacanga (2.1 Ga) (Coutinho, 2008). O complexo Cuiú-Cuiú é composto por granitos, gnaisses e anfibólitos e o complexo de Jacareacanga consiste em sedimentos metamorfosados e vulcânicos. Ambos são intrudidos por monzogranitos e granodioritos do grupo Parauari (2000-1900 Ma), granodioritos do grupo Tropas (1907-1898 Ma) e rochas graníticas do grupo Creporizão (1893-1853 Ma). Volcânicas felsicas a intermediários mais jovens do grupo Iriri (1.87-1.89 Ga) e granitos alcalinos do grupo Maloquinha (1880 Ma) também atravessam os complexos metamórficos. Os granitos de Maloquinha são a possível fonte do ouro no distrito de ouro de Tapajós.

Uma zona regional de cisalhamento tendência noroeste-sudeste, Tocantinzinho Trend, está associada a muitas ocorrências de ouro no distrito (por exemplo, Cuiú-Cuiú, Palito, Tocantinzinho, União, Coringa e Mato Velho) (Reconsult Geofísica, 2008). . A mineralização

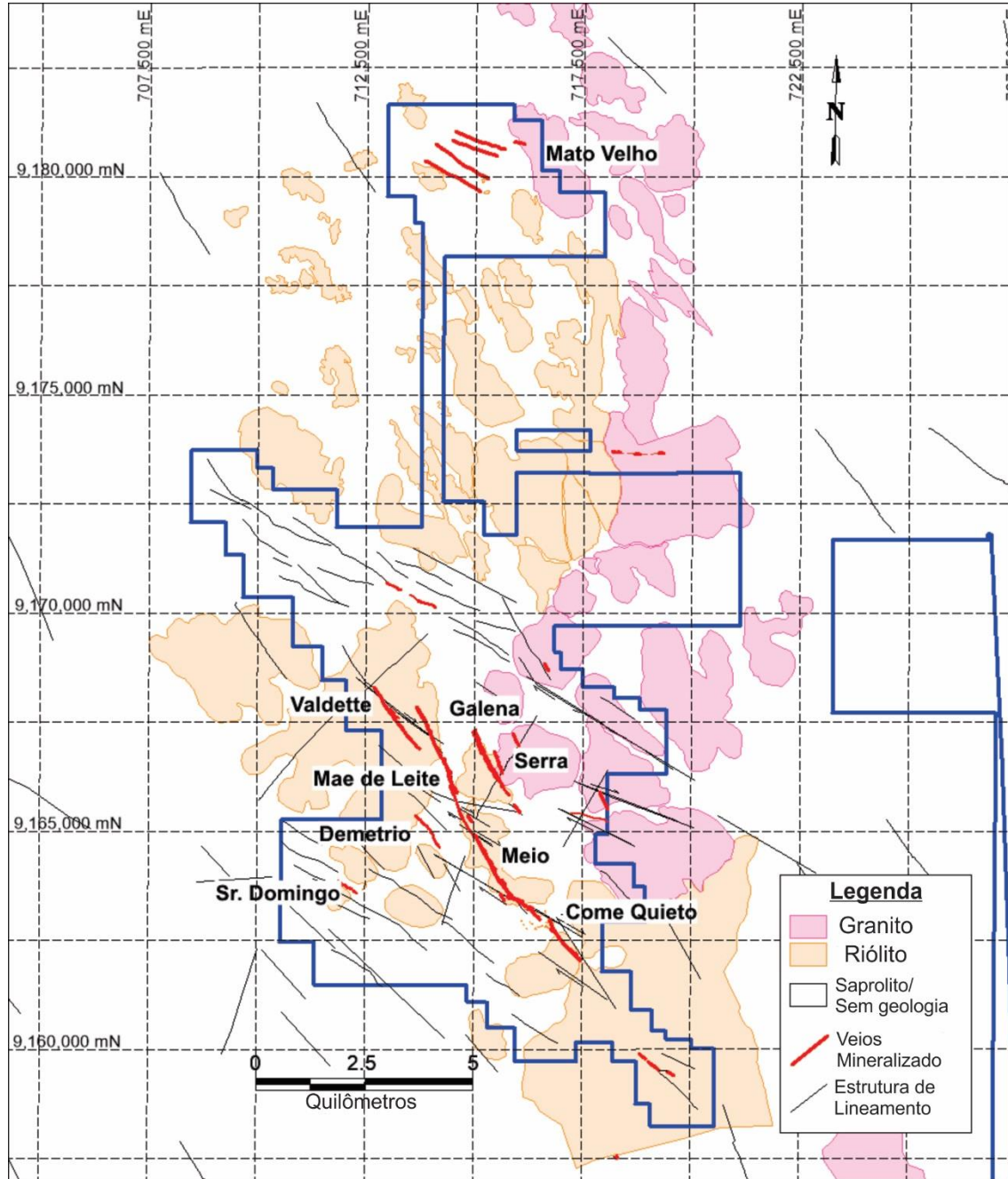
consiste em ouro nativo que ocorre em veios quartzo-sulfato de carbonato ou com sulfetos disseminados. A pirita é o sulfeto dominante com menor esfalerita, calcopirita e galena.

#### **1.4.4.1.3 Geologia Local**

##### **● Litologia**

O Projeto Coringa é subjacente a intrusões graníticas do grupo Maloquinha e riólitos do grupo Iriri (Formação Salustiano) (Figura 1.4-17). Os granitos são granulados, de grão médio e consistem em feldspato rosa e quartzo. Os riólitos são finos a médio grau, porfirítico e fortemente magnéticos. Os fenocristos de quartzo e de sanidina ocorrem em uma matriz de grão fino de quartzo de sanidina. Quantidades menores de biotita também ocorrem na matriz e é alterada para clorita.

**Figura 1.4-17 - Geologia Local do Projeto Coringa**



Fonte: Chapleau, 2017

## ● Estrutura

Existem dois trends estruturais dominantes na propriedade do Projeto Coringa:

- Estruturas 310° são interpretadas como falhas de deslizamento com sentido provavelmente de deslocamento dextral (lateral direito).
- Estruturas que tendem a 345° são interpretadas como cisalhamento-R.

Os veios mineralizados no Projeto Coringa são associados ao cisalhamento R. O mergulho dos veios varia de 75° para leste a vertical, mas ocasionalmente mergulham abruptamente para o oeste (por exemplo, veio Galena).

## ● Mineralização

A mineralização no Projeto Coringa é associada a um sistema de cisalhamento / veios com um comprimento de mais de 7 km. As zonas mineralizadas variam em espessura de <1 cm até 14 m. Vários veios (Galena, Mãe de Leite, Meio e Come Quietos) ocorrem ao longo do principal corredor mineralizado e outras, como Serra, Demétrio e Valdetete, formam zonas subparalelas. As espessuras horizontais médias para as veias incluídas na estimativa de recursos minerais (assumindo uma espessura horizontal mínima de 0,8 m) são: Serra 0,82 m, Meio 0,97 m, Galena 1,12 m, Mãe de Leite 0,98 m, Come Quietos 0,91 m, e Valdetete 0,80 m.

A mineralização do ouro é quase exclusivamente associada ao veio de quartzo-sulfetado. A pirita é o principal sulfeto, mas pequenas concentrações de calcopirita, galena e esfarelita são comuns. Um estudo genético de mineralização indicou que a mineralização de pirita-calcopirita (+/- quartzo) ocorreu primeiro, seguida de ouro, com galena e esfarelita introduzidas tardiamente. O ouro é geralmente livre ("Electrum") e ocupa fraturas dentro dos grãos de sulfeto. Geralmente é muito fino e o ouro visível é raro (BOUTILLIER & ROLLINSON, 2017). O ouro electrum está intimamente associado com quartzo e pirita. A maior parte do ouro tem uma preferência por deposição na matriz de quartzo / massa de base (48% de afinidade) e dentro da pirita (31%) ocorrendo em fraturas ou como inclusões, bem como em outros sulfetos, óxidos e, a um menor grau e dependendo das condições tectônicas, nos silicatos.

## ● Alteração

Quase todos os testemunhos de rocha no Projeto Coringa são fortemente silicificados e hematíticos. Uma alteração distal da clorita e hematita forma largura (50 m) dos veios hospedados em riólitos e bordas mais estreitas (10 m) como veios hospedados em granito. Uma variante da sericita-pirita verde pálida forma um halo mais largo em riólitos (1 m) em comparação com granitos (0,5 m).



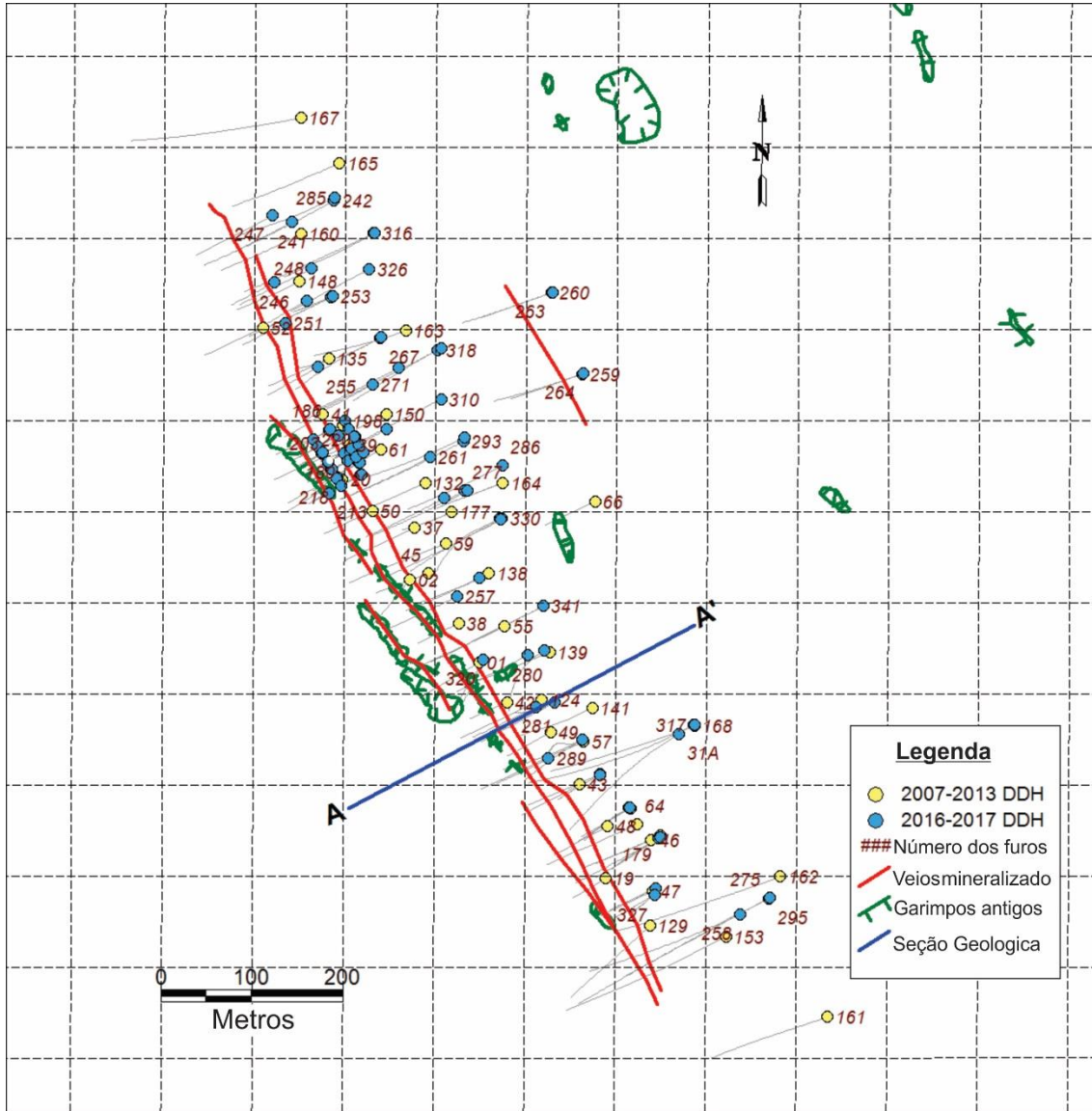
#### **1.4.4.1.4 Zonas Mineralizadas**

A forma e a localização dos veios são interpretadas em mapas de planos e secções transversais para os veios Serra, Meio, Galena, Valdetete, Come Quietto e Mãe de Leite. A localização da sondagem nesses várias alvos é mostrada na Figura 1.4-18. As estruturas mineralizadas são semelhantes em todas as áreas. As duas zonas mineralizadas mais prominentes são descritas em maior detalhe abaixo.

##### **● Veio Serra**

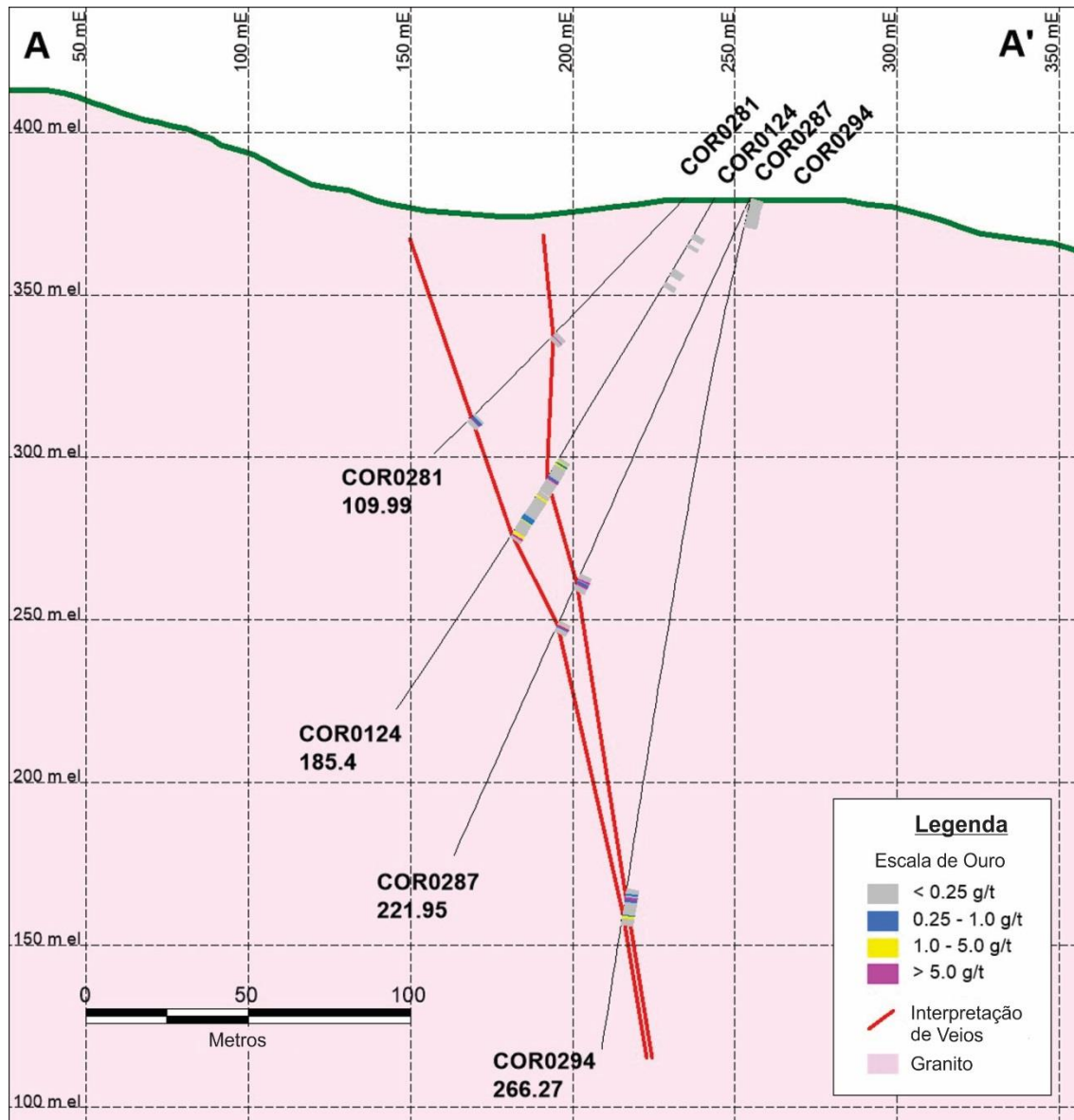
O alvo Serra consiste em três veios subparalelos expostos ao longo de um comprimento de 1.000 m e a profundidades de 250 m. Os veios tendem a um azimute de 3300 a 3400 e mergulham abruptamente (750) para o nordeste. A Figura 1.4-18 é um mapa de plano que mostra os furos, traços e trabalhos garimpeiros na Serra. A Figura 1.4-19 é uma seção transversal vertical típica do veio Serra (A-A').

Figura 1.4-18 - Mapa Veio Serra



Fonte: Chapleau, 2017

**Figura 1.4-19 - Seção transversal – Veio Serra**



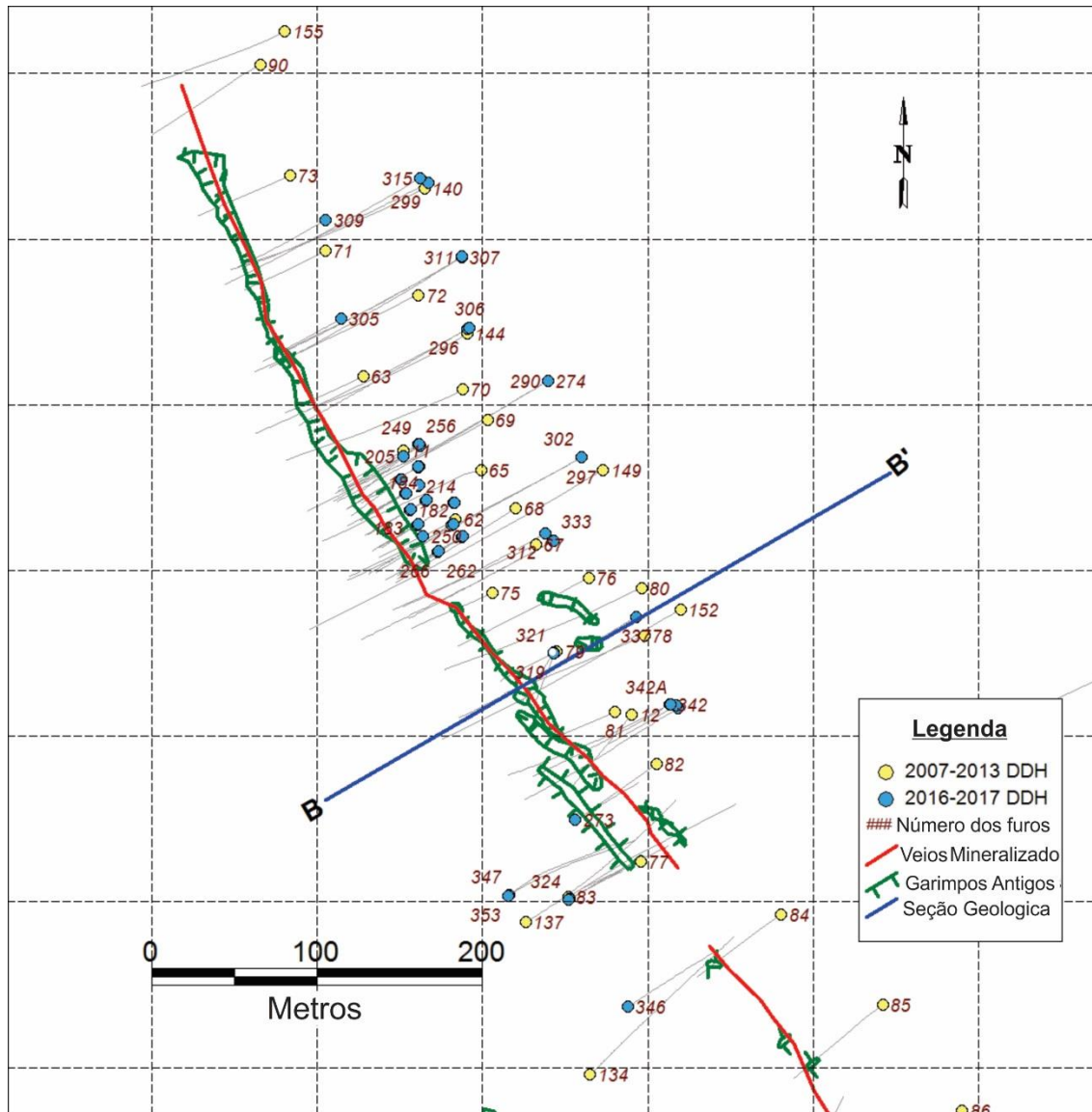
Fonte: Chapleau, 2017

**● Veio Meio**

A maioria da mineralização de ouro significativa no alvo Meio ocorre em uma estrutura principal que é interpretada para se correlacionar com Galena e Mãe de Leite ao noroeste em direção ao Come Quietto ao sudeste, somando uma distância total de cerca de 7 km. A sondagem da Chapleau concentrou-se na parte central do alvo Meio, testando um comprimento de 500 m até profundidades chegando a 250 m abaixo da superfície. No Meio, o veio é subvertical ou tem um mergulho acentuado (75°) ao sudoeste. Há evidências locais de que outros veios podem estar presentes no Meio, mas elas tendem a ser menos contínuos e possuem menores teores de ouro.

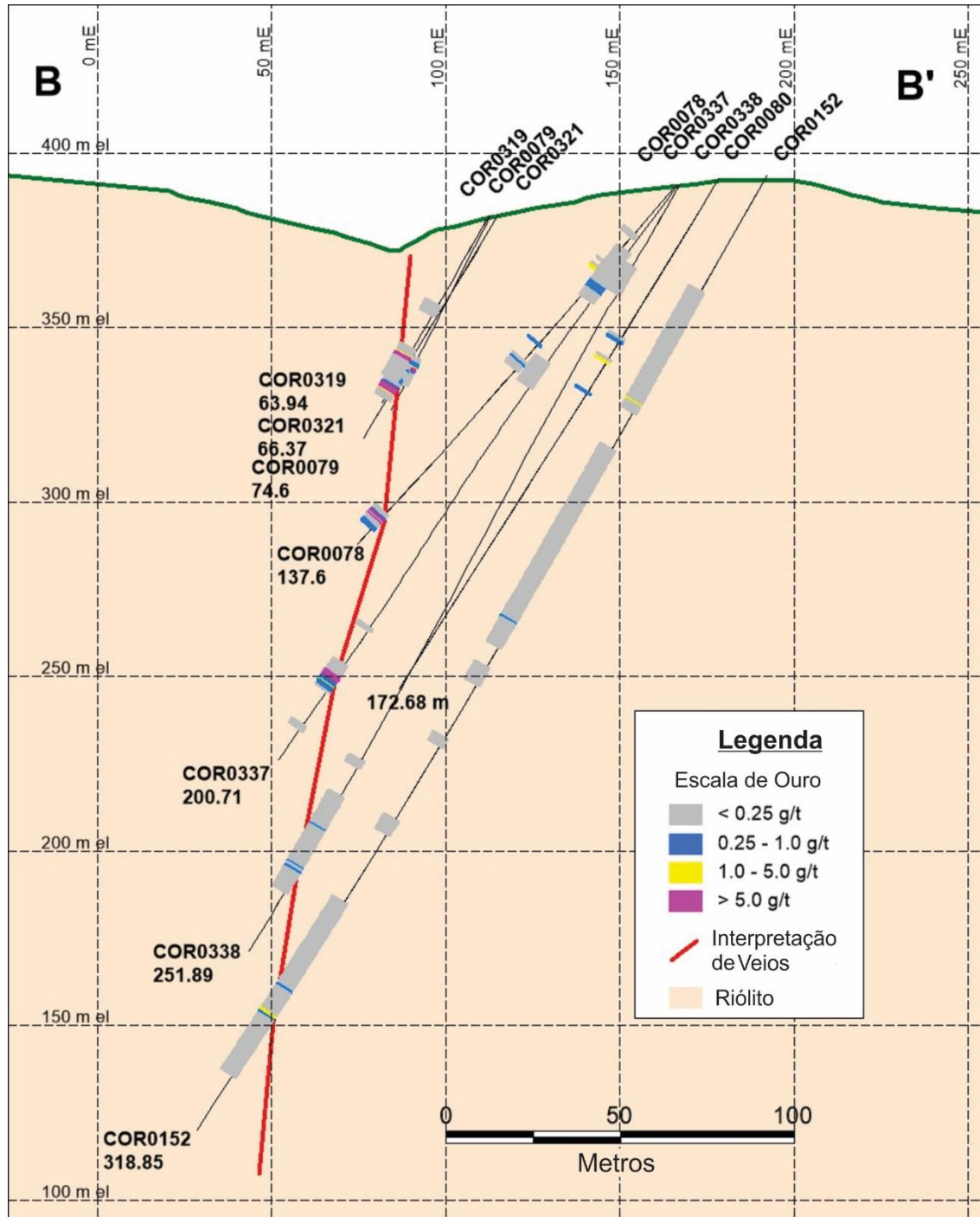
A Figura 1.4-19 é um mapa mostra sondagens e trabalhos garimpeiros no Meio. A Figura 1.4-20 é uma seção transversal vertical típica do veio Meio (B-B').

**Figura 1.4-20 - Mapa Veio Meio.**



Fonte: Chapleau, 2017

Figura 1.4-21 - Seção transversal – Veio Meio.



Fonte: Chapleau, 2017

O Projeto Coringa foi planejado como uma operação de mineração subterrânea. As vantagens da mineração subterrânea incluem:

Ajuda a minimizar a área de impacto da mina e seus impactos ambientais;

Os depósitos de Serra, Meio e Galena são depósitos de veios estreitos de alto grau que são ideais para métodos de mineração subterrânea, que minimizam a diluição do processo de mineração em comparação com a mineração a céu aberto; e

A seletividade subterrânea ajudará a maximizar teores de alimentação da planta.

A Chapleau reuniu uma equipe técnica experiente que gerenciará o desenvolvimento e a mineração no Projeto Coringa. A equipe técnica é experiente em operações de veio estreito. Os custos dos métodos de desenvolvimento e mineração baseiam-se na experiência anterior da equipe e também com base em operações similares na região. Estes custos foram adotados nas estimativas para o desenvolvimento e produção de minas para Serra, Meio e Galena.

A Chapleau fornecerá a infra-estrutura para atividades de mineração. A infra-estrutura inclui oficinas mecânicas, galpões, abastecimento de combustível, energia elétrica, transporte e acomodações no local para seus funcionários.

A mineração começará na Serra com a construção de um portal seguido pelo desenvolvimento de uma rampa e acesso às veias mineralizadas. O principal desenvolvimento de minas da Serra está terminado aproximadamente no segundo ano de vida da mina de Serra, no final do qual o desenvolvimento da mina Meio começará. A mina Galena será desenvolvida no último ano do projeto.

O método de mineração primário para o depósito da Serra é o Shrinkage. Com teores de metal mais elevados, o depósito Meio será lavrado usando uma combinação de mineração de Shrinkage e de longhole de veio estreito. O depósito Meio tem características semelhantes à Serra, no entanto, teores mais altos permitirão ser extraídas com alguma diluição extra que os métodos de lavra longhole podem exigir para acomodar o equipamento de mineração. A mina de Galena usará método Shrinkage semelhante à da Serra.

#### **1.4.4.1.5 Classificação de Recursos**

Os recursos minerais para o Projeto Coringa foram classificados de acordo com os Padrões de Definição CIM para Recursos Minerais e Reservas Minerais (maio de 2014). Os parâmetros de classificação são definidos em relação à distância entre os dados da amostra e destinam-se a abranger zonas de mineralização razoavelmente contínua que exibem o grau de confiança desejado. Esses parâmetros são baseados em observações visuais e estudos estatísticos. Os parâmetros de classificação baseiam-se principalmente na natureza da distribuição de dados de ouro porque é o principal contribuidor do valor relativo desses depósitos.

O padrão de variação espacial do ouro nos veios do Projeto Coringa pode ser representado por um variograma ou correlograma. Usando o variograma e o espaçamento dos furos, pode-se prever a confiabilidade dos teores estimados em grandes volumes. A medida da confiabilidade da estimativa, ou incerteza, é expressa pela largura de um intervalo de confiança ou os limites de confiança.

Nos veios do projeto Coringa a distribuição de ouro parece ser semelhante em Serra e Meio. As premissas feitas para os cálculos do intervalo de confiança são determinadas usando informações derivadas de variações de ouro, uma taxa de produção anual suposta que representa 50,000 onças e um padrão regular de furos em um grid nominal de 50 m. Com base nessas informações, a incerteza anual de ouro contido nas veias do Projeto Coringa é estimada entre  $\pm 25-30\%$  com 90% de confiança. Isso significa que os recursos na categoria Indicado fornecem estimativas de onças de ouro contidas dentro de  $\pm 30\%$  de "real" para 9 em 10 anos.

Os seguintes critérios foram utilizados para definir recursos minerais nas categorias Indicado e Inferido. Nesta fase da avaliação do projeto, os dados apenas suportam recursos minerais nas categorias Indicado e Inferido. Não há recursos minerais incluídos na categoria Medida.

- Recurso Mineral Indicado

Os recursos minerais nesta categoria são estimados usando um mínimo de três furos que estão espaçados em um padrão de grade nominal de 50 m.

- Recurso Mineral Inferido

Os recursos minerais nesta categoria incluem blocos modelo que estão dentro de uma distância máxima de 100 m de um furo de perfuração.

Em algumas áreas atualmente inacessíveis para a sondagem, os recursos minerais na categoria indicada foram estendidos de perfuração para superfície para distâncias que se aproximam de 60 m. Essas áreas são mantidas na categoria de recursos minerais indicados, porque há evidências de superfície que ocorreu lavra garimpeira anterior, o que geralmente é uma indicação da presença de mineralização de ouro significativa na superfície.

### ● Recursos Minerais da área do Projeto

Os Padrões de Definição CIM para Recursos Minerais e Reservas Minerais (maio de 2014) definem um recurso mineral como:

"[A] concentração ou ocorrência de material sólido de interesse econômico, na ou sobre a crosta da Terra de forma, grau ou qualidade e quantidade, que existem perspectivas razoáveis para a eventual extração econômica. A localização, quantidade, grau ou qualidade, continuidade e outras características geológicas de um recurso mineral são conhecidas, estimadas ou

interpretadas a partir de evidências e conhecimentos geológicos específicos, incluindo amostragens".

O requisito de "perspectivas razoáveis de eventual extração econômica" geralmente implica que as estimativas de quantidade e grau atinjam certos limiares econômicos e que os recursos minerais são relatados em uma classificação de corte apropriada levando em consideração cenários de extração e recuperação de processamento.

A mineralização no Projeto Coringa tende a ocorrer em veios estreitos que são relativamente contínuos em distâncias de várias centenas de metros e são testados com sondagem para profundidades de cerca de 250 m abaixo da superfície. Assume-se que os recursos do Projeto Coringa são considerados acessíveis aos métodos de extração subterrânea e que qualquer ou todo o recurso mineral pode ser facilmente acessível usando rampas. Um teor de corte de 2 g / t Au é estimado com base em um preço de metal assumido de US \$ 1.300 oz, recuperações metalúrgicas de 95% e custos totais de operação e processamento de US \$ 80 t. Não há ajustes na estimativa de recursos minerais para contabilizar as recuperações de mineração ou a diluição. É importante reconhecer que qualquer discussão de parâmetros de mineração subterrânea só é fornecida para testar as "perspectivas razoáveis para uma eventual extração econômica" e não representa uma tentativa de estimar reservas minerais. Os recursos minerais que não são reservas minerais não têm viabilidade demonstrada.

A estimativa de recursos minerais (em 3 de maio de 2017) é mostrada na Tabela 1.4-2. Vistas isométricas do recurso mineral são destacadas na Figura 1.4-22, Figura 1.4-23, Figura 1.4-24.

Não há fatores conhecidos relacionados a questões ambientais, de licenças, legais, de título, de tributação, socioeconômicas, de marketing ou políticas que possam afetar materialmente o recurso mineral. Os recursos minerais na categoria Inferido têm um nível de confiança menor do que os recursos minerais na categoria Indicado e, embora haja evidências suficientes para implicar grau geológico e continuidade, essas características não podem ser verificadas com base nos dados atuais. É razoavelmente esperado que a maioria dos Recursos Minerais Inferidos possa ser atualizada para Recursos Minerais Indicados com exploração contínua.



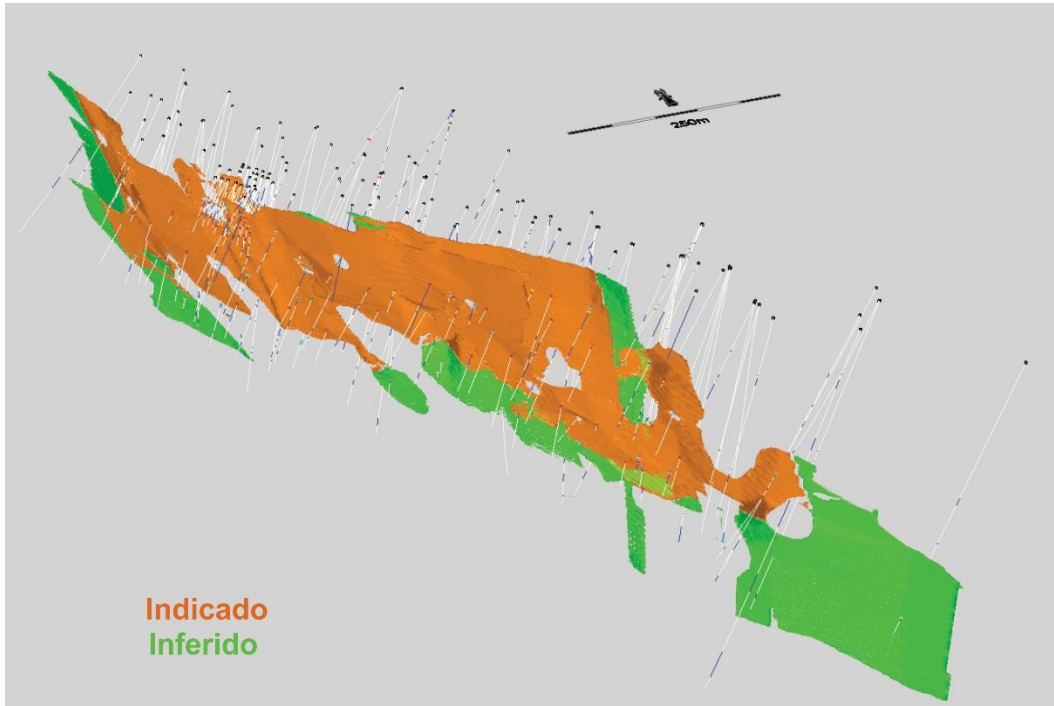
**Tabela 1.4-2 - Estimativa de Recursos Minerais (3 de Maio de 2017).**

ZONA	ktons	ESTIMATIVA DE RECURSOS					METAL CONTIDO	
		Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Au (koz)	Ag (koz)
<b>Indicado</b>								
Serra	488	7.45	16.1	0.04	0.09	0.04	117	253
Meio	160	10.69	20.7	0.12	1.38	0.65	55	106
Galena	78	9.36	14.7	0.13	0.70	0.45	24	37
<b>Total</b>	<b>726</b>	<b>8.36</b>	<b>17.0</b>	<b>0.07</b>	<b>0.44</b>	<b>0.22</b>	<b>195</b>	<b>396</b>
<b>Inferido</b>								
Serra	262	4.30	8.7	0.02	0.03	0.01	36	73
Meio	229	4.18	6.1	0.03	0.22	0.12	31	45
Galena	63	3.41	3.5	0.03	0.38	0.15	7	7
Mãe de Leite	244	5.92	2.6	0.01	0.18	0.04	46	20
Come Quietto	253	4.50	7.5	0.06	0.02	0.01	37	61
Valdette	249	2.96	1.0	0.00	0.04	0.03	24	8
<b>Total</b>	<b>1,301</b>	<b>4.32</b>	<b>5.1</b>	<b>0.02</b>	<b>0.11</b>	<b>0.05</b>	<b>181</b>	<b>215</b>

Notas: Base case cut-off is 2 g/t de ouro. Espessura mínima horizontal de 0,8 m. Alguns valores de somas poderão apresentar evidentes diferenças devido a arredondamento. Os recursos minerais não são reservas minerais porque a viabilidade econômica não foi demonstrada.

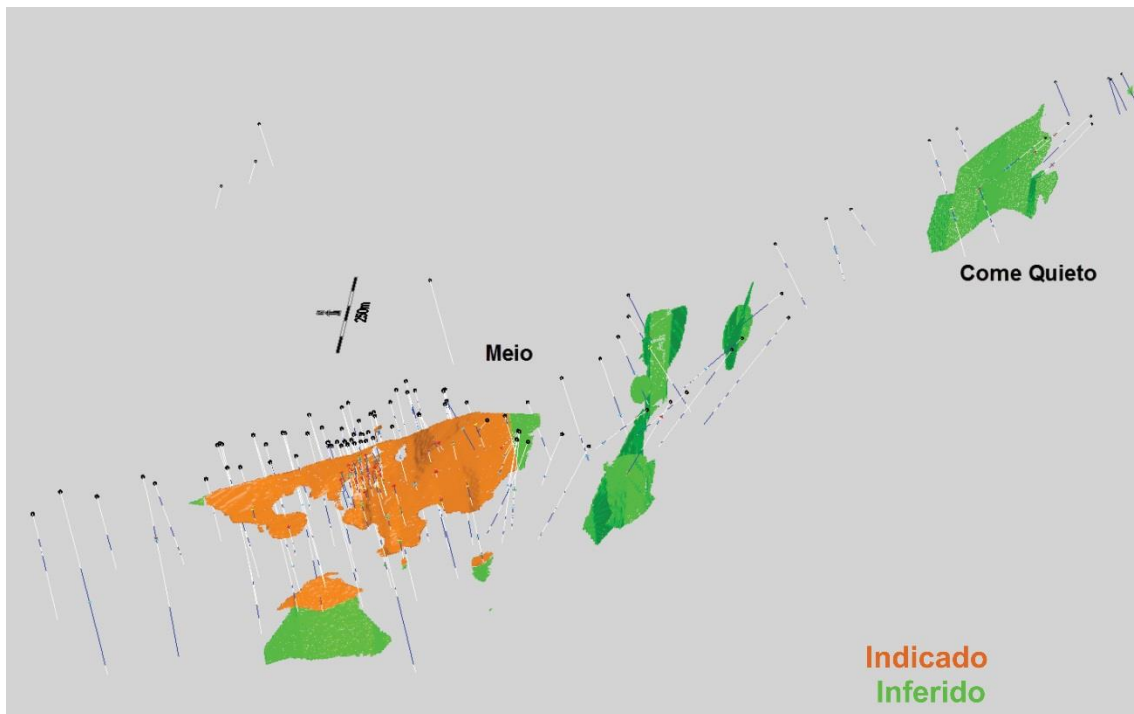
A espessura média horizontal dos recursos é: Serra 0,82 m, Meio 0,97 m, Galena 1,12 m, Mãe de Leite 0,98 m, Come Quietto 0,91 m, e Valdette 0,8 m.

**Figura 1.4-22 - Vista Isométrica do Recurso Mineral em Serra.**



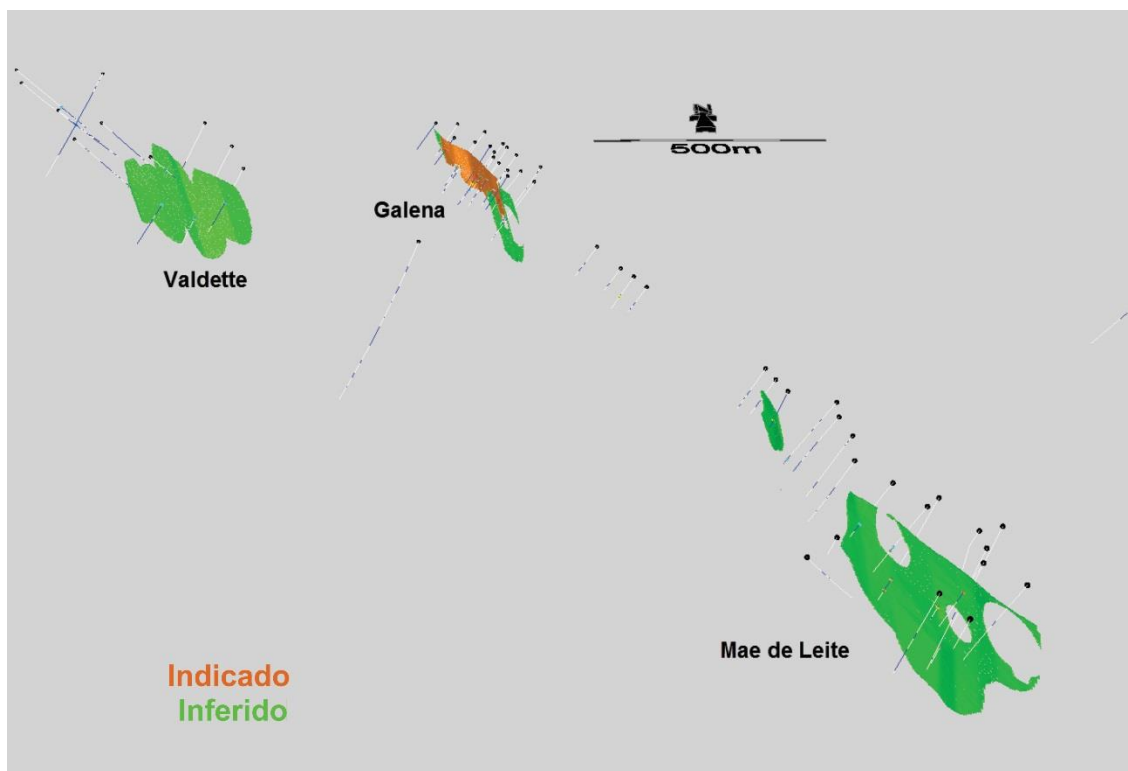
Fonte: Sim Geological, 2017

**Figura 1.4-23 - Vista Isométrica do Recurso Mineral em Come Quietto.**



Fonte: Sim Geological, 2017

**Figura 1.4-24 - Vista Isométrica do Recurso Mineral em Galena, Mae de Leite e Valdetete.**



Fonte: Sim Geological, 2017

### ● Reservas Minerais

As estimativas de reserva mineral e os projetos correspondentes e a programação das minas são baseados nos modelos de blocos e nos sólidos utilizados para criar os modelos de blocos de recursos minerais. Os sólidos foram criados durante a modelagem de recursos para definir espacialmente os veios e controlar a estimativa. Toda mineração planejada foi baseada na localização e largura desses sólidos. Os modelos de blocos continham apenas material incorporado nas categorias de recursos minerais indicados e inferidos. Somente o material incorporado na categoria de recursos mineral indicado foi levado em consideração na estimativa da reserva mineral para o Projeto Coringa.

O modelo de recursos é um modelo diluído, na medida em que há uma espessura horizontal mínima de 0,8 m. Devido a este requisito usado na definição do sólido para estimativa de recursos, o veio de quartzo, que é o principal guia visual de ouro, é muitas vezes uma pequena porção do sólido. Como evidência da diluição contida no modelo, 67% dos comprimentos totais da amostra no Veio Sólido 1 da Serra são menores do que o teor econômico de corte de 2.5g Au/t e cerca de 43% são inferiores a 0.1g Au / t.

## ● Definições

As reservas minerais estão categorizadas para aumentar a confiança em categorias prováveis e provadas para estar em conformidade com os "Padrões de definição CIM - Para recursos minerais e reservas minerais" (2014) e, portanto, NI 43-101. As definições de reserva mineral da CIM são dadas abaixo, com o material explicativo da CIM mostrado em itálico:

### ✓ Reserva Mineral

As reservas de minerais são subdivididas para aumentar a confiança nas reservas minerais prováveis e reservas minerais provadas. Uma Reserva Mineral Provável tem um nível de confiança menor do que uma Reserva Mineral provada.

Uma reserva mineral é a parte economicamente lavrável de um recurso mineral medido e / ou indicado. Inclui materiais de diluição e permissões para perdas, que podem ocorrer quando o material é extraído e é definido por estudos em nível de pré-viabilidade ou de viabilidade, conforme apropriado, que incluem a aplicação de fatores modificadores. Tais estudos demonstram que, no momento do relatório, a extração poderia razoavelmente ser justificada.

O ponto de referência em que as reservas minerais são definidas, geralmente o ponto onde o minério é entregue à usina de processamento, deve ser indicado. É importante que, em todas as situações em que o ponto de referência seja diferente, como, por exemplo, para um produto vendável, é incluída uma declaração de esclarecimento para garantir que o leitor esteja totalmente informado sobre o que está sendo relatado.

A divulgação pública de uma reserva mineral deve ser demonstrada por um estudo de pré-viabilidade ou estudo de viabilidade.

As Reservas Minerais são aquelas partes de Recursos Minerais que, após a aplicação de todos os fatores de mineração, resultam em uma tonelagem e teor estimado que, na opinião da (s) Pessoa (s) Qualificada (s) que faz as estimativas, é a base de um projeto economicamente viável após tendo em conta todos os fatores de modificação relevantes. As Reservas Minerais incluem o material de diluição que será extraído em conjunto com as Reservas Minerais e entregue à planta de beneficiamento ou instalação equivalente. O termo "Reserva Mineral" não precisa necessariamente significar que as instalações de extração estão em vigor ou operacionais ou que todas as aprovações governamentais foram recebidas. Significa que há expectativas razoáveis de tais aprovações.

O "ponto de referência" refere-se ao ponto de mineração ou processo em que a Pessoa Qualificada prepara uma Reserva Mineral. Por exemplo, a maioria dos depósitos de metal revela reservas minerais com um ponto de referência de "alimentação de moinho". Nesses casos, as reservas são reportadas como minério extraído para a planta e não incluem reduções atribuídas às perdas previstas de plantas. Em contraste, as reservas de carvão foram tradicionalmente

relatadas como toneladas de "carvão limpo". Neste exemplo de carvão, as reservas são relatadas como um ponto de referência "produto vendável" e incluem reduções para o rendimento da planta (recuperação). A Pessoa Qualificada deve indicar claramente o "ponto de referência" usado na estimativa da Reserva Mineral.

✓ Reserva Mineral Provável

Uma reserva mineral provável é a parte economicamente lavrável de um recurso mineral indicado e, em algumas circunstâncias, medido. A confiança nos fatores modificadores aplicáveis a uma reserva mineral provável é menor do que a aplicada a uma reserva mineral provada.

A(s) Pessoa(s) Qualificada(s) pode(m) eleger, converter Recursos Minerais Medidos em Reservas Minerais Prováveis se a confiança nos Fatores de Modificação for menor que a aplicada a uma Reserva Mineral provada. As estimativas de reservas mínimas prováveis devem ser demonstradas como econômicas, no momento do relatório, pelo menos em um estudo de pré-viabilidade.

✓ Reserva Mineral Provada

Uma reserva mineral provada é a parte economicamente lavravel de um recurso mineral medido. Uma reserva mineral provada implica um alto grau de confiança nos fatores modificadores.

A aplicação da categoria de Reserva Mineral provada implica que a Pessoa Qualificada tem o maior grau de confiança na estimativa com a consequente expectativa na mente dos leitores do relatório. O termo deve ser restrito à parte do depósito onde o planejamento da produção está ocorrendo e para o qual qualquer variação na estimativa não afetaria significativamente a potencial viabilidade econômica do depósito. As estimativas da Reserva Mineral comprovada devem ser demonstradas como econômicas, no momento do relatório, pelo menos em um Estudo de Pré-viabilidade.

✓ Fatores Modificadores

Os fatores modificadores são considerações usadas para converter recursos minerais em reservas minerais. Estes incluem, mas não estão restritos a fatores de mineração, processamento, metalurgia, infraestrutura, economia, marketing, legal, ambiental, social e governamental.

As reservas lavráveis foram desenvolvidas usando o modelo de recursos fornecido para os depósitos. Um teor de corte de mineração em g / t foi estimado e blocos maiores ou iguais a esse teor foram incluídos. Os blocos do modelo de recursos acima do teor de corte da mineração são mostrados na Figura 1.4-25 para o depósito da Serra. Os blocos de modelos de recursos acima do teor de corte para o depósito Meio são mostrados na Figura 1.4-26.



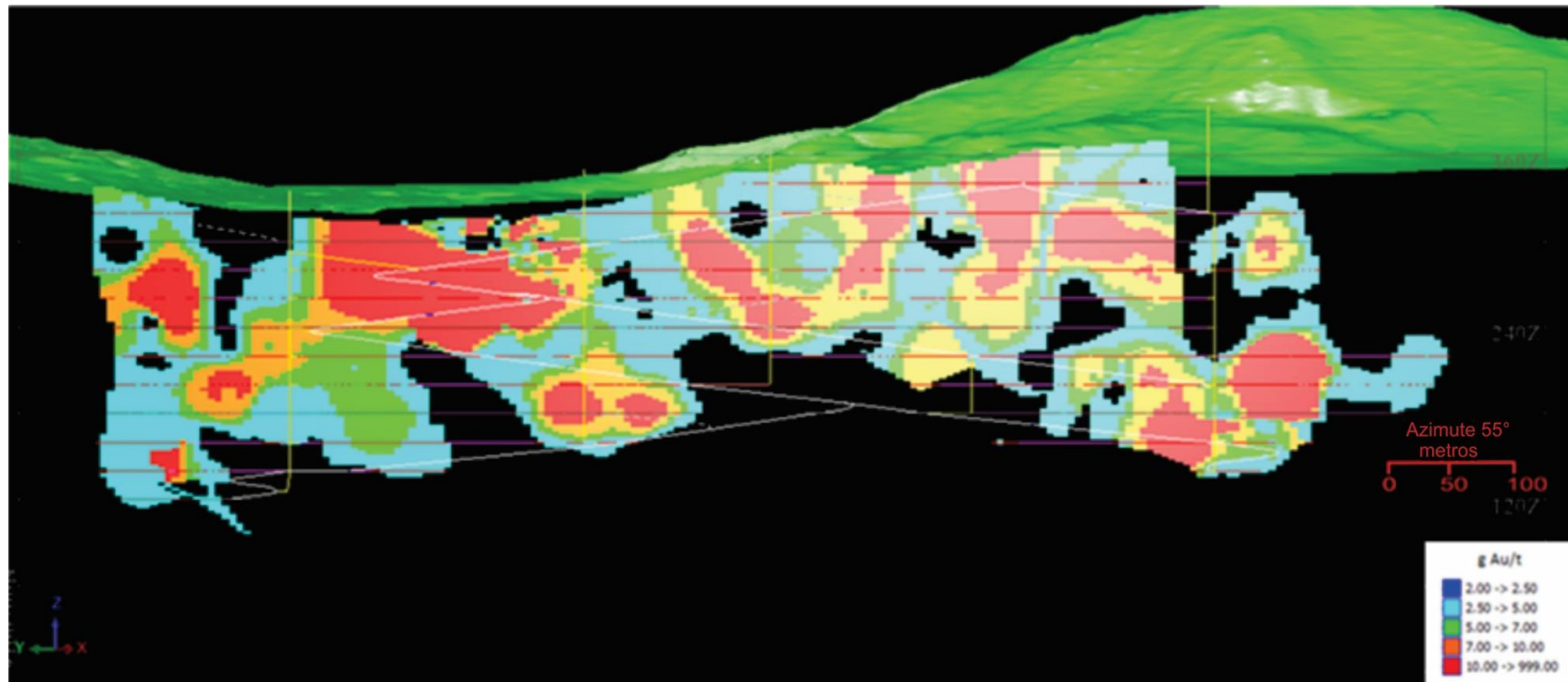
CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 1.4-25 - Recursos em Serra (Veio 1).



Fonte: MDA, 2017



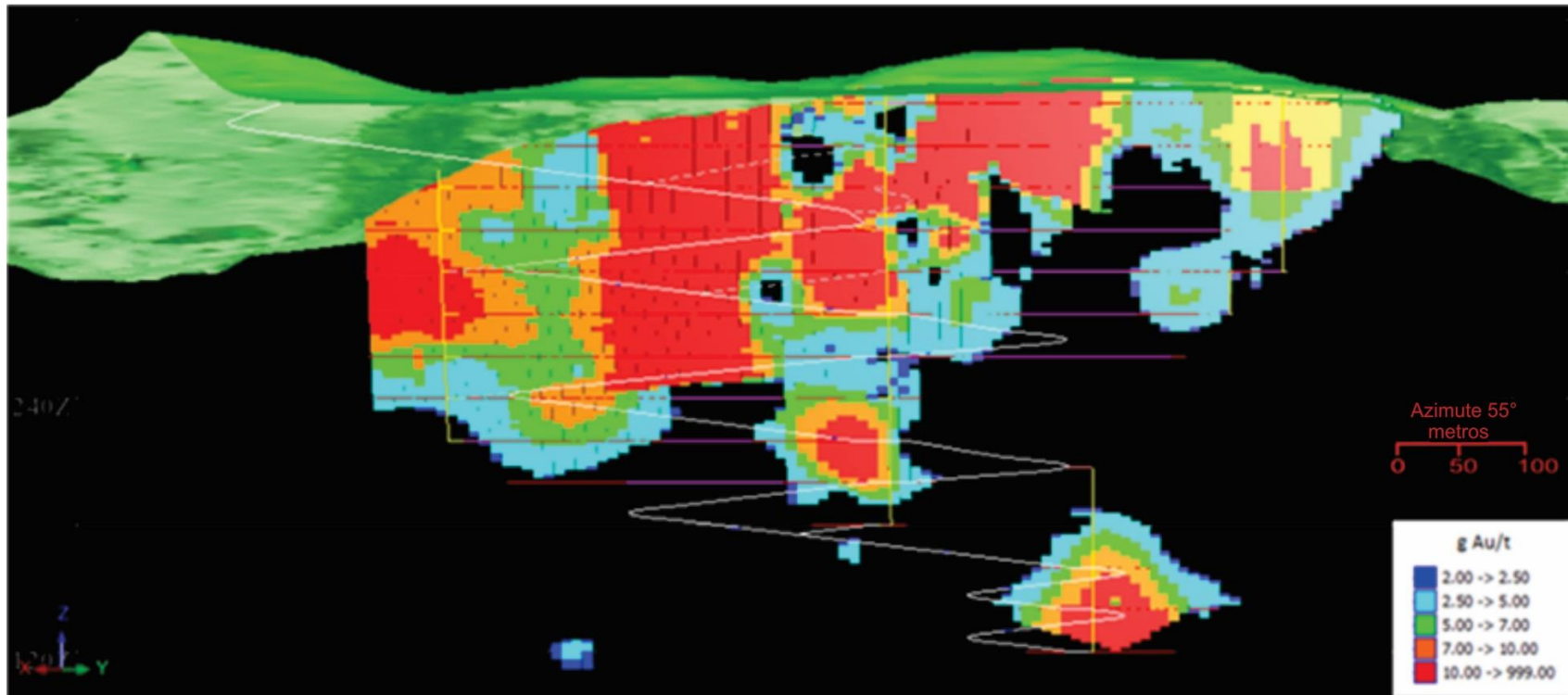
CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 1.4-26 - Recursos em Meio.



Fonte: MDA, 2017

As reservas minerais foram estimadas com base no modelo de recursos minerais. Para definir blocos que podem ser lavrados, as seguintes etapas foram tomadas:

- Os polígonos que descrevem blocos maiores ou iguais ao teor de corte foram digitalizados em seções verticais de 5 m.
  - Os polígonos também foram restringidos aos sólidos utilizados nas estimativas de recursos. Polígonos foram projetados com espessura mínima de 0,8m.
- Os teores diluídos, utilizando apenas teores medidos e indicadas não diluídos, foram estimados nos modelos de blocos.
  - Os blocos com teores abaixo do teor de corte são tratados como blocos de diluição. Observe que há diluição adicional de resíduos incluídos e recursos inferidos adicionados em teor zero.
- Revisados os sólidos para sinalizar os realces de baixo teor.
  - Os Blocos com baixo teor foram mantidos quando necessário para manter blocos contínuos dentro de um realce.
- Recursos minerais dentro de cada sólido de realce foram resumidos
- Blocos dentro de um pilar de 20 m da superfície foram marcados e removidos, no entanto, esses blocos dentro do pilar da superfície poderiam ser extraídos da superfície em fases posteriores da mina.
- O desenvolvimento foi refinado para acessar cada área de realce.

Os sólidos dos realces refletem o material que deve ser extraído e enviado para ser processado. Como tal, todos os recursos minerais indicados dentro dos sólidos de longo prazo, incluindo os recursos minerais abaixo dos teores de corte de mineração de 2.5g Au / t para o depósito Serra e 2.38g Au / t para o depósito Meio (diluição interna), são considerados para ser reservas minerais prováveis.

O material abaixo do teor de corte é considerado diluição interna. Se este material é classificado como um recurso mineral indicado, os teores contribuem para o teor total dos realces. O material de recursos minerais inferidos dentro dos sólidos é considerado diluição e não contribui para o teor total dos realces.

O material lavravel dentro dos pilares está resumido na Tabela 1.4-3. O depósito Galena será lavrado por último e representa cerca de 10% dos recursos do projeto. Uma vez que este depósito será o último a ser extraído, contém um pequeno recurso mineral e é semelhante ao depósito da Serra na largura do veio, os layouts de minas detalhados não foram concluídos para este depósito. Em vez disso, as reservas minerais de Galena e o desenvolvimento necessário foram baseados nas proporções de medidores de desenvolvimento por tonelada de reservas da Serra e na proporção de toneladas de reserva por tonelada de recursos da Serra para estimar as reservas da Galena. A diluição devido à largura mínima de 80 cm da lavra também foi baseada



na porcentagem de Serra. A MDA acredita que essa abordagem é razoável devido ao tamanho e ao tempo da lavra planejada. Após a perfuração adicional ser concluída, os desenhos detalhados devem ser elaborados para o Galena.

**Tabela 1.4-3 - Reservas lavráveis– Depósitos Coringa.**

	UNIDADE	RESERVA PROVÁVEL
<b>SERRA</b>	K Toneladas	498.3
	g Au/t	6.05
	K Oz Au	96.9
	g Ag/t	12.76
	K Oz Ag	204.4
<b>MEIO</b>	K Toneladas	196.0
	g Au/t	7.38
	K Oz Au	46.5
	g Ag/t	14.64
	K Oz Ag	92.3
<b>GALENA</b>	K Toneladas	74.3
	g Au/t	7.09
	K Oz Au	16.9
	g Ag/t	11.24
	K Oz Ag	26.8
<b>TOTAL</b>	K Toneladas	768.6
	g Au/t	6.49
	K Oz Au	160.3
	g Ag/t	13.09
	K Oz Ag	323.5

Total em toneladas incluindo material diluído

Escalas totalmente diluídas

- As reservas resumidas na tabela acima incluem o material de diluição, portanto os teores são totalmente diluídos.
- As reservas prováveis são relatadas com base em recursos indicados dentro de layouts de lavra e foi demonstrado que podem ser extraídas com lucro.
- Os recursos indicados abaixo do teor de corte de lavra, e dentro dos sólidos de mineração também estão incluídos nas reservas como diluição interna.
- O arredondamento pode resultar em diferenças evidentes de soma.
- A data efetiva da estimativa de reservas minerais é 1 de julho de 2017.

Uma vez em produção, alguns resíduos e materiais inferidos podem ser segregados quando a lavra e o material pode ser deixado in situ como pilares, reduzindo assim a diluição.

### ● Parâmetros Econômicos

A Tabela 1.4-4 mostra os parâmetros econômicos que foram usados para definir os teores de corte para os depósitos Serra e Meio. Os parâmetros utilizados para o depósito Serra também foram utilizados para o depósito Galena. Os teores de corte e as reservas foram declaradas usando preço de ouro a \$ 1.250 / oz. Note-se que esses parâmetros foram usados para definir obstáculos e podem diferir ligeiramente da análise econômica final.

**Tabela 1.4-4 - Parâmetros Economicos.**

	SERRA	MEIO	UNIDADES
<b>Custos de Mineração</b>			
Custo de Mina subterrânea	41.00	43.00	U.S.\$/t-minério
<b>Custos de Processamento</b>			
Moagem	43.00	40.00	U.S.\$/t-minério
Refino	1.0	1.00	U.S.\$/Oz Au
<b>Recuperações</b>			
Ouro na moagem	96.00	94.00	%
<b>G&amp;A</b>			
Mina e Processo	4.00	4.00	U.S.\$/t-minério processado

### ● Diluição e Perdas

Os desenhos que descrevem os blocos lavráveis foram realizados usando uma largura de lavra mínima de 0,80 m. Os recursos estimados indicados dentro desses projetos que não estão acima do teor de corte são adicionados no teor respectivo; e os recursos minerais inferidos e a tonelagem não estimada são adicionados na nota zero e, portanto, não estão incluídos nas reservas minerais estimadas. Ambos os materiais são considerados diluição interna. Este material de diluição é de aproximadamente 121 kt a 0,16 g Au / t e 2,6 g Ag / t para Serra e Meio combinados.

A diluição devido à quebra de parede (overbreak) da detonação dos realces foi levada em consideração nos resumos do programa de produção com teor zero. A diluição em pilares costela (rib pillar) é considerada insignificante. A tonelagem aproximada deste material de diluição para Serra e Meio combinado é de 75kt em teor zero. O material de diluição para Galena é estimado em aproximadamente 2,5 kt, também em teor zero.

Os sill drives, que são desenvolvidos no minério ao longo do veio, possuem maior quantidade de material de diluição interna. A maioria deste material é classificada como indefinida, portanto não

contribui com nenhum metal para o processo. Foram consideradas diferentes técnicas de mineração para mitigar essa diluição nos sill drives, no entanto, as técnicas se revelariam mais dispendiosas do que o processamento de todo o material produzido a partir do desenvolvimento no minério.

Com base na tonelagem global, a diluição total incluída é de aproximadamente 16%. Nos projetos com diluição de lavra adicional, ele varia de 10 a 20% dependendo do método de lavra aplicado em cada área da mina.

A perda de minério foi estimada em 5% para explicar os pilares que podem ser necessários entre os níveis principais a 6 m de altura máxima de realces abertos, de acordo com as recomendações geotécnicas. A perda de minério para Galena é assumida como sendo também de 5% do recurso, ou 2,5 kt.

#### ● **Conversão de Reservas**

O estudo de viabilidade é baseado nos recursos geológicos relatados. Durante o processo de estimativa das reservas, o teor de material e metal varia de acordo com diferentes fatores, como a aplicação do teor de corte, projetos e fatores de diluição. O processo de conversão de recursos para reservas é resumido na Tabela 15.4 abaixo. A Figura 1.4-27 mostra a conversão de toneladas, a Figura 1.4-28 representa a conversão de ouro, e a Figura 1.4-29 mostra a conversão de recursos de prata em reservas. Esses números são uma representação visual da Tabela 1.4-5.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

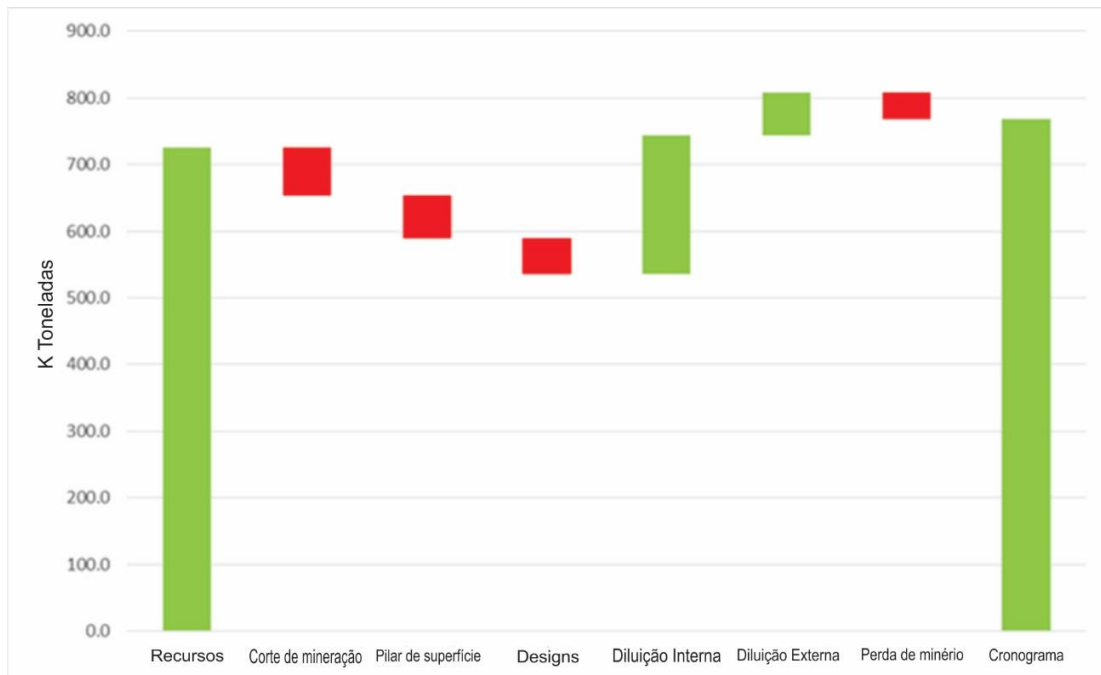
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Tabela 1.4-5 - Mudanças de Recurso para Reserva.

MUDANÇAS DE ACORDO COM:									
		RECURSOS	TEOR DE CORTE	PILAR DE SUPERFÍCIE	LAYOUT	DILUIÇÃO INTERNA	DILUIÇÃO EXTERNA	PERDA DE MINÉRIO	CRONOGRAMA
Serra	K Toneladas	487.9	430.8	389.9	355.8	489.0	524.5	498.3	498.3
	g Au/t	7.45	8.13	8.20	8.22	6.22	6.05	6.05	6.05
	K Oz Au	116.8	112.6	112.6	94.0	99.6	102.0	96.9	96.9
	g Ag/t	16.11	17.08	17.08	17.09	12.99	12.76	12.76	12.76
	K Oz Ag	252.8	236.6	236.6	195.4	208.0	215.1	2014.4	204.4
Meio	K Toneladas	159.5	149.2	149.2	128.0	171.3	206.3	196.0	196.0
	g Au/t	10.69	11.25	11.25	10.08	8.05	7.38	7.38	7.38
	K Oz Au	54.8	54.0	54.0	41.5	44.1	48.9	46.5	46.5
	g Ag/t	20.71	21.61	21.61	20.29	16.41	14.64	14.64	14.64
	K Oz Ag	106.2	103.6	103.6	83.5	89.2	97.1	92.3	92.3
Galena	K Toneladas	78.1	74.0	74.0	52.9	47.0	78.0	74.3	74.3
	g Au/t	9.36	9.74	9.74	9.63	7.29	7.09	7.09	7.09
	K Oz Au	23.5	23.2	23.2	16.4	17.4	17.8	16.9	16.9
	g Ag/t	17.73	15.35	15.35	15.05	11.45	11.24	11.24	11.24
	K Oz Ag	37.0	36.5	36.5	25.05	27.2	28.2	26.8	26.8
Total	K Toneladas	725.5	654.1	654.1	536.6	743.3	808.8	768.6	768.6
	g Au/t	8.37	9.03	9.03	8.80	6.74	6.49	6.49	6.49
	K Oz Au	195.1	189.8	189.8	151.8	161.1	168.7	160.3	160.3
	g Ag/t	16.98	17.92	17.92	17.65	13.58	13.09	13.09	13.09
	K Oz Ag	396.0	376.8	376.8	304.5	324.4	340.4	323.5	323.5

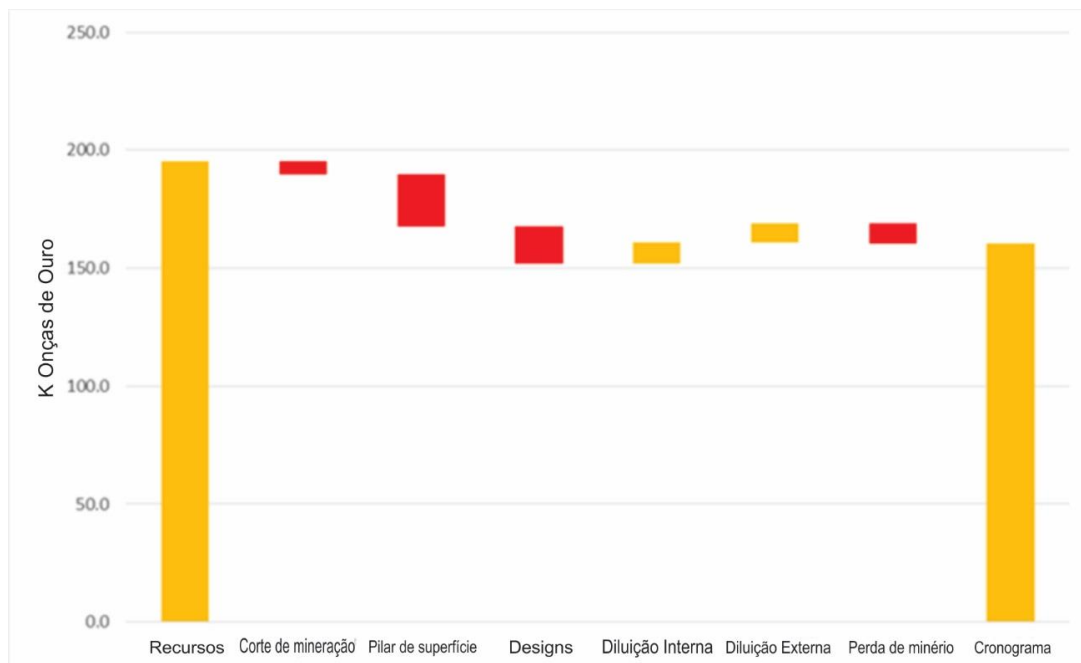
**Figura 1.4-27 - Mudanças em Tonelagem – Recursos para Reservas.**



\* A cor vermelha indica perda.

Fonte: MDA, 2017.

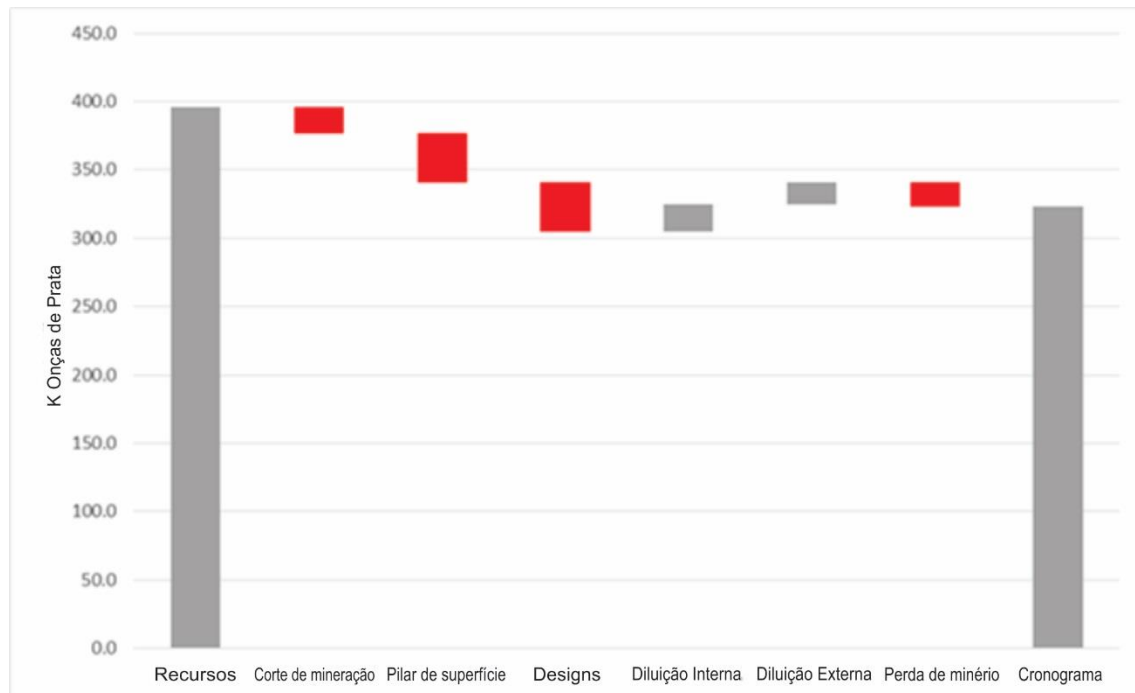
**Figura 1.4-28 - Mudanças em onças de Ouro – Recursos para Reservas.**



\* A cor vermelha indica perda.

Fonte: MDA, 2017.

**Figura 1.4-29 - Mudanças em onças de Prata – Recurso para Reserva.**



\* A cor vermelha indica perda.

Fonte: MDA, 2017.

#### **1.4.4.1.6 Métodos de Lavra**

O Projeto Coringa foi planejado como uma operação de mineração subterrânea. As vantagens da mineração subterrânea incluem:

- Minimizar o impacto visual da mina e seus impactos ambientais;
- Os depósitos de Serra, Meio e Galena são depósitos de veios estreitos de alto grau que são ideais para métodos de lavra subterrânea que minimizam a diluição do processo de mineração em comparação com a mineração a céu aberto; e
- A seletividade subterrânea ajudará a maximizar os teores de alimentação da ROM

A Chapleau reuniu uma equipe de pessoal técnico experiente que gerenciará o desenvolvimento e a lavra no Coringa. A equipe técnica é experiente em operações de veios estreitos. Os custos dos métodos de desenvolvimento e mineração baseiam-se na experiência anterior da equipe e também com base em operações similares na região. Estes custos foram adotados nas estimativas de custo para o desenvolvimento e produção de mina para os depósitos Serra, Meio e Galena.

A Chapleau fornecerá a infraestrutura para atividades de lavra. A infraestrutura inclui oficinas de manutenção, armazéns, almoxarifados, abastecimento de combustível, energia elétrica, transporte e acomodações no local para seus funcionários.

A lavra começará na Serra com a construção de um portal seguido pelo desenvolvimento de uma rampa de acesso aos veios mineralizados. O principal desenvolvimento de minas da Serra será terminado aproximadamente no segundo ano de vida da mina de Serra, no final do qual o desenvolvimento da mina Meio começará. A mina Galena será desenvolvida no quinto e último ano de lavra.

O método de lavra principal para o depósito da Serra é o shrinkage. Com teores de metal mais elevados, o depósito Meio será lavrado usando uma combinação de shrinkage e de longhole de veio estreito. O depósito Meio tem características semelhantes à Serra, no entanto, teores mais altos permitirão ser extraídos com alguma diluição extra que os métodos de lavra longhole podem exigir para acomodar os equipamentos de lavra. A mina de Galena usará lavra shrinkage semelhante à da Serra.

### ● **Desenvolvimento Subterrâneo**

Os veios Serra serão acessados através de uma única entrada de portal. O desenvolvimento incluirá a construção de uma rampa, galerias principais e travessas para fornecer acesso aos ralces de produção. A ventilação subterrânea exigirá o desenvolvimento de eixos de ventilação ou aumento de ventilação conectando os níveis subterrâneos à superfície e conectando níveis entre eles. Alguns dos raios de ventilação também serão usados como caminhos de emergência secundários.

O desenvolvimento primário da mina Serra será construído na lapa, facilitando o acesso inicial ao veio principal.

O desenvolvimento primário no Meio será construído entre os dois veios com uma distância média de 50 m. Embora quatro veios tenham sido modelados no Meio, apenas duas delas com teores mais altos serão lavradas. O desenvolvimento principal do Meio será construído entre as veias, reduzindo o comprimento do acesso a ambos os veios.

A Figura 1.4-30 e a Figura 1.4-31 mostram na seção longa o projeto de desenvolvimento subterrâneo para Serra e Meio, respectivamente. O desenvolvimento de Serra é mostrado na Figura 1.4-32 respectivamente.



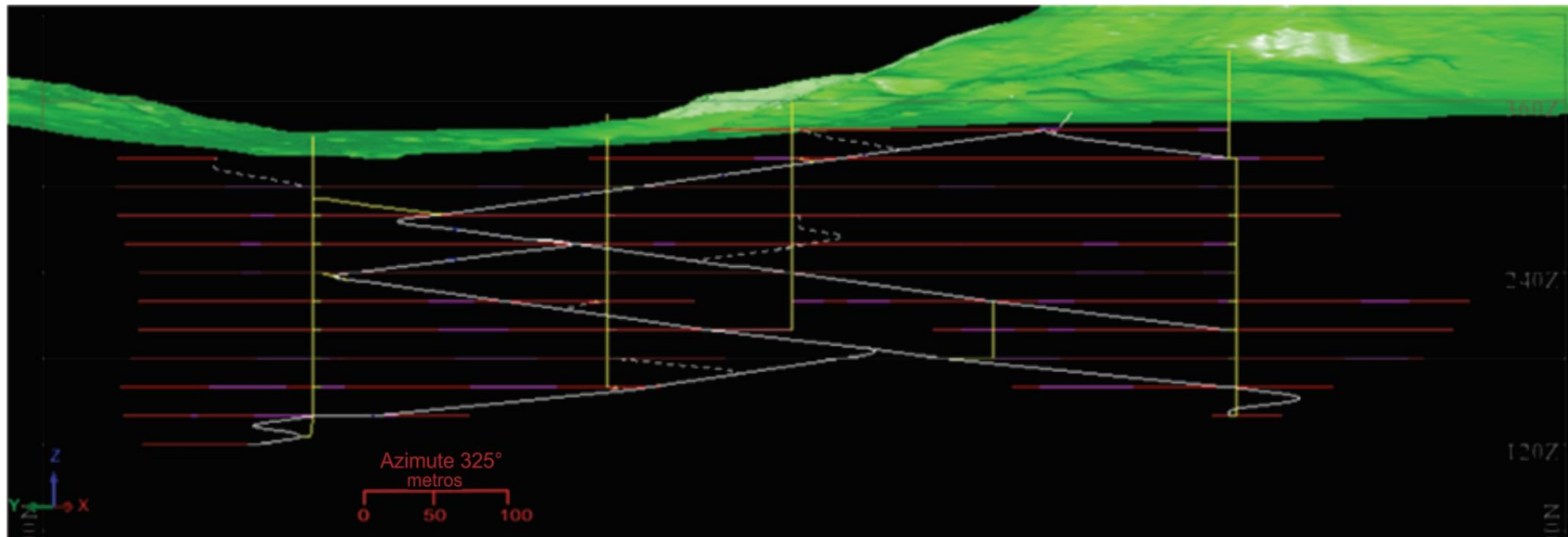
CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 1.4-30 - Desenvolvimento de subsolo Serra – Seção longitudinal.



Fonte: MDA, 2017





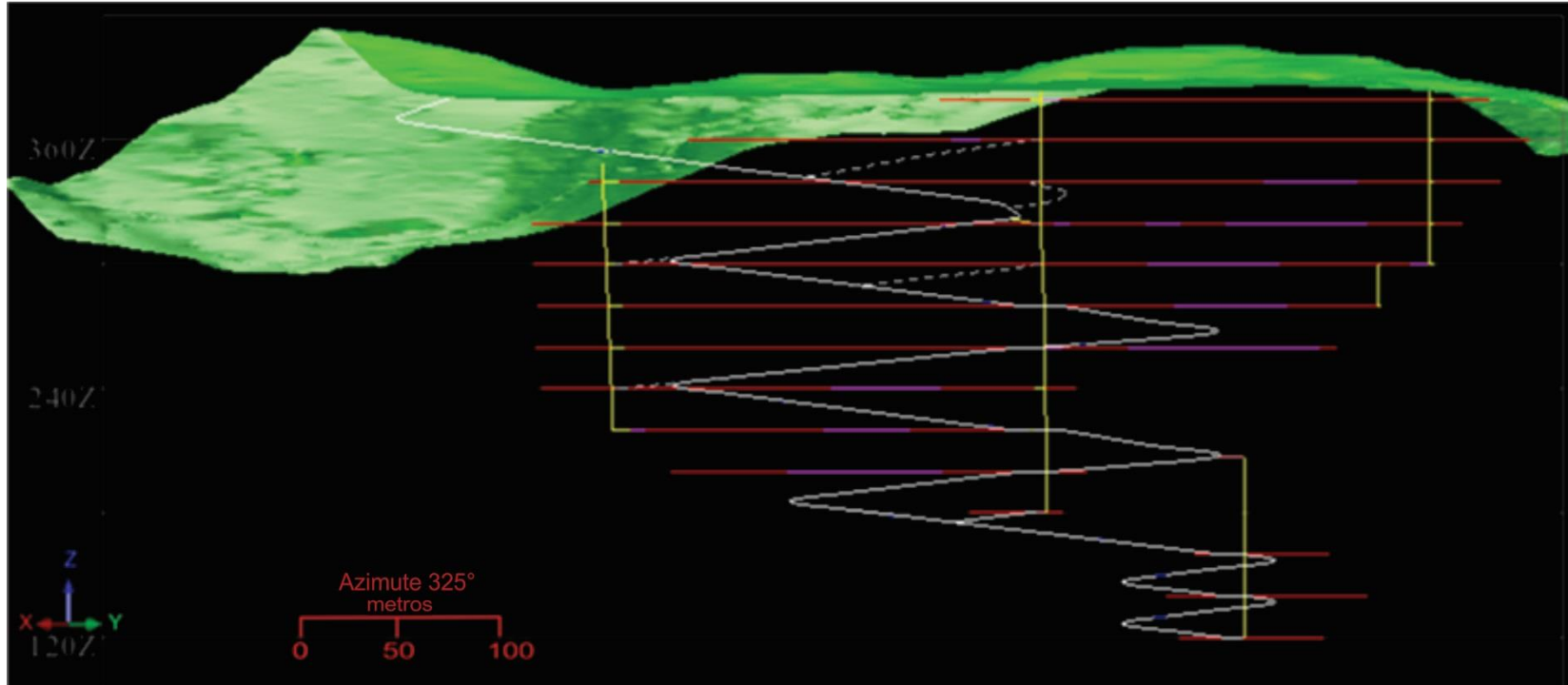
CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

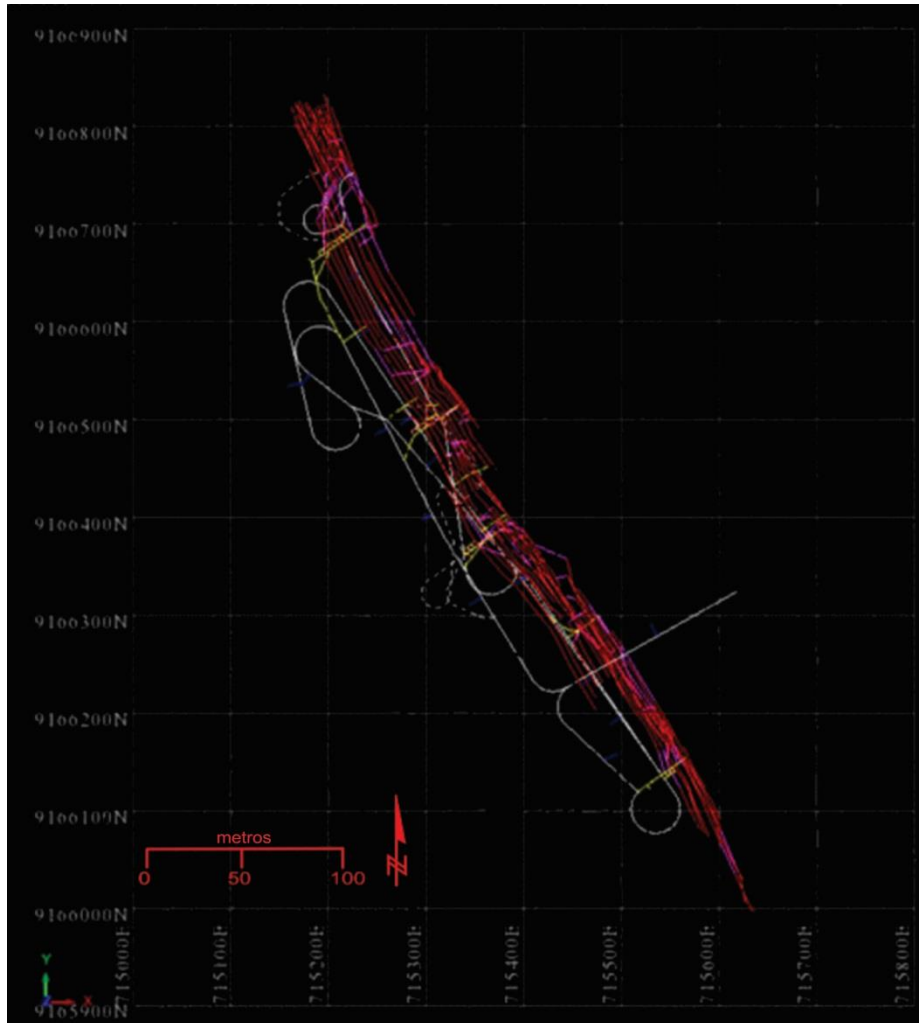


Figura 1.4-31 - Desenvolvimento Subterrâneo de Meio – Seção longitudinal.



Fonte: MDA, 2017

Figura 1.4-32 - Desenvolvimento subterrâneo de Serra – Plano.

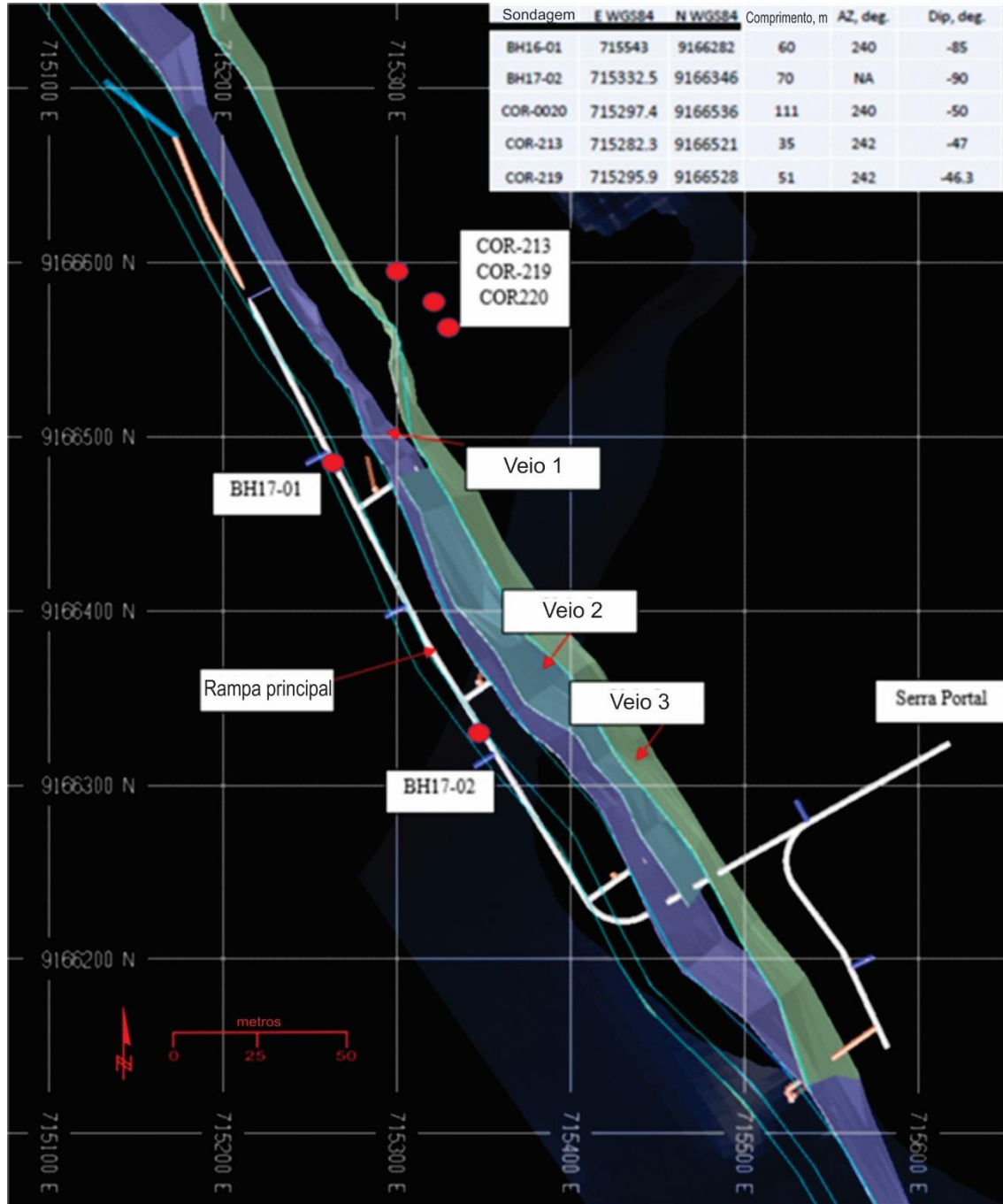


Fonte: MDA, 2017

### ● **Condições Geotécnicas**

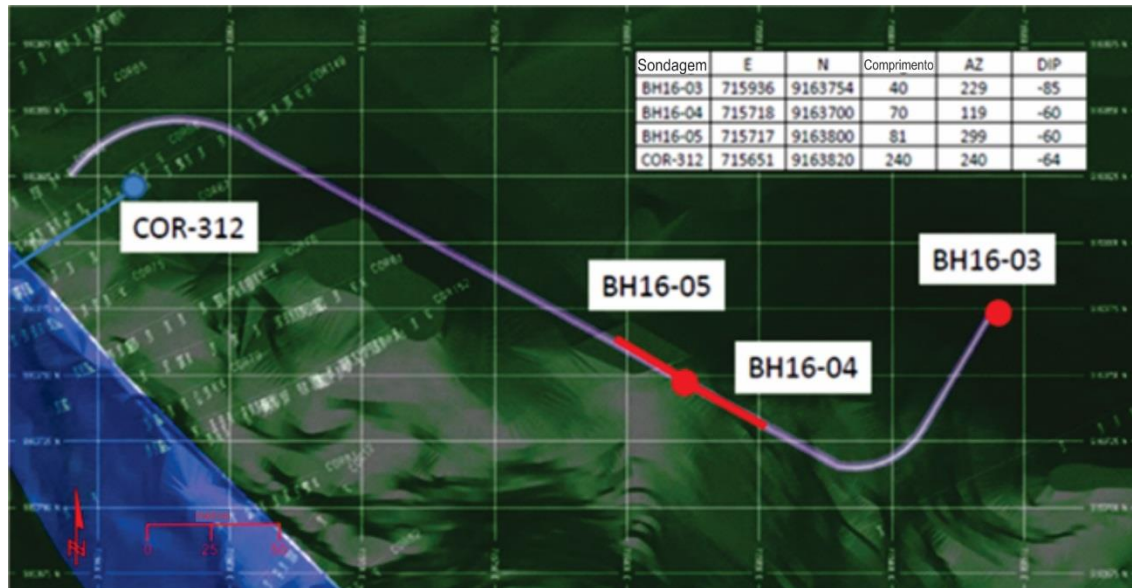
As condições geotécnicas para a construção dos portais foram avaliadas para Serra e Meio por Quanta Subsurface (QUANTA, 2017b/c) e os projetos para os portais e a principal rampa baseiam-se nas recomendações geotécnicas da Quanta. Furos geotécnicos dedicados foram perfurados no portal e ao longo da linha da rampa para o Meio. Na Serra, perfurações geotécnicas dedicadas foram executadas ao longo da rampa. Esses furos e outros orifícios de exploração em torno das linhas centrais da rampa, quando usado para a análise geotécnica das condições do solo nos portais e ao longo da rampa. A Figura 1.4-33 mostra os locais dos furos em Serra e a Figura 1.4-34 mostra os locais aproximados dos furos no alvo Meio.

Figura 1.4-33 - Sondagens geotécnicas em Serra.



Fonte: MDA, 2017

Figura 1.4-34 - Sondagens geotécnicas em Meio.



Fonte: MDA, 2017

Em geral, espera-se que a qualidade da rocha seja "Boa" em ambos os locais (de acordo com o sistema de classificação de massa de rocha empírica Q-System). O lençol freático do Meio está abaixo da rampa principal. Na Serra, o lençol freático está acima da rampa, portanto, espera-se que haja entrada de água. Com a água considerada, as classificações e os designs globais da qualidade da rocha são muito semelhantes aos de Serra. A água em Serra é maior em elevação enquanto a rocha é um pouco melhor. Em geral, espera-se que seja necessário um reforço muito pequeno no maciço, embora seja provável que seja instalado algum suporte para proporcionar um ambiente de trabalho mais seguro.

#### ● Escavação do Portal

Os portais serão cortados com um ângulo íngreme de bancada para diminuir a erosão. A classificação de saprolito deve fornecer drenagem do escoamento superficial para fora do portal. As estimativas de projeto inicial mostram que o reforço da escavação do portal não é necessário. No entanto, recomenda-se a utilização de tirantes com concreto projetado.

#### ● Portal ate 100 m ao longo da rampa

Os cálculos de projeto mostram que as cunhas de teto são possíveis, mas não são prováveis, exigindo assim um suporte mínimo. No entanto, também é recomendado que tirantes em malha padrão e concreto projetado sejam executados nos primeiros 100 m da rampa. Além disso, onde a rampa é cortada no saprolito, cambotas serão instalados conforme necessário.

### ● Rampa após 100 m

Os cálculos de projeto mostram que cunhas podem se formar no teto de ambos as rampas. Isso é esperado, pois existem alguns conjuntos de fraturas identificados no maciço rochoso. A realidade é que, para que essas cunhas se formem, os conjuntos de fraturas devem estar localizados no teto do túnel e se cruzem. A probabilidade de isso é baixa e, portanto, no que diz respeito ao reforço das quedas maiores que cerca de 100 m de entrada, recomenda-se que o mapeamento geológico juntamente com o atirantamento seja apropriado. A alternativa é apresentar um padrão de tirante para o teto. Depois de mapear algumas centenas de metros na rampa, deve tornar-se evidente se os tirantes são suficientes ou não. As recomendações de reforço para Serra estão resumidas na Tabela 1.4-6 e na Tabela 1.4-7 resume as recomendações para a mina Meio. Espera-se que Galena tenha condições semelhantes a Serra.

**Tabela 1.4-6 - Recomendações de reforço para a rampa em Serra.**

SEGMENTOS DE DECLÍNIO (DECAIMENTO)	ALTURA (M)	RECOMENDAÇÕES DE SUPORTE (L= COMPRIMENTO, S=ESPAÇAMENTO)
Portal	Acima de 30	Saprolito acima do portal; 3m de altura do banco, 65° BFA, 3 m berma. Talude acima do portal; 70 graus de face, 5 cm de concreto projetado com fibra de reforços, com drenos & tirantes com 25 mm de diâmetro; L= 3.2 m, S= 1.5 m
Rampa 0m a 100m	4.5	Saprolito; cambotas; S=1.5 m Rocha; 5 cm de concreto projetado com fibra de reforços, com drenos, tirantes de 25 mm de diâmetro; L=2 m, S= 1.5 m
Rampa 100m+	4.5	Tirantes serão requeridos; 25 mm de diâmetro; típico L=2 m, típico S= 1.5 m
Interseções de rampa	6.4	5 a 6 cm de concreto projetado com fibra de reforços, com drenos, tirantes de 25 mm diâmetro o; L=2 m, S= 1.5 m

**Tabela 1.4-7 - Recomendações de reforço para a rampa de Meio.**

SEGMENTOS DE RAMPA	ALTURA (M)	RECOMENDAÇÕES DE SUPORTE (L= COMPRIMENTO, S=ESPAÇAMENTO)
Portal	Acima de 30	Saprolito acima do portal; 3m de altura do banco, 65° BFA, 3 m berma. Declive de rocha acima do portal; 70 graus de face, 5 cm de concreto projetado com fibra de reforços, com drenos & tirantes de 25 mm de diâmetro; L= 3.2 m, S= 1.5 m
Rampa 0m a 100m	4.5	Saprolito; conjunto de aço leve; S=1.5 m Rocha; 5 cm de fibra reforçada de concreto projetado com drenos, tirantes de 25 mm de diâmetro; L=2 m, S= 1.5 m
Rampa 100m+	4.5	Tirantes serão requeridos; 25 mm de diâmetro; típico L=2 m, típico S= 1.5 m
Interseções de declínio	6.4	Mínimo requerido é tirantes espaçados similar à "rampa 100m+". Máximo requerido é 5 a 6 cm de fibra de concreto projetado reforçada com drenos e parafusos padronizados L=3 m, S= 1.7 a 2.1 m

### ● Rampas

As escavações da rampa serão suportadas por tirantes onde o mapeamento geológico mostrar que é necessário. O suporte de interseção da rampa consistirá em tirantes padrão e concreto projetado de acordo com as recomendações da Quanta (2017b e c).

### ● Layout de Realces de Longhole

Em média, os realces de longhole terão uma largura máxima de 2 m e, dependendo da profundidade em que são planejados, os comprimentos de distância variam de 20 m a 30 m. O enchimento é recomendado antes de extrair um trecho de longhole adjacente para aumentar a estabilidade do solo. O material residual do desenvolvimento será usado como material de enchimento para os realces lavrados, conforme necessário.

### ● Layout de Realces de Lavra

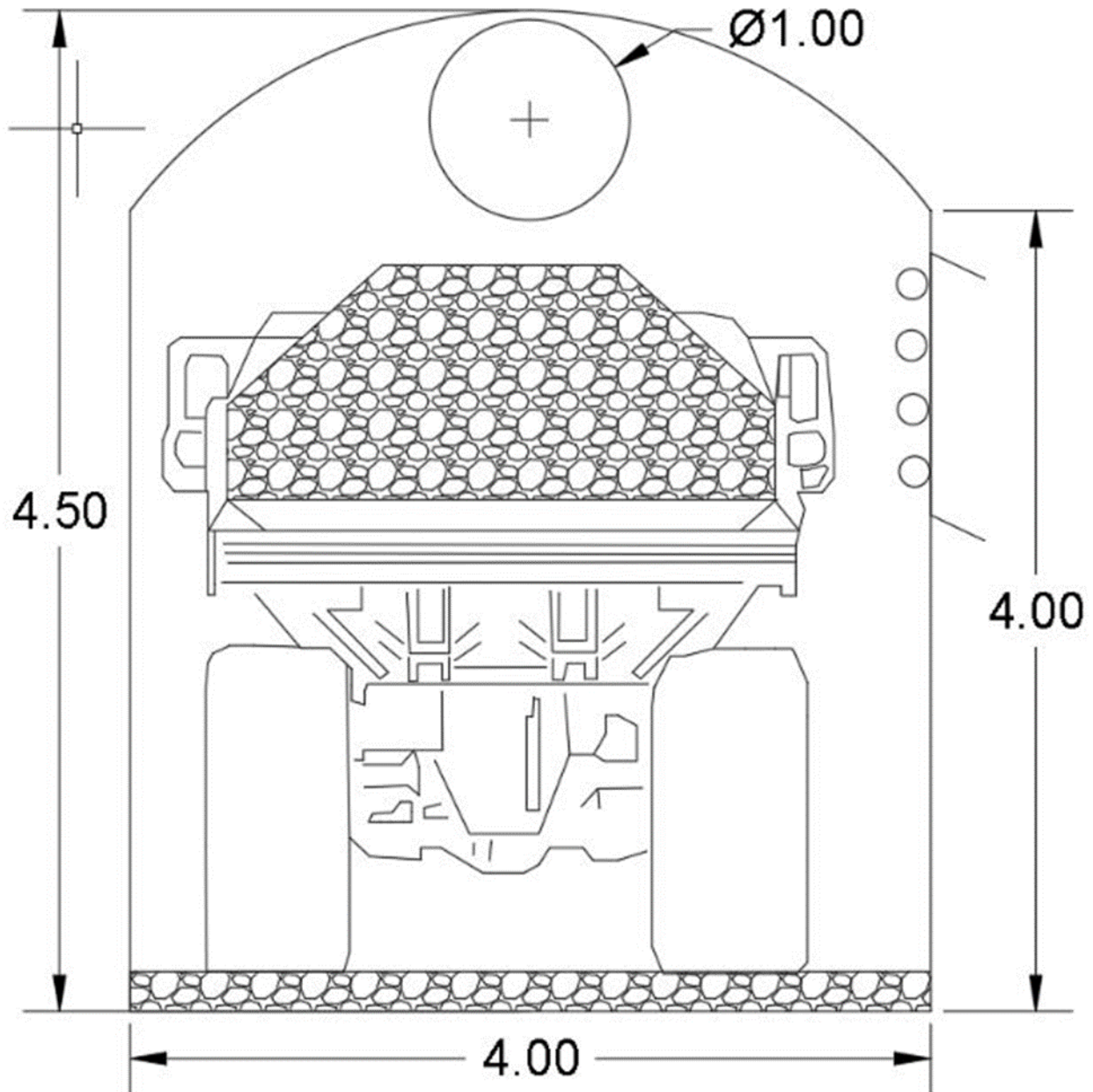
A Quanta recomenda deixar um pilar em cada intervalo vertical de 60 m. Os realces terão um comprimento máximo de 120 m e uma altura máxima de 20 m. Os pilares dentro dos realces serão deixados sem lavra conforme necessário, dependendo da geologia estrutural local e das características do maciço rochoso.

Informações geotécnicas adicionais são fornecidas nos relatórios geotécnicos Quanta (Quanta, 2017a, b, & c).

### ● Seção Típica da Rampa

Uma seção transversal típica da rampa que mostra a localização das utilidades (sistema de ventilação, abastecimento de água e linhas de bombeamento, comunicações e energia) e um caminhão de transporte (capacidade de 20 t) é mostrado abaixo na Figura 1.4-35.

Figura 1.4-35 - Seção Típica da Rampa.



Fonte: MDA, 2017.

O desenvolvimento primário se estende desde a entrada do portal até a área mineralizada é uma continuação da escavação da rampa como descrito anteriormente. O desenvolvimento primário tem uma área de seção transversal de 4,0 m por 4,5 m e foi projetado usando rampa principal e sub-rampas paralelas ao depósito aproximadamente 25 m nas zonas mineralizadas, que são conectadas por travessas medindo 4,0 m por 4,0 m em corte transversal. O gradiente de desenvolvimento primário é projetado em um máximo de 14%, onde o desenvolvimento é direto.

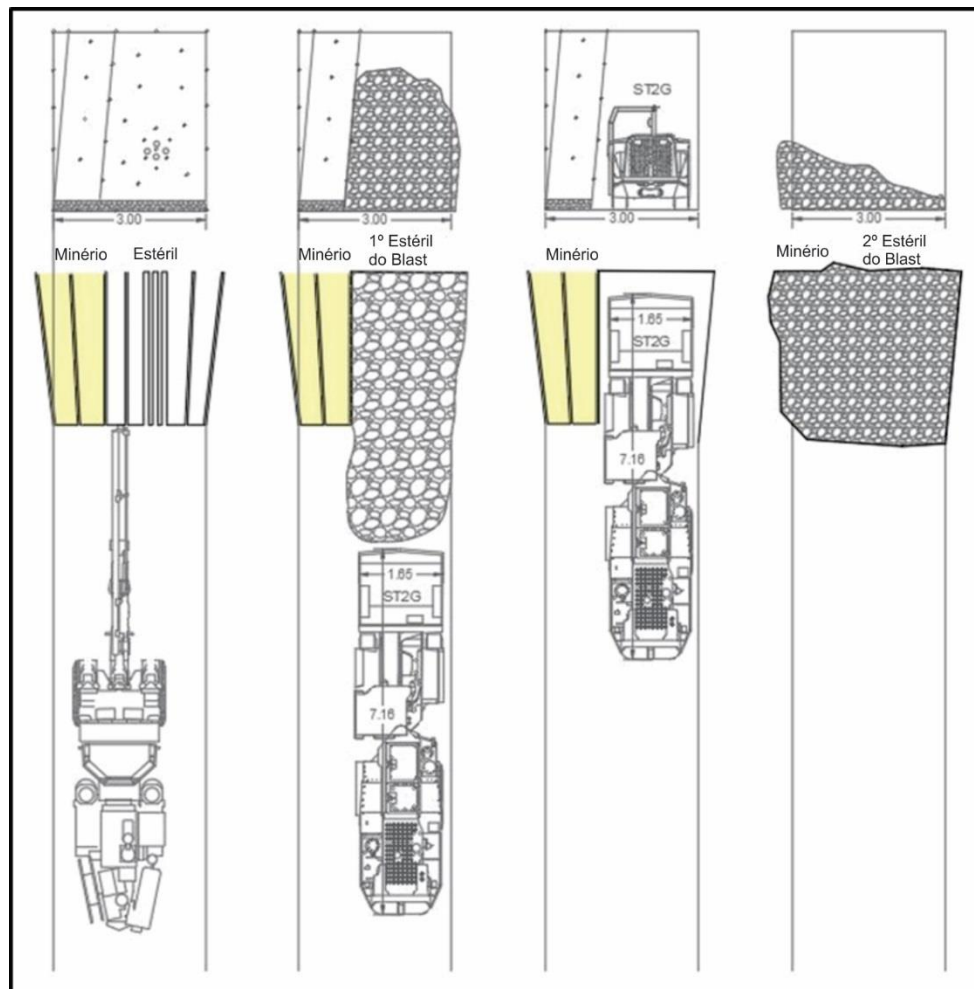


Em locais onde são necessárias curvas, o desenvolvimento é projetado em uma inclinação de 10%. O desenvolvimento primário será concluído com linhas de infraestrutura (água, ar comprimido), cabos elétricos e dutos de ventilação conforme necessário. O desenvolvimento primário da mina das reservas atuais totalizará 6.800 m; Serra a 3.100 m; Meio a 2.500 m, e; Galena a 1.200 m.

### ● Desenvolvimento no Minério

O desenvolvimento no minério (*Sill drive*) é aberto ao longo da direção da mineralização para minimizar metragem de desenvolvimento. Os sill drives serão usados como caminhos de transporte. As dimensões dos sill drives são de 3,0 m por 3,5 m. Eles são projetados com espaçamento vertical de 20 m. Para minimizar a diluição do minério, será aplicado desmonte seletivo (split blasting); na conclusão dos sill drives, começam os realces. A Figura 1.4-36 mostra um esquema de desenvolvimento do minério em Serra.

**Figura 1.4-36 - Esquema de Desenvolvimento no Minério.**



Fonte: MDA, 2017

### ● Poço Ventilação e Chaminés

Poços de ventilação e chaminés foram projetados e estarão conectados ao desenvolvimento primário. Três poços de ventilação foram incorporados nos layouts para fornecer circuitos de ventilação adequados. Chaminés de ventilação adicionais conectam-se a vários níveis para fornecer ventilação adequada e acesso a caminhos de emergência secundários. Os poços de ventilação foram projetados para ter 2,5 m de diâmetro, embora o diâmetro final possa mudar durante o projeto de engenharia, dependendo dos requisitos de ventilação final para a mina. Um total de 800 m de chaminés de ventilação foram projetados para a vida da mina.

Travessas de ventilação ligam as chaminés de ventilação com o desenvolvimento primário. As dimensões das travessas de ventilação são 4,0 m por 4,5 m.

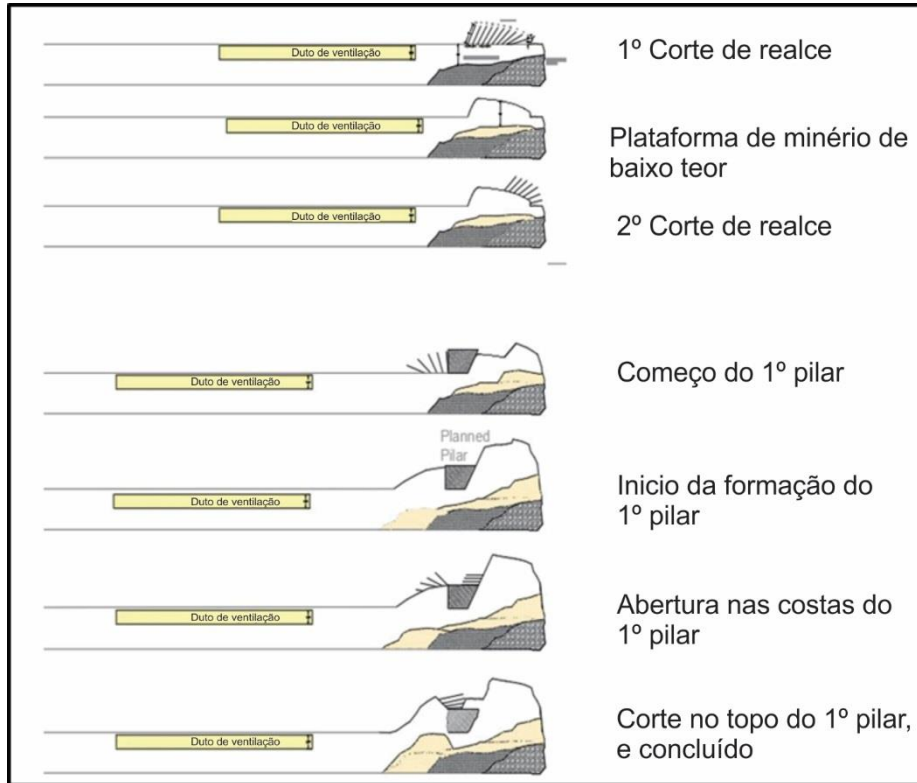
### ● Outros Desenvolvimentos

Será necessário desenvolvimento adicional para pontos de carga e oficinas temporárias. Pontos de carga serão usadas como praças de perfuração, no entanto, as praças de perfuração adicionais podem precisar ser desenvolvidas para perfuração de delineamento do depósito.

### ● Método de Lavra – Depósito Serra

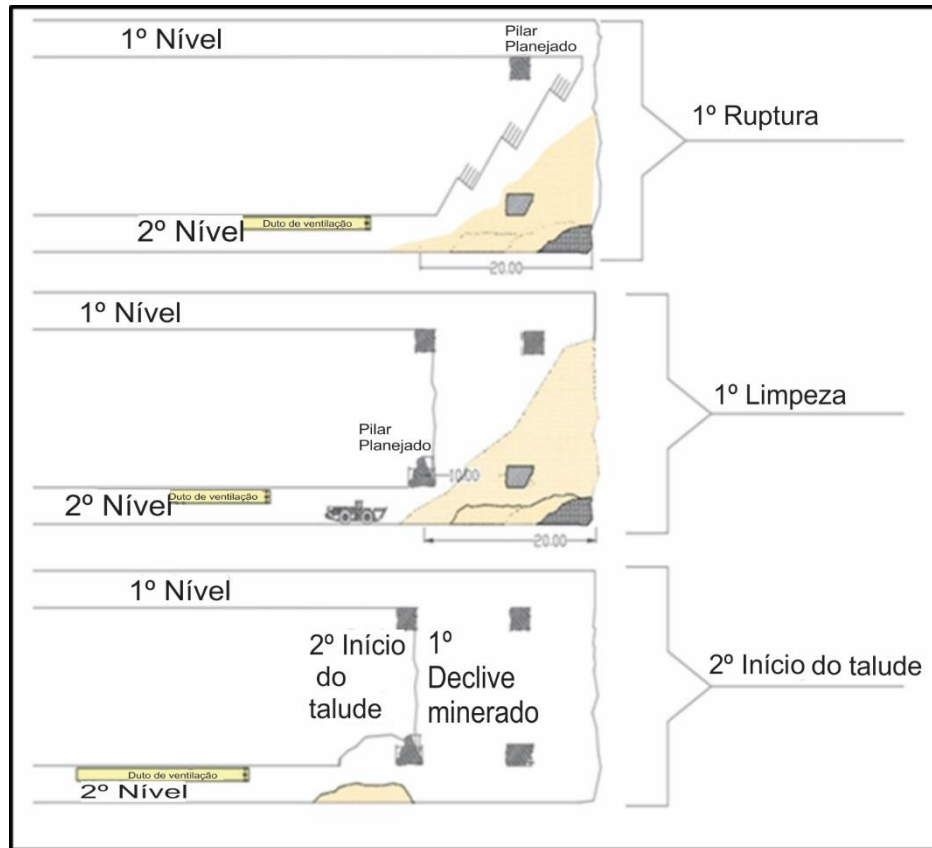
Dois métodos de mineração serão utilizados no Projeto Coringa. Os métodos de mineração Shrinkage e longhole serão usados para lavar o depósito. Em Serra, após a conclusão do desenvolvimento do minério, iniciará o método shrinkage. O minério desmontado é deixado no piso, fornecendo uma plataforma para o operador de martelo hidráulico (jack leg) e seu assistente para trabalhar, assim como para supervisores e serviços técnicos para monitorar atividades de trabalho. À medida que o trecho se abre, o minério só é removido para acomodar o empolamento do material explodido e nivelar a plataforma de trabalho. Os pilares, com diferentes larguras, dependendo da profundidade abaixo da superfície do solo, são deixados na plataforma conforme necessário, em um espaçamento regular e por recomendação de Quanta (Quanta 2017a). Entre os níveis, também são mantidos pilares de 1,5 m durante a fase de lavra até a conclusão da mineração. A Figura 1.4-37 e a Figura 1.4-38 mostram a seqüência de mineração para o método shrinkage.

**Figura 1.4-37 - Sequência de Abertura de Realce usando Método *Shrinkage*.**



Fonte: MDA, 2017

**Figura 1.4-38 - Seção Transversal do Realce *Shrinkage*.**



Fonte: MDA, 2017

Para minimizar o uso de explosivos, os furos de martelo pneumático são perfurados em ângulo e o minério é cortado e lançado na direção do acesso durante o desmonte.

#### ● Ponto de Carga

A remoção de minério será feita com carregadeira LHD específica para minas de veio estreito. Uma vez que os realces estão abertos, conectando os níveis superior e inferior, apenas o minério suficiente será removido para fornecer espaço para configurar uma plataforma para continuar a perfuração. A LHD levará o material a pontos de carga temporários. Escavadeiras serão usadas para carregar o minério nos caminhões nos pontos de carga.

#### ● Geometria geral dos Realces

Em geral, os realces serão de 20 m de altura entre níveis, deixando um pilar de 2,5 m a cada 60 m. A recuperação do pilar é contabilizada como perda de minério.

A largura mínima de lavra utilizada para realces é de 0,8 m, com perda planejada (overbreak) adicional de 0,1 m e para fornecer espaço suficiente para que o operador trabalhe com segurança nas estações. Esperando que as condições do maciço rochoso sejam favoráveis, o comprimento dos realces é limitado a 250 m. Se o desenvolvimento no minério precisar ser maior do que o comprimento máximo do realce, eles serão conectados a uma chamine de serviços que também será usado como entrada de ventilação ou saída de emergência.

### ● **Metodos de Lavra – Depósito Meio**

O método de mineração preferencial para a mina Meio é o longhole, que é implementado por orientações geotécnicas da Quanta. Este método de mineração foi selecionado por causa da vantagem na produção. O teor maior em Meio permite o maior fator de diluição que este método de lavra exige devido ao desvio de furos durante perfuração para produção, além de requerer maior largura do desenvolvimento no minério para acomodar o equipamento de perfuração. No entanto, se necessário, o método de mineração pode ser facilmente alterado para shrinkage, método escolhido para lavrar o depósito Serra.

### ● **Ventilação**

Todos os projetos e estudos de ventilação mineira foram realizados pela Provente de Belo Horizonte, Brasil (PROVENTE, 2017). Os estudos e desenhos satisfazem os padrões e regulamentos necessários. Os modelos e layouts de ventilação para Serra, Meio e Galena serão atualizados à medida que o desenvolvimento da mina progrida.

Os sistemas de ventilação em Serra e Meio são projetados para fornecer ar fresco em todos as frentes ativas da mina. As áreas de produção serão conectadas ao circuito de ventilação principal por meio de dutos de ventilação e derivações secundárias. O ar fresco será fornecido através da rampa principal e o ar contaminado será exaurido através de chaminés verticais conectadas à superfície.

A mina Serra terá três chaminés verticais. O Meio exigirá apenas duas chaminés de exaustão de gases devido ao seu tamanho.

Cada chaminé de exaustão terá um exaustor e todos os exaustores funcionarão 24 horas por dia, 365 dias por ano. Eles devem ser desligados apenas para manutenção preventiva e / ou reparos.

Os eventos de detonação devem ser bem planejados e coordenados com entrada e saída de funcionários, deixando tempo suficiente para remoção do ar contaminado das explosões antes da próxima mudança de turno.

### ● Layout e dimensões

O acesso à mina para pessoal, bem como utilidades e transporte de minério, será através do portal e rampa principal. A rampa principal, tanto na Serra como no Meio, conecta o portal da mina e todos os níveis até a elevação de 120 m. As dimensões iniciais para as chaminés de ventilação são 2,5 m por 2,5 m. Essas dimensões para cada uma das minas precisarão ser verificadas uma vez que a mina esteja em produção. As localizações relativas das chaminés de ventilação para Serra e Meio são mostradas na Figura 1.4-39 e Figura 1.4-40, respectivamente.

Na produção total, será necessário um total de 156 m<sup>3</sup>/s em Serra e 160 m<sup>3</sup>/s em Meio. As quantidades estimadas iniciais e as direções de fluxo de ar para Serra são mostradas como um esquema na Figura 1.4-41 e a Figura 1.4-42 mostra as estimativas e os circuitos de ventilação do Meio.



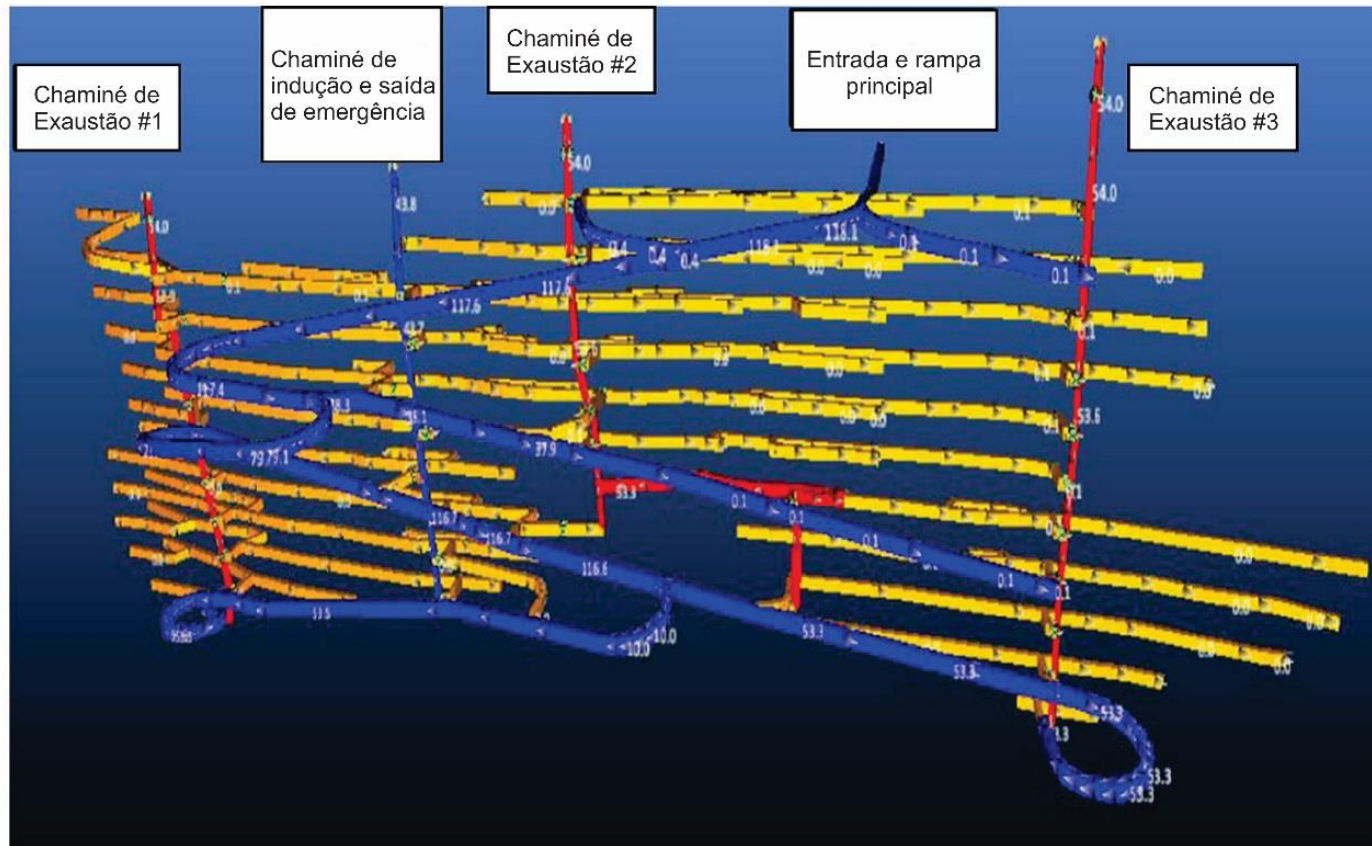
CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 1.4-39 - Layout de Ventilação – Serra.



Source: MDA, 2017



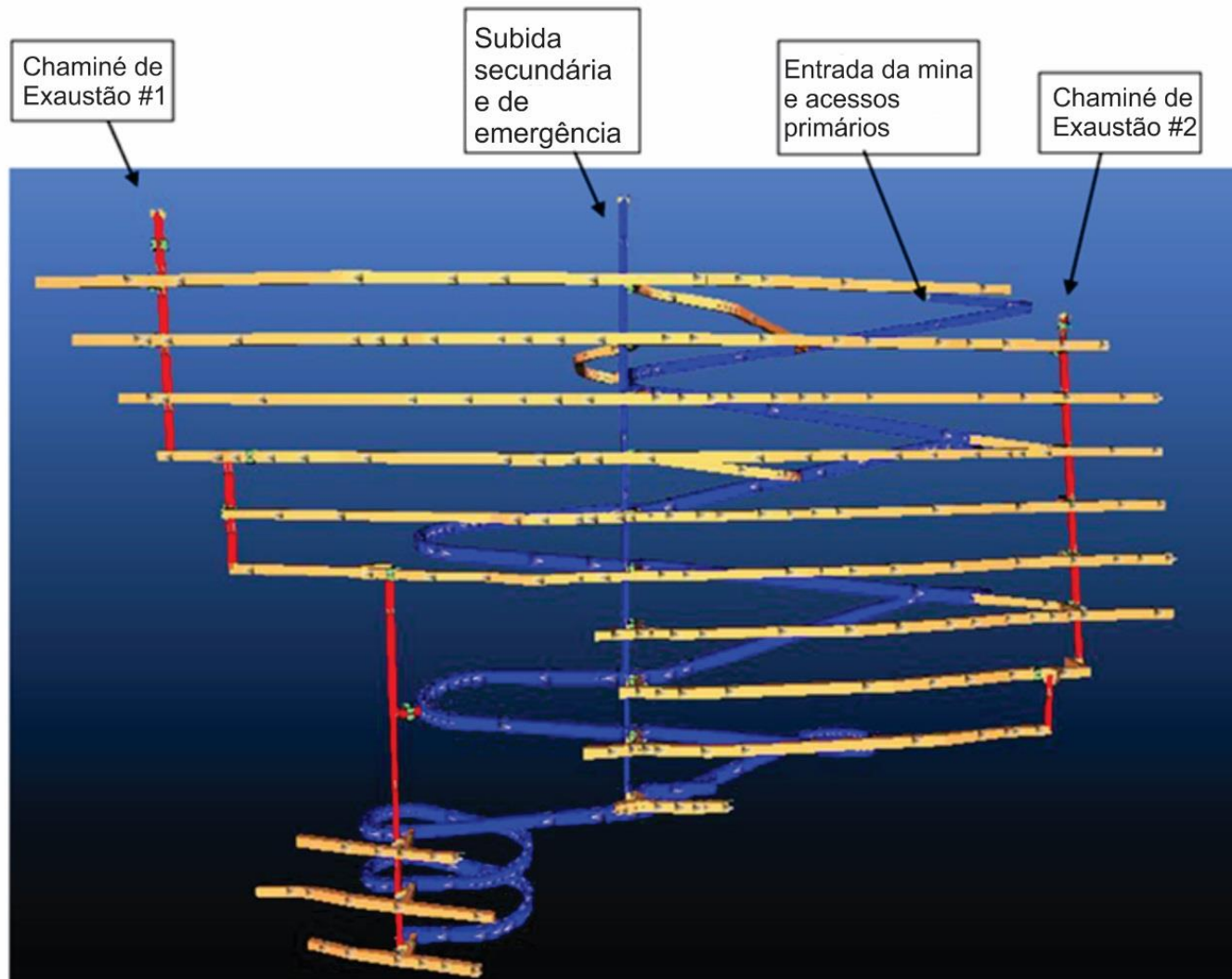
CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 1.4-40 - Layout de Ventilação – Meio.



Source: MDA, 2017





CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 1.4-41 - Caminhos do Fluxo de ar – Serra.

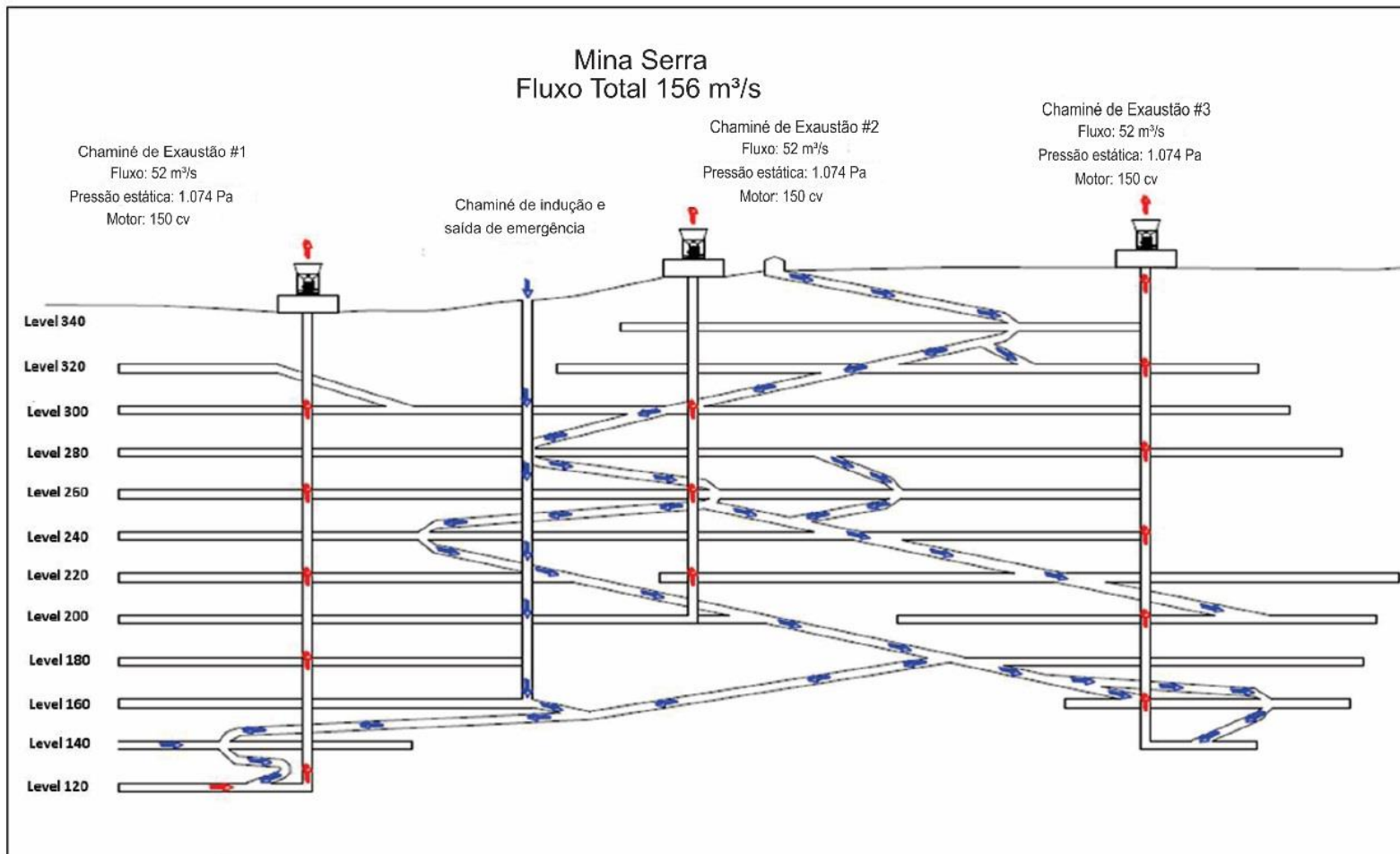
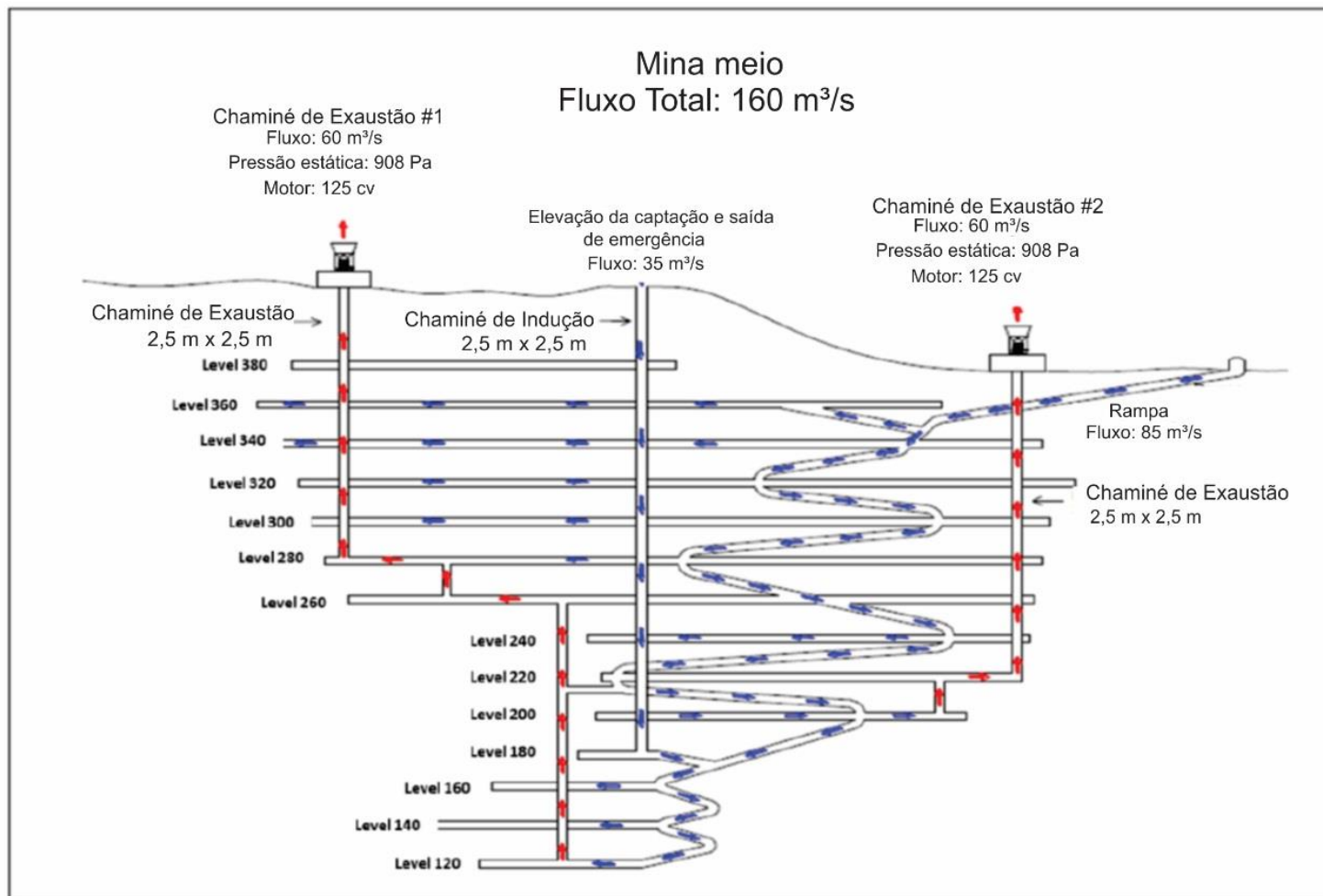




Figura 1.4-42 - Caminhos do fluxo de ar – Meio.



### ● Velocidade do Fluxo de Ar

Na quantidade de fluxo de ar necessária, as velocidades do fluxo de ar também foram consideradas. Velocidades excessivas do ar não só criam problemas com controle de poeira, mas também podem causar desconforto ao pessoal da mina. Em conformidade com os regulamentos, as velocidades do ar nos desenhos foram mantidas abaixo do limite de 8 m/s.

### ● Estudos Hidrogeológicos

A GRE realizou um estudo hidrológico (GRE, 2017) utilizando dados históricos e dados coletados desde janeiro de 2017. O modelo de água subterrânea foi projetado para prever influxos de água em Serra e Meio durante a vida de ambas as minas. Os resultados do modelo de águas subterrâneas foram utilizados para dimensionar o equipamento necessário para desaguar a mina.

Os resultados do estudo demonstram que quase toda a água do sistema vem da precipitação sazonal na área. Uma estimativa inicial da precipitação mostra uma precipitação anual média de 2.200 mm. Os fluxos de água de superfície próximos dos depósitos são sazonais; eles poderiam ser fortes na estação das chuvas e poderiam secar na estação seca. A água de superfície também foi avaliada analisando o possível impacto sobre as entradas de água para as minas. A água subterrânea que contribui para a entrada de água superficial é considerada menor em comparação com outras fontes. A água subterrânea parece ocorrer dentro de zonas de fratura pouco frequentes que não parecem estar correlacionadas com a produção de água, portanto, espera-se encontrar ocorrências raras de água subterrânea nas faces. A água subterrânea é esperada na faixa de 0 a 2 L / s.

Para minimizar o impacto das entradas de água superficial, será necessário um sistema de bermas e valas de desvio em torno dos portais das minas. Além disso, a área próxima ao portal terá um gradiente positivo para evitar novos influxos de água. Os suportes para recolher a água subterrânea serão construídos ao longo da rampa principal. A água será então bombeada para o portal usando bombas de água de 50-HP. A água no portal será coletada e enviada para sumps adjacentes a cada pilha de esteril para confirmar sua qualidade antes da descarga ou reutilização.

### ● Programa de Desenvolvimento e Produção

O desenvolvimento e a produção de minas foram programados usando o software MineSched™ da Geovia (versão 9.04). Os locais e taxas de desenvolvimento e produção foram inseridos com base no cronograma de aceleração previsto e coordenados com engenheiros e gerenciamento da Chapleau.

O cronograma inclui um período de pré-produção de dez meses, que inclui dois meses para completar permissões e mobilização para construção de portal. Durante esse período, o portal e a rampa principal serão desenvolvidos para o primeiro nível de produção. Posteriormente, níveis adicionais serão desenvolvidos à medida que as áreas se tornem acessíveis. O desenvolvimento do primeiro nível de produção é antecipado quatro meses após o término da construção do portal. Uma vez que o acesso ao primeiro local de produção seja desenvolvido, o armazenamento de minério continuará por aproximadamente 3 meses.

A produção começará no ano 1, concentrando-se nos níveis superiores, quando estiverem disponíveis. Uma vez que haja locais de lavra suficientes, os realces com teores mais elevados serão priorizados. A produção aumentará rapidamente. Espera-se que a capacidade de produção total de 460 t / d seja alcançada em um ano. O período de aceleração da produção é de dois meses. As subseções a seguir descrevem os programas de desenvolvimento de minas e produção de minas.

#### ● Programa de Desenvolvimento

As linhas centrais do plano de desenvolvimento e as taxas de desenvolvimento foram inseridas no software MineSched da Geovia. Precedentes foram utilizados para garantir que o desenvolvimento fosse concluído de forma sequencial.

Embora a informação geotécnica mostre condições relativamente favoráveis para o desenvolvimento da rampa, prevê-se que o desenvolvimento dos primeiros 25 m da rampa seja feito a uma taxa máxima de 3m/d. Uma vez em boas condições, a capacidade total de desenvolvimento da rampa aumentará para 6 m/d.

Todo o desenvolvimento primário será completado pelo pessoal da Chapleau. O desenvolvimento vertical é considerado como sendo desenvolvido por um subcontratado. A Tabela 1.4-8 mostra o cronograma de desenvolvimento dos três depósitos combinados.

**Tabela 1.4-8 - Programa de Desenvolvimento Anual.**

		UNIDADES	PRÉ PRODU ÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	TOTAL
<b>DESENVOLVIMENTO DO ESTÉRIL</b>	Rampa principal	m	638	1,215	1,428	1,515	1,182	255	6,203
	Baía	m	39	65	91	117	95	20	427
	Rampa secundária	m	102	391	148	284	189	100	1,215
	Acesso ao realce	m	72	193	241	173	131	0	810
	Depósito de estéril	m	59	496	441	909	599	303	2,808
	<b>Sub-Total</b>	m	<b>911</b>	<b>2,36</b>	<b>2,349</b>	<b>2,998</b>	<b>1,438</b>	<b>648</b>	<b>10,704</b>
	<b>Toneladas de estéril</b>	m	<b>44,36</b>	<b>114,99</b>	<b>114,431</b>	<b>146,069</b>	<b>67,556</b>	<b>31,587</b>	<b>518,993</b>
	Serviços de galeria	m	12	196	128	84	135	71	626
	Ventilação da galeria	m	16	58	111	48	11	0	244
	<b>Sub-Total Metros</b>	m	<b>27</b>	<b>254</b>	<b>240</b>	<b>131</b>	<b>146</b>	<b>71</b>	<b>870</b>
	<b>Toneladas da galeria</b>	m	<b>1,23</b>	<b>11,381</b>	<b>10,731</b>	<b>5,877</b>	<b>6,559</b>	<b>3,203</b>	<b>38,982</b>
	<b>Total metros</b>	m	<b>938</b>	<b>2,614</b>	<b>2,588</b>	<b>3,129</b>	<b>1,585</b>	<b>720</b>	<b>11,574</b>
	<b>Total, toneladas</b>		<b>45,59</b>	<b>126,371</b>	<b>125,162</b>	<b>151,946</b>	<b>74,115</b>	<b>34,791</b>	<b>557,974</b>
	<b>CHAMINÉS</b>	Chaminé de ventilação		0	123	348	115	125	41
Ventilação			75	294	44	189	208	0	810
<b>Sub-Total</b>		m	<b>75</b>	<b>417</b>	<b>392</b>	<b>303</b>	<b>333</b>	<b>41</b>	<b>1,561</b>
<b>Toneladas de</b>			<b>1,308</b>	<b>7,303</b>	<b>6,863</b>	<b>4,973</b>	<b>3,713</b>	<b>710</b>	<b>24,87</b>
<b>Total de estéril, Metros</b>		m	<b>1,013</b>	<b>3,032</b>	<b>2,98</b>	<b>3,433</b>	<b>1,917</b>	<b>760</b>	<b>13,135</b>
<b>Total de estéril, Toneladas</b>			<b>46,898</b>	<b>133,674</b>	<b>132,025</b>	<b>156,919</b>	<b>77,829</b>	<b>35,5</b>	<b>582,845</b>

O desenvolvimento no estéril foi limitado a 120 m / mês e o desenvolvimento do sill drive será limitado a 90 m/mês. O desenvolvimento também será limitado a duas frentes simultâneos por jumbo.

#### ● Programa de Produção da Mina

A produção de mina foi programada juntamente com o desenvolvimento usando o software MineSched da Geovia. A produção começará com a preparação do sill drive. Uma vez que os maciços são totalmente desenvolvidos até um comprimento máximo de 200 m, a produção começará a partir dos realces. Nenhum enchimento de mina foi considerado no cronograma, no entanto, se necessário, estéril de rocha do desenvolvimento primário poderá ser utilizado como material de enchimento. Os realces abertos também servirão de áreas de armazenamento temporárias ou permanentes para estéril. A Tabela 1.4-9 mostra a produção anual de minas.

**Tabela 1.4-9 - Produção Anual da Mina.**

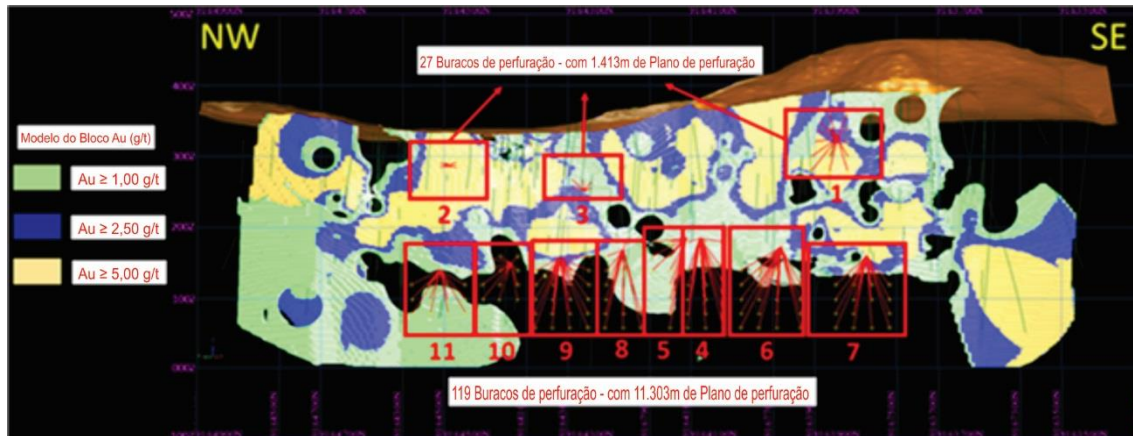
		UNIDAS	PRÉ PRODUÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	TOTAL
<b>DESENVOLVIMENTO DE MINÉRIO</b>	Galeria desenvolvimento do minério	m	243	2,439	3,099	2,621	2,831	1,250	<b>12,482</b>
	Toneladas de minério		4,918	48,695	62,862	54,307	53,595	26,681	<b>257,057</b>
	Onças de ouro	oz	308	4,832	6,230	5,300	6,291	2,813	<b>25,775</b>
	Ouro	g/t	1.95	3.09	3.08	3.04	3.28	3.28	<b>3.12</b>
	Onças de Prata	oz	535	10,045	13,543	9,470	14,330	4,399	<b>52,322</b>
	Prata	g/t	3.39	6.42	6.70	5.45	7.48	5.13	<b>6.33</b>
<b>PRODUÇÃO DE REALCES</b>	Toneladas de minério		0	95,898	108,069	107,113	126,908	73,531	<b>511,519</b>
	Onças de ouro	oz	0	23,186	30,733	23,590	37,728	19,316	<b>134,553</b>
	Ouro	g/t	0.00	7.52	8.85	6.85	9.25	8.17	<b>8.18</b>
	Onças de Prata	oz	0	49,703	70,103	45,994	71,056	34,307	<b>271,165</b>
	Prata	g/t	0.00	16.12	20.18	13.36	17.41	14.51	<b>16.49</b>
	Total de minério em toneladas		4,918	144,593	170,103	161,420	186,503	100,212	<b>768,577</b>
	<b>Total Onças de Au</b>	oz	308	28,018	36,963	28,890	44,019	22,129	<b>160,328</b>
	<b>Total Onças de Ag</b>	oz	535	59,749	83,646	55,464	85,386	38,706	<b>323,487</b>
	<b>Minério total</b>		51,816	278,266	302,957	318,339	264,332	135,712	<b>1,351,421</b>

O método shrinkage será utilizada na lavra em Serra e Galena, enquanto o Meio será lavrado usando método longhole de veio estreito convencional. A Serra deve começar primeiro no ano 1, com a produção aumentando até 50.000 t e 120.000 t nos anos restantes. O desenvolvimento do Meio começa assim que todo o desenvolvimento primário da Serra termina. E da mesma forma, Galena será desenvolvida assim que o desenvolvimento primário em Serra terminar. Entre as três minas, será possível manter os requisitos anuais da planta.

### ● Sondagem de Detalhamento e de Exploração

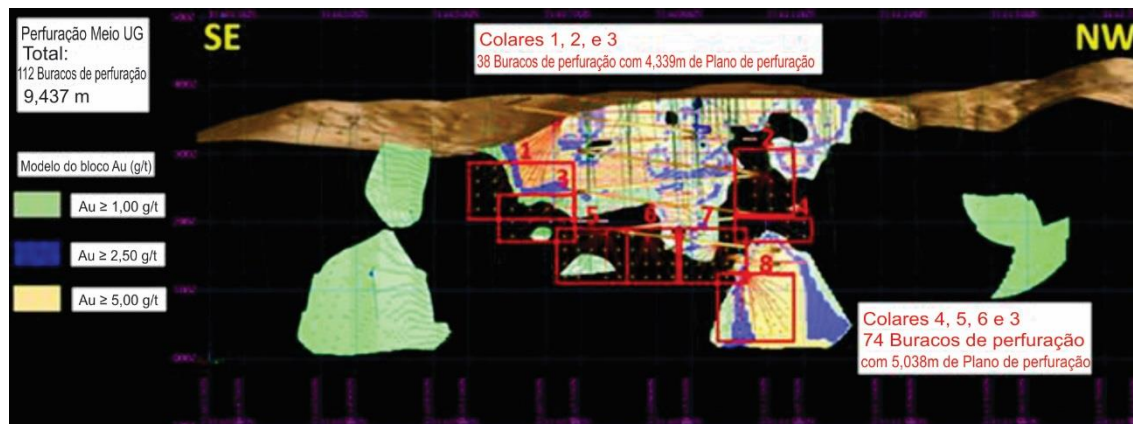
Um total de 146 furos em 11 pracas de sondagem, totalizando 12.716 m, foram planejados para a sondagem subterrânea da Serra. Em Meio, 112 sondagens foram planejadas com um total de 9.437 m. A Figura 1.4-43 mostra em seção com as áreas onde a sondagem subterrânea está prevista para ocorrer em Serra e a Figura 1.4-44 mostra a sondagem planejada em Meio.

**Figura 1.4-43 - Sondagem Subterrânea em Serra.**



Fonte: MDA, 2017

**Figura 1.4-44 - Sondagem Subsolo em Meio.**



Fonte: MDA, 2017

A sondagem será feita a partir de praças de sonda abertas na rampa principal e destinada a atingir uma malha de 25 m, priorizando intercepções estruturais mineralizadas perto dos níveis de desenvolvimento da mina.

### ● Equipamentos de Mina

A Chapleau adquiriu equipamentos de minas de uma operação com características semelhantes que reduzirão o custo de capital necessário para a compra de equipamentos de minas. Uma pequena lista do equipamento adicional a ser adquirido é mostrada abaixo na Tabela 1.4-10. A frota de equipamentos existente está listado na Tabela 1.4-11.

**Tabela 1.4-10 - Equipamentos Serra e Meio.**

	TIPO DE MANUFATURA	MODELO - CAPACIDADE	PRÉ PRODUÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
<b>DESENVOLVIMENTO</b>	LHD Scoop tram-Caterpillar	R16005 – 4.8 M <sup>3</sup>	1	2	2	2	2	2
	Caminhão-Volvo	FMX 6x4R – 16m <sup>3</sup>	2	2	2	2	2	2
	Jumbo – Atlas Copco	Boomer 104	3	4	4	4	4	4
	Carregador	Volvo L90F – 2.3 m <sup>3</sup>	1	1	1	1	1	
<b>PRODUÇÃO</b>	Jumbo – Atlas Copco	Boomer 282	1	2	2	2	2	2
	LHD Scoop tram-Caterpillar	ST2G – 1.9 m <sup>3</sup>	2	3	3	3	3	3
	Caminhão-Volvo	FMX 6x4R – 16m <sup>3</sup>		2	2	2	2	2
	Brocas portáteis	Boar Max - DI	3	6	8	8	10	

**Tabela 1.4-11 - Frota de Equipamentos de Mina Existente.**

ITEM	MODELO	MARCA	ANO
1	PICKUP L200 GL 2.5 4X4 CD	MITSUBISHI	2011
2	PICKUP L200 GL 2.5 4X4 CD	MITSUBISHI	2011
3	PICKUP L200 TRITON 3.2 DIESEL MT GLS	MITSUBISHI	2012
4	PICKUP L200 TRITON GLS3.2CDTB INT D M	MITSUBISHI	2014
5	PICKUP L200 TRITON GLS3.2CDTB INT D M	MITSUBISHI	2014
6	PICKUP HILUX CD SRV D4D 4X4 3.0 TDI AU	TOYOTA	2010
7	PICKUP HILUX CS 4X4 3.0 CHAS	TOYOTA	2011
8	PICKUP HILUX CD 4X4 DIESEL	TOYOTA	2011
9	PICKUP HILUX 4CDL DX	TOYOTA	2003
10	CAMINHAO P124 CB 360 6X4 NZ	SCANIA	2000
11	CAMINHAO PRANCHA	NOMA	2004
12	PICKUP L200 TRITON GLX DIESEL 3.2 MT	MITSUBISHI	2016
13	PICKUP L200 TRITON GLX DIESEL 3.2 MT	MITSUBISHI	2016
14	PICKUP L200 TRITON GLX DIESEL 3.2 MT	MITSUBISHI	2016
15	PICKUP L200 TRITON GLX DIESEL 3.2 MT	MITSUBISHI	2016
16	PICKUP L200 TRITON GLX DIESEL 3.2 MT	MITSUBISHI	2016
17	CARGO 1422 + MUNCK TRUCK	FORD	1997
18	AMBULÂNCIA	TOYOTA	2016





ITEM	MODELO	MARCA	ANO
19	CAMINHAO PIPA 31.320 6X4	VOLKSWAGEN	2011
20	CARREGADEIRA L70F	VOLVO	2008
21	LHD R1600G	CATERPILLAR	
22	MINI CARREGADERIA	VOLVO	
23	JUMBO RB282	ATLAS COPCO	2008
24	JUMBO RB104	ATLAS COPCO	2010
25	VOLVO TRUCK A30F	VOLVO	2012
26	VOLVO TRUCK A30E	VOLVO	2008
27	DRILL RIG LM-75 SONDA	BOART LONGYE	2011
28	DRILL RIG DIAMEC U-4	ATLAS COPCO	2008
29	DRILL RIG MACH 320	MACH SONDA	2010
30	ESCAVADEIRA DE RODAS	DOOSAN	2012
31	TELEHANDLER TL642	CATERPILLAR	2012
32	GATOR	JOHN DEERE	2011
33	TRAILER DE COMBATE A INCENDIOS		

### ● Mão de Obra

A mina operará 24 horas por dia e 7 dias por semana, com três turnos durante o dia. Todo o pessoal da mina será acomodado no acampamento localizado na propriedade do projeto. Os requisitos de mão-de-obra na produção total são mostrados abaixo na Tabela 1.4-12.

**Tabela 1.4-12 - Mão de Obra Requerida para a Mina.**

FUNCIONÁRIOS DA MINA	
CARGOS / POSIÇÕES	QUANTIDADE
Gerente de Mina	1
Engenheiro de Mina	1
Assistente Administrativo	2
Pedreiros	2
Chefe de Turno	4
Operadores de Jumbo	12
Operadores de LHD	16
Operadores de Scaler	4
Operadores de caminhões	16
Blaster	4
Motorista de suporte	4

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	 <b>Terra</b> MEIO AMBIENTE
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

<b>FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	
Operadores de Martelo pneumático	32
Auxiliares de Martelo pneumático	32
Auxiliares de Mina	20
<b>SUBTOTAL FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	<b>150</b>
<b>SERVIÇOS TÉCNICOS DA MINA</b>	
CARGOS / POSIÇÕES	QUANTIDADE
Gerente de Serviços Técnicos	1
Coordenador de Geologia	1
Engenheiro de Planejamento	2
Geólogo	2
Chefe de Topografia	1
Chefe de Amostragem	2
Amostradores	4
Auxiliar de Amostragem	6
Topografo	4
Auxiliar de Topografia	4
<b>SUBTOTAL FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	<b>27</b>
<b>MANUTENÇÃO DA MINA</b>	
CARGOS / POSIÇÕES	QUANTIDADE
Responsável geral da Manutenção	1
Técnicos em manutenção	2
Mecânicos de Prevenção	3
Auxiliar mecânico de prevenção	4
Mecânico	4
Auxiliar de Mecânico	4
Eletricista de Prevenção	3
Soldador	3
Mecânico Pneumático	3
Lubrificadores	3
Reparadores	2
Controlador de Manutenção	3
Borracheiro	2
<b>SUBTOTAL FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	<b>37</b>
<b>PARTE ELÉTRICA DA MINA</b>	
CARGOS / POSIÇÕES	QUANTIDADE
Responsável geral pela eletricidade	1
Eletricista	4
Auxiliar de eletricista	4

FUNCIONÁRIOS DA MINA	
Mecânicos de bomba	3
Assistente de eletricitista	3
<b>SUBTOTAL FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	<b>15</b>
<b>Total</b>	<b>229</b>

### ● Água de Mina

Tanto o funcionamento das minas da Serra como do Meio estará abaixo da superfície freática (nível da água subterrânea) como resultado, será necessário desaguar as minas. A GRE realizou um estudo de campo e um modelo de águas subterrâneas para prever a taxa de entrada para a mina subterrânea em operação. A mina subterrânea será a principal fonte de água limpa para as operações da planta.

#### ● Investigação de Campo

Em 2013 e 2016/2017, a GRE realizou duas rodadas de caracterização da rocha hospedeira dos veios Serra e Meio. A investigação hidrogeológica envolveu a execução de 17 sondagens e a execução de 37 testes tipo packer. Piezômetros de fio vibratório foram instalados em três furos de sonda para medir a superfície freática no aquífero.

Em geral, o estudo de campo descobriu que a rocha é competente. Há poucas fraturas e as fraturas existentes não necessariamente têm suficiente interconectividade ou armazenamento de água para serem classificadas como "aquíferos". Em resumo, a investigação de campo determinou que existe água subterrânea, mas provavelmente em zonas de fratura de armazenamento amplamente dispersas e que não parecem estar interligadas.

#### ● Modelo de Água Subterrânea

Para prever o fluxo de águas subterrâneas, a GRE criou um modelo de água subterrânea no FEFLOW que simula o ingresso de águas subterrâneas na mina subterrânea. A simulação tem como base o cronograma das atividades de desenvolvimento e os parâmetros do aquífero descobertos na pesquisa de campo (GRE 2017e).

#### ● Modelo Conceitual de Água Subterrânea

O modelo conceitual de fluxo de águas subterrâneas para o Coringa é descrito abaixo e foi o fundamento da modelagem computacional subsequente. Como o local está perto de divisões de bacias de drenagem, toda a água que entra no domínio do modelo é de precipitação. A maior parte da precipitação que chega na superfície do solo não entra no aquífero, mas sim é perdida para evaporação, transpiração ou escoamento rápido. Onde o saprolito se encontra acima do

solo, a água que não está perdida no escoamento ou evapotranspiração infiltra-se no saprolito como recarga. Nas áreas de afloramento, a água entrará no maciço rochoso através de sistemas de fratura aberta interligados expostos à superfície. No entanto, é hipotetizado que há pouca interação entre as águas subterrâneas rasas e profundas porque a condutividade hidráulica do saprolito é consideravelmente maior que a do granito / riólito, pouco da água que o transforma no saprolito entra no rochedo subjacente. Em vez disso, a água permanece principalmente dentro do saprolito, deixando o domínio das águas subterrâneas relativamente rápido depois de viajar lateralmente através da camada de saprolito a uma curta distância até um ponto de descarga no segmento de fluxo descendente mais próximo. No contato de saprolito/rocha-base, essencialmente nenhuma água irá atravessar o contato no maciço rochoso em locais onde a rocha não é fraturada. No entanto, ocorrerão algumas fugas através do contato onde as zonas de fratura interligadas cruzam a superfície do maciço rochoso.

Evidências adicionais para a separação entre águas subterrâneas rasas e profundas podem ser encontradas observando a qualidade da água. As águas subterrâneas descobertas em fraturas condutoras na A-COR-14 possuem uma assinatura química diferente das águas subterrâneas rasas e tem concentrações elevadas de manganês que podem ser de contato duradouro com rocha hospedeira mineralizada. Como resultado, a quantidade e a direção do fluxo dentro das fraturas não serão necessariamente uma função de recarga, mas sim será função da extensão das zonas de fratura, do seu grau de interconectividade, das características hidráulicas do material fraturado e hidráulico gradiente.

### ● **Condições de Mina Ativa**

Durante a mineração, a expansão das rampas, sill drives e realces constituirão uma bacia crescente de águas subterrâneas. À medida que essa bacia é gradualmente aprofundada e expandida, o gradiente hidráulico entre a bacia e as regiões envolventes de rocha e saprolito se tornará maior, e a entrada de água nas galerias aumentará proporcionalmente. A extensão lateral do impacto hidráulico será limitada pela baixa condutividade hidráulica média da rocha e do saprolito.

Um certo grau de sazonalidade deve aparecer nas taxas de entrada de água nas minas. No entanto, este efeito deve ser mais pronunciado nas frentes mais rasas, que têm a melhor chance de responder a condições próximas da superfície. O volume de fluxo para a entrada de água nas minas nos níveis mais profundos, especialmente em regiões onde os topos dos realces estão substancialmente abaixo do nível da superfície, deve mostrar pouca variação sazonal.

### ● **Modelo Numérico**

O fluxo nas minas subterrâneas de Meio e Serra foi modelado como um aquífero de rocha fraturado usando o software FEFLOW. A hidroestruturação do projeto foi definida como: saprolito, zona de transição, rocha dura e veios - sendo os veios a hidrossestrutura primária dentro do

modelo. Cada unidade recebeu suas respectivas propriedades hidráulicas materiais baseadas em testes de campo e dados publicados. Antes da modelagem das condições de operação, um modelo de estado estacionário, seguido de um modelo transiente de pré-operação, foi desenvolvido e calibrado utilizando o registro disponível dos níveis de água observados em torno do projeto. A simulação de fluxo de águas subterrâneas de condições de operação foi realizada utilizando uma simulação transitória, levando em consideração a variação sazonal na recarga de águas subterrâneas. O desenvolvimento do estágio de minas foi discretizado em períodos semestrais para os anos um até o final da vida da mina. Para cada período de tempo, as taxas de entrada de água subterrânea na mina foram previstas. As taxas de fluxo previstas estão resumidas na Tabela 1.4-13. Os fluxos dentro da mina aumentam com a profundidade e são altamente dependentes da condutividade hidráulica.

**Tabela 1.4-13 - Taxa de Fluxo Anual Prevista.**

ANO DA MINA	SERRA			MEIO		
	NÍVEL DA GALERIA DE MINÉRIO (MASL)	ELEVAÇÃO DA RAMPA (MASL)	TAXA DE PRODUÇÃO (M3/D)	ELEVAÇÃO DE GALERIA (MASL)	ELEVAÇÃO DA RAMPA (MASL)	TAXA DE PRODUÇÃO (M3/D)
0.0	n/a	340(srf)	0	n/a	380(srf)	0
0.5	n/a	280	209	n/a	380(srf)	0
1.0	320	226.5	582	n/a	380(srf)	0
1.5	300	200	887	n/a	380(srf)	0
2.0	260	170	1,043	n/a	380(srf)	0
2.5	220	120	1,411	n/a	380(srf)	0
3.0	200	120	1,363	n/a	380(srf)	0
3.5	180	120	1,446	n/a	338.4	2
4.0	160	120	1,506	340	260	87
4.5	120	120	1,479	280	175	234
5.0	n/a	n/a	n/a	240	120	338
5.5	n/a	n/a	n/a	120	120	358

Os fluxos de águas subterrâneas são dominados por porosidade secundária e espera-se que resultem em períodos de desaguamento curtos mas intensos durante o desenvolvimento, que se reduzem rapidamente à medida que o armazenamento dentro do aquífero de rocha fraturado está esgotado. Como resultado, os valores contidos na Tabela 1.4-13 devem ser vistos como médias, mas será necessária mais capacidade de bombeamento para acomodar a entrada repentina de água nas zonas de fratura preenchidas com água recém interceptadas.

#### 1.4.4.1.7 Método de Beneficiamento

##### ● Desenho do Processo

A instalação de processamento de minério para o Projeto Coringa é uma planta de cianetação de ouro convencional. Foi projetada para tratar 460 tpd (159,000 tpa) de minério contendo 6,5 gpt de ouro e 13,1 gpt de prata durante um período de 4,8 anos. A produção anual de ouro será de 32 mil onças. O bullion contendo ouro-prata será enviado para uma refinaria para posterior processamento.

A planta de processo será uma combinação de equipamentos, tanques e estruturas novas e remodeladas. Uma instalação de processamento de minério de ouro de tamanho semelhante, localizada no Brasil, foi comprada e transferida para o site do Projeto Coringa para reutilização dos equipamentos e materiais adequados.

Os resultados do teste metalúrgico de material representativo dos depósitos do Projeto Coringa foram utilizados para desenvolver o fluxo final do processo e os critérios de projeto da planta.

Uma breve descrição das instalações do processo e os consumos estimados de consumíveis de plantas de energia, água e processos também são apresentados abaixo.

##### ● Fluxo do Processo

O projeto de planta de processo incorpora as seguintes operações de processo de unidade padrão:

- Área de armazenamento de minério ROM e recuperador
- Britagem primário, secundário e terciário com triagem
- Silo de minério com alimentadores de recuperação
- Moinho de bolas de um estágio em circuito fechado com ciclones
- Concentrador gravimétrico Knelson e reator Acacia IL para lixiviação concentrada
- Deslocamento do ciclone para a peneirae um espessador pré-lixiviado
- O sub-escoamento do espessador é bombeado para um tanque de mistura com cal / pré-aeração antes da lixiviação
- Tanques CIL equipados com telas de carbono e uma tela de segurança
- Tanque de destruição de cianeto usando processo de SO<sub>2</sub> / ar seguido de armazenamento de rejeitos
- Circuito de lavagem / eluição / / regeneração com capacidade de carbono de 1 tpd
- Sistemas de armazenamento, mistura e distribuição de reagentes
- Células electrolíticas para Acácia e soluções de carbono para recuperar ouro e prata

- Sistemas de tratamento e segurança de fundição e doré

A Figura 1.4-45 apresenta um diagrama de fluxo de bloco simplificado do processo de recuperação e a Figura 1.4-46 apresenta o diagrama de fluxo do processo, que é uma visão mais detalhada e descritiva do esquema geral de processamento. A Figura 1.4-47 ilustra o arranjo geral da planta de processo, infra-estrutura relacionada e instalações auxiliares. Da Figura 1.4-48 a Figura 1.4-52 ilustram o sistema de britagem, moagem e classificação, espessador e água de processo e planos e seções de arranjo geral do circuito CIL, respectivamente.



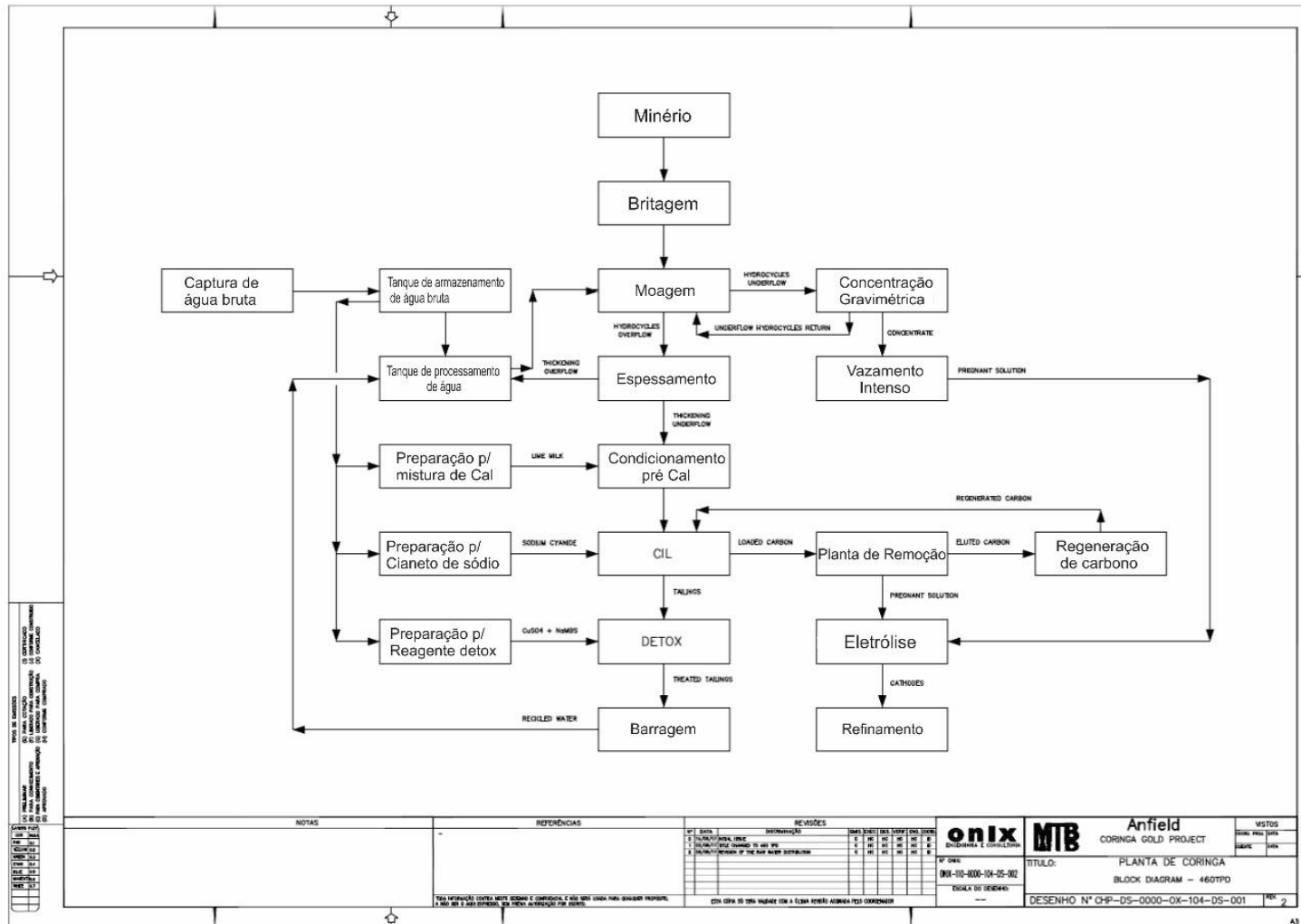
CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

# PROJETO CORINGA

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 1.4-45 - Diagrama de Fluxo de Processo.







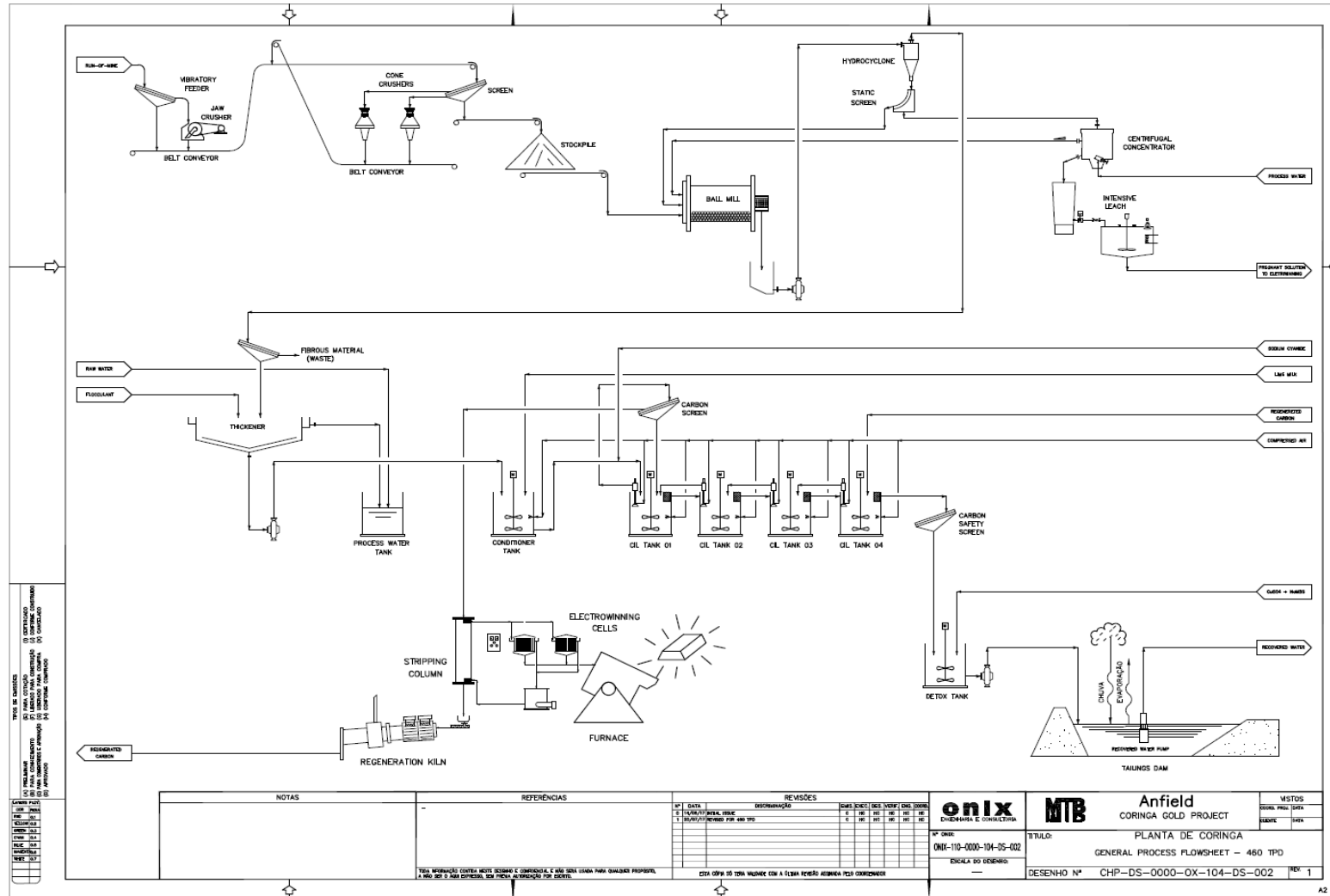
CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

# PROJETO CORINGA

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 1.4-46 - Diagrama de Fluxo de Processo.



**Figura 1.4-47 - Arranjo Geral de Planta.**

FIGURA EM A3

**Figura 1.4-48 - Circuito de Britagem.**

FIGURA EM A3

**Figura 1.4-49 - Circuitos de Moagem e Classificação.**

FIGURA EM A3

**Figura 1.4-50 - Espessamento.**

FIGURA EM A3

**Figura 1.4-51 - Água de Processo.**

FIGURA EM A3

**Figura 1.4-52 - Circuito CIL.**

FIGURA EM A3

### ● Critérios Chave para Desenho de Processo

Os principais critérios de processo estão listados na Tabela 1.4-14 e constituíram a base para os critérios detalhados de projeto do processo e a lista de equipamentos mecânicos.

**Tabela 1.4-14 - Critérios Chave de Desenho de Processo.**

CRITÉRIO	UNIDADES	VALORES DE DESIGN	FONTE
Taxa de produção	tpd	460	Cliente
Taxa de produção da planta	tpa	167,900	Cliente
Taxa de produção da planta	tph	20.8	Cálculo do Design
Teor	gpt Au	6.5	Cliente
Teor	gpt Ag	13.1	Cliente
Densidade específica do minério	g/cc	2.6	Teste de avaliação
Ouro recuperado por gravidade	%	50	Cálculo Teste de avaliação
Prata recuperado por gravidade	%	25	Cálculo Teste de avaliação
Recuperação de ouro – Serra & Galena	%	96	Cálculo Teste de avaliação
Geral de prata recuperado – Serra & Galena	%	57	Cálculo Teste de avaliação
Geral de ouro recuperado – Meio	%	94	Cálculo Teste de avaliação
Geral de prata recuperado - Meio	%	74	Cálculo Teste de avaliação
Disponibilidade do circuito de britagem	%	70	Cliente
Moagem/Disponibilidade da planta	%	92	Cliente
Compressão uniaxial (UCS)	Mpa	42.9	Teste de avaliação-Média
Índice de britabilidade (CWi)	kWh/t	8.7	Teste de avaliação-Média
Índice de bond para moagem em moinho de bolas (BW <sub>i</sub> )	kWh/t	18.6	Teste de avaliação-Média
Índice de abrasividade (A <sub>i</sub> )	g	0.377	Teste de avaliação-Média
Tamanho da partícula (p <sub>80</sub> )	microns	105	Teste de avaliação
Dimensionamento do espessador	t/hr/sq m	0.25	Teste de avaliação
Tempo de retenção de lixiviação (CIL)	Horas	24	Teste de avaliação
pH da lama de lixiviação	pH	11.5	Teste de avaliação
Densidade da lama de lixiviação	% sólidos	41	Teste de avaliação
Quantidade de tanques de aeração	Valores	1	Teste de avaliação
Quantidade de tanques de lixiviação	Valores	4	Engenheiro
Método de Destruição de Cianeto	Processo	SO <sub>2</sub> /AR	Teste de avaliação
Tempo de retenção do tanque de Detox	Horas	3.4	Teste de avaliação



## ● Descrição do Processo

Uma breve descrição da planta de beneficiamento é apresentada abaixo.

O minério ROM é armazenado no patio e depois recuperado com carregadeira frontal. A carregadeira despeja o minério em uma moega equipada com um alimentador vibratório que se descarrega em um britador primário de brita de 800 mm a 600 mm.

O produto do britador de mandíbula descarrega em um transportador que alimenta uma tela vibratória de dois metros de altura por 1,5 m de largura. O passante superior alimenta um britador cônico Symons de 1 m de diâmetro, enquanto o passante do fundo da mesa alimenta um britador cônico H2800 Sandvik. O material britado dos britadores secundários e terciários é coletado e reciclado através do transportador de volta à tela vibratória.

O produto britado final (subdividido a partir do deck inferior da tela), com um tamanho médio de partículas de 80% passando 10 mm, descarrega em um transportador de correia que alimenta o estoque de minério fino. O minério britado é recuperado do silo através de alimentadores e um transportador que alimenta o moinho de bolas de 4,3 m de comprimento por 3,5 m de largura equipado com um motor de 900 hp.

A moagem do moinho de bolas está em circuito fechado com ciclones que classificam o minério até um tamanho de partícula final de 80% inferior a 105 microns. O subfluível do ciclone alimenta um concentrador centrífugo (gravidade) Knelson para recuperação de ouro e prata livre. O caudal do concentrador é devolvido ao moinho para posterior moagem. A gravidade concentra o fluxo para um reator de lixiviação intensivo de Acacia. O caudal da acácia é bombeado para o circuito CIL enquanto as soluções de ouro do reator Acacia são coletadas, armazenadas e depois bombeadas para uma célula eletrolítica dedicada.

O produto do circuito de moagem, o excesso de ciclone com 20% de sólidos em peso, passa sobre uma peneira e é direcionado para um espessador de 12 m de diâmetro. As densidades de subida do espessante são direcionadas para cerca de 41% de sólidos em peso para lixiviação.

A água clarificada do espessador é bombeada para um tanque para armazenamento e posteriormente usada como água do processo. O sub-fluxo do espessador é bombeado para um tanque de condicionamento antes do CIL para arejamento e ajuste de pH para aproximadamente 11,5 usando cal hidratada.

Após o condicionamento, a pasta é transferida para uma série de quatro tanques de CIL de 8 m de altura, com 6 m de diâmetro, equipados com telas de peneira estática. Os tanques CIL têm um tempo total de retenção de 24 horas. Ouro e prata são lixiviados com cianeto e depois adsorvidos por carbono ativado presentes nos tanques.

Cada tanque terá uma concentração de carbono de 25 gpl. O carbono ativado é retido em cada tanque por telas de peneira estáticas instaladas antes de cada tubo de descarga do tanque.

A pasta flui a jusante do tanque para o tanque anterior, em seguida, através de uma tela de segurança de carbono.

O carbono carregado de metal é transferido do último tanque até o fluxo anterior, e assim por diante, em contracorrente.

O maior carbono carregado de metal está no primeiro tanque CIL. Do primeiro tanque o carbono é transferido para uma tela para limpeza / lavagem preliminar, em seguida, direcionado para a coluna de dessorção para lavagem adicional e remoção de metal.

Na coluna de dessorção, o carbono é lavado com uma solução fraca de ácido clorídrico e depois uma solução de soda cáustica, depois uma solução de NaCN para remoção de metal. Essa solução rica é bombeada através de uma célula eletrostática dedicada, onde ouro e prata são depositados em cátodos. Os cátodos são periodicamente removidos das células, lavados, depois o lodo de ouro / prata é seco, misturado com reagentes de fluxo e depois fundido para produzir um produto doré que é então enviado para refinação.

A solução de extração elétrica estéril é então reciclada para o circuito de lixiviação.

Após a remoção, o carbono é lavado com água e transferido para o forno de regeneração. O carbono é tratado termicamente no forno e depois retorna ao último (quarto) tanque CIL.

A suspensão de CIL, depois de passar pela tela de segurança de carbono, flui para o tanque de destruição de cianeto que utiliza o processo de SO<sub>2</sub> / Ar para destruir o cianeto. O sulfato de cobre e o SMBS são adicionados ao tanque de mistura aerado para destruir o cianeto. A pasta destoxificada é então bombeada para a barragem de rejeitos para armazenamento.

Na barragem de rejeitos, será instalada uma bomba flutuante que irá coletar e reciclar água decantada para a planta para uso como água de processo.

O balanço hídrico do local indica que nem as águas de decantação podem ser devolvidas à planta devido à retenção nos sólidos estabelecidos. O volume de déficit será fornecido a partir de uma fonte local de água bruta (mina) para fornecer um balanço hídrico geral.

### ● Consumo de Energia

A energia para o projeto inicialmente será gerada por meio de geradores à diesel. Os geradores operarão por cerca de 18 meses, através da construção e os primeiros oito meses de operação da planta, após o qual a energia via linha de transmissão estará disponível. A energia dos geradores de diesel será gerada a um custo estimado de US \$ 0,24 kWh, enquanto a energia da

linha será fornecida a um custo de US \$ 0,085 kWh. A Tabela 1.4-15 apresenta a demanda estimada de energia elétrica para o Projeto Coringa em plena operação por área (processamento, mineração e campo) e totaliza 3,039 megawatts (MW).

**Tabela 1.4-15 - Demanda de Energia do Site.**

ÁREA	DEMANDA MW*
<b>Processos da Planta</b>	
Britagem	0.264
Processo	1.613
<b>Mineração</b>	
1° Trimestre	0.189
2° Trimestre	0.577
3° Trimestre	0.604
4° Trimestre (Completo)	1.072
<b>Alojamento operacional</b>	0.090
<b>Total (Operação completa)</b>	3.039
*megawatts	

#### ● Água Requerida para o Processo

Durante a operação normal da planta, estima-se que a planta consuma 70 m<sup>3</sup>/h de água. O espessador reciclará internamente 46 m<sup>3</sup>/h resultando em um requisito de água de 29 m<sup>3</sup>/h (após ajuste para perdas de arrasto de evaporação e rejeitos). Durante o arranque da planta, antes da reciclagem de decantação de rejeitos, estima-se que os 29 m<sup>3</sup>/h completos terão que vir de outras fontes (escoamento, operações de minas). Uma vez que a barragem de rejeitos é capaz de reciclar a água, apenas serão necessários 2m<sup>3</sup>/h de água de outras fontes. Haverá recirculação da água para o projeto Coringa

#### ● Consumíveis na Planta de Processamento

A Tabela 1.4-16 apresenta os consumíveis estimados da planta de processo para um ano típico de operação e inclui reagentes, corpos moedores, e revestimentos.

**Tabela 1.4-16 - Consumíveis do Processo.**



CONSUMIVÉIS	UNIDADE CONSUMIVÉIS (KG/T)	ANUAL DE CONSUMÍVEIS (KG)
Revestimento do britador primário	0.016	2340
Revestimento secundário e terciário	0.016	2340
Revestimento do moinho de bolas	0.055	7877
Bolas do moinho	1.500	216000
Cal Hidratado	1.500	216000
Cianeto de Sódio	1.300	187200
Carbano ativado	0.220	31680
Hidróxido de sódio	0.840	120960
Ácido Clorídrico	0.220	31680
Metabissulfito de sódio	0.400	57600
Sulfato de Cobre	0.200	28800
Floculantes	0.010	1152
Reagentes de fundição	0.010	1152

### ● Mão de Obra da Planta de Processamento

A Figura 1.4-53 abaixo mostra o organograma da planta.

A Tabela 1.4-17 Tabela 1.4-18 indicam os níveis de operação, manutenção e laboratório da planta para os períodos de pré-produção e primeiro ano de produção, respectivamente.

A planta operará 24 horas por dia, 365 dias por ano em dois turnos de 12 horas. Quatro equipes de turno trabalharão quatro dias e quatro dias de folga.

	PROJETO CORINGA	
	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	

**Figura 1.4-53 - Organograma da Planta de Processo.**

FIGURA EM A3

**Tabela 1.4-17 - Mão de Obra da Planta no Período de Pré-Produção.**

ÁREA	MÊS DO PROJETO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Administração	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Controle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Manutenção Mecânica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8
Manutenção Elétrica	5	5	19	19	19	19	19	19	19	19
Laboratório	2	2	2	2	2	5	5	5	5	9
Operações	5	5	5	5	5	5	5	5	5	24
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>62</b>

**Tabela 1.4-18 - Equipe de Produção por Área de Atuação.**

ÁREA	MÊS DO PROJETO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Administração	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Controle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Manutenção Mecânica	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
Manutenção Elétrica	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
Laboratório	9	9	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12
Operações	24	24	24	24	24	26	26	26	26	26	26	26
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>

#### 1.4.4.1.8 Áreas de Empréstimo

Em relação à determinação das áreas de empréstimo que serão utilizadas para a implantação da barragem, verificam-se os seguintes materiais que serão explorados (Anexo III):

- Material para corpo de maciço: retirado da área de empréstimo ANTONIA I. Os ensaios de caracterização feitos em material semelhante, próximo à área de empréstimo, resultam em um solo com muitos finos (69 a 96%), plasticidade média à alta e permeabilidade baixa.
- Materiais para forro de acessos e/ou para alterar a permeabilidade do material fino usado para a construção da barragem: jazida chamada de ANTONIA II, fica na região da barragem e reservatório, onde encontra-se o aluvião (material granular).
- O material de enrocamento será obtido da escavação de um túnel próximo e, deste material obtém-se os materiais para os filtros e transições, que podem ser originadas através do processo de britagem.

No que diz respeito as áreas de empréstimo as informações como a área estimada, o volume total bruto e o volume útil estimado são evidenciados na Tabela 1.4-19.

**Tabela 1.4-19 - Dados das áreas de empréstimo.**

ÁREAS DE EMPRÉSTIMO	ÁREA TOTAL ESTIMADA (m <sup>2</sup> )	VOLUME TOTAL BRUTO (m <sup>3</sup> )	VOLUME ÚTIL ESTIMADO (m <sup>3</sup> )
Antonia I	303.841,00	455.761,50	227.881,00
Antonia II	239.645,00	239.645,00	71.893,50

Fonte: BVP Engenharia (2017).



#### 1.4.4.2 Operações Unitárias Auxiliares

##### 1.4.4.2.1 Alojamento Operacional e Refeições

As instalações do acampamento operacional são mostradas na Figura 1.4-54 abaixo. Eles consistem nos componentes listados como itens 1-11 no layout.

O campo operacional é construído em uma área de 50.040 m<sup>2</sup>, com 960 m de cercas de segurança perimetral. Dois portões dão acesso ao site; um é a entrada principal e o segundo é um portão de serviço para a área do gerador localizada fora da área de segurança. A segurança é fornecida por guardas no portão principal e ao redor do campo por vigilância.

Um total de 3.884 m<sup>2</sup> de novas instalações foram construídas e incorporadas aos 1.386 m<sup>2</sup> anteriormente disponíveis, somando um total de 5.272 m<sup>2</sup> de área construída. Novas instalações construídas incluem acomodações, escritórios, cozinha e refeitório, oficina de manutenção, almoxarifado e áreas recreativas. 68 novas unidades de alojamento estão disponíveis para 212 funcionários. Uma unidade de alojamento feminino pode acomodar 44 funcionários, para um total de 230 funcionários.

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	 <b>Terra</b> MEIO AMBIENTE
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

Durante o período de construção, a capacidade será aumentada para 270 funcionários, através da construção de uma nova unidade de alojamento. Uma cozinha totalmente equipada e um refeitório com capacidade de 120 lugares estão disponíveis para fornecer refeições preparadas pela equipe de restauração de Chapleau. Um poço de água fornece até 80 m<sup>3</sup> / dia de água potável. Um gerador diesel de 500 KVA, com um gerador de reposição de 340 KVA, fornece energia para operar o acampamento. Uma clínica totalmente equipada e uma equipe de saúde com um médico e técnicos de enfermagem fornecem apoio médico para doenças e lesões no local. Uma ambulância com tração nas quatro rodas está disponível para transferir pessoal para o município de Novo Progresso em caso de lesões mais graves.





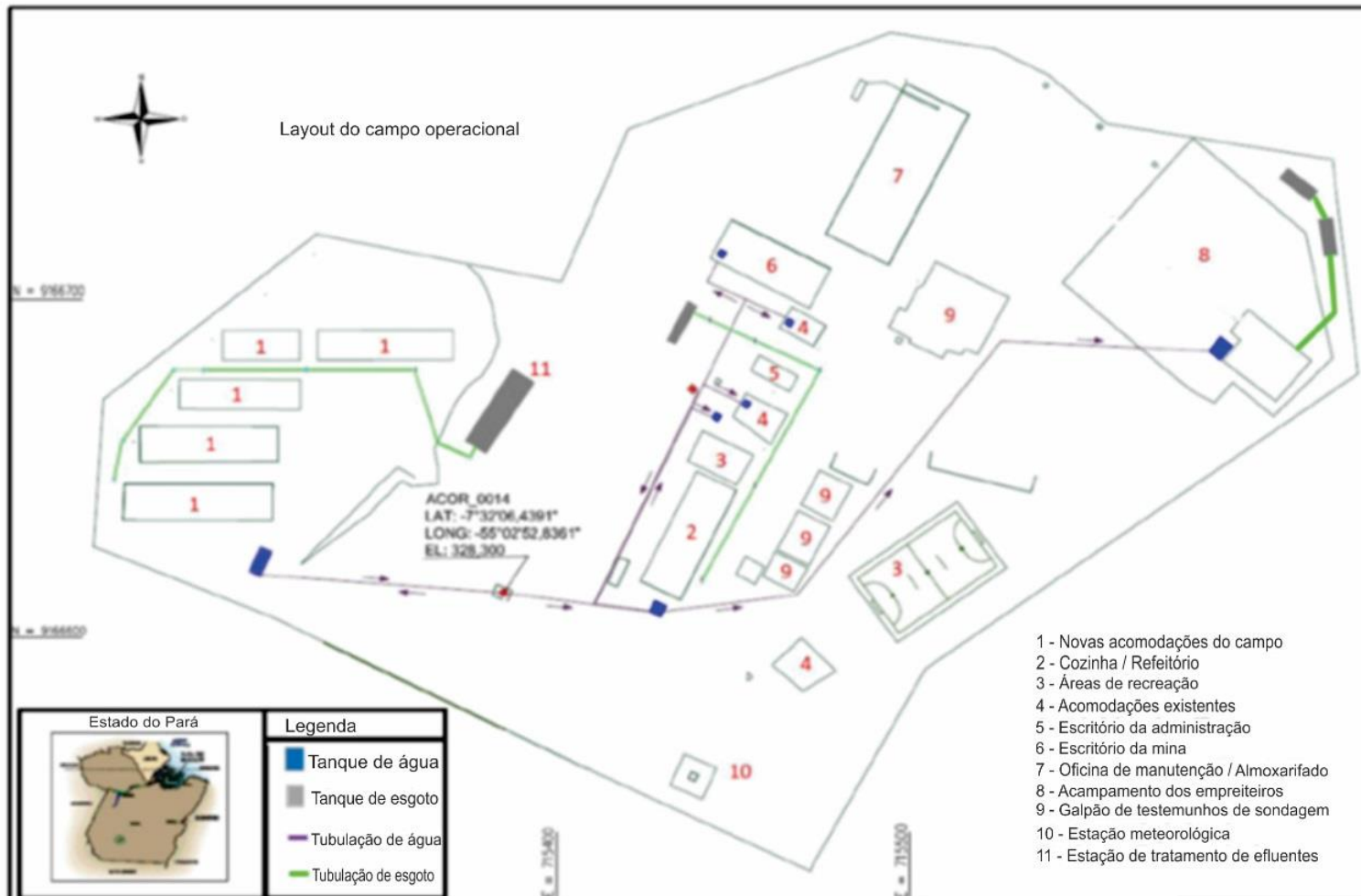
CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 1.4-54 - Layout do Alojamento Operacional.



#### **1.4.4.2 Comunicações**

Enquanto cerca de 30 rádios analógicos foram adquiridos como parte da compra da fábrica de Andorinhas, desde janeiro de 2013 todas as licenças para sistemas de rádio são emitidas apenas para implementação em formato digital de acordo com as normas brasileiras. O uso do formato do sistema de rádio analógico é permitido apenas para as licenças emitidas antes de 31 de dezembro de 2012.

Como parte do capital inicial, um sistema de rádio digital está planejado para ser instalado no local para aumentar a segurança e a produtividade através de uma comunicação rápida e efetiva. O sistema incluirá a instalação de torres repetidoras para comunicação superficial e subterrânea. As torres de superfície cobrem toda a área operacional, com um sinal atingindo a base operacional da empresa no município de Novo Progresso. O sinal também abrange a via de acesso entre o campo e a base operacional, com o objetivo de garantir a comunicação de segurança, uma vez que não existe outro tipo de comunicação disponível em 115 km da estrada.

A comunicação no local também inclui um serviço de Internet dedicado de 5 MB, que oferece capacidade Wi-Fi para a área operacional do acampamento. Seis roteadores Wi-Fi são instalados nas principais instalações, incluindo o gabinete dos contratados, escritórios e acomodações operacionais. O sinal da Internet será usado para permitir a comunicação e o backup do servidor. Quatro telefones via satélite portáteis estão disponíveis para situações de emergência, quando os sinais de internet ou de rádio não estão disponíveis.

O sistema de comunicação subterrânea usará uma rede de cabos de alimentação tipo Leak feeder e amplificadores conectados a uma estação base, que codificará as frequências de rádio e transmitirá informações para as operações subterrâneas e de superfície. Repetidores, amplificadores, rádios portáteis, móveis e de estação base estão incluídos no pacote considerado no capital inicial. A extensão contínua da rede de comunicação subterrânea é considerada no capital de sustentação, 1.200 m de desenvolvimento de rampa anual resultante do desenvolvimento.

#### **1.4.4.2.3 Instalações Auxiliares**

Instalações auxiliares serão construídas para apoiar as atividades de minas e processos no Projeto Coringa. Estas instalações incluem: armazenamento de reagentes; Armazenamento de GLP; armazenamento de combustível; laboratório físico; laboratório químico; almoxarifado; oficina de manutenção; planta de tratamento de água; estação de tratamento de esgoto; balança rodoviária e refeitório. Essas instalações são descritas brevemente abaixo.

- Estocagem de Reagentes – Os reagentes serão armazenados em um edifício de 294 m<sup>2</sup> construído com revestimento de aço e metal existente. Uma nova laje de concreto, paredes

de alvenaria cobertas com fibra de vidro e coberturas serão fornecidas. Qualquer derramamento será capturado por um canal na laje de concreto, com efluentes contaminados coletados em uma caixa de separação para posterior tratamento. O cianeto de sódio será armazenado em uma instalação separada.

- Estocagem de Gás – O GLP será usado no circuito de eluição, sala de ouro e laboratório físico. A área de 129 m<sup>2</sup> consistirá em cinco tanques horizontais com capacidade de 3.000 kg montados em selas de concreto. O concreto será protegido para fornecer pelo menos duas horas de resistência ao fogo. A área será cercada para limitar o acesso por razões de segurança.
- Tanque de Combustível – O armazenamento de combustível será fornecido para 150 m<sup>3</sup> de diesel, que fornece um suprimento de reserva de sete dias em caso de atrasos logísticos causados por fortes chuvas, bloqueios rodoviários, conflitos trabalhistas, etc. A instalação será constituída por um tanque de aço em uma laje de concreto armado, com paredes de contenção para conter vazamentos ou, potencialmente, o conteúdo total de um tanque rompido. Os efluentes contaminados serão coletados por canais de drenagem e direcionados para um separador de água / óleo. Os efluentes separados serão transportados para a instalação de armazenamento de resíduos perigosos discutidos com remoção periódica por um contratado certificado para eliminação.
- Laboratório Físico – Este é um laboratório para executar ensaios para controle de teor de amostras de exploração ou operações. Será uma instalação de 288 m<sup>2</sup>, que utiliza aço e revestimento. A laje de concreto, as fundações de colunas e as paredes de alvenaria serão novas, assim como azulejos, balcões, portas de madeira e janelas.
- Laboratório Químico – Este laboratório servirá amostras de controle de processo, além de fornecer todas as capacidades de laboratório analítico usando suas unidades de Adsorção Atômica (AA) e unidades ICP. A instalação de 226 m<sup>2</sup> será construída em revestimento de aço existente e erguido em uma nova base de assoalho de concreto e fundações de colunas.
- Almoxarifado – O almoxarifado de 108 m<sup>2</sup> armazenará peças, ferramentas e equipamentos de mina e planta. A instalação será construída de novas fundações de concreto e paredes de alvenaria, bem como o revestimento de aço e metal existentes.
- Oficina de Manutenção – A oficina de manutenção da planta terá 252 m<sup>2</sup>. Fornecerá áreas para atividades de manutenção mecânica e elétrica. As vigas e o revestimento existentes serão instalados com um novo piso de concreto, fundações de colunas e paredes de alvenaria. Um canal de drenagem será construído em torno da oficina para direcionar fluidos contaminados para um sistema separador de água e óleo.
- Estação de Tratamento de Água – A estação de tratamento de água ocupará uma área de aproximadamente 100 m<sup>2</sup> e tratará 230 m<sup>3</sup> de água por dia para uso doméstico e da planta.
- Estação de Tratamento de Esgoto – A estação de tratamento de esgoto será um pacote pré-fabricado que consiste em múltiplos estágios de tanques contendo colônias bacterianas para digerir o esgoto. Os tanques serão montados em bases de concreto. O efluente será adequado para certos usos, excluindo o consumo humano, como irrigação de vegetação,

controle de poeira de estradas e áreas de trabalho. O sistema deve ser limpo anualmente por um caminhão de bombeamento de esgoto

- **Balança rodoviária** – Uma balança rodoviária de 80 toneladas será instalada para permitir a pesagem dos consumíveis utilizados no processo. A balança será montada em uma estrutura metálica fixada em uma base de concreto nivelada. Uma rampa de acesso será construída em cada extremidade da balança.
- **Refeitório** – Um pequeno refeitório de 96 m<sup>2</sup> será construído na área da planta para impedir perda de tempo para transporte do pessoal para o refeitório principal do acampamento. As operações de processo, a manutenção, a saúde, a segurança e o meio ambiente, a equipe de logística terão refeições quentes preparadas na cozinha principal do acampamento e transportadas para este refeitório satélite.

#### **1.4.4.2.4 Equipamentos de Construção**

Equipamentos de construção críticos incluem duas guias de 70 toneladas, dois caminhões prancha, um manipulador telescópico e um caminhão Munck, que serão utilizados principalmente para a montagem dos equipamentos e tanques da planta. Equipamentos de mina incluem dois jumbos Atlas Copco, dois caminhões Volvo A30, um Escalador Doosan, LHD e martelos, que serão usados para abrir o portal e desenvolver a rampa durante o período de construção. O equipamento necessário para completar a supressão da vegetação, o movimento de terra e outras construções, como a barragem de rejeitos, serão fornecidos pelos contratados como parte de seus contratos.

#### **1.4.4.2.5 Fornecimento de Energia**

A demanda de energia do site durante a produção total para a mina, planta de processo e acampamento é resumida no Quadro 1.4-1. Durante o período de pré-produção / construção de dez meses e os primeiros oito meses de produção, a energia será fornecida por geradores a diesel localizados na planta. Após a conclusão da rede de energia da CELPA, assumida em 18 meses dentro da programação do estudo de viabilidade e do fluxo de caixa, a energia será fornecida pelo utilitário regional.

##### **● Fornecimento de Energia em Pré-produção e Produção Inicial por Geradores Diesel**

A distribuição de energia da central de energia do gerador a diesel para os principais centros de carga do projeto na planta, mina e sites de infra-estrutura remota. A energia será gerada por seis grupos geradores de 750 kVA com um grupo gerador de 750 kVA adicional em reserva. O número de geradores operacionais foi determinado considerando a sua operação normal no estado estacionário a 70-80% da carga nominal.

### ● **Fornecimento de Energia para as Operações Permanentes pelo Utilitário Regional (CELPA)**

O cronograma mostrado no Quadro 1.4-1 representa todas as atividades necessárias para acessar a linha de transmissão 138 kv adjacente à rodovia BR-163, instalar uma subestação (5 MVA ou 10 MVA dependendo do plano de negócios da CELPA e estimativa de carga e potencial de crescimento), desenhas a linha de transmissão, construir e comissionar a fonte de alimentação. Embora o cronograma mostre que as atividades estão sendo concluídas em 9-10 meses, com base na experiência com reguladores, proprietários de terras locais e residentes da área, a Chapleau escolheu basear o cronograma do projeto e o fluxo de caixa em uma duração de 18 meses.

Uma decisão ainda deve ser tomada em negociações com a CELPA em relação à tensão de transmissão entre a subestação BR-163 138 kv e a subestação 34.5 kv do Projeto Coringa. Existem potenciais riscos e perdas associados ao uso de uma linha de transmissão de 25 km em 34,5 kv. No entanto, o custo para construir uma linha de 69 kv é maior. Um estudo de trade-off de engenharia e custo precisará ser completado antes de chegar a um acordo final com a CELPA.

Para facilitar o acesso para a construção e manutenção durante as operações, bem como as negociações mais rápidas, espera-se que a linha de energia funcione paralelamente à estrada de acesso ao site existente, tanto fora do local quanto no local.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Quadro 1.4-1 - Cronograma de Fornecimento de Energia pela CELPA.

ATIVIDADE	MÊS											
	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2
Consultoria/ Negociação CELPA												
Designer RDZR												
Layout da linha elétrica + Cabines												
Aquisição de materiais de RDZR 25KM												
Aquisição materiais da linha elétrica												
Aquisição materiais da cabine												
Aquisição materiais da cabine eletromecânica												
Construção RDZR 25KM												
Construção Cabine civil												
Construção cabine eletromecânica												
Construção da Linha elétrica interna												
Construção Subestação												

#### 1.4.4.2.6 Fornecimento de Água

O fornecimento de água para o Projeto Coringa é composto por quatro fontes: o poço da água do acampamento, a lagoa da ensecadeira (quando necessário), a barragem de rejeitos e o desaguamento da mina subterrânea. A condição prevista de abastecimento de água das minas está resumida na Tabela 1.4-20.

**Tabela 1.4-20 - Fornecimento e Demanda de Água do Projeto Coringa.**

ANO DE MINA	DESCAR GA SERRA	DESCAR GA MEIO	DEMAND A PLANTA DE ÁGUA LIMPA	DEMANDA PLANTA ÁGUA SERVIÇOS	DEMANDA TOTAL DA PLANTA	FORNECIME NTO DA LAGOA DA ENSECADEI RA	ÁGUA RECUP ERADA DA BARRA GEM	FORNE CIEMT NO DO POCO DE AGUA A COR 14
	(m³/dia)	(m³/dia)	(m³/dia)	(m³/dia)	(m³/dia)	(m³/dia)	(m³/dia)	(m³/dia)
0.0	0	0	75	155	230	230		86
0.5	209	0	75	155	230		155	86
1.0	582	0	220	452	672		452	86
1.5	887	0	220	452	672		452	86
2.0	1,043	0	220	452	672		452	86
2.5	1,411	0	220	452	672		452	86
3.0	1,363	0	220	452	672		452	86
3.5	1,446	2	220	452	672		452	86
4.0	1,506	87	220	452	672		452	86
4.5	1,479	234	220	452	672		452	86
5.0	n/a	338	220	452	672		452	86
5.5	n/a	358	220	452	672		452	86

Para um início em estação seca, é necessário armazenar água no reservatório da barragem para satisfazer a procura até que outras fontes entrem em linha. Os rejeitos recuperam água e o desaguamento das minas irão satisfazer a demanda de água do empreendimento para o restante da minha vida. A mina está quase sempre em uma situação em que há excesso de água devido à precipitação extrema da estação úmida.

O acampamento receberá água potável do poço A-COR-14, localizado perto do acampamento operacional. Cada fonte de água é descrita em maior detalhe abaixo e no Memorando de Abastecimento de Água (GRE, 2017d).

### ● **Fornecimento de Água no Alojamento**

A-COR-14, um poço vertical, foi perfurado para interceptar uma zona de fratura com água. Foi instalado um revestimento de poço de PVC, uma bomba submersível foi posicionada a 35 m abaixo da superfície do solo e um teste de aquífero foi realizado. Os dados de Drawdown foram analisados usando a solução Theis confinada (Todd, 1980). Os dados de bombeamento para A-COR-14 foram analisados usando o software AQTESOLV (Duffield, 2007). Para o teste de bombeamento de 48 horas, a transmissividade do poço foi estimada em 0,11 m<sup>3</sup>/s, sugerindo uma taxa de bombeamento sustentável de aproximadamente 1,0 L/s.

É importante notar que os poços de águas subterrâneas fornecidos por fratura estão sujeitos a diminuições inesperadas do rendimento devido ao esgotamento do armazenamento ou interferência com o desaguamento das minas.

### ● **Planta e Mina**

A água bruta será fornecida inicialmente a partir do escoamento de precipitação capturado pela ensecadeira da barragem de rejeitos durante o comissionamento e início de operação da planta. Posteriormente, cerca de seis meses em operações, a água bruta será fornecida pela mina Serra. Toda a água bruta será tratada em uma estação de tratamento de água da planta situada no área da planta antes da sua utilização.

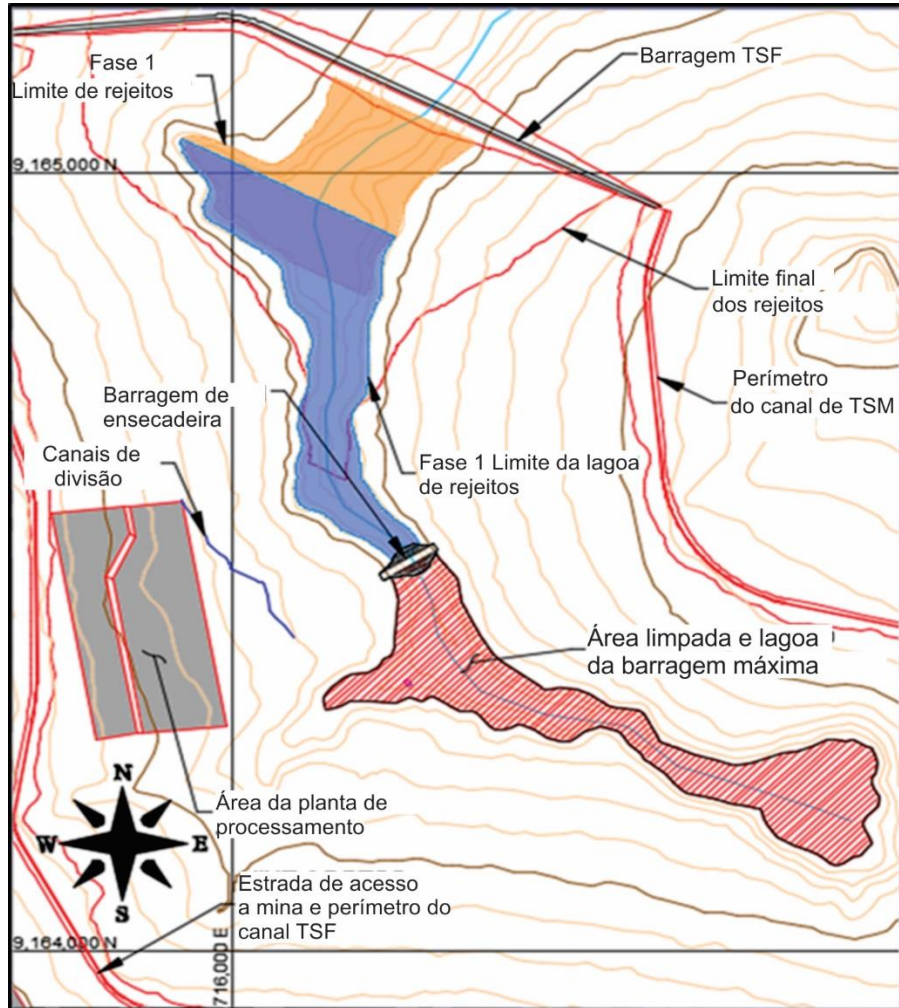
### ● **Comissionamento/Operações Iniciais**

Com base em um requisito de água do processo, a planta exigirá 773 m<sup>3</sup>/d de água. No caso de uma partida durante a estação seca, quantidades insuficientes de água de superfície (ou água de recuperação de rejeitos) estarão disponíveis e será necessária uma lagoa temporária. A ensecadeira deve situar-se suficientemente a montante da barragem de rejeitos para acomodar a Fase 1 do armazenamento de rejeitos e sua área de inundação (Figura 1.4-55). A localização da ensecadeira utiliza a topografia natural para minimizar o volume de construção do aterro.

Esta ensecadeira projetada exigirá 4.500 m<sup>3</sup> de material enchimento de engenharia, com uma capacidade de armazenamento máxima de aproximadamente 103.850 m<sup>3</sup> de água. No final de sua vida útil, o aterro da ensecadeira será abandonado e, finalmente, enterrado sob rejeitos durante as operações normais.



**Figura 1.4-55 - Localização da Ensecadeira.**



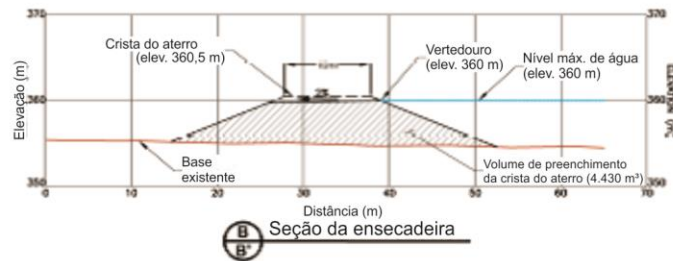
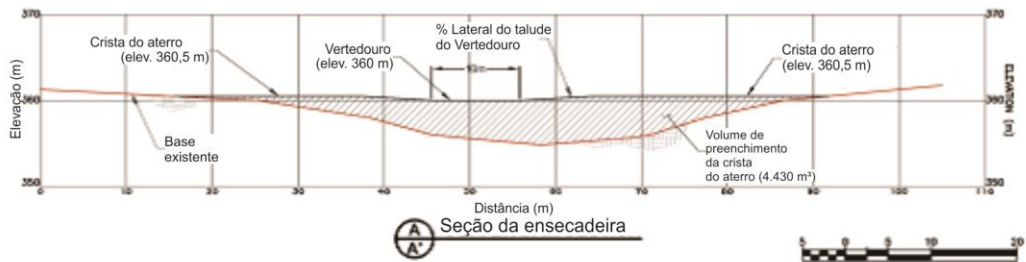
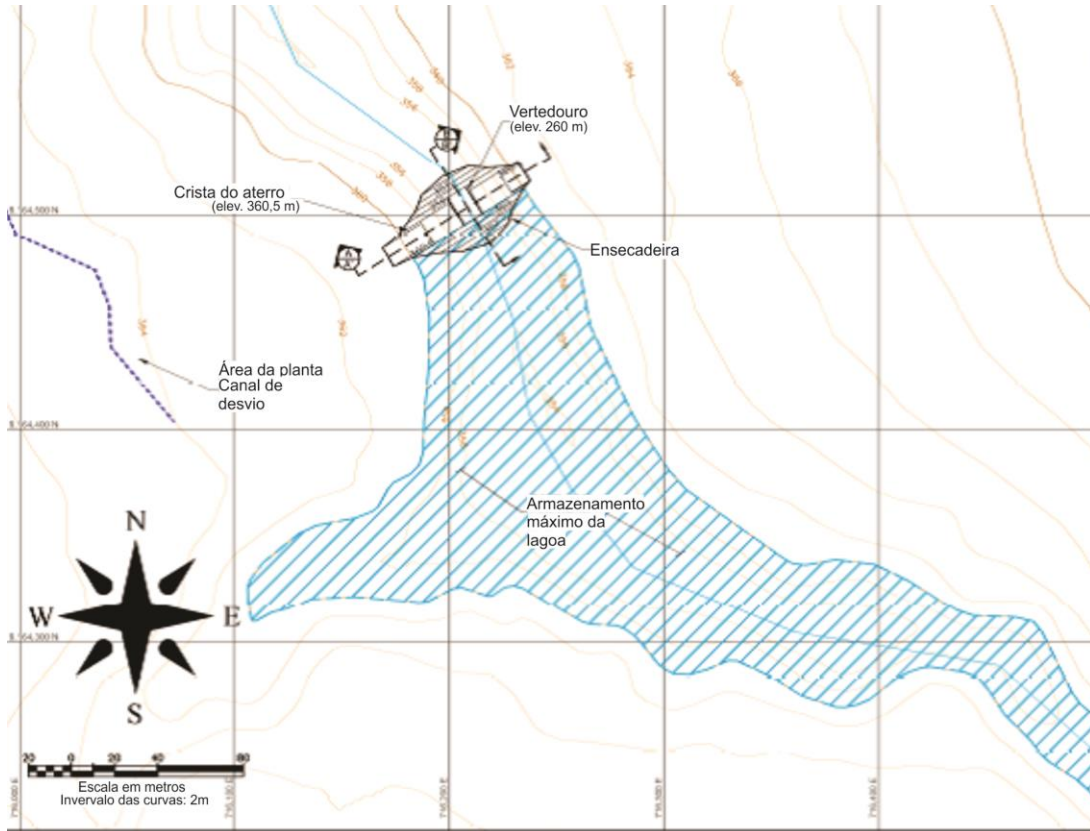
As características da ensecadeira e de sua lagoa estão listadas abaixo na Tabela 1.4-21.

**Tabela 1.4-21 - Características e Critérios de Desenho da Ensecadeira e da lagoa.**

Altura máxima da barragem	5.75	m	Elevação máxima da subida da crista da barragem
Elevação da Crista	360.5	m	Elevação da crista da barragem
Elevação de água	360	m	Máxima elevação de contenção, mesma elevação do vertedouro. Definido a 0.5 m abaixo da elevação da crista
Largura da Crista	10	m	Largura interna da crista
Comprimento da crista	75.23	m	Comprimento interno da crista
Coordenadas do eixo da barragem	716,171 E	9,164,480 N	SW interseção de centro de linha
Coordenadas do eixo da barragem	716,235 E	9,164,520 N	NE interseção de centro de linha
Ângulo total do talude	2.5H:1V		Angulo do talude do barramento
Altura berma (se presente)	N/A		Sem berma
Largura das bordas(se presente)	N/A		Sem berma
Volume total de solo compactado no aterro da barragem	4,431.00	m <sup>3</sup>	Volume do aterro da barragem
Área total ocupada pelo aterro	1,850.66	m <sup>2</sup>	Área impactada da barragem em 3D do terreno existente
Descarga máxima de emergência do vertedouro	11.84	m <sup>3</sup> /s	Baseados em fluxo máximo de tempestades de 2 anos (122mm) durante pico de armazenamento
Área do lago	54,137.76	m <sup>2</sup>	Área em 3D do limite máximo existente para armazenamento
Volume da área	53,681.90	m <sup>2</sup>	Área em 2D do limite máximo existente para armazenamento (Superfície da lagoa)

O desenho do plano e da seção da ensecadeira e da lagoa é mostrado abaixo na Tabela 1.4-21.

**Figura 1.4-56 - Ensecadeira e Lagoa - Planta e Seções.**



- Operações Sustentadas
- As taxas modeladas de desaguamento das minas Serra e Meio são mostradas acima na Tabela 1.4-31. O desaguamento de mina será mais do que adequada para satisfazer todos os requisitos de água bruta.
- A água subterrânea proveniente das áreas de desenvolvimento da Serra e Meio serão a fonte do processo de água para a maioria da vida da mina. Para prever esse fluxo, foi criado um modelo subterrâneo de águas subterrâneas para simular o desenvolvimento das minas Meio e Serra usando o software FEFLOW. As taxas de fluxo de descarga de água subterrânea semestral foram previstas. A partir do ano 1.5, o desaguamento de Serra e Meio fornecerá água em abundância para as operações. Com base na amostragem realizada no A-COR-14, prevê-se que a água de desaguamento das minas seja de qualidade suficientemente boa para atender a todas as necessidades da planta.

#### **1.4.4.2.7 Balanço de água**

A GRE preparou um balanço de contato-água no site para o projeto Coringa (GRE, 2017c). A água de contato é definida como água que é afetada pelo processo de mineração ou é usada nesse processo. A barragem de rejeitos e sua lagoa de sobrenadante é o núcleo do sistema de água de contato com a mina.

#### **● Dinâmica do Balanço de Água**

A água pode entrar e sair da barragem, de modo que a seguinte equação de equilíbrio de água simples seja satisfeita:

$$\Delta Storage = \sum Inflows - \sum Outflows$$

(A alteração no armazenamento equivale à soma das entradas menos a soma das saídas)

O modelo de balanço de água GoldSim prevê estocásticamente precipitação e evaporação em um passo de tempo diário. Usando o GoldSim, a GRE criou distribuições de probabilidade que refletem a variação e as condições médias de precipitação e evaporação.

O modelo então executa 10.000 iterações do modelo estocástico. Cada realização "chama" as distribuições de probabilidade de precipitação e evaporação para criar um valor. Uma vez concluída a conclusão, os resultados são salvos. A população de 10 mil realizações é analisada e, dentro dessas populações, os resultados do 23º percentil mostram o impacto de condições extremas secas e os resultados do percentil 85 preveem o impacto de condições extremamente úmidas.

### ● Considerações do Desenho

Como 90% das precipitações anuais ocorrem em outubro a abril, o Projeto Coringa enfrenta o desafio de gerenciar e descarregar grandes quantidades de água na estação úmida, mantendo água suficiente para satisfazer as demandas das plantas durante a estação seca.

Como resultado, a lagoa da barragem de rejeitos deve ter o tamanho suficiente para:

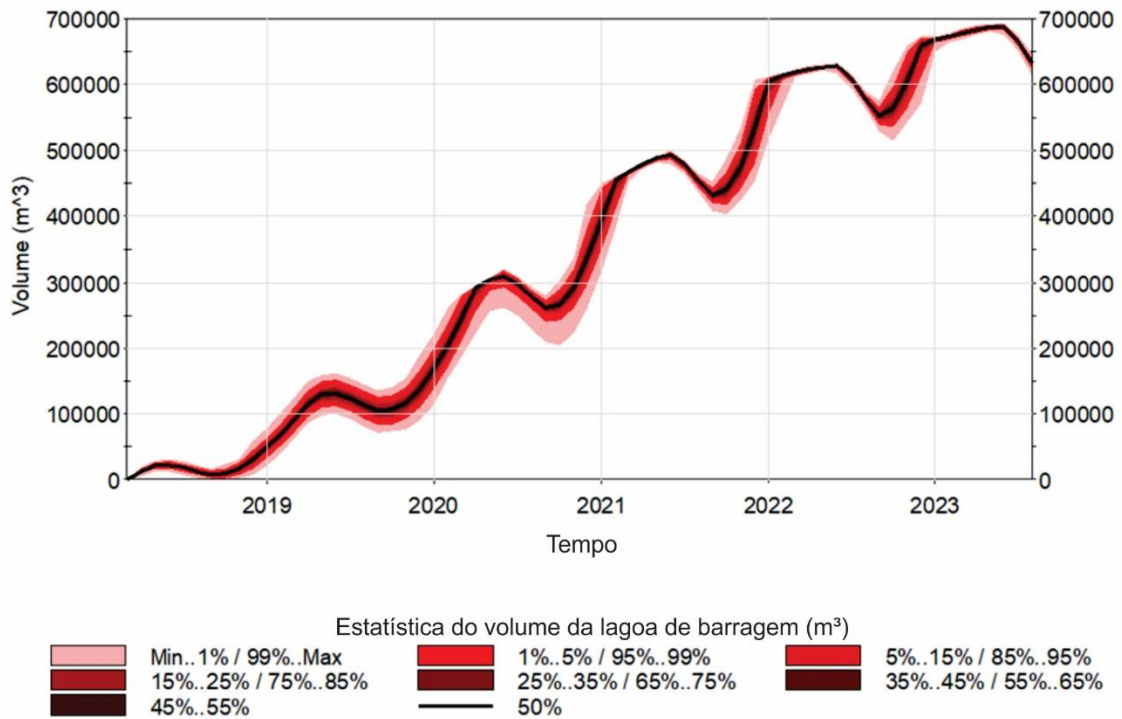
- Acomodar a tempestade de 200 anos sem galgamento;
- Armazenar água suficiente para atender às demandas das plantas nas condições mais secas; e
- Evitar armazenar muita água extra que possa dificultar a consolidação de rejeitos.

Este equilíbrio deve ser alcançado a cada ano, tentando desaguar os rejeitos o suficiente para permitir a consolidação, mas não desaguando a lagoa demais para pôr em perigo o futuro abastecimento de água.

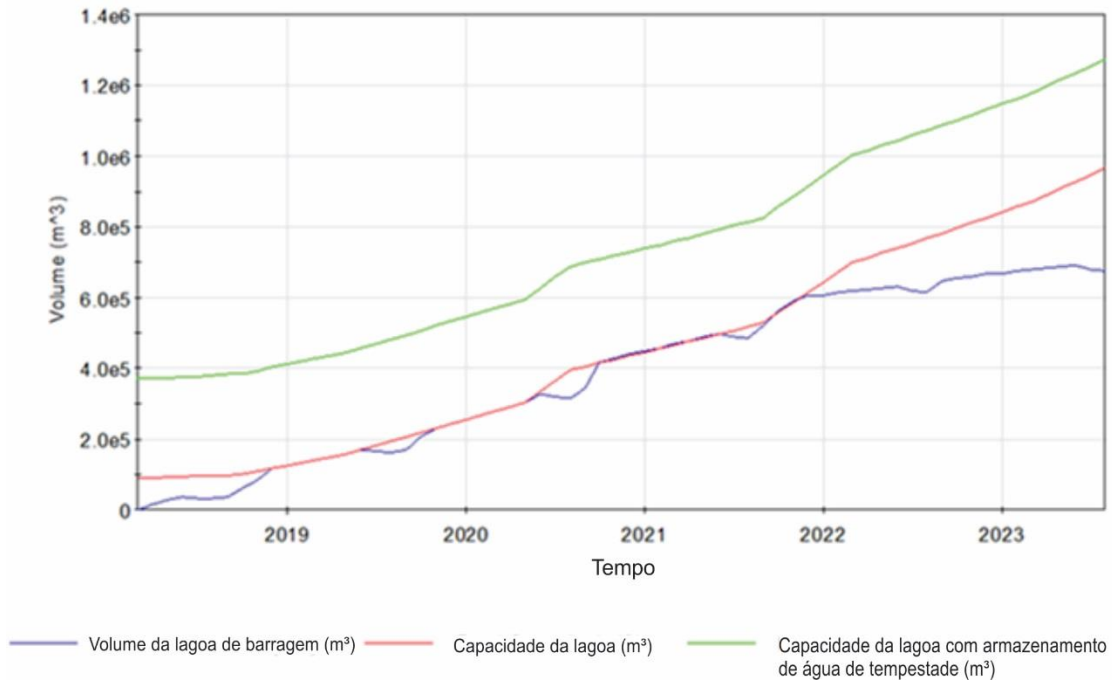
### ● Resultado dos Modelos

As seções a seguir mostram os resultados do modelo. Os números apresentados na seção subsequente mostram o intervalo de probabilidades usando a espessura da linha classificada por cores. Os extremos da espessura da linha mostram os resultados extremos das corridas do modelo estocástico. A Figura 1.4-57 exhibe o armazenamento da lagoa sobrenadante sobre todas as probabilidades e a Figura 1.4-58 exhibe o armazenamento da lagoa sobrenadante no percentil 50.

**Figura 1.4-57 - Estocagem do Reservatório da Barragem de Rejeitos.**



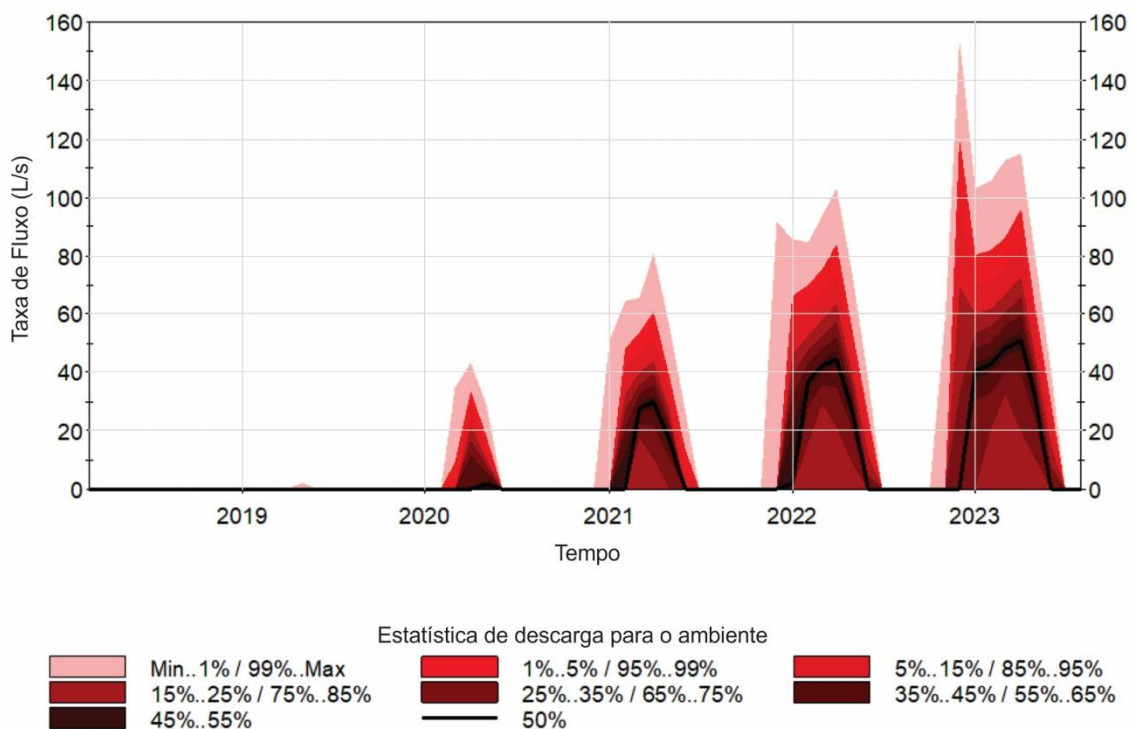
**Figura 1.4-58 - Reservatório da Barragem de Rejeitos – 50° Percentil.**



A Figura 1.4-57 demonstra que o tamanho da lagoa sobrenadante é suficiente em todas as probabilidades. Na Figura 1.4-58, a linha verde indica a capacidade total de armazenamento da lagoa, incluindo o evento de tempestade de 200 anos, a linha vermelha indica a capacidade de armazenamento da lagoa operacional e a linha azul indica o volume de água armazenada na lagoa. A capacidade operacional da lagoa é a capacidade de trabalho máxima da lagoa, permitindo o armazenamento total do evento de precipitação de 200 anos, conforme calculado pela Anddes. A GRE elegeu para operar a lagoa abaixo da capacidade operacional disponível mais tarde para maximizar a consolidação de rejeitos e garantir que a lagoa tenha uma ampla capacidade de armazenamento à medida que a mina entra no fechamento.

A mina tem excesso de água na estação úmida que deve ser descarregada para o meio ambiente. A Figura 1.4-59 exhibe a descarga necessária para o meio ambiente em todas as probabilidades.

**Figura 1.4-59 - Descarga de Água para o Meio Ambiente.**



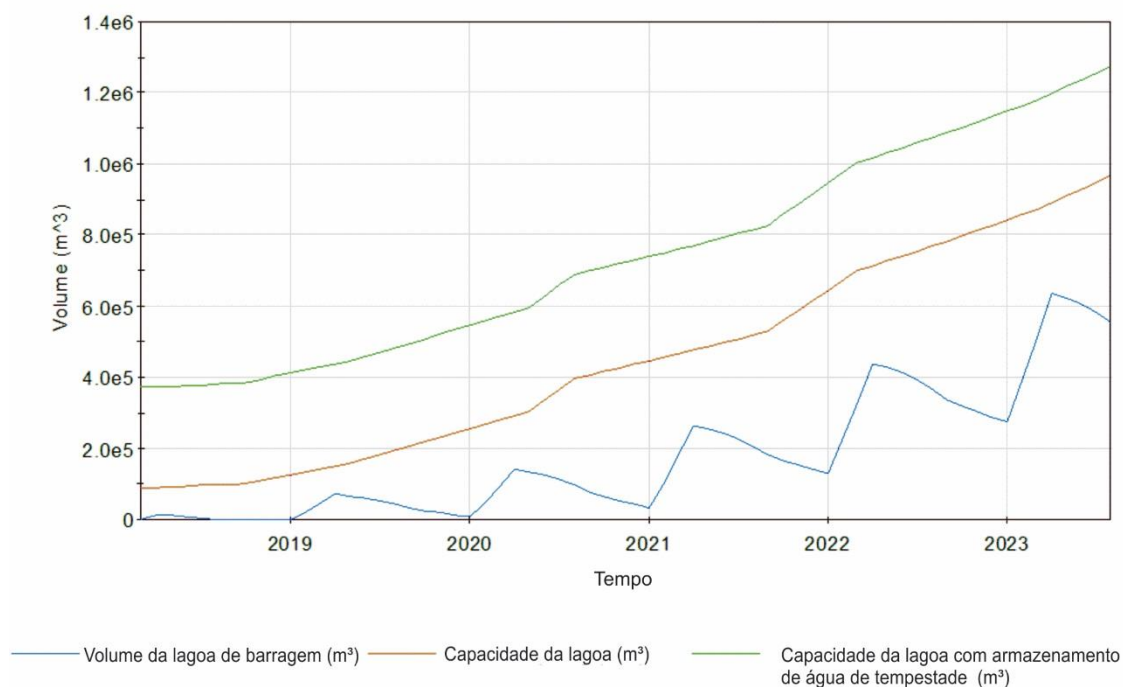
Picos de descarga da lagoa em dezembro de 2022 a uma taxa de 154,6 L / s, resultado do 99º percentil, está em conformidade com o padrão de descarga máxima da CONAMA de 3.000 m<sup>3</sup>/h (833.3 L / s). Além disso, uma descarga máxima de 160 L / s é consistente com a descarga de água gerenciável em termos de capacidade do canal e preocupações com a qualidade da água.

## ● Condição de Seca Extrema

É prudente analisar os efeitos de uma seca ao longo da totalidade das operações porque um balanço hídrico destina-se a analisar o pior cenário possível e porque as secas geralmente ocorrem em períodos de vários anos. As secas prolongadas e plurianuais suscitam preocupação quanto à disponibilidade de água suficiente para satisfazer a demanda da planta. A precipitação anual para o percentil 23 é de 1.063 mm / ano. A precipitação mínima registrada é de 1.036,0 mm (Anddes 2016b).

Como resultado, a GRE acredita que o percentil 23 é uma boa estimativa para uma condição prolongada de seca de vários anos. A Figura 1.4-60 exhibe o armazenamento do reservatório do 23º percentil e a Figura 1.4-61 exhibe a descarga do percentil 23 para o ambiente e os requisitos de água.

**Figura 1.4-60 - Reservatório da Barragem de Rejeitos – 23º Percentil.**

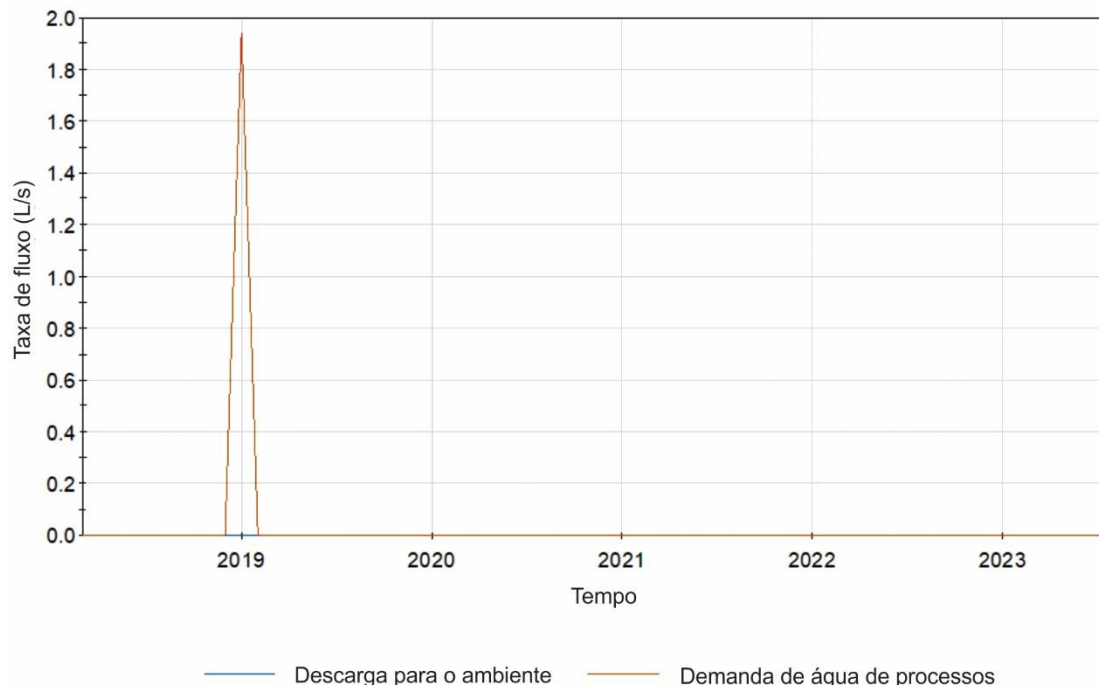


A Figura 1.4-60 mostra que o projeto ainda possui água no lago da barragem de rejeitos durante a estação seca de cada ano. Como resultado, mesmo sob uma longa e prolongada seca de vários anos, o projeto possui água suficiente para operações.

Em condições extremas e secas, é necessária 1,9 L / s de água no final da estação seca em 2019, devido à pequena superfície da lagoa e a um escoamento relativamente baixo da superfície dos rejeitos. A Figura 1.4-61 mostra os requisitos de água sobre a vida da mina em condições extremas secas.



**Figura 1.4-61 - Descarga para o Ambiente – 23° Percentil.**



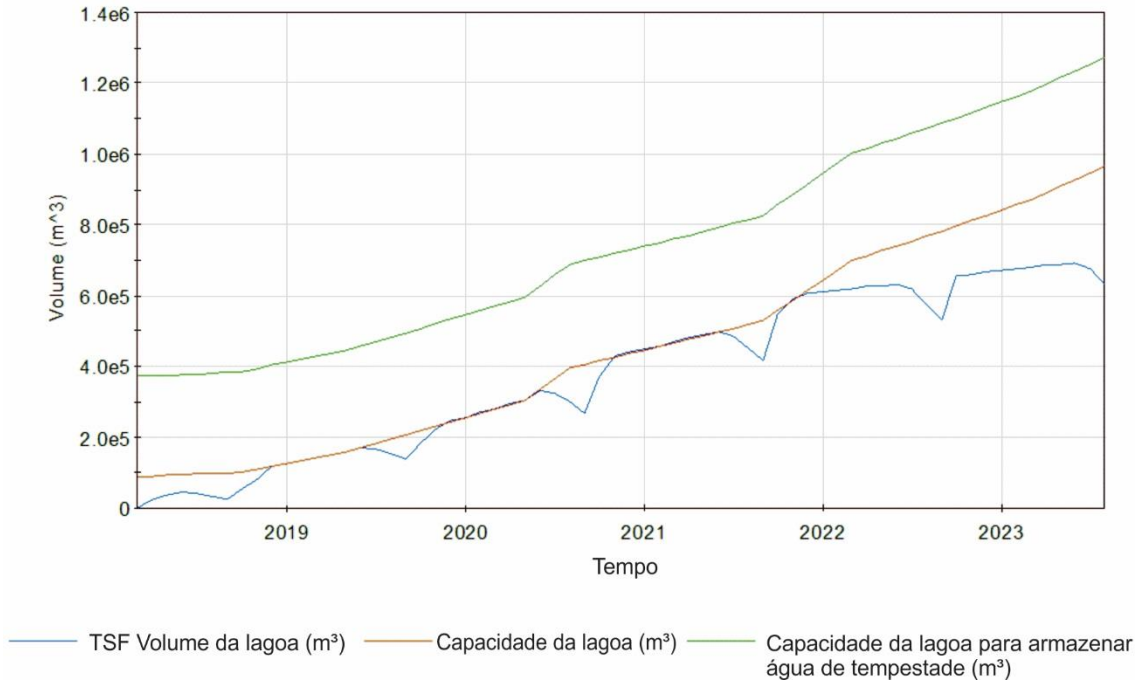
A demanda de água precoce da vida da mina é satisfeita pela água armazenada na lagoa da ensecadeira. Após a estação seca de 2019, a lagoa da barragem irá armazenar água suficiente para abastecer a planta e o volume armazenado na lagoa nunca cai abaixo de 6.500 m<sup>3</sup>. Em condições extremas e secas, nenhuma água afetada pela mina é descarregada da barragem de rejeitos.

### ● **Análise em Chuva Extrema**

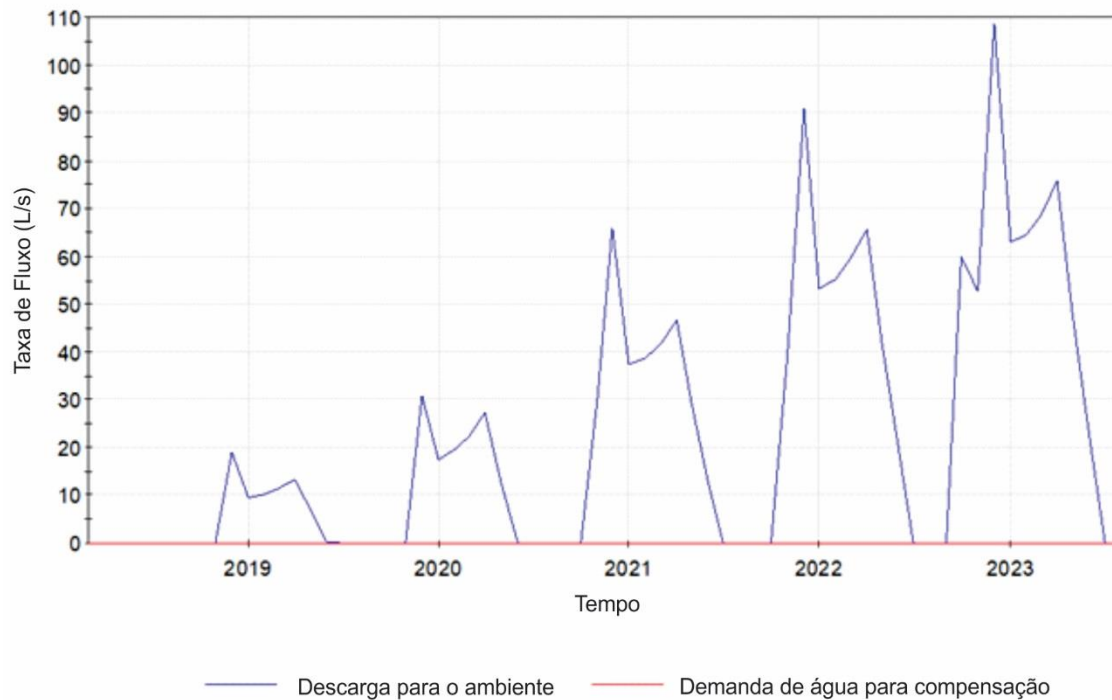
Os efeitos de condições extremamente úmidas ao longo das operações foram avaliados, pois colocam o maior estresse na capacidade de armazenamento do Projeto Coringa. Embora a taxa máxima de descarga ainda não tenha sido especificada, um caudal de descarga máximo autorizado de 3.000 m<sup>3</sup> / h (833.3 L / s) foi assumido com base na experiência da GRE com um projeto similar no Maranhão, Brasil, com um fluxo de descarga máximo permitido 3.000 m<sup>3</sup> / h.

A precipitação anual para o percentil 85 é de 4.712 mm, o que excede o total máximo esperado de 3.395,9 mm / ano em 1.316,1 mm. A Figura 1.4-62 exhibe o armazenamento da lagoa do percentil 85 e a Figura 1.4-63 exhibe a descarga do percentil 85 para o ambiente e os requisitos de água.

**Figura 1.4-62 - Reservatório da Barragem de Rejeitos – 85° Percentil.**



**Figura 1.4-63 - Requerimentos de água e descarga para o ambiente – 85° Percentil.**

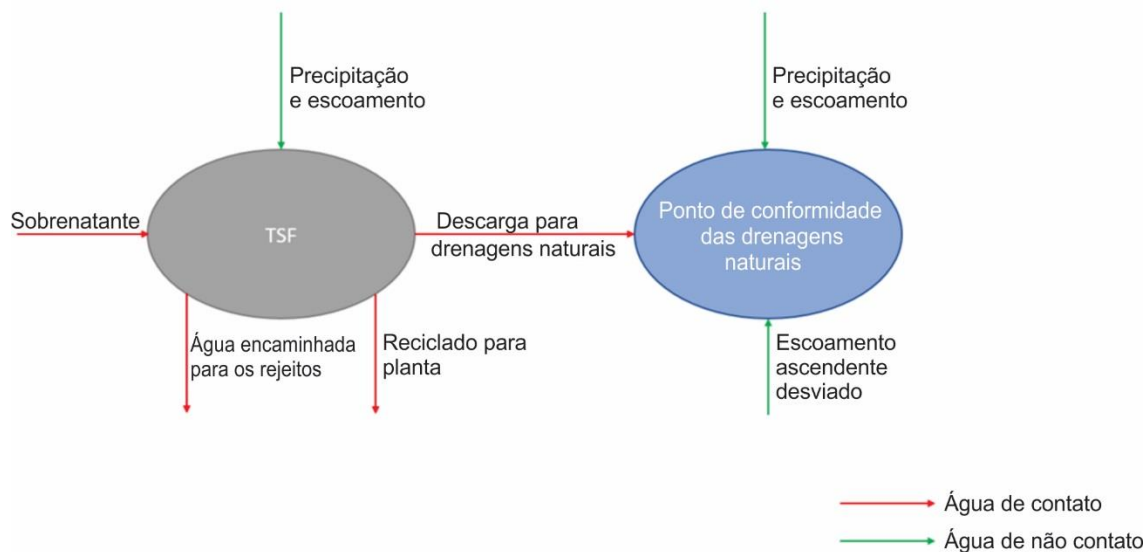


A Figura 1.4-62 e a Figura 1.4-63 demonstram que durante seis anos de umidade extrema, o tanque sobrenadante pode operar sem exceder uma taxa de descarga de 110 L / s, o que está bem dentro da taxa de descarga máxima de 833,3 L / s.

### ● Modelo de Zona de Mistura

O sulfato, a amônia e o nitrato entram na barragem de rejeitos através da descarga do tubo de rejeitos a uma concentração de 1.618 mg/L, 87,7 mg/L e 0,41 mg/L, respectivamente. A suspensão é diluída com água fresca de precipitação direta e escoamento. O sulfato, a amônia e o nitrato são ainda removidos da barragem de rejeitos através da reciclagem da planta e do encanamento da água do poro dos rejeitos. O excesso de água é descarregado da lagoa da barragem de rejeitos para uma estrutura de dissipação hidráulica onde se mistura com o escoamento ascendente que é desviado em torno da barragem. A aeração natural que ocorre dentro da estrutura de dissipação converte uma porção da amônia em nitrato, reduzindo assim a concentração de amônia enquanto simultaneamente aumenta a concentração de nitrato. A água descarregada, em seguida, percorre 1 km a jusante onde ainda se mistura com precipitação direta e escoamento. No ponto de conformidade, a 1 km a jusante da margem da barragem, a concentração de sulfato deve ser inferior a 250 mg / L, a concentração de amônia deve ser inferior a 2,0 mg / L e a concentração de nitrato não deve exceder 10,0 mg / L. A Figura 18.18 exibe o fluxograma do modelo de mistura da qualidade da água.

**Figura 1.4-64 - Fluxograma Modelo de Qualidade de Mistura de Água.**

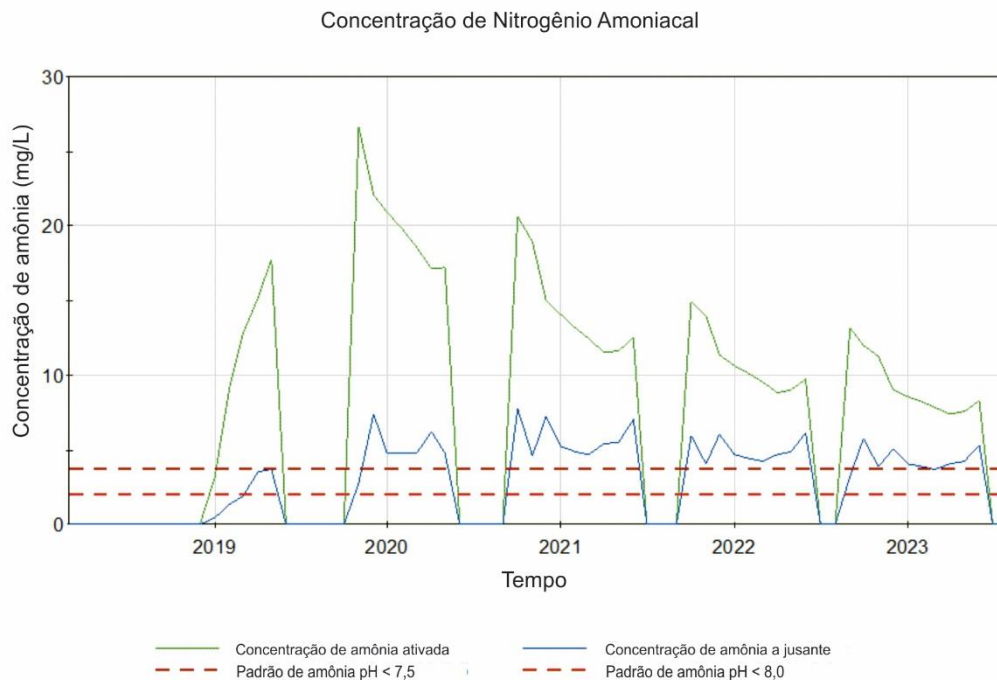


### ● Previsão de Qualidade de Água

Como resultado das elevadas concentrações de amônia e sulfato e a descarga sazonal do excesso de água, a GRE criou um balanço de amônia e um balanço de sulfato dentro do balanço hídrico. Os respectivos saldos calcularam a deposição do produto químico relevante na barragem

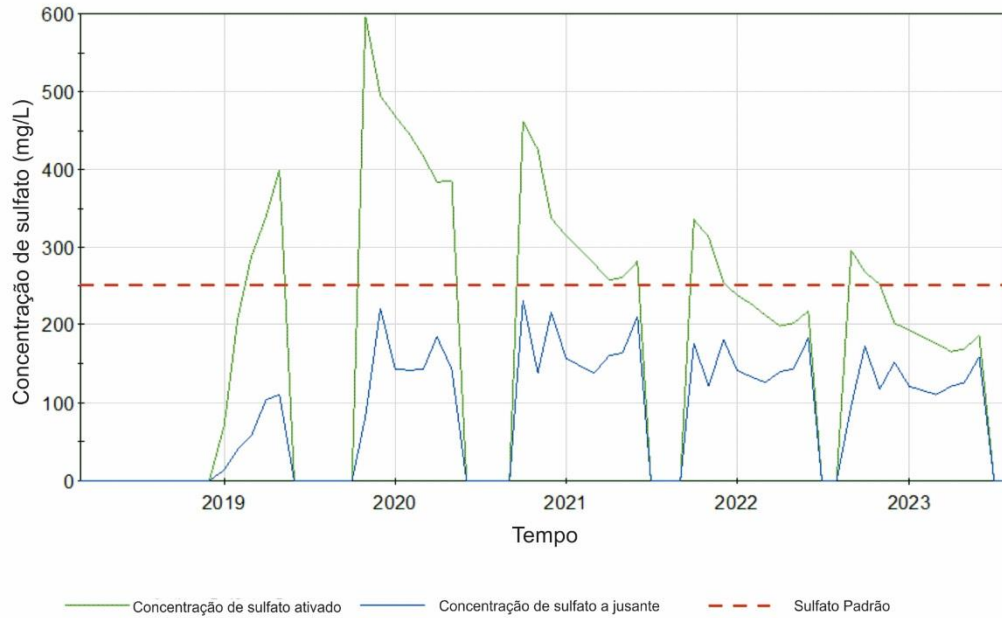
de rejeitos e a diluição das águas naturais para prever a concentração na água de descarga. A Figura 1.4-65 exibe os resultados das previsões da qualidade da água do balanço de nitrogênio amoniacal, as previsões de qualidade da água do sulfato e as previsões de qualidade da água nitratada.

**Figura 1.4-65 - Previsões de Qualidade de Água.**



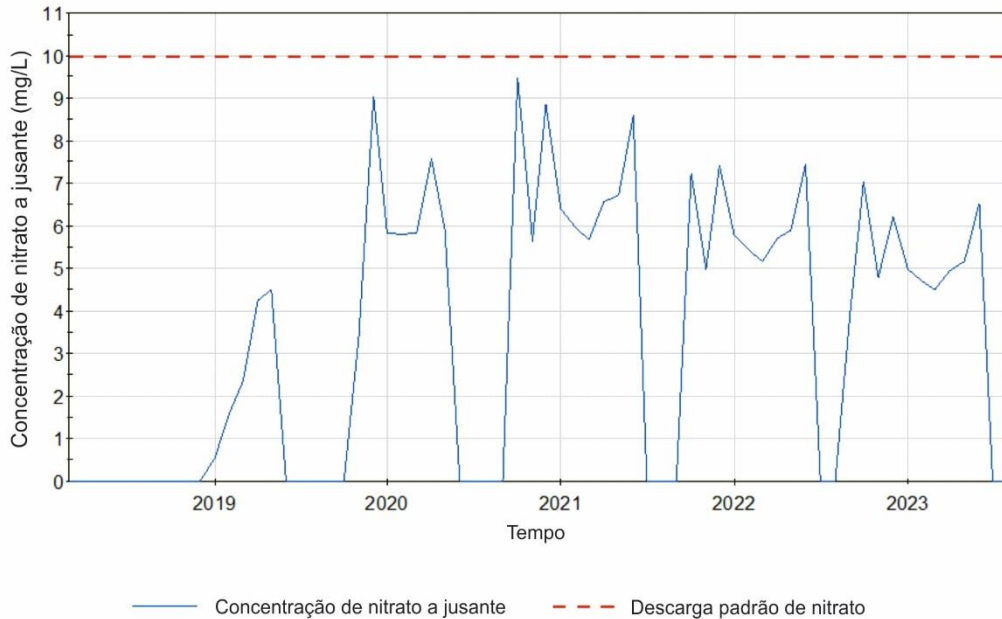
**(a)**

Concentração de Sulfato



**(b)**

Concentração de Nitrato



**(c)**

A linha verde da Figura 1.4-65 exibe a concentração no ponto de descarga da barragem de rejeitos, a linha azul exibe a concentração a 1 km a jusante e a linha vermelha exibe o padrão

brasileiro de qualidade da água. Uma vez que o padrão de descarga de nitrogênio amoniacal é baseado em pH, a linha vermelha é o padrão de descarga quando o pH é inferior a 8,0 e a linha marrom é o padrão de descarga quando o pH é inferior a 7,5.

Com base nos pressupostos contidos no balanço hídrico e nas considerações geoquímicas, o projeto está próximo (dentro de alguns miligramas por litro) para cumprir os requisitos de descarga de amônia. A análise adicional do destino da amônia no sistema é necessária antes do projeto final, mas os resultados iniciais mostram que é viável usar a diluição como medida de mitigação de amônia elevada no excesso de água da mina.

Sulfato também pode ser gerenciado por diluição. No ponto de conformidade, o sulfato permanece abaixo de 250 mg / L.

Nitrato também pode ser gerenciado por diluição. No entanto, se a queda da amônia for superior a 25%, a concentração de amônia diminuirá, mas a concentração de nitratos aumentará em quatro por cada unidade de amônia. É necessário um estudo adicional para determinar o destino das espécies de nitrogênio, mas neste nível de estudo, os resultados aparecem dentro do alcance razoável das normas, mostrando que o conceito de diluição é possível e deve ser prosseguido como a principal estratégia de mitigação.

#### **1.4.4.3 Operações Unitárias de Controle Ambiental**

Este item aborda o conjunto de processos e suas respectivas tarefas responsáveis por garantir o controle da qualidade ambiental do empreendimento, seja na fase de planejamento, implantação, de operação, e na fase de fechamento, tais como: estação de tratamento de água, estação de tratamento de efluentes industriais e domésticos, fossas sépticas, separadores de água e óleo, barragens de rejeitos, sistemas de contenção de sedimentos, sistemas de drenagens em geral, depósito intermediário de resíduos e outros.

##### **1.4.4.3.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

###### **● Rejeitos da Planta**

Anddes, de Lima, Peru, foi contratado para projetar a barragem de rejeitos, incluindo as investigações geotécnicas e hidrológicas. Além disso, participou a BVP Engenharia de Belo Horizonte, Brasil, para auxiliar no seu trabalho, fornecendo conhecimentos locais de geotecnologia, hidrologia e regulamentação. O trabalho de Anddes foi revisado por Mark E. Smith da RRD, com o objetivo de garantir que a engenharia da barragem de rejeitos fosse passível de um projeto de nível de viabilidade. O estudo do desenho da barragem incluiu programas de campo geotécnico e de investigação de laboratório, e o relatório deste estudo e o projeto da barragem de rejeitos, intitulado "Relatório Final de Viabilidade do Projeto Coringa da Instalação de Armazenamento de Resíduos, Revisão B, julho de 2017". Este trabalho também incluiu o balanço hídrico e os estudos hidrológicos, intitulado "Estudo de Viabilidade de Instalação de

Armazenamento de Resíduos Relatório do Balanço Hídrico do Projeto Coringa, Revisão 0, julho de 2017" e "Estudo de Viabilidade da Instalação de Armazenamento de Resíduos" Projeto Hidrológico do Projeto Coringa, Revisão 0, julho de 2017".

### ● Critério de Desenho

Os critérios de desenho utilizados para a barragem de rejeitos estão resumidos na Tabela 1.4-22 abaixo. Todos os componentes foram desenvolvidos com base em dados e critérios de projeto que foram calculados e estabelecidos pelos padrões internacionais de engenharia geotécnica, civil e de mineração.

**Tabela 1.4-22 - Critério de Desenho da Barragem.**

DESCRIÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIO DE DESENHO
Capacidade de rejeitos	Mt	0.9
Produção de rejeitos	tpd	460
Tempo de operação	Meses	60 a 65
Tipo de rejeito	Tipo	Espesso
Densidade seca	t/m <sup>3</sup>	1.3
Densidade específica		2.8
Porcentagem de sólidos (ver nota 1)	%	40.4
Método de alteamento da barragem	Tipo	Jusante
		Preenchimento com terra compactada
Capacidade requerida de armazenamento (ver nota 2)	m <sup>3</sup>	692,300
	t	900,000
<b>Estabilidade do declive do aterro</b>		
Estatística do fator de segurança a curto prazo (mínimo)		1.3
Estatística do fator de segurança a longo prazo (mínimo)		1.5
<b>Reservatórios</b>		
Rejeitos armazenados acima do nível de água (Talude nominal)	%	1
Rejeitos armazenados abaixo do nível de água (Talude nominal)	%	3
Borda livre Mínimo (Nota 3)	m	1
Técnicas de disposição	Tipo	Bicas
		(Nota 5)
Água recuperada	Tipo	Bombeamento
Revestimento de Geomembrana (A montante do início do aterro)	mm	1.5 mm de espessura Simplex, macio HDPE
<b>Perímetro dos canais</b>		
Período de retorno	Anos	50

DESCRIÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIO DE DESENHO
Precipitação para tempestades projetadas	mm	243
Mínima linha de fluxo do talude	%	0.5
Mínimo de borda livre	m	0.3
Tipo de revestimento	Tipo	Riprap
Seção do canal	Tipo	Trapezoidal
Talude lateral	H:V	2:01
Tipo de estrutura de dissipação/ Revestimento	Tipo	Lagoa
		Riprap
<b>Vertedouro</b>		
Tempo de retorno	Anos	1,000
Precipitação para tempestades projetadas	mm	365
Estrutura interna		Lagoa
Sistemas de tubulação, declividade mínimo	%	HDPE, 1.0%
<b>Canal de intensa energia:</b>		
Declividade	%	5
Mínimo de borda livre	m	0.3
Tipo de revestimento	Tipo	Alvenaria
Secção do canal	Tipo	Trapezoidal
Talude lateral	H:V	2:01
Notes:		
1. O percentual de sólidos e máxima recuperação dos processos da planta foram obtidos de Onix (2016).		
2. Capacidade requerida de armazenamento inclui 20% do contingente de toneladas permitidos para qualquer alteração durante a projeção ou produção.		
3. Distância vertical mínima entre o nível máximo da lagoa sobrenadante e o final da crista da barragem na fase 3.		
4. O percentual de retenção de água pelos vertedouros foi estimado a partir da densidade seca e da densidade específica.		
5. Descarga pelas bicas será principalmente na face a montante do aterro nos primeiros anos de operação, então alterando entre o aterro e as porções a montante da lagoa a ser criada.		
6. Para a simulação do balanço hídrico considerou-se eventos hidrológicos com período de retorno de 200 anos.		

### ● Caracterização Geotécnica

Para caracterizar a barragem de rejeitos, programas de campo e laboratório foram realizados. A investigação de campo incluiu uma visita ao local; mapeamento superficial; escavação, registro e amostragem de 26 poços de investigação (até 5,1 m de profundidade) e 7 furos verticais de sondagem (até 30,7 m de profundidade), incluindo determinações RQD, RMR e GSI; e um ponto de amostragem superficial para uma fonte de empréstimo de rocha. O programa de testes de campo incluiu: medir o teor de umidade e densidade in situ (13 testes); Testes de Penetração Padrão (SPT) em cada furo (42 testes); e testes de permeabilidade de LeFranc nos poços de teste (4 testes na base da barragem e 3 na bacia de inundação para um total de 7).



O programa de testes laboratoriais incluiu: classificação e propriedades físicas gerais; peso específico; compactação Proctor padrão e modificada; condutividade hidráulica; resistência ao cisalhamento triaxial (UU e CU); consolidação; e point load test. Em associação com este programa, a GRE realizou um programa de testes hidráulicos para caracterizar as propriedades hidráulicas dos rejeitos. Este programa incluiu: testes de permeabilidade in situ nos furos (seis testes na base da barragem e 7 na bacia de inundação); Slug tests em piezômetros (quatro testes); e testes laboratoriais de condutividade hidráulica.

A área do projeto é cortada principalmente por corpos intrusivos, muitas vezes vistos como expressões circulares dentro de granitos, provavelmente da Suite Maloquinha. O granito tem uma textura granular típica, com feldspato rosa e cristais de quartzo. A maioria dos afloramentos de granito são picos topográficos arredondados. Sobrepondo os granitos estão os riólitos, provavelmente da Formação Salustiano. Estes têm uma textura porfírica típica, com fenocristais brancos em uma matriz escura. Localmente, a área do projeto evidencia afloramentos de riólitos, sobrepondo-se à formação, depósitos coluviais e aluviais, e são evidenciados solos não consolidados, compostos de produto residual do solo da alteração da rocha in situ, cuja descrição é citada abaixo:

**Depósitos coluviais:** esta unidade é encontrada na maior parte da área da barragem de rejeitos, e são acumulações formadas por alterações e intempéries de rochas in situ localizadas nas encostas superiores e posterior transporte por gravidade. De acordo com USCS, este depósito é formado por lodo com areia e cascalho (ML), não-plástico a plasticidade média, de consistência firme a muito rígida e seco a ligeiramente úmido.

**Depósitos aluviais:** esta unidade está presente ao longo do eixo da barragem de rejeitos e áreas de contribuição, bem como o eixo da barragem projetada, e é composta pelo transporte de água e sua posterior acumulação em áreas de taludes. De acordo com a USCS, este depósito é formado por: limo, limo com areia, limo arenoso, limo com cascalho, silte com cascalho (ML), areia limpa, areia limpa com cascalho (SM) e cascalho com areia (GM) não plástico a plasticidade média, firme, compactidade muito densa, seca a molhada.

**Solos residuais:** esta unidade está presente ao longo do eixo da barragem de rejeitos, formada por intemperização in situ do maciço rochoso. De acordo com o USCS, este depósito é formado por:

- Silte, ligeiramente úmido a úmido com areia, limo arenoso, limo com cascalho e areia (ML), plasticidade média, consistência suave a forte e ligeiramente úmida a úmida.
- Argila (CH), alta plasticidade, consistência rígida e molhada.
- Cascalho de baixo teor de silte (GP-GM) e cascalho com areia (GM) não plástico a baixa plasticidade, compactação solta a muito densa e úmido.

Leito Rochoso: Esta unidade é formada por afloramentos de rocha ígnea do tipo riólito, provavelmente pertencente à formação Salustiano. Esta unidade está presente ao longo do eixo, bem como ao norte da barragem de rejeitos. De acordo com os padrões ISRM, esta rocha tem uma resistência média a extremamente alta, ligeiramente alterada, não alterada, principalmente moderada, fraturada a maciça, RQD entre 50-100% e RMR básica entre 42 a 83 (rocha regular a muito boa).

Lençol Freático: com base nas sondagens, a água subterrânea está presente em profundidade geralmente de 1 a 10 m.

### ● Lagoa da Barragem

A barragem de rejeitos incluirá a barragem e a área de inundação criada pela barragem, o canal de desvio de água de superfície, o sistema de distribuição de rejeitos, o sistema de recuperação de água de recuperação, o vertedouro e o sistema de coleta de infiltração (ver Figura 1.4-4).

A barragem será criada em uma fase de pré-produção e duas fases de produção (Fase 1 e Fases 2-3, respectivamente). A Fase 1 será criada usando barragem com enchimento de rocha ou terra compactada convencional com inclinação a montante alinhada com uma geomembrana HPDE. A barragem aumentará para as fases 2 e 3 será construída usando métodos convencionais a jusante com enchimento de terra compactado, usando declives de 2H: 1V (declive a montante) e 2,5H: 1V (inclinação a jusante), com uma altura máxima de 13.5 m (ver Figura 1.4-3 ). Um dreno interior será incluído para controlar o desenvolvimento de uma superfície freática no aterro. A Tabela 1.4-23 mostra as características da barragem dos rejeitos.

A elevação final da crista do aterro será 367,5 amsl. O aterro incluirá instrumentação de monitoramento geotécnico para fornecer feedback operacional. Abaixo da barragem haverá uma bacia de controle de infiltração, que irá coletar qualquer infiltração e permitir que seja bombeado de volta a bacia de inundação.

A bacia de inundação foi projetada para armazenar um total de 900.000 t de rejeitos com uma densidade seca média no local de 1.300 kg/m<sup>3</sup>. Uma lagoa sobrenadante será mantida sobre os rejeitos, proporcionando capacidade para armazenar soluções operacionais e acumulações de eventos de tempestade até o evento de 200 anos / 24 horas.

Os rejeitos serão convencionalmente engrossados e descarregados para a barragem de rejeitos através de espigões ou bicas. Inicialmente, esses espigões operarão a partir e perto da crista interna da barragem, mas uma vez que a operação avança, eles serão periodicamente movidos pela instalação para manter a praia na melhor localização. Durante o fechamento, os espigões serão utilizados para preencher a piscina e criar declives positivos na superfície dos rejeitos para proporcionar uma drenagem estável a longo prazo. Declividades de praia de 1% e 3% acima e abaixo da superfície da lagoa, respectivamente, foram assumidas no projeto.

Os detalhes do projeto do vertedouro proposto e uma seção transversal típica da barragem são mostrados Figura 1.4-66 e Figura 1.4-67, respectivamente.

**Figura 1.4-66 - Vertedouro da Barragem de Rejeitos.**

FIGURA EM A3

**Figura 1.4-67 - Seção da Barragem de Rejeitos.**

FIGURA EM A3

A vida útil planejada da barragem de rejeitos é de 60 a 65 meses.

O desenho da barragem de rejeitos inclui vários recursos de design que melhoram significativamente a estabilidade da instalação, da seguinte forma:

- Barramento de enchimento de rocha convencional com inclinação a montante alinhada por uma geomembrana HPDE na Fase 1. Este barramento poderá ser executado com terra compactada a depender da disponibilidade de material de empréstimo;
- Barramento de terra convencional nas elevações a jusante das Fases 2 e 3;
- Sistemas robustos de gerenciamento de eventos de tempestades, em conformidade com as normas brasileiras e as diretrizes da Canadian Dam Association (CDA);
- Fatores de segurança analisados para a barragem de rejeitos excedem os regulamentos aplicáveis e os padrões da indústria;
- Borda livre adequada;
- A lagoa operacional normal estará a um mínimo de 400 m da crista da barragem; e,
- O encerramento inclui o uso de rejeitos para preencher a lagoa e fornecer drenagem positiva para longe do centro da área da lagoa, minimizando a infiltração de água a longo prazo.

**Tabela 1.4-23 - Características da Barragem de Rejeitos.**

DESCRIÇÃO	UNIDADE	FASE 3
Elevação da crista (a.m.s.l)	m	367.5
Largura da Crista	m	4
Altura da barragem	m	13.5
Talude a Montante	H:V	2:01
Talude a Jusante	H:V	2.5:1
Rejeitos armazenados (acumulativo) (ver nota)	m <sup>3</sup>	692,300
	t	900,000
Capacidade da lagoa de água sobrenadante	m <sup>3</sup>	965,800
Área da lagoa de água sobrenadante	ha	31.17
<b>Notas:</b>		
1. O volume da barragem contém 20% de contingência abaixo do volume requerido para o cronograma de minério estabelecido		

## ● **Análises Geotécnicas**

Para validar o projeto proposto para a barragem de rejeitos, foram realizadas avaliações geotécnicas da barragem para construção, operações e condições de longo prazo. As análises específicas incluíram infiltração, consolidação e estabilidade de taludes.

A infiltração através do aterro foi analisada em condições de estado estacionário para fornecer estimativas dos níveis freáticos máximos dentro dos rejeitos e aterros. Isso, por sua vez, forneceu estimativas de poro pressões, que foram utilizadas nas análises de estabilidade. As análises de infiltração foram realizadas usando o módulo de infiltração do software Slide versão 7.0 (Rocscience, 2016), que emprega o método dos elementos finitos. Com esta aplicação, a lei de Darcy e a solução de equações diferenciais desta técnica, as poro-pressões geradas nos elementos finitos foram determinadas e, a partir desses resultados, o nível freático foi determinado. Foram consideradas as seguintes considerações:

A geometria da barragem de rejeitos correspondente à fase final de construção, ao longo da seção central (altura máxima) da barragem.

A água da superfície do lago foi considerada como localizada a uma distância mínima a montante da barragem dos rejeitos de 400 m.

Os resultados da infiltração da barragem foram integrados na análise de estabilidade física, em termos de condição de pressão de poros a longo prazo. Os resultados gráficos da análise de infiltrações, que incluem informações geométricas, malha de elementos finitos, propriedades de materiais, pressões de poros e o nível piezométrico resultante, são fornecidos no relatório Anddes (2017). Infiltração no barramento foi estimada pelo GRE (2017) usando uma modelagem em 3D.

As análises de consolidação abordaram os solos naturais na base da barragem, que têm um conteúdo de finos relativamente elevado e, portanto, estão sujeitas à consolidação e à produção de excesso de poro-pressão. As propriedades de consolidação foram retiradas dos resultados dos testes laboratoriais. O tempo até 99% da dissipação de consolidação foi estimado em 4,5 anos.

A estabilidade da barragem foi analisada para cada fase de construção e para condições de longo prazo usando metodologia de equilíbrio de limite bidimensional (Slide v. 7.0, Rocscience, 2016). Os fatores mínimos exigidos de segurança foram adotados da CDA e são apresentados na tabela Critérios de projeto. Para cada fase de construção, analisou-se a seção crítica (máxima) da barragem.

As seguintes questões-chave foram consideradas nas análises de estabilidade:

- A seção crítica avaliada apresenta o solo fundacional formado por depósitos aluviais e o solo residual de diferentes tamanhos de partículas, que sobrepõem o maciço rochoso.
- As propriedades de resistência ao cisalhamento dos materiais variam em função do tempo de exposição e do tipo de carga. Portanto, foram consideradas duas condições de análise: a primeira corresponde à fase de construção e operação; e a segunda condição considera condições de longo prazo.

Para as condições de construção e operação, foram consideradas variações da resistência ao cisalhamento por fases; isto é, parâmetros não drenados e drenados. Com base na análise de consolidação realizada, o tempo estimado para a dissipação das pressões da água dos poros é de cerca de 4,5 anos, portanto, os seguintes parâmetros geotécnicos foram utilizados:

- A seção crítica avaliada apresenta o solo da fundação formado por depósitos aluviais e o solo residual de diferentes tamanhos de partículas, que sobrepõem o embasamento rochoso.
- As propriedades de resistência ao cisalhamento dos materiais variam em função do tempo de exposição e do tipo de carga. Portanto, foram consideradas duas condições de análise: a primeira corresponde à fase de construção e operação; e a segunda condição considera condições de longo prazo.

Para as condições de construção e operação, foram consideradas variações da resistência ao cisalhamento por fases; isto é, parâmetros não drenados e drenados. Com base na análise de consolidação realizada, o tempo estimado para a dissipação das pressões da água dos poros é de cerca de 4,5 anos, portanto, os seguintes parâmetros geotécnicos foram utilizados:

- Para as Fases 1 e 2, considerou-se os parâmetros de resistência não drenados para os solos de fundação com base nos testes triaxiais UU, uma vez que estas fases estão incluídas nos primeiros 4,5 anos que o solo da fundação irá tomar para consolidação; no entanto, os solos da base experimentam um aumento na resistência ao cisalhamento à medida que o processo de consolidação se desenvolve. No caso do material da barragem, os parâmetros de força não drenados foram considerados a partir do teste triaxial da CU, uma vez que o material será compactado.
- Para a Fase 3, de acordo com a análise de consolidação, o solo da fundação já terá dissipado quase que inteiramente o excesso de poro-pressão e será consolidado, de modo que qualquer variação do nível freático devido a uma variação de carga corresponde a um comportamento de tipo CU.
- Para a condição de longo prazo, as propriedades de resistência drenada foram consideradas, uma vez que, no tempo, o excesso de pressão dos poros não existirá e todos os materiais já terão sido consolidados, e não haverá um aumento na carga adicional para a configuração final da barragem. Portanto, para esta análise, utilizaram-se parâmetros efetivos de resistência ao cisalhamento.



- A análise de estabilidade para a condição pseudoestática não foi realizada neste estudo, devido à baixa sismicidade dentro da área de estudo, como indicado em Santos (2004), que inclui um coeficiente sísmico de 0,05 para um período de retorno de 475 anos, o que é insignificante.

Os resultados obtidos nas análises estáticas de estabilidade de taludes a curto e longo prazo são apresentados na Tabela 1.4-24. Estes resultados indicam que a barragem dos rejeitos é estável e os fatores de segurança são maiores do que os critérios mínimos aplicáveis.

**Tabela 1.4-24 - Resultados de Análises de Estabilidade por Equilíbrio Limite.**

ESTRUTURA	SEÇÃO	MECANISMO DE FALHA	FASE	FATOR DE SEGURANÇA	
				Estatística para curto prazo	Estatística para longo prazo
Barragem de rejeitos/estéreis	1-1	Circular	1	1.78	-
			2	1.66	-
			3	1.66	1.84

#### ● Gerenciamento de Água Superficial

O sistema de gerenciamento de águas superficiais inclui dois sistemas: um sistema de desvio de via / desvio de perímetro e um vertedouro de emergência.

O sistema de trânsito de acesso / canal de desvio destina-se a desviar a água da superfície para longe da barragem de rejeitos abaixo da barragem. As valas de desvio são dimensionadas para desviar a tempestade de retorno de 50 anos. Os fluxos máximos de eventos de 50 anos nas valas de desvio variam de menos de 4 m<sup>3</sup> / s a cerca de 12 m<sup>3</sup> / s dependendo da localização.

O vertedouro de emergência é projetado para passar com segurança do fluxo máximo do evento de 1.000 anos e 24 horas. Para cada fase da construção da barragem, este sistema consiste em uma combinação de um vertedouro lateral, tubulação, um canal de desvio e uma estrutura de dissipação.

#### ● Construção da Barragem de Rejeitos

A construção durante a estação chuvosa foi assumida para a Fase 1. A compactação do preenchimento do aterro será a operação de construção mais sensível ao clima para melhorar o desempenho na estação chuvosa. Rocha proveniente do desenvolvimento da mina subterrânea será usado para preencher o aterro. Também irá melhorar o planejamento da construção se o canal de desvio funcionar e a base da barragem forem concluídas logo que possível, e se a maior parte da construção do aterro pode ser concluída longe dos meses mais úmidos, que geralmente são de dezembro a março.

As outras duas fases poderão ser programadas apenas para construção sazonal, se desejado, sem impactar as datas de conclusão.

### ● Disposição de Rejeitos

Os rejeitos serão lançados na crista da barragem em direção a montante com encostas de praia de 1% acima da água e 3% abaixo da água. A Tabela 1.4-25 mostra os rejeitos e os volumes de água para cada fase.



**Tabela 1.4-25 - Disposição de Rejeitos.**

CRISTA DA BARRAGEM			REJEITO			ÁGUA	
Nº FASE	ELEVAÇÃO (M A.M.S.I.)	MÊS DE OPERAÇÃO	ELEVAÇÃO MÁXIMA	ACUMULADO	CAPACIDADE DE ACUMULADA (T)	ELEVAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE ÁGUA (M A.M.S.I.)	VOLUME (M³)
				VOLUME			
				M³			
FASE 1	361.5	1	356.7	10,969	14,260	355.2	6,000
		7	359	75,723	98,440	357.5	101,506
FASE 2	364.5	14	360.5	150,738	195,960	359	186,872
		20	361.5	215,846	280,600	360	265,590
		26	362.6	280,246	364,320	361	363,058
		29	363	312,800	406,640	361.5	416,638
FASE 3	367.5	36	363.5	387,815	504,160	362	476,868
		42	364.1	452,923	588,800	362.6	557,548
		48	364.7	516,969	672,060	363.2	659,290
		54	365.2	582,077	756,700	363.7	760,431
		60	365.7	646,123	839,960	364.2	870,359
		65	366.1	700,262	910,340	364.6	965,877

### ● Estéril da Mina

#### ● Introdução

Como parte do Estudo de Viabilidade, a GRE foi encarregada de determinar a estabilidade geotécnica das pilhas de estéril Serra e Meio. Este escopo de trabalho foi realizado utilizando os dados topográficos, um programa de produção de estéril e os resultados obtidos a partir da pesquisa geotécnica realizada entre os meses de janeiro e fevereiro de 2017. Além disso, esta análise incorpora a adição de sumps dentro dos limites de supressão da vegetação delineada adjacentes aos portais Serra e Meio. A análise apresentada aqui assume uma abordagem conservadora em que 50% da produção total de resíduos de rocha devem ser armazenados

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	 <b>Terra</b> MEIO AMBIENTE
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

dentro dos limites previstos. Por conseguinte, assume que 50% do estéril do Projeto Coringa será consumida em construção e pavimentação.

### ● Propriedades do Solo

As propriedades do solo utilizadas para a análise são originárias de testes laboratoriais, dados de campo e julgamento de engenharia com base na experiência de projeto anterior. As propriedades do solo utilizadas para esta análise de estabilidade são apresentadas na Tabela 1.4-26.

**Tabela 1.4-26 - Critério Mohr-Coulomb e Valores de Condutividade Hidráulica.**

NOME MATERIAL	UNIDADE DE PESO (KN/M <sup>3</sup> )	C (KPA)	$\phi$ (°)
Resíduos estéril da Mina (MW)	20	Leps Average Bound	
Berma de segurança	20	Leps Average Bound	
Saprolito	12.8	27	0
Transição	16.7	30	50
Substrato rochoso	Impenetrável		

### ● Critérios de desenho

Os critérios de desenho e capacidade de armazenamento para as pilhas de estéril de Serra e Meio são apresentados na Tabela 1.4-27 e na Tabela 1.4-28.

**Tabela 1.4-27 - Critérios de desenho da Pilha de Estéril de Serra.**

PARAMETROS DO DESIGN/ PROJETO	VALORES
Ângulo de face	32° com o primeiro Berma a 1.5:1
Altura do Berma	10 m
Largura do Berma	5 m
Largura da Rampa	8 m
Capacidade do design/Projeto	50% do total de estéril produzido

**Tabela 1.4-28 - Critérios de desenho da Pilha de Estéril de Meio.**

PARAMETROS DO DESIGN/ PROJETO	VALORES
Ângulo da massa	38°
Altura do Berma	10 m
Largura do Berma	3 m
Talude da berma de segurança	1.2:1
Largura da berma de segurança	10 m
Altura da berma de segurança	Variável, máximo de 10 m
Largura da Rampa	8 m
Capacidade do layout	50% do total de estéril produzido

A produção de estéril total para cada portal foi em toneladas e o volume foi calculado com peso específico de 1,88 t/m<sup>3</sup> para material colocado na pilha de estéril. A Tabela 1.4-29 mostra o fluxo total de estéril para as pilhas de rejeito.

**Tabela 1.4-29 - Taxa de Estéril Desenvolvido em Cada Portal por Ano em Metros Cúbicos.**

ANO	1	2	3	4
Meio	55,065	64,340	5,898	0
Serra	57,249	70,461	37,946	20,465

\*Nota: Estéril por ano da mina, não anos cronológicos

### ◆ Seções e Resultados

A análise de estabilidade das seções Serra e Meio foi realizada usando o software Slope / W. As seções foram cortadas com base nas seções mais críticas de cada pilha de estéril. Para Meio, duas seções foram elaboradas (Seções A-A e B-B). Para Serra, duas seções foram cortadas (Seções A-A' e B-B').

Prevê-se que uma parte do estéril gerado durante a vida da mina seja usado para fins de construção. Para os fins deste estudo, a metade do estéril de cada portal foi considerada como transportada para as pilhas de estéril, a outra metade será usada como enchimento de realces, agregados de construção ou em pavimentação de estradas. O estéril que não é utilizado na construção durante a vida da mina pode ser recontado após o fechamento. Com base nessa suposição, a pilha de estéril pode ser considerada como uma estrutura temporária e um fator de segurança mínimo de 1.3 foi adotado. A análise de estabilidade foi executada somente para condições estáticas. A estabilidade pseudoestática que contabiliza condições de terremoto não foi realizada. Isso é apropriado porque o risco de terremoto para o Projeto Coringa pode ser considerado baixo (HAMPSHIRE, SANTOS, DE SOUZA, 2008). A Tabela 1.4-30 apresenta um resumo dos resultados da estabilidade final.

**Tabela 1.4-30 - Resumo dos Resultados de Análise de Estabilidade das Pilhas de estéril do Coringa.**

ANÁLISES	ESTADÍSTICA DO FATORES DE SEGURANÇA	OBSERVAÇÕES
Pilha de estéril Meio Seção A-A'	1.4	Recomenda-se bermas de segurança
Meio Seção B-B_L-R	2	Sem maiores observações
Pilha estéril Serra Seção A-A'	1.1	Recomenda-se bermas de segurança
Pilha estéril Serra Seção B-B'	1.5	Sem maiores observações

A Tabela 1.4-31 apresenta um resumo dos volumes e diferenças entre as pilhas de estéril Serra e do Meio.

**Tabela 1.4-31 - Taxa de Produção e Armazenamento de Estéril.**

MINA	FLUXO TOTAL DE ESTÉRIL DA MINA	50% DO FLUXO DE ESTÉRIL DA MINA	CAPACIDADE DE ESTÉRIL NA PILHA	DIFERENÇA	ESTÉRIL ARMAZENADO NA PILHA	CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DO ESTÉRIL	CAPACIDADE DE EXCESSO	CONSUMO DE ESTÉRIL FORA DA PILHA
Portal	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Meio	125,303	62,652	81,310	18,658	100%	77%	18,658	-62,652
Serra	186,121	93,060	65,380	-27,680	70%	100%	0	-120,740

Em resumo, esta tabela indica que aproximadamente 65% (15% de deficiência de armazenamento mais os 50% já assumidos) dos resíduos totais gerados pelas operações de mineração da Serra precisam ser consumidos durante a construção para atender a capacidade de armazenamento disponível neste site. No entanto, o estéril em excesso pode ser armazenado no site Meio, onde há excesso de capacidade.

### ● Gerenciamento de Resíduos Perigosos e Não Perigosos

A Tabela 1.4-32 descreve os vários tipos de resíduos que constituem classificação de resíduos perigosos e não perigosos. Também são mostrados os locais de armazenamento e os pesos estimados de cada tipo de resíduos gerados durante o período de construção e um ano típico de operação.

## Resíduos Perigosos

Os resíduos perigosos serão coletados e armazenados em uma instalação de armazenamento de resíduos perigosos no local, na condição de remoção sistemática de materiais perigosos por um contratado licenciado para disposição de acordo com as normas brasileiras.

A instalação de armazenamento de resíduos perigosos consistirá em 160 m<sup>2</sup> construídos com uma estrutura de aço erguida em uma laje de concreto com caixilhos de concreto, paredes de alvenaria e um telhado de metal galvanizado. O edifício terá divisões internas para classificação e separação de diferentes tipos de resíduos. A instalação será cercada para restringir o acesso por razões de segurança e segurança.

## Resíduos Não Perigosos

Os resíduos não perigosos serão descartados em um aterro sanitário planejado para ser construído no local, cujo projeto atenderá aos requisitos regulamentares brasileiros. O aterro sanitário será localizado em uma seção da propriedade do projeto Coringa que fica dentro da jurisdição do Município de Altamira. A Chapleau manteve discussões com as autoridades Altamira em relação aos padrões de projeto adequados para atender às suas necessidades.

O aterro será localizado acima do lençol freático e longe do caminho de qualquer drenagem superficial. Os materiais devem ser colocados no aterro e cobertos com uma camada de solo para evitar a dispersão pelo vento ou o acesso pela fauna local. O aterro será vedado para controlar o acesso não autorizado por indivíduos e animais maiores.

Desenho, construção e operação utilizarão uma base de células. Quando uma célula for preenchida, ela será fechada e recuperada. A deposição de materiais não perigosos mudará para a próxima célula planejada no projeto, e assim por diante durante toda a vida.

A Chapleau solicitou e recebeu uma proposta de projeto e construção do aterro sanitário; este trabalho está pendente. O custo proposto para o projeto e construção foi incluído na estimativa de custo de capital inicial do Estudo de Viabilidade.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



**Tabela 1.4-32 - Resíduos Perigosos e Não Perigosos Durante Construção e Operação.**

TIPO DE REJEITO	CONDICIONAMENTO INICIAL	CONDICIONAMENTO FINAL	PERÍODO DE CONSTRUÇÃO (TON)	OPERAÇÃO (TPA)
Solo	Para segregar argila e fertilizante de solo (solo orgânico), para uso em situ e recuperação de áreas degradadas.	Em pilhas, com altura de até 1.5 m, próximo ao local do resíduo	30	5
Blocos de concreto, tijolos, argamassa, concreto, telhas, e outros produtos qualificados pela resolução CONAMA 307, de 05/07/2002.	Em pilhas, formadas no local de geração do resíduo	Em cestas estacionárias; Em calhas localizadas em caminhos responsáveis por fazer a remoção do material	200	10
Madeira	Em pilhas, formadas no local de geração do resíduo	Em cestas estacionárias	100	20
Plástico (empacotamento e restos de tubulação)	Contêineres específicos e identificados localizados próximo ao local de geração	Em compartimentos ou cestas sinalizadas	12	8
Papel e papelão	Contêineres específicos e identificados localizados próximo ao local de geração	Em compartimentos ou cestas sinalizadas	10	5
Metais (ferro, aço revestimentos de cabos, cabos, estruturas de aço, etc.)	Contêineres específicos e identificados localizados próximo ao local de geração. Grande parte é empilhada próximo do ponto de geração	Em compartimentos ou cestas sinalizadas	230	100
Restos de alimentos, embalagens e papéis sujos (cafeteria, banheiros, etc.)	Cestos de lixo (sacola plástica de lixo)	Sacolas plásticas contendo o resíduo adequado para recolhimento por serviços públicos	10	12
Resíduos tóxicos (Solos contaminados com óleo, tintas, asfalto, impermeabilizantes, etc)	Manuseio de acordo com as recomendações do fabricante. Transporte imediato pelo usuário para o local de deposição final	Em container devidamente identificados e com uso restrito aos responsáveis pelo manuseio do resíduo; Os resíduos de óleo e da caixa separadora de graxas, como aqueles de derramamento de óleo devem ser empacotados e identificados, armazenados em locais específicos para esse propósito, com solo impermeável.	300	360
PPE's	Sacolas plásticas de 120 litros	Contêiner de plástico	0.8	1



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



TIPO DE REJEITO	CONDICIONAMENTO INICIAL	CONDICIONAMENTO FINAL	PERÍODO DE CONSTRUÇÃO (TON)	OPERAÇÃO (TPA)
Resíduos de serviços de saúde	Sacolas brancas (dentro de contêineres de plástico), com sinalização de resíduos contaminados, e caixas amarelas para disposição de matérias cortantes.	Sacolas brancas (dentro de contêineres de plástico), com sinalização de resíduos contaminados, e caixas amarelas para disposição de matérias cortantes.	0.1	0.2
Lâmpada fluorescentes	Contêineres de lixo	Caixa metálica	1	1.2
Baterias e carregadores	Contêineres	Contêineres	0.1	0.1
Sucatas de metais ferrosos e não ferrosos	Contêineres	Contêineres	100	120
Reagentes do laboratório	Garrafas de 5 litros	Garrafas de 5 litros	0.1	0.2
Alimentos desperdiçados	Sacolas plásticas de 120 litros	Sacolas plásticas de 120 litros	7.5	10
<b>TOTAL</b>			<b>1002</b>	<b>653</b>



#### 1.4.4.3.2 Infiltração na Barragem de Rejeitos

##### ● Modelo

O objetivo do modelo de água subterrânea da barragem é prever a infiltração da barragem ao longo do tempo durante o desenvolvimento, operação e pós-fechamento. É evidente a partir do teste da solução sobrenadante que a solução sobrenadante conterá concentrações elevadas de sulfato (1.618 mg / L). O padrão de descarga da qualidade da água no Brasil é de 250 mg / L. Como resultado, a infiltração da barragem de rejeitos tem potencial para degradar a qualidade da água local e regional. Portanto, prever a infiltração ao longo da vida do projeto é essencial para determinar futuros impactos potenciais da qualidade da água

##### ● Investigação Hidrogeológica

Em apoio ao modelo de infiltração, a GRE realizou uma investigação hidrogeológica do sistema de águas subterrâneas da área da barragem em conjunto com a pesquisa geotécnica de Anddes e concorrente. A investigação sobre águas subterrâneas envolveu a instalação do poço, laboratório de testes laboratoriais, teste packer e teste de aquífero para definir a condutividade hidráulica de todas as unidades estratigráficas abaixo da barragem de rejeitos.

##### ● Modelagem

###### ● Modelo Conceitual

Um passo precoce e essencial na construção de um modelo numérico é a geração de um modelo conceitual do aquífero sendo simulado. Um modelo conceitual é uma descrição de como o aquífero funciona. Ele descreve como a água entra no aquífero, viaja através dela e sai. Após a conclusão do modelo conceitual, torna-se o modelo para o projeto e montagem dos componentes digitais que compõem o modelo numérico. Os elementos do modelo conceitual são ilustrados esquematicamente na Figura 1.4-68.

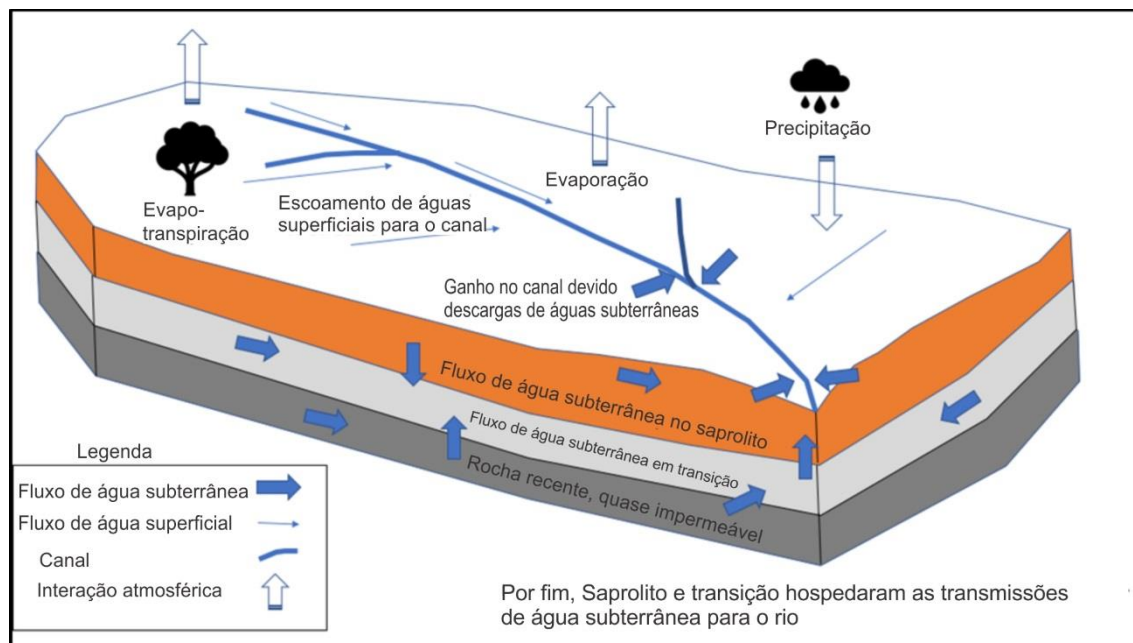
A fonte de toda a água que entra no domínio do modelo é a precipitação. A maioria das precipitações que chegam na superfície do solo não entra no aquífero. Muita água está perdida para evaporação, transpiração da planta ou escoamento para correntes. Na Figura 1.4-68, a precipitação, o escoamento e a evapotranspiração são indicados pelas setas azuis acima da superfície do solo.

Onde o saprolito se sobrepõe ao leito rochoso, a água que não está perdida no escoamento ou evapotranspiração infiltra-se no saprolito. Uma vez que a condutividade hidráulica do saprolito é consideravelmente maior que a do leito rochoso de granito / riólito, pouco da água que o transforma no saprolito entra no maciço rochoso subjacente. Em vez disso, a água permanece principalmente dentro do saprolito, deixando o domínio das águas subterrâneas relativamente rápido depois de viajar lateralmente através da camada de saprolito a uma curta distância até um ponto de descarga no segmento de fluxo descendente mais próximo.

A zona de transição atua como um aquífero. Mas sua interconectividade e condutividade são difíceis de determinar devido à variação no conjunto de dados e à espessura variável da unidade. No entanto, é assumido para o caso mais conservador de que a zona de transição é capaz de atuar como um aquífero e possui uma condutividade superior ao saprolito acima, ou a rocha dura abaixo.

No contato de saprolito / rocha-base, essencialmente nenhuma água irá atravessar o contato no leito rochoso em locais onde a rocha não é fraturada. No entanto, ocorrerão algumas fugas através do contato onde as zonas de fratura interligadas cruzam a superfície do leito rochoso (embora as zonas de fratura individuais não sejam mostradas na Figura 1.4-68). A quantidade e a direção do fluxo serão uma função da extensão das zonas de fratura, seu grau de interconectividade, características hidráulicas do material fraturado e gradiente hidráulico. O teste packer na rocha dura revelou baixa condutividade consistente. A rocha dura é, portanto, um aquitardo e forma uma base impermeável para a bacia da barragem de rejeitos.

**Figura 1.4-68 - Modelo Conceitual.**



Fonte: GRE, 2017

Sob condições de pré-lavra, a maioria das águas escapará da região representada pelo domínio modelado ao ser descarregada nos fluxos. As taxas de descarga de fluxo variam sazonalmente. Uma vez que a recarga mais alta estacional produz maiores níveis de água do aquífero (como mostra o comportamento dos pontos de monitoramento na Figura 1.4-68), os gradientes hidráulicos irão aumentar entre as regiões de recarga de alta altitude e os fluxos degradantes, aumentando as taxas de descarga. Nas estações mais secas, à medida que a água de chuva capturada escapa gradualmente do aquífero para os córregos, os níveis de água dos aquíferos diminuem, o gradiente diminui, assim como a taxa de descarga para os córregos. No entanto, não se acredita que os caminhos do rio se tornem fontes substanciais de recarga de aquíferos quando os níveis de água no aquífero caem

abaixo do nível das correntes. O nível do aquífero só cai abaixo do rio durante a estação seca. Isso é acompanhado por uma falta de fluxo. Assim, quando a direção do fluxo é da corrente para o aquífero, pouca água está disponível para vazamento no saprolito subjacente.

Durante a lavra, o preenchimento da barragem de rejeitos fornece uma grande e nova fonte de água. Espera-se que a pasta de rejeitos seja de 39,7% de sólidos, resultando em uma fonte de água de 1.150 m<sup>3</sup> / d no sistema.

### ● **Modelo Numérico**

O projeto de modelagem foi realizado utilizando MODFLOW-SURFACT, um programa de diferenças finitas para simular o fluxo de água subterrânea tridimensional (HGL Inc., 2016). O modelo foi calibrado para os níveis de água pré-extração e foi calibrado para capturar a resposta sazonal ao aumento do nível de água da estação úmida.

### ● **Resultados**

A principal fonte de águas subterrâneas no projeto é a infiltração de recarga. A descarga primária das águas subterrâneas é a evaporação, seguida de rios e córregos. Infiltração distribuída (descarga para áreas não designadas como rios ou córregos onde o lençol freático encontra a superfície do solo) é uma pequena descarga adicional.

### ● **Simulação de Enchimento de Rejeitos**

Para simular os enchimentos da barragem de rejeitos, a GRE utilizou a curva de enchimento de Anddes correspondente a uma taxa de produção de 460 tpd com o aumento do projeto.

O histórico de preenchimento de rejeitos foi avaliado para cada célula na grade e uma variável espacial e variável de tempo limite geral foi aplicada a cada célula na barragem de rejeitos para simular seu comportamento de enchimento ao longo do tempo.

Com base na elevação do topo da célula (terra natural), cada célula foi avaliada em um passo de tempo para determinar se ele está coberto com rejeitos. Se estiver coberto, o nível aumenta de acordo com a curva de enchimento dos rejeitos e a condição de limite é fornecida com a condutividade dos rejeitos (veja abaixo). Se ainda não estiver coberto, a condição de limite associada a ele tem uma elevação associada à curva de arquivamento de rejeitos, mas a condição de limite que representa a adição de rejeitos é "desativada" por um valor de curvas de enchimento diferencial são mostradas abaixo condutividade de limite geral extremamente baixo. Desta forma, pode-se simular o histórico de preenchimento temporal e espacial específico para cada nó.

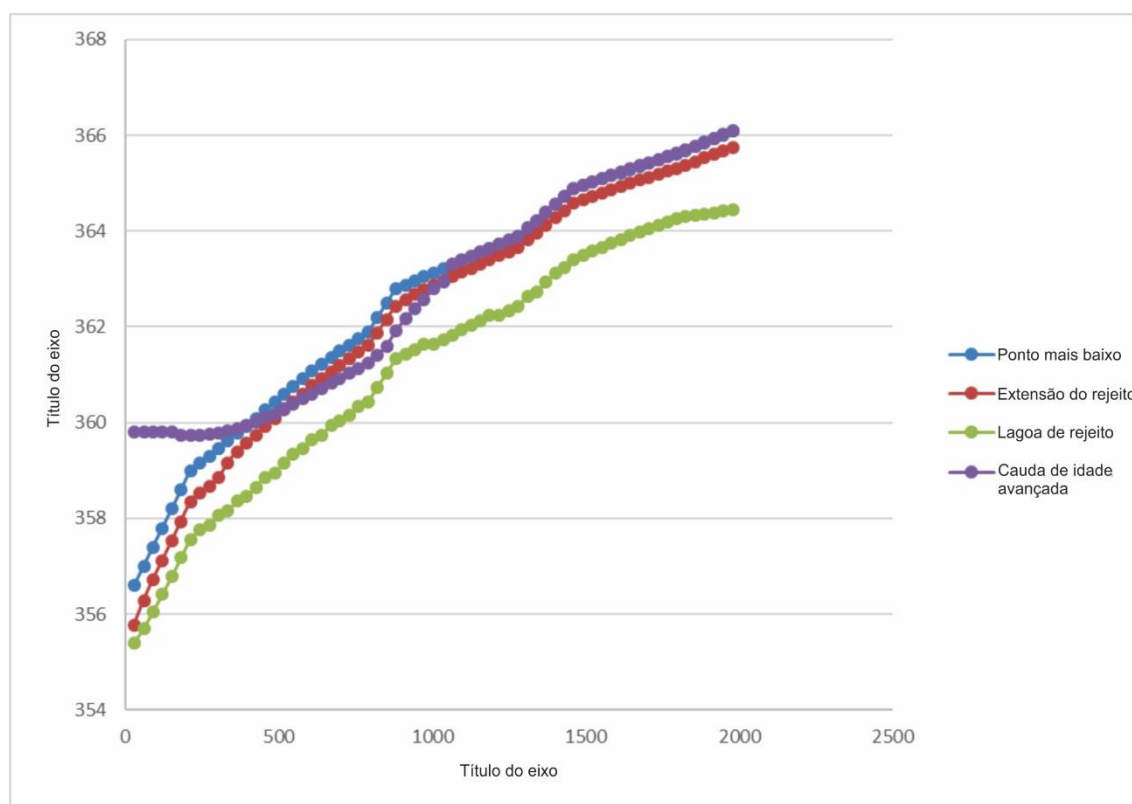
Os resultados desse enchimento podem ser vistos na Figura 1.4-69. Os quatro locais mostrados são os seguintes:

- O ponto mais profundo da barragem de rejeitos, que é coberto com rejeitos no início das operações;

- Um ponto localizado aproximadamente na extensão a montante da deposição de Fase II no rio;
- Um local alto no aterro que não é preenchido até mais tarde na minha vida; e
- Um ponto localizado ao sul que só terá uma lagoa de rejeitos.

As curvas de enchimento diferencial são mostradas abaixo.

**Figura 1.4-69 - Curvas de Enchimento da Barragem de Rejeitos em Várias Posições.**



Três pontos localizados no leito do rio mostram um enchimento rápido da barragem de rejeitos após a curva de enchimento. A localização do "atraso" mostra a dinâmica de uma área que é coberta com rejeitos de mina mais tarde na vida da mina. A elevação permanece constante até a área estar coberta de rejeitos. Nesse ponto, é coberto com rejeitos e segue a curva de enchimento dos rejeitos.

Anddes planeja compactar a base de rejeitos usando o condicionamento da umidade e o tráfego de caminhões. A GRE pressupõe que a faixa de condutividade elevada para a compactação é de  $1 \times 10^{-5}$  cm / s e a baixa faixa para a compactação do subgrupo é  $1 \times 10^{-6}$  cm / s. O subgrupo de condutividade mais alta é mostrado abaixo e a caixa de condutividade inferior.

### ● Previsões de infiltração

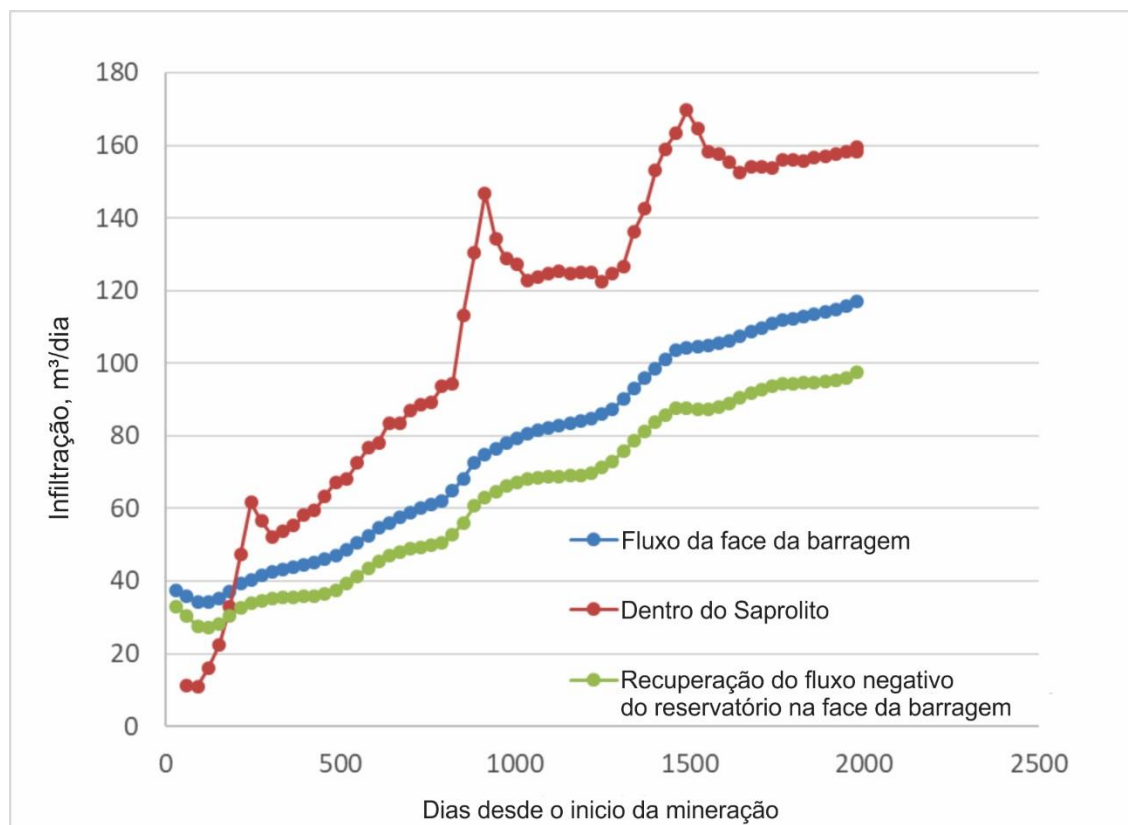
As previsões de infiltração foram feitas para a barragem de rejeitos ao longo do tempo. Os principais elementos de infiltração são os seguintes:

- Infiltração no aquífero do saprolito (camada 2);
- Infiltração que atravessa a barragem e migra para a jusante, e
- Infiltração que reporta à lagoa de infiltração.

Para calcular a infiltração, um plano vertical é cortado dentro do modelo de água subterrânea na extremidade a jusante da barragem de rejeitos. Todos os relatórios de água subterrânea através deste plano são relatados como infiltração total na face da barragem. Infiltração para o ambiente é definida como infiltração através do plano menos a infiltração capturada na bacia de coleta de infiltração. O impacto ambiental é determinado observando o fluxo de base (pré barragem) através da face da barragem (aproximadamente 40 m / d, tempo  $t = 0$ ) e comparando-o com a taxa de infiltração ao longo da vida da mina.

A Figura 1.4-70 mostra as taxas de infiltração ao longo do tempo.

**Figura 1.4-70 - Taxas de Infiltração na Barragem de Rejeitos.**



A infiltração máxima no meio ambiente é de aproximadamente  $160 \text{ m}^3 / \text{d}$  ( $1.8 \text{ L} / \text{s}$ ), que é a infiltração total no aquífero saprolítico. No entanto, a infiltração diferencial a jusante da barragem é de aproximadamente  $100 \text{ m}^3 / \text{d}$  (linha verde no dia 2000) menos fluxo de base de  $40 \text{ m}^3 / \text{d}$ , para uma descarga ambiental total de  $60 \text{ m}^3 / \text{d}$  ou  $0,7 \text{ L} / \text{s}$  de infiltração relacionada a rejeitos entrando o ambiente a jusante da barragem.

### ● Sensibilidade

A análise de sensibilidade foi realizada para ver o impacto de um subconjunto de condutividade inferior abaixo dos rejeitos. A infiltração máxima para o ambiente a jusante no caso de menor condutividade (Face da barragem menos Sump de recuperação) é de  $50 \text{ m}^3 / \text{d}$  menos o fluxo de base de  $30 \text{ m}^3 / \text{d}$  (antes da lavra) para uma descarga total no ambiente de aproximadamente  $20 \text{ m}^3 / \text{d}$  ou aproximadamente  $0,25 \text{ L} / \text{s}$ . A obtenção de melhor compactação no subgrupo abaixo da barragem de rejeitos resulta em uma redução de 66% quando comparado ao caso de menor compactação.

A infiltração total no aquífero de saprolito é muito reduzida de  $160 \text{ m}^3 / \text{d}$  para um máximo de  $55 \text{ m}^3 / \text{d}$ . O resultado da análise de sensibilidade mostra que uma melhor compactação cria melhor contenção.

#### 1.4.4.3.3 Gerenciamento de Resíduos – Geoquímica

##### ● Geoquímica do Estéril de Mina

O item a seguir apresenta a caracterização geoquímica do estéril que será produzida pelo desenvolvimento da mina subterrânea, a solução sobrenadante descarregada pela planta e os rejeitos que serão produzidos a partir do processo de beneficiamento. O objetivo da caracterização geoquímica foi verificar se o estéril tinha o potencial de impactar a qualidade da água local e regional. Embora o estudo tenha se concentrado principalmente na avaliação da ARD, também considerou os impactos de outras reações geoquímicas e o impacto que as operações da planta teriam sobre a qualidade da água a jusante.

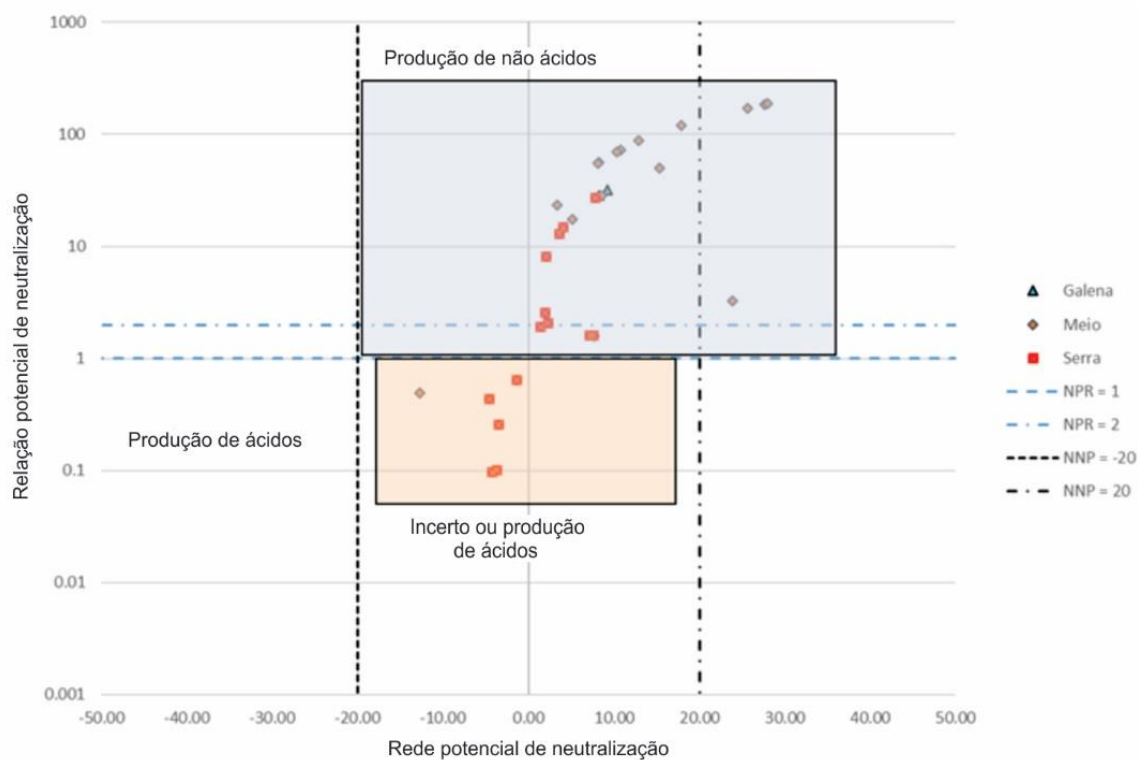
A caracterização geoquímica foi realizada em 60 amostras totais colhidas ao longo de cinco programas de amostragem separada (4 rodadas estáticas de teste e uma volta cinética) de 2010 a 2017. 50 dessas amostras foram de rocha dura retirada de testemunhos de sondagem, 8 amostras de pilhas de estéril de garimpos superficiais e 2 amostras de rejeitos. As amostras foram submetidas a testes estáticos compostos por análise de base ácido-base (ABA) e composição de rocha total. Amostras adicionais foram submetidas a testes cinéticos através de células de umidade (HCT). Todas as fontes potenciais de ARD foram consideradas na caracterização geoquímica, da seguinte forma:

- Água de desaguamento de mina e descarga potencial de água dos portais das minas após o fechamento da mina;
- Escorregamentos e lixiviação das pilhas de estéril e resíduos legados;
- Saída de solução sobrenadante da barragem de rejeitos, e
- Infiltração e lixiviação da barragem de rejeitos.

##### ● Estéril de Mina

Algumas amostras de estéril localizadas perto do veio têm mineralização de sulfetos e algumas amostras mostram um comportamento potencialmente gerador de ácido. No entanto, a maioria das rochas de estéril virão de travessas de desenvolvimento e rampas, e este estéril parece estar consumindo ácido devido à presença de calcita e ausência de minerais de sulfeto. Todas as amostras de estéril, mesmo aquelas com potencial gerador de ácido, não conseguiram desenvolver esse potencial em mais de um ano de testes de células de umidade. Isso fornece fortes evidências de que o estéril não gerará ácido durante a vida da mina. A análise ABA mostra que todas as amostras têm menos de 1% de enxofre total, e a maioria das amostras tem quase 100% de enxofre presente na forma de sulfeto. A análise ABA também mostra que o enxofre não foi oxidado e que as reações ARD ainda não ocorreram. A Figura 1.4-71 aplica os valores de corte que definem o material NAG e PAG, o que sugere que a maioria das amostras coletadas caem na seção Geração Não-Ácida do gráfico. Algumas amostras se enquadram na categoria de geração incerta ou ácida, e nenhuma amostra está claramente localizada na zona de classificação de geração de ácido.

Figura 1.4-71 - Classificação de Estéril.



Como uma proteção adicional, as pilhas de estéril serão fechadas de forma a mitigar o risco de formação de ARD a longo prazo e maximizar a eficácia do potencial de neutralização existente.

### ● Estéril de Garimpos

Duas pilhas de estéril de garimpo localizadas na propriedade são geradoras de ácido: uma em Come Quietto perto do portal Meio e uma em Mãe de Leite em uma área que não será desenvolvida pelo projeto. Ambos os sites atualmente produzem vazamento ácido com concentrações elevadas de alumínio, manganês, ferro e acidez. Além disso, ambos os sites têm amostras com concentrações elevadas de mercúrio a partir de processamento histórico usando amalgamação de mercúrio. Devido à sua presença dentro da zona de atividade imediata, a Chapleau avaliará alternativas para a gestão desses rejeitos ambientais

### ● Rejeitos

Os rejeitos são potencialmente geradores de ácido, mas os testes cinéticos de longa duração não observaram empiricamente nenhuma lixiviação ácido. Como resultado, parece que o prazo para a formação de ARD nos rejeitos é pelo menos mais de um ano, mesmo em condições ideais. Durante as operações, esse potencial de geração ácida será atenuado pela solução de alcalinidade residual dos rejeitos e pelo ambiente deficiente em oxigênio que se espera que exista dentro dos rejeitos depositados durante as operações.



Após o encerramento, espera-se que os rejeitos permaneçam largamente saturados. Eles serão armazenados abaixo do nível de água local e terão espaços de poros cheios de água. Espera-se que a alcalinidade existente seja suficiente para evitar a formação de ARD no longo prazo devido às condições de armazenamento anóxicas.

No entanto, para serem protegidas décadas no futuro, os rejeitos devem ser cobertos com uma cobertura de evapotranspiração (ET) para minimizar a infiltração e minimizar a difusão de oxigênio nos rejeitos. Espera-se que o lixiviado produzido a partir da barragem de rejeitos fechada tenha concentrações elevadas de sulfato, amônia, nitrato, cobre e manganês. Durante as operações, a Chapleau irá coletar dados operacionais reais, avaliar as opções de tratamento e implementar um tratamento efetivo para atender aos requisitos ambientais a longo prazo.

Verificou-se que a solução sobrenadante de rejeitos contém concentrações elevadas de sulfato e amônia. Isso é típico para as minas que utilizam o processo de destruição do cianeto de dióxido de enxofre. O Balanceamento de Água do Site (SWWB) (GRE 2017) mostra que uma descarga de excesso de água ocorre durante as operações e esta água deve ser devidamente gerenciada para atender às diretrizes de descarga regulatória brasileira. Foi criado um modelo de mistura / diluição para determinar a concentração final do excesso de qualidade da água sobrenadante na barragem de rejeitos após a mistura com águas naturais. Os resultados determinaram que, se devidamente gerenciados, a descarga pode atender aos padrões regulatórios

#### **1.4.4.3.4 Gerenciamento de Água Superficial**

O Projeto Coringa está localizado em uma área que recebe forte precipitação sazonal. A paisagem não perturbada é caracterizada por vegetação densa com alta absorção inicial e, portanto, não é esperado gerar escoamento significativo. No entanto, como é típico dos solos tropicais, o projeto também é caracterizado por uma fina camada superficial subterrânea por saprolito de baixa permeabilidade com um curto período de tempo para estanque, resultando em alto nível de escoamento. As áreas perturbadas, como cortes de estradas, áreas de portal, pilhas de estéril e outras áreas que são limpas da vegetação e do solo superficial, deverão gerar escoamento significativo, o que exigirá esforços ativos de gerenciamento durante a construção e as operações. O plano de gerenciamento de águas superficiais (SWMP) é composto por cinco áreas principais:

- Estradas de acesso
- Área de acampamento
- Portal Serra
- Portal Meio
- Portal Galena

Os recursos de gerenciamento de água de superfície foram projetados usando o método de escoamento do TR-20 e o evento de tempestade de 24 horas, 24 horas (212 mm). O SWMP é descrito em maior detalhe no Relatório de Gerenciamento de Água de Superfície

(GRE, 2017b). O SWMP tem três áreas de estudo principais: estruturas de transporte de escoamento, sumps e melhores práticas de gerenciamento de controle de erosão (BMPs).

### ● Estruturas de Coleta de água de tempestades

Em resumo, para todas as fases do projeto, existem cerca de 3,6 km de desvio e coleta de escoamento ao redor do projeto para gerenciar águas superficiais ao longo de estradas, portais de minas, instalações, etc. Os canais de desvio foram dimensionados de acordo com suas respectivas bacias hidrográficas e são concebidos para conter o evento de tempestade de 25 anos, 24 horas, conforme orientação do IFC (IFC, 2007). Para qualquer vala onde a velocidade de fluxo modelada exceda 1,54 m/s, um revestimento de rip-rap foi especificado. Um grau mínimo de canal de desvio de 1% foi usado ao determinar o alinhamento do desvio ao longo do solo natural.

Bueiros foram usados para orientar o escoamento sob as estradas e foram projetados com base em critérios locais, incluindo material de concreto, diâmetro circular máximo de 1 m, um máximo de dois bueiros em paralelo em cada travessia, uma largura e altura máxima de 2 m e um fluxo máximo gradiente de 2%.

### ● Sumps

O desaguamento da mina exigirá o uso de sumps de decantação para depositar sólidos suspensos totais antes que a água seja liberada para drenagens naturais ou consumida pela planta de processo. A bacia de sedimentação foi dimensionada para conter o escoamento da pilha de estéril, o efluente de drenagem do portal e o evento de tempestade de 24 horas (175 mm) para a zona de captação. Neste momento, nenhum teste de laboratório foi completado para caracterizar a composição de tamanho de partícula da água de escoamento ou a velocidade de sedimentação prevista das referidas partículas, portanto, um diâmetro de tamanho de partícula conservador foi usado.

### ● Melhores Práticas de Controle de Erosão

As melhores práticas de gerenciamento para o controle da erosão de paisagens perturbadas serão empregadas de forma contínua e simultânea durante a construção e operação. Os controles passivos de águas pluviais serão empregados para melhorar a qualidade da água de escoamento antes da descarga. As áreas de projetos ativamente estabilizadoras criadas ou perturbadas pela construção do projeto serão uma parte contínua do SWMP de construção e operações.

#### **1.4.4.3.5 Proteção Contra Incêndio**

Um sistema de proteção contra incêndio é implementado no acampamento operacional. Um caminhão pipa equipado com um sistema de combate a incêndio, bem como uma brigada de combate a incêndios com 20 funcionários bem treinados, permite uma resposta rápida em caso de incêndio no local. Os extintores estão posicionados em todas as instalações para permitir uma resposta rápida em caso de incêndio. O sistema será atualizado durante o período de construção de acordo com os requisitos de licenciamento

municipal, quando um sistema com armazenamento de tanques dedicado, bombas dedicadas e hidrantes estiverem planejados para serem instalados.

Para a planta, um sistema abrangente de proteção contra incêndio é orçado no capex para ser instalado no final do período de construção, antes do início da instalação. Uma série de hidrantes e bombas serão instaladas no local, juntamente com um tanque de água dedicado. Pela regulamentação brasileira, uma fonte dedicada de água, bem como uma bomba dedicada e hidrantes, devem estar disponíveis para lidar com pelo menos 2 horas de resistência ao fogo na instalação. 70 m<sup>3</sup> de água serão mantidos no fundo do tanque de água bruta para garantir a disponibilidade de água. As saídas de incêndio serão instaladas em posições estratégicas. Iluminação especial e placas serão instaladas para garantir a evacuação adequada em caso de incêndio. Um caminhão pipa de capacidade de 20 mil L equipado com um sistema de combate a incêndio também está disponível para controlar um incêndio.

#### **1.4.4.3.6 Fechamento da Mina**

##### **● Conceito de Fechamento**

##### **● Plano de Fechamento e Recuperação de Mina**

A Chapleau preparará um Plano de Recuperação e Encerramento de Mina para o Projeto Coringa com base no modelo conceitual descrito nos parágrafos seguintes. O Plano de Recuperação e Encerramento de Mina será periodicamente atualizado para manter a moeda com mudanças na infraestrutura ou operações da mina, mudanças na regulamentação e mudança de considerações de partes interessadas externas, de acordo com as regulamentações brasileiras aplicáveis, bem como a Seção 1.4 das Diretrizes EHS da IFC para Mineração (IFC, 2007). O Plano de Reclamação e Encerramento de Minas abordará ações de encerramento progressivo, potencial e final. Na medida do possível, estes incluirão:

- Ações para restaurar o site para aproximar as condições ambientais iniciais;
- Ações para minimizar a atratividade do site fechado para mineração ilegal;
- Ações para eliminar substâncias químicas e quaisquer resíduos tóxicos do site e prevenir impactos futuros para o meio ambiente e saúde pública e segurança;
- Ações para apoiar usos potencialmente benéficos da terra (e, potencialmente, elementos da infraestrutura da mina), que podem ser negociados com as partes interessadas do Projeto;
- Ações provisórias de manutenção que podem ser tomadas em resposta a qualquer cessação temporária de operações de mineração, e
- Inspeção pós-encerramento e ações de monitoramento levando ao fechamento final.

Pelo menos um ano antes do início do processo de encerramento, o Plano de Recuperação e Encerramento de Mina será atualizado para incorporar as edições finais sobre planejamento e cronograma de encerramento e níveis adicionais de detalhes processuais, conforme necessário, para orientar todas as ações de encerramento necessárias.

## ● **Resumo da Estratégia de disposição de resíduos e fechamento de Mina**

A menos que outros usos da terra ou outros usos benéficos de elementos específicos da infraestrutura do Projeto Coringa sejam negociados especificamente com autoridades reguladoras, proprietários de terras ou outras partes interessadas, os objetivos gerais para desmontar, recuperar e fechar serão para retornar a terra para uma condição fisicamente, biologicamente e quimicamente estável e ecologicamente funcional que se aproxima das condições ambientais iniciais. Na medida do possível, a Chapleau também tentará minimizar a atratividade potencial do site desativado em relação a atividades de mineração artesanal ou artesanal ilegal ou descontrolada.

As áreas de mineração, estruturas e / ou instalações a serem fisicamente fechadas no final da vida da mina incluem:

- Portais de minas, poços de ventilação, instalações de apoio e infraestrutura subterrânea;
- Paióis de explosivos;
- Pilhas de Estéril;
- Área de armazenamento de minério;
- Instalação de armazenamento de testemunhos de sondagem;
- Subestação de distribuição de energia, linhas de transmissão e geradores de emergência;
- Tanque de armazenamento de combustível, contenções secundárias e estação de abastecimento;
- Instalações de processamento de minerais, incluindo triagem de minério, britagem, moagem, misturas de reagentes e tanques de armazenamento, tanques CIL, circuitos de desintoxicação e eluição;
- Sala de ouro;
- Barragem de rejeitos, barca de recuperação e rejeitos associados e tubulações de água de recuperação;
- Sumps de acumulação de águas de mina;
- Oficinas mecânicas e de manutenção e armazéns;
- Pátios de recebimento de materiais / Pátio;
- Depósito de resíduos sólidos;
- Área de armazenamento de resíduos perigosos;
- Pista de Pouso;
- Estradas de acesso dentro do limite de concessão;
- Alojamento operacional e edifícios administrativos;
- Poço (s) de abastecimento de água e sistema de tratamento de água potável;
- Estação de tratamento de esgoto e sistemas sépticos;

- Monitoramento de poços e furos de exploração; e
- Cerca perimetral / portões.

Serão buscadas opções de encerramento progressivo, sempre que possível nas fases de construção e operação da vida da mina, com o objetivo de minimizar o potencial de danos causados por erosão, melhorar a biodiversidade e a restauração dos habitats naturais e minimizar a atratividade do local para lavra garimpeira ou outras atividades intrusivas. Essas opções incluirão:

Estabelecimento e manutenção de estoques de solo orgânico, forragens e viveiros abastecidos com estacas, sementes ou mudas de espécies de plantas naturais de crescimento rápido apropriadas, para sustentar a revegetação progressiva, provisória e final;

- Recuperação progressiva e revegetação de acessos e áreas de empréstimo de construção;
- Recuperação progressiva e revegetação das áreas encontradas nas áreas do Projeto Coringa, que podem ter sido danificadas pela mineração ilegal ou histórica de garimpos;
- Inserção progressiva de coberturas de solo e revegetação de superfícies de pilhas de estéril, estabelecimento de canais de drenagem naturais estáveis e instalação de sumps, se necessário para o controle de sedimentos; e
- Remoção periódica de equipamentos ou materiais de mineração usados, de sucata ou excedentes do site para reutilização ou reciclagem.

No que diz respeito a desmontagem e encerramento final, na medida do possível, a Chapleau tentará vender equipamentos, sucata e outros itens de infraestrutura para reutilização ou reciclagem.

Os resíduos não perigosos serão descartados no aterro devidamente licenciado da Chapleau ou alternativas licenciadas fora do local do projeto. Se permitido, certas categorias de resíduos inertes (por exemplo, escombros de concreto, cintas usadas, tubulação HDPE desgastada ou não reciclável ou membrana geossintética) podem ser descartadas em células construídas nas reservas de rocha residual. Qualquer dessas células de disposição e o aterro no local serão cobertos e fechados. Os materiais perigosos (por exemplo, reagentes não utilizados, combustível, lubrificantes, tintas, inseticidas ou explosivos) serão devolvidos aos fornecedores por crédito, ou vendidos de outra forma a revendedores adequadamente licenciados ou respeitáveis e estritamente para os fins previstos pelo fabricante. Todos os resíduos perigosos residuais serão encaminhados para a instalação de acumulação de resíduos perigosos no local, pendente de embarque para uma instalação aprovada de eliminação de resíduos perigosos fora do local.

## ● Monitoramento Pós Fechamento

Para os propósitos deste relatório técnico, um período nominal de monitoramento pós-encerramento nominal de 2 anos foi proposto e reflete-se na estimativa inicial do custo do fechamento, embora a manutenção de rotina do Sistema de Tratamento Passivo (TSP) na barragem de rejeitos e o monitoramento de sua eficácia para atingir a estabilidade química no efluente deverá continuar por pelo menos três anos adicionais a partir de então. No entanto, na prática, o tempo previsto do período de monitoramento pós-encerramento será periodicamente refinado nas revisões anuais do Plano de Recuperação e fechamento de Mina, já que a Chapleau ganha experiência com ações de encerramento progressivo real e desenvolve dados de monitoramento confiáveis que podem ser usados para avaliar a eficácia do PTS e outras estratégias selecionadas de recuperação, revegetação e prevenção da erosão que serão aplicadas no encerramento final. A versão final do Plano de Recuperação e Fechamento de Mina submetido às autoridades reguladoras também pode incluir ações de monitoramento pós-encerramento adicionais negociadas ou suplementares; potenciais reduções ou extensões ao cronograma de monitoramento; ou outros requisitos de inspeção e relatórios que podem ser necessários como condição de aprovação regulamentar. Essas ações serão projetadas para facilitar a renúncia final da concessão do Projeto Coringa e podem incluir:

- Manutenção física e inspeção de terraplenagem, incluindo aterros e qualquer dreno permanente, sumps, ou canais de desvio de acordo com o Plano de Gerenciamento de Instalação de Resíduos do Projeto Coringa e o Plano de Gerenciamento de Água;
- Manutenção física do PTS, incluindo reparação / remodelação, e possível substituição do substrato orgânico nas células de tratamento.
- Continuação dos programas de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas, de acordo com o Plano de Monitoramento Ambiental do Projeto Coringa;
- Monitoramento contínuo das áreas de revegetação para avaliar o sucesso da recuperação vegetativa, também de acordo com o Plano de Monitoramento Ambiental; e
- Monitoramento contínuo da colonização de áreas recuperadas por fauna nativa, de acordo com o Plano de Monitoramento Ambiental.

### 1.4.4.3.7 Plano de Fogo da Mina

#### ● Considerações Iniciais

O plano de fogo é, por definição, o conjunto de parâmetros e procedimentos técnicos necessários para realizar uma detonação com uso de explosivos. Entende-se por *detonação* ou *explosão* ao mecanismo que, num curto espaço de tempo, libera grande quantidade de energia, produzindo violenta expansão de gases, culminados com emissão de ondas de altas velocidades. Por tais características tais materiais são tratados e considerados como Produtos Controlados.

Tais procedimentos, denominados Planos de Fogo, são utilizados para destruir obstáculos, quebrar ou fragmentar peças, objetos ou rochas com respeito pleno às normas de segurança admissíveis.

O plano de fogo pode ser caracterizado como Plano De Fogo Primário ou Plano De Fogo Secundário, conforme sua aplicação em pranchas primárias ou secundárias.

Se o Plano for aplicado (no caso de pedreiras, minas ou outras explorações) em bancadas ou pranchas geométricas definidas com características fixas de utilização, previamente calculadas por responsável técnico e operacionalizadas com valores rígidos de espaçamento e afastamento entre furos perfurados, razão de carregamento, tampão, carga de fundo e carga de coluna, dá-se o nome ao procedimento de Plano de Fogo Primário. Se o plano for aplicado, no caso de pedreiras, minas ou outras explorações, em fragmentos rochosos soltos ou matações, originados ou não de bancadas já desmontadas, dá-se o nome de Plano de Fogo Secundário ou Fogacho.

### ● Objetivo

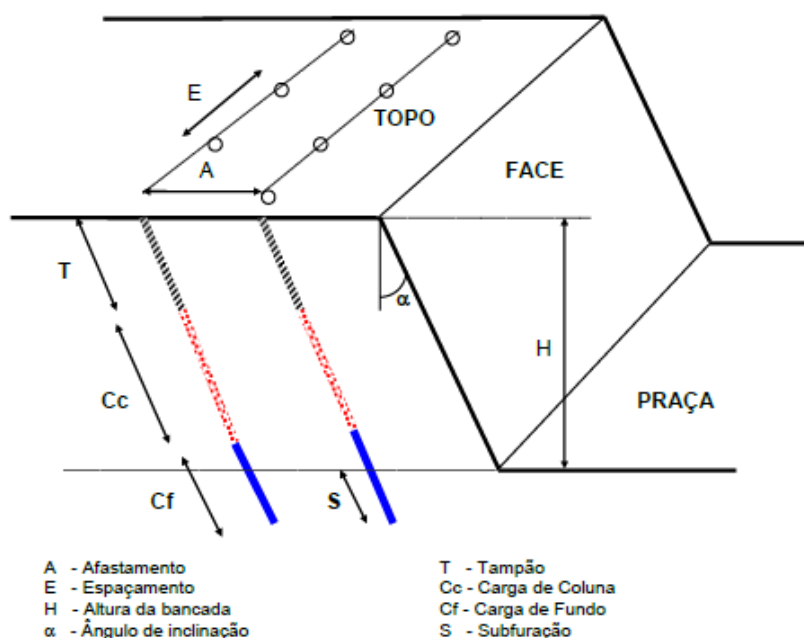
O objetivo deste Plano de Fogo é a fragmentação e distribuição granulométrica adequadas que permitam o carregamento, transporte, manuseio e beneficiamento eficientes (forma adequada, sem excesso de finos ou blocos muito grandes).

### ● Elementos do Plano de Fogo

Todo planejamento de uma detonação envolve a consideração de uma série de elementos que influenciam diretamente no resultado do desmonte.

Os elementos do plano de fogo em mineração a céu aberto são mostrados na Figura 1.4-72.

**Figura 1.4-72 - Elementos do plano de fogo em mineração a céu aberto.**



Para desmontes, é necessário que a rocha a ser desmontada tenha face livre. Em um plano de fogo a malha de perfuração é normalmente mencionada como uma relação entre o Afastamento versus o Espaçamento, geralmente nesta ordem (A X E), onde:

- Afastamento (A)
  - É o afastamento entre linhas de furos ou da primeira linha à face
- Espaçamento (E)
  - É o espaçamento entre furos de uma mesma linha.
- Altura da bancada (H)
  - A altura da bancada é a distância, na vertical, entre o plano de topo da bancada e a praça
- Ângulo de inclinação da bancada ( $\alpha$ )
  - O ângulo de inclinação da bancada é coincidente com o ângulo de inclinação dos furos. Sua medida é expressa em graus e deve ser considerada como o ângulo entre a face da bancada e um plano vertical.
  - O ângulo de inclinação influencia diretamente no lançamento da pilha de material detonado.
- Tampão (t)
  - Como o próprio nome diz, a função primordial do tampão é tampar, fechar a boca dos furos impedindo pelo máximo tempo possível que ocorra escape dos gases da explosão.
  - Se o tampão for insuficiente ocasionará perda de pressão dos gases dentro do furo comprometendo o rendimento da detonação.
- Carga de Coluna (CC)
  - É a parte do furo entre carga de fundo e o Tampão, onde são mais utilizados os explosivos nitrocarbonitratos, que apresentam densidade baixa a média e velocidade de detonação moderada e maior economia.
- Carga de Fundo (CF)
  - O primeiro segmento localizado na parte inferior do furo é chamado Carga de Fundo, composto principalmente por explosivos mais densos e energéticos, de alta velocidade de detonação e capazes de quebrar a rocha situada próxima ao pé da bancada, onde geralmente encontramos afastamentos mais “pesados”.
- Subfuração (s)
  - Para que se obtenha um piso regular da praça após a detonação da bancada, é necessário que se perfure uma porção a mais dos furos abaixo da linha de “grade”. Esta perfuração a mais é a chamada Subfuração.
  - Outros parâmetros importantes de um plano de fogo são:
- Diâmetro de perfuração ( $\Phi$ )

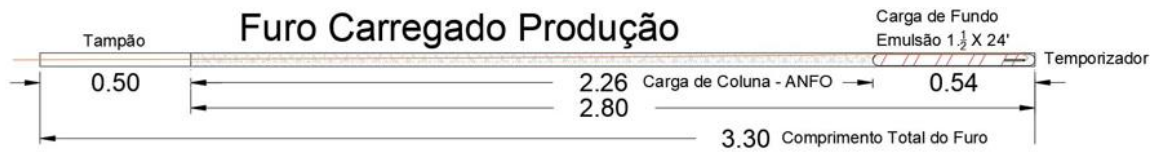


- Os diâmetros de perfuração podem variar desde 1” até 15” (polegadas), dependendo da capacidade de produção necessária para atender os equipamentos de perfuração, carga e transporte.
- Profundidade dos furos
  - A profundidade dos furos é calculada somando-se a altura inclinada com a subfuração. A altura inclinada é a divisão altura da bancada pelo coseno do ângulo de inclinação.
- Razão Linear de Carregamento (Rlc)
  - Exprime a quantidade em peso de explosivo por metro linear de furo carregado.
- Razão de Carregamento (Rc)
  - A Razão de Carregamento é o resultado da divisão do total de explosivos gasto em uma detonação pelo volume desmontado ou tonelagem desmontada.

Para desmontes em tuneis e minerações subterrâneas são utilizados os mesmos elementos do plano de fogo de minerações a céu aberto, porém não existem face livre em tuneis e galerias. Neste caso, é necessário a criação artificialmente de uma face livre, através de uma abertura preliminar denominada Pilão.

- Pilão
  - É uma abertura preliminar da detonação feita na face da galeria, como intuito de abrir face livre para os demais furos que serão detonados na sequência do desmonte.
  - Para facilitar essa abertura são executados na região do Pilão, furos alargados com diâmetros superiores a 100 mm. Esses furos alargados não podem ser carregados com explosivos ou com qualquer outra substância.

Figura 1.4-73 - Tipos de Carregamento dos Furos.



*Carga de Explosivos Furo Produção*

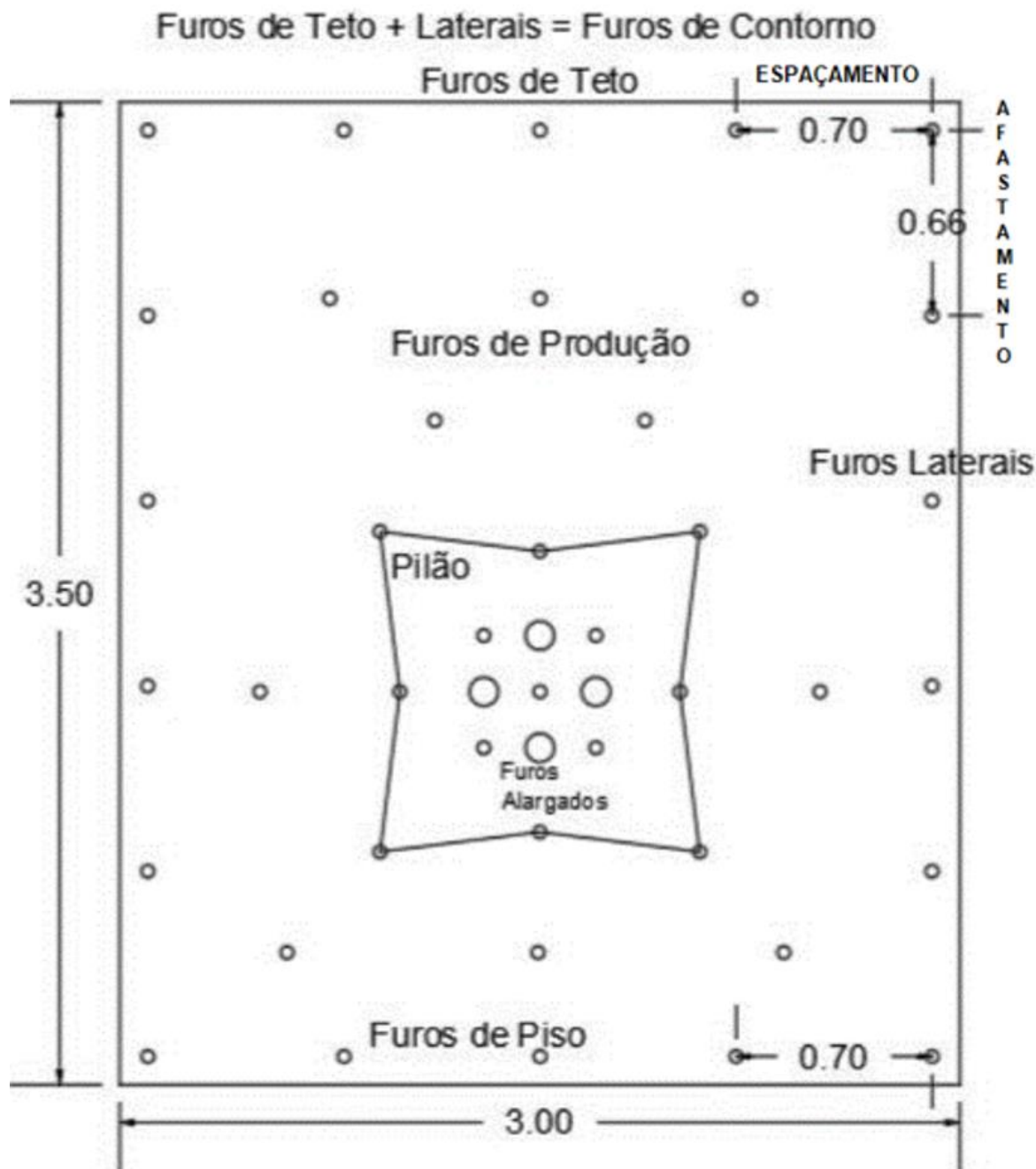


*Carga de Explosivos Furo Piso*



*Carga de Explosivos Furo Contorno*

Figura 1.4-74 - Esquema com a disposição dos Furos.



● **Aplicação**

Os materiais utilizados nos desmontes da Mina de Serra serão os seguintes:

● **Nitrocarbonitratos**

São os explosivos granulados ou pulverulentos industrializados, que além do nitrato de amônio recebem óleos especiais, estabilizantes e/ou energizantes adequados.

O mais conhecido explosivo desta família, é o ANFO, sigla em inglês que significa Nitrato de Amônio + Óleo Combustível (Diesel).



Figura 1.4-75 - Exemplificação de Nitrocarbonitratos.



Sacos de 25 Kg de ANFO



ANFO

### ● Emulsões

Constituem a mais moderna e mais segura geração de explosivos, pois só ocorre detonação com onda de choque superior a 3 vezes a velocidade sônica.

São massas explosivas a base de uma solução de nitratos (de amônio e de sódio) mais água, emulsificados por óleos especiais, que não possuem “alto explosivos” em sua formulação. A sua detonação só é possível devido a uma aeração da massa (micro-bolhas).

Figura 1.4-76 - Exemplificação de Emulsões.



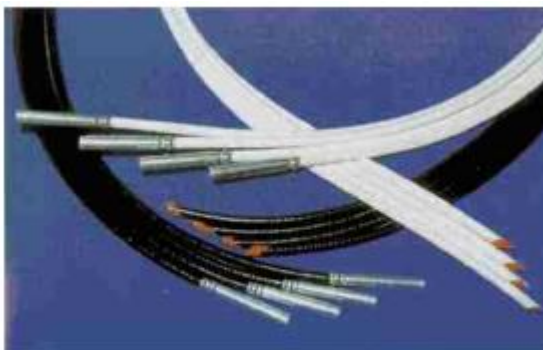
Emulsão encartuchada

### ● Estopim

Têm a função de iniciar e/ou controlar corretamente a detonação para alcançar o resultado ideal dentro dos completos padrões de segurança.

Consiste em um núcleo de pólvora negra, envolvido por camadas de materiais têxteis e revestimento plástico. Sua velocidade de queima deve estar entre 120 e 150 segundos por metro com uma variação de +/- 5%, recomendando-se verificar na embalagem do fabricante o tempo de queima.

Figura 1.4-77 - Exemplificação de Estopim.



Estopim comum

#### ● Cordel Detonante

A cordel detonante é o acessório mais indicado para a iniciação de cargas explosivas e ligação entre as mesmas. Basicamente é constituído de um núcleo de Nitropenta, envolvido por fios de material sintético (rayon) e recobertos por uma camada plástica de PVC. É o acessório mais seguro utilizado atualmente, com velocidade de detonação da ordem de 7.000 m/s garantindo a iniciação instantânea de vários furos. Existem variações dos tipos de cordel quanto à gramatura:

Tabela 1.4-33 - Tipos de Cordel quanto à Gramatura.

TIPO	GRAMATURA
NP-03	3 gramas de nitropenta / metro linear
NP-05	5 gramas de nitropenta / metro linear
NP-10	10 gramas de nitropenta / metro linear

Figura 1.4-78 - Exemplificação de Rolos de Cordéis.



Rolos de Cordéis NP 10 (Laranja) e NP 05 (Azul)

### ● Sistema de iniciação Não-Elétrico de coluna

O princípio básico de funcionamento é a energia transmitida dentro de um tubo plástico (tubo-de-choque) com partículas explosivas impregnadas em sua parede interna. Estas partículas garantem a transmissão de uma onda de choque aérea que se propaga pelo tubo-de-choque a uma velocidade de aproximadamente 2.000 m/s. O tubo-de-choque tem comprimentos variados conforme a profundidade do furo, tendo em uma de suas extremidades uma espoleta de retardo que serve para escorvar um cartucho no fundo do furo ou um “booster”. Na outra extremidade, que deve ficar fora do furo, tem-se um conector plástico para a linha tronco de cordel detonante. Os valores de tempo de retardo das espoletas do elemento não-elétrico de coluna variam normalmente de 25 ms a alguns segundos. São estes elementos que, ao iniciarem os explosivos nos furos através de uma espoleta, não detonando ao longo da coluna, permitem a iniciação pontual no fundo dos furos, fazendo com que a detonação dos mesmos se dê de baixo para cima.

**Figura 1.4-79 - Exemplificação de Sistema de iniciação Não-Elétrico de coluna.**



Sistema de iniciação não elétrico

### ● Boosters ou reforçadores

Recomendável para explosivos pouco sensíveis, como ANFO.

Utilizado tanto com cordel detonante como com os sistemas de iniciação não-elétricos, o Booster possui dois elementos explosivos:

- O primário ou cerne que é iniciado pelo cordel ou pela espoleta do não-elétrico;
- O secundário ou amplificador que inicia o explosivo.

Desta forma o Booster garante melhor iniciação e mantém velocidade de detonação na coluna de explosivos.

Figura 1.4-80 - Exemplificação de *Boosters* ou reforçadores.



### ● Plano de FOGO

Um plano de fogo tecnicamente correto envolve as seguintes etapas de planejamento:

- Plano de perfuração
- Plano de carregamento com explosivos
- Plano de iniciação/temporização
- Plano de isolamento e segurança da área detonada.

Afim de maximizar a utilização da energia de detonação, canalizando-a para a fragmentação adequada da rocha.

### ● Seções Típicas do Desenvolvimento

As minas atualmente planejadas do Projeto Coringa, Mina Serra e Mina Meio, tem as seguintes seções de escavação para o desenvolvimento primário, rampas e travessas e desenvolvimento secundário, galerias de minério.

Tabela 1.4-34 - Dimensões das Seções de Desenvolvimento.

<b>Dimensões do desenvolvimento</b>			
	<b>Rampa Principal</b>	<b>Galerias de Minério</b>	
<b>Seção (Largura X Altura)</b>	4,0 X 4,5	3,0 X 3,5	m
<b>Área da Seção</b>	17,4	10,5	m <sup>2</sup>
<b>Comprimento de Perfuração</b>	3,3	2,7	m
<b>Volume <i>in situ</i></b>	57,4	28,4	m <sup>3</sup>

### ● Plano de Perfuração

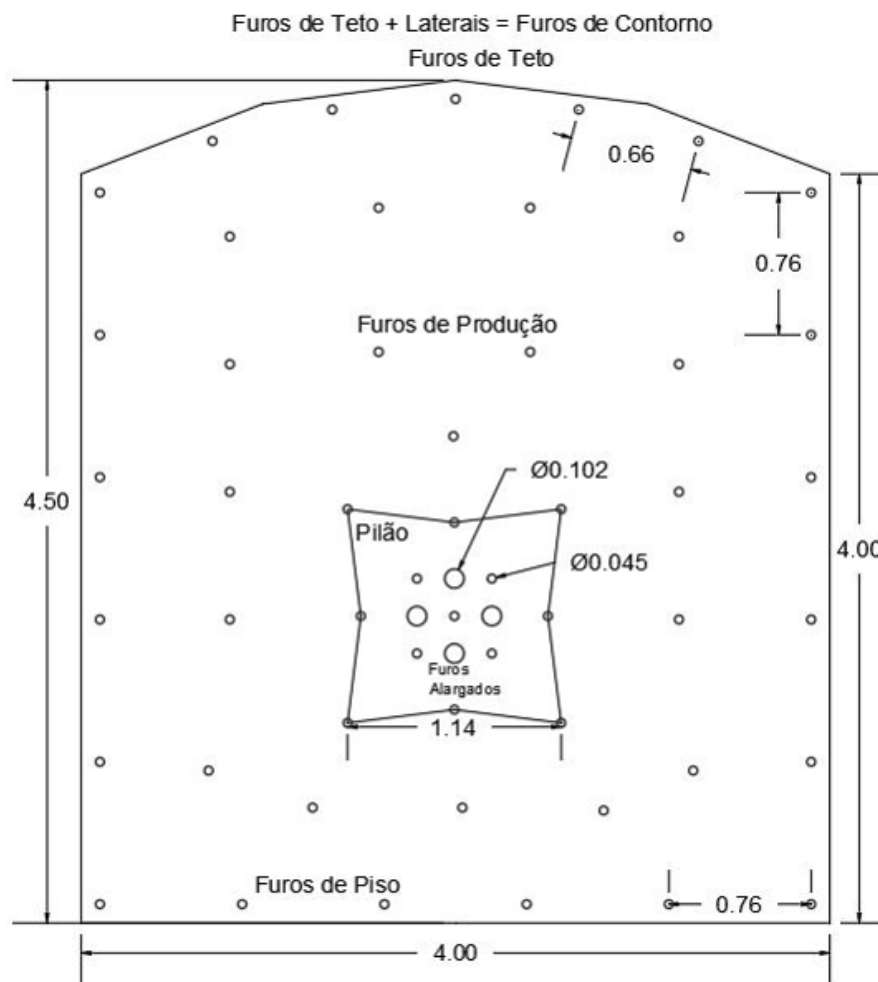
A perfuração das frentes de trabalhos para detonação da rampa principal e demais desenvolvimentos horizontais será realizada com Jumbo eletro-hidráulico de dois braços e Jumbo eletro-hidráulico de um braço, equipamentos autopropelidos por meio de motor a

diesel. Os furos terão diâmetro de 45 mm e comprimento de 3,70 m. Planeja-se um avanço médio de 3,30 m por detonação.





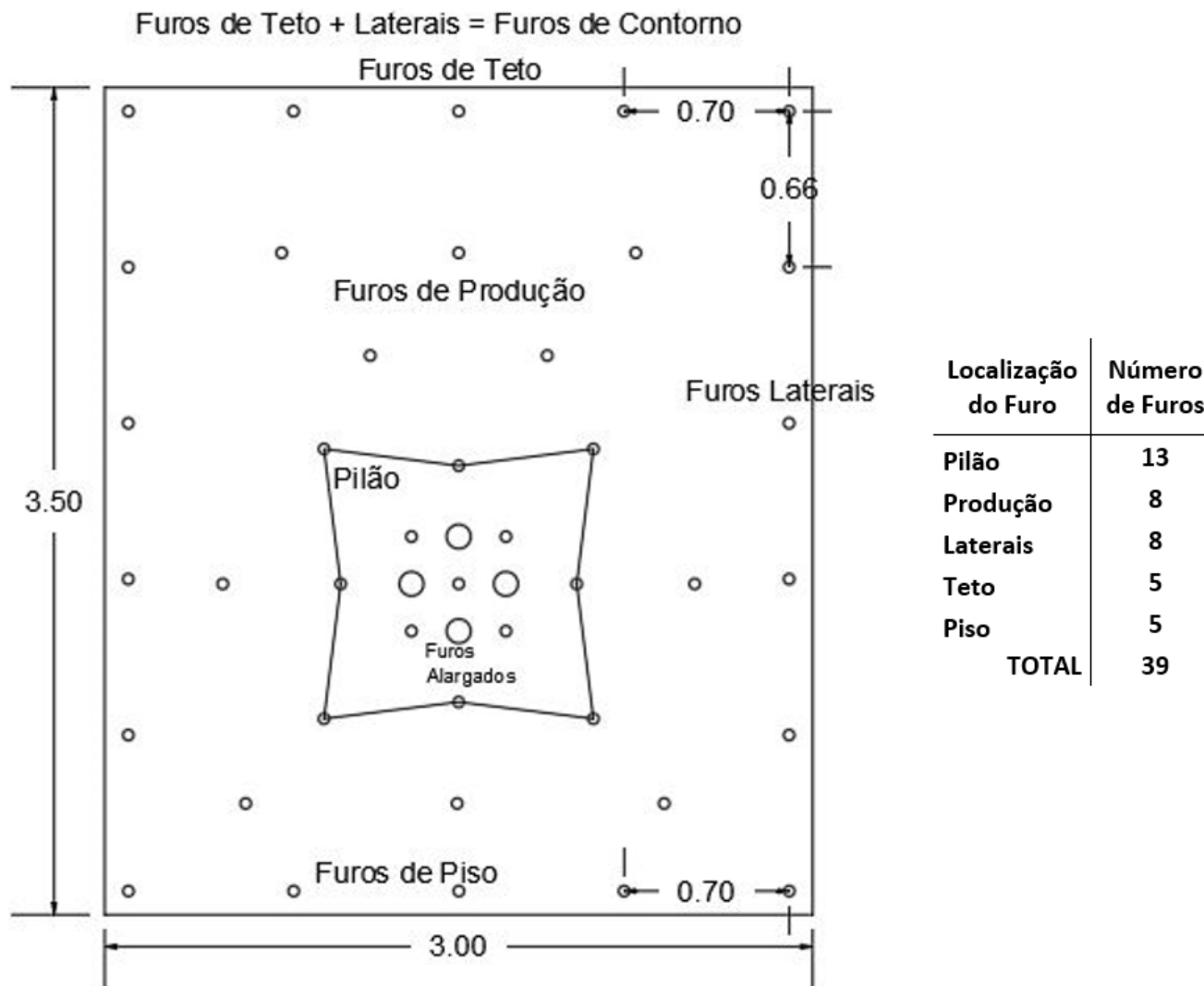
Figura 1.4-81 - Plano de Perfuração – Rampa.



Localização do Furo	Número de Furos
Pilão	13
Produção	17
Laterais	8
Teto	7
Piso	6
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>



Figura 1.4-82 - Plano de Perfuração – Galeria.



### ● Plano de Carregamento

O plano de carregamento de explosivos determina o tipo, quantidade e forma como os explosivos são colocados ('carregados') nos furos.

A Tabela 1.4-35 e Tabela 1.4-36 o plano de carregamento da rampa e das galerias do Projeto Coringa.

**Tabela 1.4-35 - Plano de Carregamento de Explosivos – Rampa Principal.**

PLANO CARREGAMENTO DE EXPLOSIVOS RAMPA PRINCIPAL											
Posição do Furo	Ø (mm)	Furos (un)	Profundidade Perforação (m)	Perfuração Total (m)	Tampão (m)	Comprimento Carregado (m)	Cartuchos Total (kg)	ANFO (1,24kg/m) (kg)	Cordel Detonante Total (m)	Carga de Cordel Detonante 60g/m (kg)	Explosivos Total (kg)
Produção	45	18	3,30	59,4	0,50	2,80	14,51	51,34	0	0	65,84
Lateral	45	8	3,30	26,4	0,50	2,80	6,45	22,82	0	0	29,26
Teto	45	7	3,30	23,1	0,50	2,80	11,28		21	1,26	12,54
Piso	45	6	3,30	19,8	0,50	2,80	24,18		0	0	24,18
<b>Total</b>		<b>52</b>									<b>TOTAL 179,39 Kg</b>

**Tabela 1.4-36 - Plano de Carregamento de Explosivos – Galerias de Minério.**

PLANO DE CARREGAMENTO DE EXPLOSIVOS GALERIAS DE MINÉRIO											
Posição do Furo	Ø (mm)	Número de furos (un)	Profundidade do Furo (m)	Perfuração Total (m)	Tampão (m)	Carregamento (m)	Cartuchos Total (kg)	ANFO (1,24kg/m) (kg)	Cordel Detonante Total (m)	Carga de Cordel Detonante 60g/m (kg)	Explosivos Total (kg)
Produção	45	10	2,70	27,0	0,50	2,20	8,06	21,08	0	0	29,14
Lateral	45	8	2,70	21,6	0,50	2,20	6,45	16,86	0	0	23,31
Teto	45	5	2,70	13,5	0,50	2,20	8,06		13	0,75	8,81
Piso	45	5	2,70	13,5	0,50	2,20	16,12		0	0	16,12
<b>Total</b>		<b>41</b>									<b>TOTAL 115,26 Kg</b>

### ● Plano de Iniciação/Temporização

O desempenho de um desmonte de rochas está diretamente relacionado à sequência e temporização com que os furos são detonados em direção à face livre.

Plano de fogo de minas subterrâneas, tem somente uma face livre, criada artificialmente através de furos alargados com maior diâmetro, que ficam localizados aproximadamente no meio da seção, na região do Pilão.

Abaixo, a Tabela 1.4-37 e Tabela 1.4-38 com a localização e temporização dos retardos dos furos dos planos de rampa e galeria:

**Tabela 1.4-37 - Temporização – Rampa Principal.**

Retardo nº	Tempo LP (s)	Quantidade (un)	Posição	Carregamento kg/furo
0	0,025	1	Pilão	3,658
1	0,200	1	Pilão	3,658
2	0,400	1	Pilão	3,658
3	0,600	1	Pilão	3,658
4	1,000	1	Pilão	3,658
5	1,400	1	Pilão	3,658
6	1,800	2	Pilão	3,658
7	2,400	2	Pilão	3,658
8	3,000	2	Pilão	3,658
9	3,800	2	Pilão	3,658
10	4,600	4	Produção	3,658
11	5,500	4	Produção	3,658
12	5,500	6	Produção	3,658
12	6,400	4	Laterais	3,658
13	7,400	4	Produção	3,658
13	7,400	2	Laterais	3,658
13	7,400	2	Piso	4,030
14	8,500	3	Teto	1,792
14	8,500	2	Laterais	3,658
14	8,500	2	Piso	4,030
15	9,600	4	Teto	1,792
15	9,600	2	Piso	4,030

**Tabela 1.4-38 - Temporização – Galeria de Minério.**

Retardo nº	Tempo LP (s)	Quantidade	Posição	Carregamento kg/furo
0	0,025	1	Pilão	2,914
1	0,200	1	Pilão	2,914
2	0,400	1	Pilão	2,914
3	0,600	1	Pilão	2,914
4	1,000	1	Pilão	2,914
5	1,400	1	Pilão	2,914
6	1,800	2	Pilão	2,914
7	2,400	2	Pilão	2,914
8	3,000	2	Pilão	2,914
9	3,800	2	Pilão	2,914
10	4,600	2	Produção	2,914
11	5,500	3	Produção	2,914
12	6,400	2	Produção	2,914
12	6,400	2	Laterais	2,914
13	7,400	3	Produção	2,914
13	7,400	4	Laterais	2,914
14	8,500	3	Teto	1,762
14	8,500	2	Laterais	2,914
14	8,500	4	Piso	3,224
15	9,600	2	Teto	1,762
15	9,600	2	Piso	3,224

## ● Normas de Segurança

O transporte, armazenamento e manuseio de explosivos requerem que uma série de normas de segurança que visam, obviamente, limitar tanto quanto possível os riscos de acidentes. E no caso de ocorrer um acidente, o menor número de pessoas e/ou benfeitorias envolvidas no mesmo.

### ● Transporte

- Ao transportarem explosivos ou acessórios verifique se o veículo está em boas condições de funcionamento, com bons freios e com circuitos elétricos bem isolados para evitar curtos-circuitos.
- Coloque sempre dois extintores de incêndio em todo e qualquer veículo que vai transportar a carga.
- Se o veículo for aberto, é recomendável cobrir a carga com lona impermeável.
- Coloque sempre a carga bem arrumada e amarrada, de preferência sobre um estrado de madeira.
- Ao iniciar a carga ou descarga de explosivos ou acessórios o veículo deve estar freado e calçado. Fazer esta operação com o máximo cuidado.
- Nunca transporte juntamente com explosivos ou acessórios, cargas tais como:
- Óleos, carbureto, gasolina, munições, armas de fogo, ácidos, produtos corrosivos ou oxidantes, tambores de ferro, etc.
- Nunca dê carona a amigos ou estranhos quando transportando explosivos ou acessórios.
- Nunca carregue ou descarregue quando a situação do tempo for desfavorável.
- Sinalizar o veículo com placas de advertência adequadas para transportar explosivos. Nunca transporte explosivos e acessórios simultaneamente, a não ser que se disponha de veículo com uma caixa especialmente desenvolvida e aprovada pelo exército para este fim.
- Verifique se o veículo está com o chassi ligado a terra.
- Nunca estacione um veículo carregado com explosivos ou acessórios em locais habitados principalmente próximo a escolas, hospitais, igrejas ou postos de abastecimento.

### ● Armazenamento

- A fim de proteger os depósitos contra incêndios deve-se manter em torno dos mesmos uma faixa de terreno limpo com largura mínima de 20 metros.
- Não é permitido fumar ou carregar fósforos dentro e nas proximidades dos depósitos.
- Ante a aproximação de tempestade os depósitos devem ser fechados e o pessoal afastado para uma distância segura.
- O piso dos depósitos deve estar sempre limpo.

- Os estoques mais antigos devem ser empilhados na frente e consumidos em primeiro lugar.
- As caixas devem estar dispostas em pilhas da seguinte forma:
  - Alojadas sobre estrados de madeira para isolá-las do piso;
  - Afastadas das paredes no mínimo 10 cm;
  - Afastadas do teto no mínimo 70 cm;
  - Separadas entre filas por 60 cm;
  - Ter altura máxima de 2 metros ou 10 caixas, prevalecendo o menor valor;
  - Separadas entre si para permitir a passagem, entrada e saída de caixas com segurança.
- Todos os depósitos devem permanecer trancados quando não estiverem em operação de carga ou descarga. Para controle de estoque sugere-se três tipos de registros:
  - Registro por depósito - indica o tipo de produto e suas especificações, sua disposição e a quantidade estocada;
  - Registro por produto - fornece a quantidade em estoque, bem como sua disposição e seu movimento de entrada e saída;
  - Registro por data de fabricação - destinado a controlar o tempo de fabricação dos produtos em estoque.

### ● **Manuseio**

Os materiais explosivos só devem ser manuseados por pessoal especializado.

- Evite maus tratos com explosivos e acessórios.
- Não risque fósforos, fume ou acenda fogueira junto a explosivos.
- Não coloque explosivos ou acessórios em lugares inadequados, onde fiquem expostos a calor excessivo, fagulhas ou impacto.
- Não coloque várias caixas de explosivos ou acessórios juntas ou muito próximas.
- Não deixe sobras de explosivos ou acessórios jogadas de qualquer jeito. Guarde-as sempre no paiol após o uso.
- Não carregue explosivos ou acessórios dentro do bolso.
- Ao iniciar uma perfuração, certifique-se de que não existem minas falhadas nas proximidades.
- Fure os explosivos com furadores de madeira e nunca force uma espoleta a entrar em uma banana de explosivo.
- Sobre o furo a ser carregado:
  - Verifique se o furo está frio;
  - Veja se o furo está desimpedido até o fundo;
  - Verifique a presença de água.

- Não force o explosivo, principalmente o cartucho-escorva através de obstruções.
- Prepare as escorvas no momento de introduzi-las no furo. Escorvas que não forem utilizadas devem ser desfeitas.
- Sobre as espoletas simples:
  - Não tente retirar a carga de uma espoleta;
  - Espoletas são extremamente sensíveis a calor, choque, atrito;
  - Faça o amolgamento em local isolado, sempre fora do paiol de acessórios ou explosivos;
  - Nunca enfie prego, arame ou outro objeto dentro da espoleta simples;
  - Use sempre o alicate amolgador.
- Evite sempre a presença de pessoas não especializadas na área de carregamento e detonação.

#### **1.4.4.3.8 Estação de Tratamento de Esgoto**

Na mina os efluentes domésticos serão tratados em duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

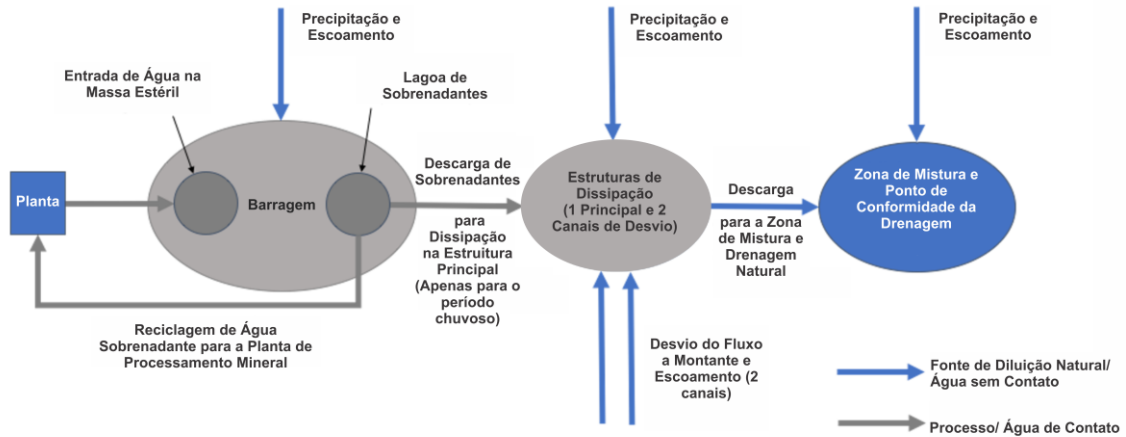
#### **1.4.4.3.9 Capacidade de Carga do Corpo de Água para Recepção de Efluentes**

Conforme observado em (MTB, 2017), o balanço preliminar da água preparado para o Projeto Coringa indica que a barragem de rejeitos pode ser operada como uma instalação de descarga zero na estação seca. No entanto, mesmo que o sobrenadante seja rotineiramente reciclado de volta à planta de processo, os níveis típicos de precipitação na estação chuvosa são tais que podem ser necessárias descargas periódicas para manter um nível seguro de borda livre na barragem. O corpo de água de recepção abaixo do aterro da barragem de rejeitos tem fluxo pequeno, com níveis de água e capacidades de carga de poluentes associadas que flutuam significativamente em resposta a condições de precipitação sazonal. Os fluxos de linha de base de água doce na corrente receptora serão mantidos por diversão de fluxo a montante e escoamento através de dois canais permanentes construídos em torno do perímetro da barragem de rejeitos. O córrego receptor, portanto, por definição, está em seu estado mais diluído e sua maior capacidade de carga poluente durante as mesmas condições de alta precipitação que levariam a uma descarga controlada.

Com relação à manutenção da qualidade da água no córrego receptor, a barragem foi projetada para maximizar a diluição de qualquer efluente descarregado durante a estação chuvosa e estudos preliminares indicam que o nível de diluição permitirá os requisitos de qualidade da água CONAMA (RESOLUÇÃO nº 357, de 17 de março de 2005) para ser facilmente alcançado no ponto regulamentar de conformidade no fluxo de recebimento. A barragem de rejeitos também foi projetada para incluir três estruturas de dissipação hidráulica de engenharia, para reduzir a energia de qualquer fluxo de descarga, bem como os fluxos de cada canal de desvio, e assim minimizar o potencial de limpeza ou outros impactos físicos para os contornos naturais do fluxo receptor que pode ocorrer de outra forma durante um A

Figura 1.4-83 descreve o fluxo de água e o cenário de diluição em um evento de descarga da estação úmida.

**Figura 1.4-83 - Fluxo de Água em Estação Chuvosa na Barragem de Rejeitos.**

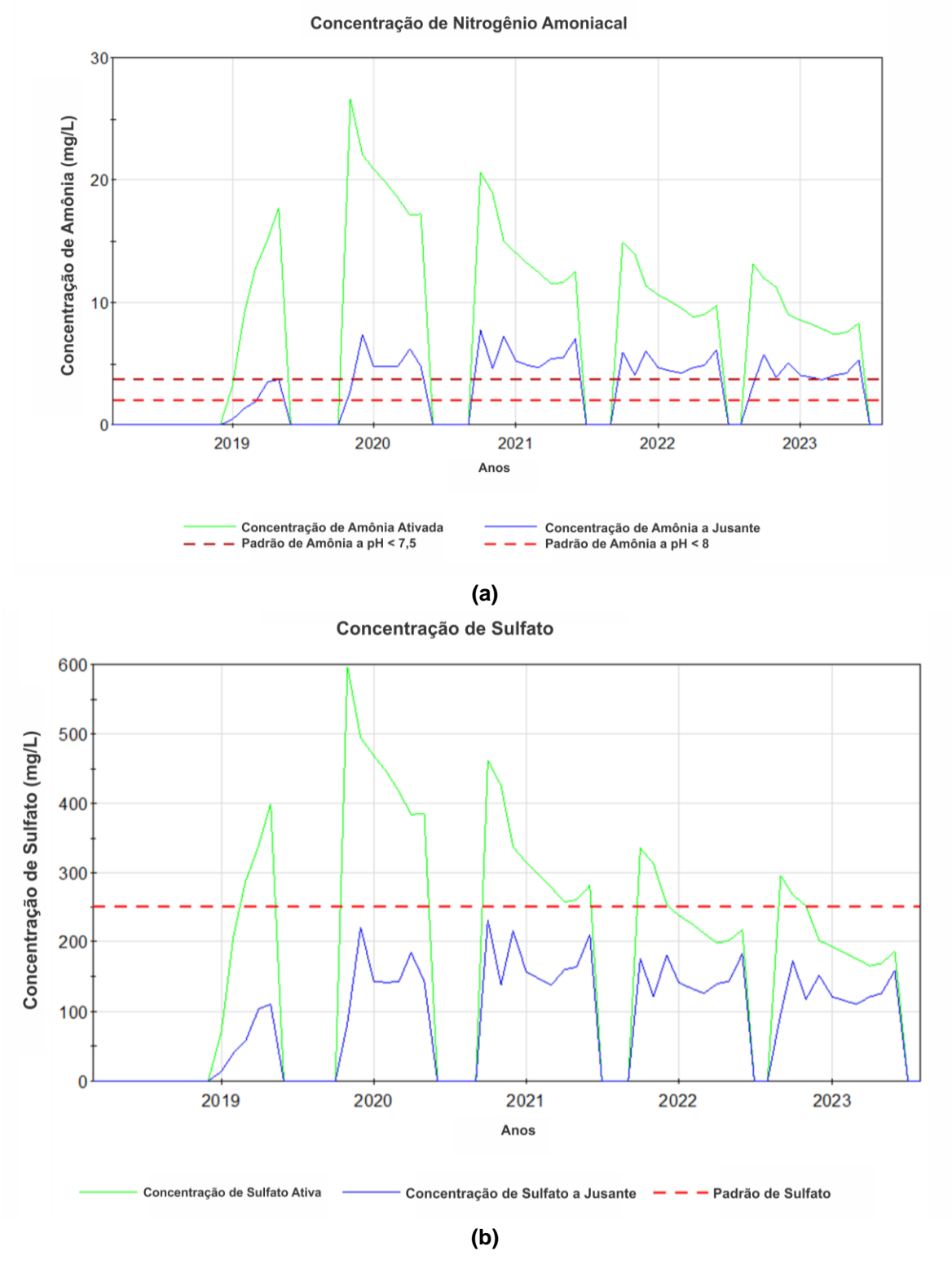


A lagoa sobrenadante está sempre sujeita a diluição por precipitação e escoamento que ocorre dentro dos confins da barragem de rejeitos. À medida que a precipitação sazonal aumenta, os níveis de água e os efeitos de diluição associados também aumentarão na barragem, nos dois canais de desvio ao longo do perímetro da barragem e no fluxo recebido. Os níveis de água da lagoa sobrenadante da barragem serão monitorados de perto; a decisão de fazer uma descarga controlada será feita quando os níveis aumentam para um nível operacional mínimo predeterminado de bordo livre (por exemplo, 2,9 m na fase final de operação) projetado para preservar a borda livre de 1 m mais um fator de segurança considerável. A descarga será canalizada do vertedouro para a estrutura de dissipação principal. Duas estruturas auxiliares de dissipação também recebem a água dos canais de desvio a montante. A água que sai dessas três estruturas de dissipação entrará então na zona de mistura da via receptora, depois percorrerá 1 km a jusante durante a qual irá misturar-se ainda mais com precipitação direta e escoamento adicional.

No ponto de conformidade regulamentar (1 km a jusante do pé do aterro da barragem), espera-se que os efeitos cumulativos de diluição resultem em cargas poluentes residuais substancialmente menores do que os limites CONAMA Resolução nº 357. Esta conclusão é apoiada por previsões preliminares da qualidade da água feitas (MTB, 2017), resumidas da seguinte forma. Os saldos específicos do componente foram criados dentro do balanço hídrico, que calculou a deposição do constituinte de interesse na barragem e os efeitos de diluição antecipados de precipitação natural e águas sem contato, para prever a concentração potencial na descarga de água. A Figura 1.4-84 apresenta os resultados das previsões de qualidade da água para nitrogênio amoniacal, sulfato e nitrato.



**Figura 1.4-84 - Resultados das previsões de qualidade da água: (a) Concentração de Nitrogênio Amoniacal; (b) Concentração de Sulfato; e (c) Concentração de Nitrato.**





(c)

A linha verde da Figura 1.4-84b mostra a concentração no ponto de descarga da barragem de rejeito; a linha azul indica a concentração no ponto de conformidade regulatório a 1 km a jusante da base da barragem e a linha vermelha mostra o padrão brasileiro de qualidade da água. Uma vez que o padrão de descarga de nitrogênio amoniacal (Figura 1.4-84a) é baseado em pH, a linha vermelha é o padrão de descarga quando o pH é inferior a 8,0 e a linha marrom é o padrão de descarga quando o pH é inferior a 7,5.

Os resultados deste estudo preliminar indicaram que as concentrações de sulfato e nitrato podem ser geridas por diluição. Com base nos pressupostos contidos no balanço hídrico preliminar e nas considerações geoquímicas, a abordagem de diluição proposta estava dentro de alguns miligramas por litro dos requisitos de descarga para amônia. Uma análise adicional do destino da amônia no sistema será necessária antes do projeto final, mas esses resultados iniciais também indicam a viabilidade de usar a diluição como a principal medida de mitigação do excesso de amônia no efluente descarregado.

A Chapleau também implementará um plano abrangente de gerenciamento de água na fase operacional do projeto que, dentre outras características, descreverá o uso de um modelo de equilíbrio de água probabilístico para prever rotineiramente a diluição de constituintes específicos de interesse durante eventos de alta de estação chuvosa, em da mesma maneira que o estudo preliminar descrito acima. O modelo de balanço hídrico usará a plataforma de software de modelagem de sistemas ambientais GoldSim, que é amplamente aplicada à gestão de rejeitos no setor de mineração internacional. Em pelo menos uma base mensal durante a estação chuvosa, a Chapleau monitorará tanto o sobrenadante da barragem quanto o fluxo receptor no ponto de conformidade (1 km a jusante do pé do aterro da barragem), analisando os limites de constituinte aplicáveis especificados em CONAMA Resolução nº 357.

Os volumes reais de precipitação e escoamento também serão medidos, e os efeitos de diluição previstos, antes de qualquer descarga, para os constituintes selecionados com concentrações que podem parecer elevadas no sobrenadante não-carregado. O modelo de predição da diluição será, portanto, informado por dados reais, recentes e relevantes, e será usado pela Chapleau não só para prever os efeitos de diluição em uma dada descarga, mas também para refinar o processo de separação de minerais para minimizar os impactos potenciais na alta qualidade da água. A Chapleau também monitorará rotineiramente a qualidade real da água de descarga no ponto de conformidade e usará esses dados para aprimorar a precisão do modelo de previsão.

#### **1.4.5 MÃO DE OBRA**

##### **1.4.5.1 Fase de Implantação**

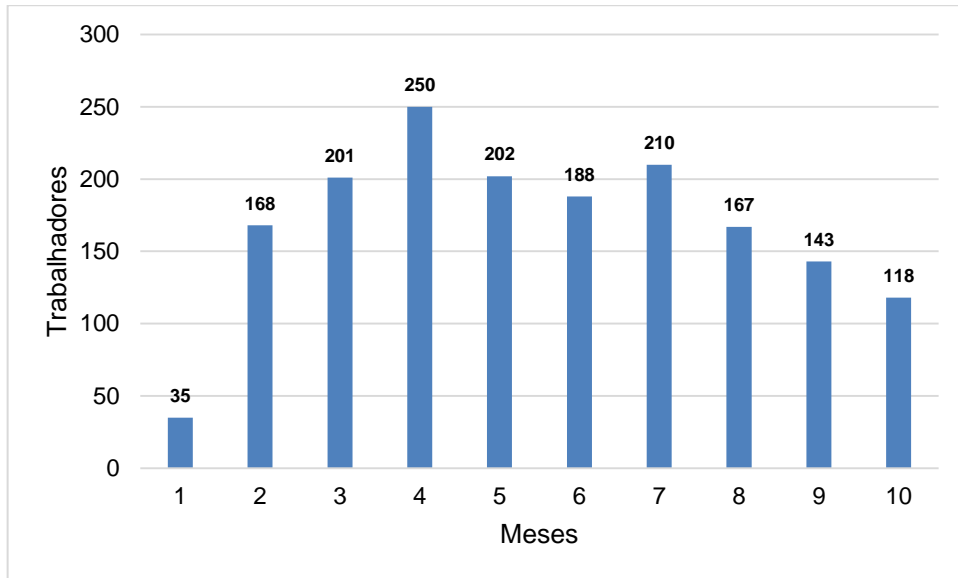
Como pode ser visto abaixo na Tabela 1.4-39, a força de trabalho da construção atinge 250 trabalhadores, dos quais 168 serão de empresas contratadas e 82 funcionários da Chapleau no mês 4 do cronograma de construção. Uma vez que a construção começa, o número de trabalhadores contratados aumenta rapidamente para 168, diminuindo até atingir 11 trabalhadores contratados no último mês de construção. A mão de obra de Chapleau consiste principalmente de pessoal da mina, bem como pessoal de manutenção elétrica e mecânica que trabalhará na remodelação de instalações e construção de concreto. É possível verificar um histograma da mão de obra da implantação do Projeto Coringa na Figura 1.4-85.

**Tabela 1.4-39 - Mão de Obra para a Fase de Implantação.**

FORÇA DE TRABALHO	PERÍODO DE CONTRUÇÃO (MESES)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Contratadas</b>	21	126	145	168	120	106	98	55	31	11
<b>Chapleau</b>	14	42	56	82	82	82	112	112	112	107
<b>Total</b>	35	168	201	250	202	188	210	167	143	118

Fonte: Chapleau.

Figura 1.4-85 - Histograma de Mão de Obra durante a Fase de Implantação.



## 1.4.5.2 Fase de Operação

### 1.4.5.2.1 Mão de Obra da Mina

Durante a fase de operação do empreendimento a mina operará 24 horas por dia e 7 dias por semana, com três turnos durante o dia. Todo o pessoal da mina será acomodado no acampamento localizado na propriedade do projeto. Os requisitos de mão-de-obra na produção total são mostrados abaixo na Tabela 1.4-40.

**Tabela 1.4-40 - Mão de Obra Requerida para a Mina.**

<b>FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	
<b>CARGOS / POSIÇÕES</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Gerente de Mina	1
Engenheiro de Mina	1
Assistente Administrativo	2
Pedreiros	2
Chefe de Turno	4
Operadores de Jumbo	12
Operadores de LHD	16
Operadores de Scaler	4
Operadores de caminhões	16
Blaster	4
Motorista de suporte	4
Operadores de Martelo pneumático	32
Auxiliares de Martelo pneumático	32
Auxiliares de Mina	20
<b>SUBTOTAL FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	<b>150</b>
<b>SERVIÇOS TÉCNICOS DA MINA</b>	
<b>CARGOS / POSIÇÕES</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Gerente de Serviços Técnicos	1
Coordenador de Geologia	1
Engenheiro de Planejamento	2
Geólogo	2
Chefe de Topografia	1
Chefe de Amostragem	2
Amostradores	4
Auxiliar de Amostragem	6
Topografo	4
Auxiliar de Topografia	4
<b>SUBTOTAL FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	<b>27</b>
<b>MANUTENÇÃO DA MINA</b>	
<b>CARGOS / POSIÇÕES</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Responsável geral da Manutenção	1
Técnicos em manutenção	2

<b>FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	
Mecânicos de Prevenção	3
Auxiliar mecânico de prevenção	4
Mecânico	4
Auxiliar de Mecânico	4
Eletricista de Prevenção	3
Soldador	3
Mecânico Pneumático	3
Lubrificadores	3
Reparadores	2
Controlador de Manutenção	3
Borracheiro	2
<b>SUBTOTAL FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	<b>37</b>
<b>PARTE ELETRICA DA MINA</b>	
<b>CARGOS / POSIÇÕES</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Responsável geral pela eletricidade	1
Eletricista	4
Auxiliar de eletricista	4
Mecânicos de bomba	3
Assistente de eletricista	3
<b>SUBTOTAL FUNCIONÁRIOS DA MINA</b>	<b>15</b>
<b>Total</b>	<b>229</b>

#### 1.4.5.2.2 Mão de Obra da Planta de Processamento

A planta operará 24 horas por dia, 365 dias por ano em dois turnos de 12 horas. Quatro equipes de turno trabalharão quatro dias e terão quatro dias de folga. A Tabela 1.4-41 e a Tabela 1.4-42 indicam os níveis de operação, manutenção e laboratório da planta para os períodos de pré-produção e primeiro ano de produção, respectivamente.

**Tabela 1.4-41 - Mão de Obra da Planta no Período de Pré-Produção.**

ÁREA	MÊS DO PROJETO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Administração	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Controle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Manutenção Mecânica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8
Manutenção Elétrica	5	5	19	19	19	19	19	19	19	19
Laboratório	2	2	2	2	2	5	5	5	5	9
Operações	5	5	5	5	5	5	5	5	5	24
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>62</b>

**Tabela 1.4-42 - Equipe de Produção por Área de Atuação.**

ÁREA	MÊS DO PROJETO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Administração	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Controle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Manutenção Mecânica	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
Manutenção Elétrica	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
Laboratório	9	9	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12
Operações	24	24	24	24	24	26	26	26	26	26	26	26
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>

#### 1.4.6 CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO

O cronograma de construção do Projeto Coringa reflete ações necessárias para realizar engenharia detalhada, desenvolvimento de sites, construção, comissionamento e start-up. Os principais marcos do período de construção incluem: aquisição de grandes equipamentos e serviços; mobilização de empreiteiros; investigações de campo; engenharia detalhada; licenciamento e permissão; desenvolvimento local e externo; construção de usinas de processo, cofre e rejeitos; portal de minas e desenvolvimento de rampa, e; instalação e colocação em operação. O cronograma prevê a conclusão da construção e o comissionamento metalúrgico em 10 meses (Figura 1.4-86).



Figura 1.4-86 - Cronograma de Construção.

FIGURA EM A3

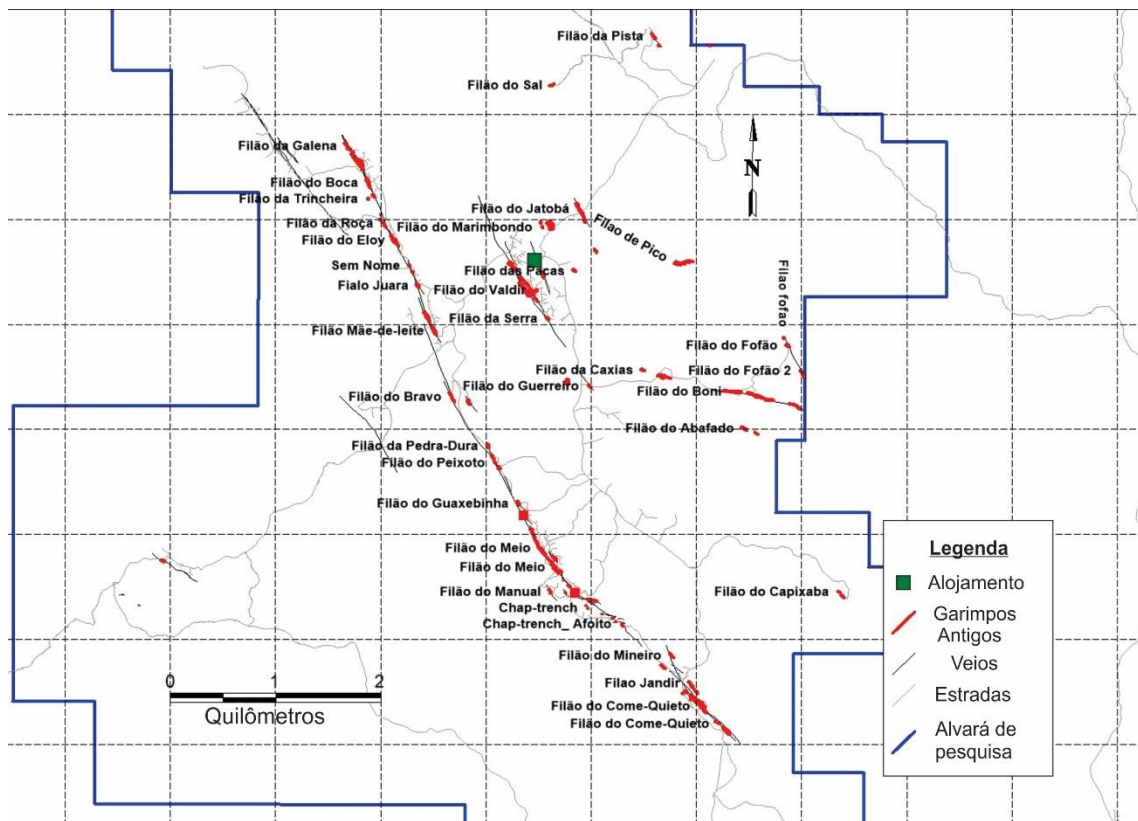
## 1.4.7 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS PARA O EMPREENDIMENTO

### 1.4.7.1 Alternativa Locacional do Empreendimento

Por se tratar de um projeto de mineração, o empreendimento que compõe o projeto Coringa está localizado dentro dos direitos minerários da empresa, próximo aos corpos de minério identificados na área através de diversas campanhas de exploração mineral no distrito aurífero de Tapajós. Estes corpos mineralizados foram descobertos na década de 1970, quando há registros de início de trabalho garimpeiro na região. O distrito de ouro de Tapajós foi a principal fonte de ouro do Brasil no final da década de 1970 até o final da década de 1990. Mais de 80.000 mineiros artesanais exploraram depósitos aluviais e as estimativas de produção total de ouro variam de 5 a 30 M oz, mas não existem totais precisos (SANTOS et al., 2001; COUTINHO (CPRM), 2008).

O Projeto Coringa está localizado na parte sudeste do distrito de ouro de Tapajós. A mineração artesanal produziu cerca de 10 toneladas de ouro (322,600 oz) de fontes aluviais e primárias (DZICK, 2015). O saprólito profundo ou as partes oxidadas das zonas de cisalhamento foram extraídas utilizando mangueiras de água de alta pressão ou covarde a profundidades de 15 m. O funcionamento artesanal é mostrado na Figura 1.4-87. Além dos antigos garimpos, nenhuma outra produção ocorreu no Projeto Coringa.

Figura 1.4-87 - Antigos trabalhos garimpeiros na região do Projeto Coringa.



O histórico das várias campanhas esta apresentado na Tabela 1.4-43.



**Tabela 1.4-43 - Histórico resumido de campanhas de trabalho no Projeto Coringa.**

ANO	COMPANHIA	DESCRIÇÃO
1980s	Garimpeiros	Trabalhos garimpeiros nas partes superficiais intemperizadas dos veios de quartzo.
1990	Tamin Mineração Ltda. (Tamin)	Requerimento da área, sem registro de atividades adicionais
2006	Chapleau	Negocia áreas com a Tamin
2009	Magellan Minerals	Compra 100% da Chapleau
2010	Magellan Minerals	Pagamento final a Tamim referente a 100% do projeto Coringa
2007–2013	Chapleau/Magellan Minerals	Sedimentos de Corrente e mapeamento Geológico, Geofísica aérea e terrestre, geoquímica de solo e rocha, Sondagens (179 furos; 28,437 m)
2016–2017	Chapleau	Sondagem dos veios Serra, Meio e Galena (183 furos; 26,413.61 m)

Após a conclusão do estudo de viabilidade do projeto, realizado entre maio de 2016 a julho de 2017, o recurso e reserva minerais foram definidos. A análise econômica demonstrou que a implantação do projeto é viável para mina subterrânea de 460 toneladas por dia de produção, durante 5 anos de operação.

#### **1.4.7.2 Alternativa Locacional da Área Industrial**

As instalações do projeto Coringa incluem portaria principal, via de acesso local, portal e pilha de estéril Meio, área industrial, barragem de rejeitos, portal e pilha de estéril Serra, paióis de explosivos e complexo de alojamentos. A Figura 1.4-88 é o plano geral do site que mostra a localização das principais instalações (Acampamento do Coringa, Planta de Beneficiamento, Portal Serra e Portal Meio) em relação umas às outras.

	PROJETO CORINGA	
	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	

**Figura 1.4-88 - Mapa de Localização da Planta de Beneficiamento em relação ao Portal Serra e Portal Meio.**

FIGURA EM A3

Os locais e os layouts das instalações foram baseados nas seguintes considerações:

- Utilização da topografia existente para minimizar o desenvolvimento do site, movimentos de terraplenagem e consumo de energia;
- Minimização do impacto na vegetação existente;
- Consolidação de instalações para facilitar a gestão e operação eficazes, e para minimizar a ineficiência e custo de distribuição de infra-estrutura e tempo perdido para viagens de pessoal entre instalações;

A área industrial do Coringa incluirá a planta metalúrgica, bem como as instalações auxiliares requeridas para sua adequada operação. Estão planejados para serem instalados na área escritórios, oficina, subestação de energia, pátio de geradores, tanques de combustível, tanques de armazenamento e distribuição de reagentes, bem como os equipamentos do circuito de beneficiamento do minério.

A locação da área industrial considerou também a posição dos corpos de minério definidos no estudo de viabilidade de 2017. Está localizada aproximadamente no centro de massa entre os veios Serra e Meio, entre os dois portais das minas que levam o mesmo nome. A posição da área industrial também levou em consideração a alternativa locacional mais adequada para a barragem de rejeitos. É fundamental que a área industrial da planta metalúrgica esteja próxima a barragem de rejeitos, para redução de custo operacional. Alternativas locacionais para a barragem de rejeitos e o local definido para sua instalação estão apresentados a seguir.

#### **1.4.7.3 Alternativa Locacional do Depósito de Rejeitos**

Barragem de rejeitos são estruturas de fundamental importância para empreendimentos de mineração. Várias são as etapas de construção desse tipo de estrutura. O volume de rejeitos a ser armazenado na barragem e função de fatores como as características do minério, a taxa de produção prevista, e o processo de tratamento escolhido, dentre vários. Tendo o volume de rejeitos definido, a próxima etapa é o estudo locacional para definição de potenciais locais onde esta estrutura poderia ser construída. Assim como todos os estudos locacionais, a escolha do local de uma barragem deve considerar, no mínimo, fatores técnicos, regulamentares, e socioambientais.

Fatores técnicos de engenharia incluem, mas não estão restritos, a favorabilidade do relevo topográfico, características geotécnicas do terreno, método construtivo, e custo de construção. Geralmente são fatores relacionados a questão que ocasionam limitação operacional. Aspectos regulamentares estão relacionados ao atendimento a padrões específicos estabelecidos por órgãos e agências reguladoras. Neste incluem-se, por exemplo, os fatores de segurança que devem ser garantidos nos estudos de estabilidade das barragens e que afetam a exequibilidade da construção em locais instáveis. Fatores socioambientais incluem a intervenção em áreas vegetadas, e intervenção em áreas especiais, tais como áreas de preservação permanente, áreas indígenas, unidades quilombolas, e unidades de conservação.

Cinco alternativas locais de barragem de rejeitos foram avaliadas durante as diversas fases de estudo do Projeto Coringa. A Figura 1.4-89 apresenta a posição das opções avaliadas e a posição do local de sua construção.

Figura 1.4-89 – Mapa de Opções Locacionais para a Barragem de Rejeitos.

FIGURA EM A3

As opções 1 e 2 foram aventadas para buscar reduzir a área superficial da lagoa de inundação, pela construção da barragem em região de vales encaixados. Contudo, a instalação do barramento nestes locais traria implicações operacionais e construtivas, que implicariam em aumento de custo para sua instalação. Por estarem no lado oposto da área potencial de instalação da planta metalúrgica, haveria a necessidade de instalação de linhas de tubulação que trariam necessidade de supressão vegetal adicional.

As opções 3 e 4 foram analisadas por ter topografia extremamente favorável para a construção dos seus barramentos, o que levaria a redução do custo de construção. Por outro lado, a lagoa da barragem da opção 1 atingiria área definida como melhor opção para abertura de portal de mina subterrânea. Por sua vez, a lagoa de água da opção 4 ocuparia a maior área superficial, aproximadamente 76ha, mais do dobro das demais áreas escolhidas. Essa grande área superficial da lagoa de água implicaria em uma necessidade maior de supressão vegetal.

O layout definitivo da barragem foi escolhido por apresentar uma melhor conjuntura entre relevo topográfico favorável e tamanho da área de inundação da barragem. Esses fatores associados possibilitam custo de implantação coerente e exequível, e reduzem a necessidade de supressão vegetal quando comparado às opções 3 e 4. A locação neste ponto também evita as limitações operacionais que ocorreriam com a escolha das opções 1 e 2.

#### **1.4.7.4 Alternativa Tecnológica do Processo de Beneficiamento**

A instalação de processamento de minério para o projeto Coringa é uma planta de cianação de ouro convencional em carbono-lixiviação (CIL). Foi projetada para tratar 460 tpd (159,000 tpa) de minério contendo 6,5 gpt de ouro e 13,1 gpt de prata durante um período de 4,8 anos. A planta tem capacidade para aumentar a produção para mais de 750 tpd com investimento de capital adicional relativamente modesto, se necessário no futuro. A produção anual de ouro será de 32 mil onças. O produto será enviado para uma refinaria para posterior processamento.

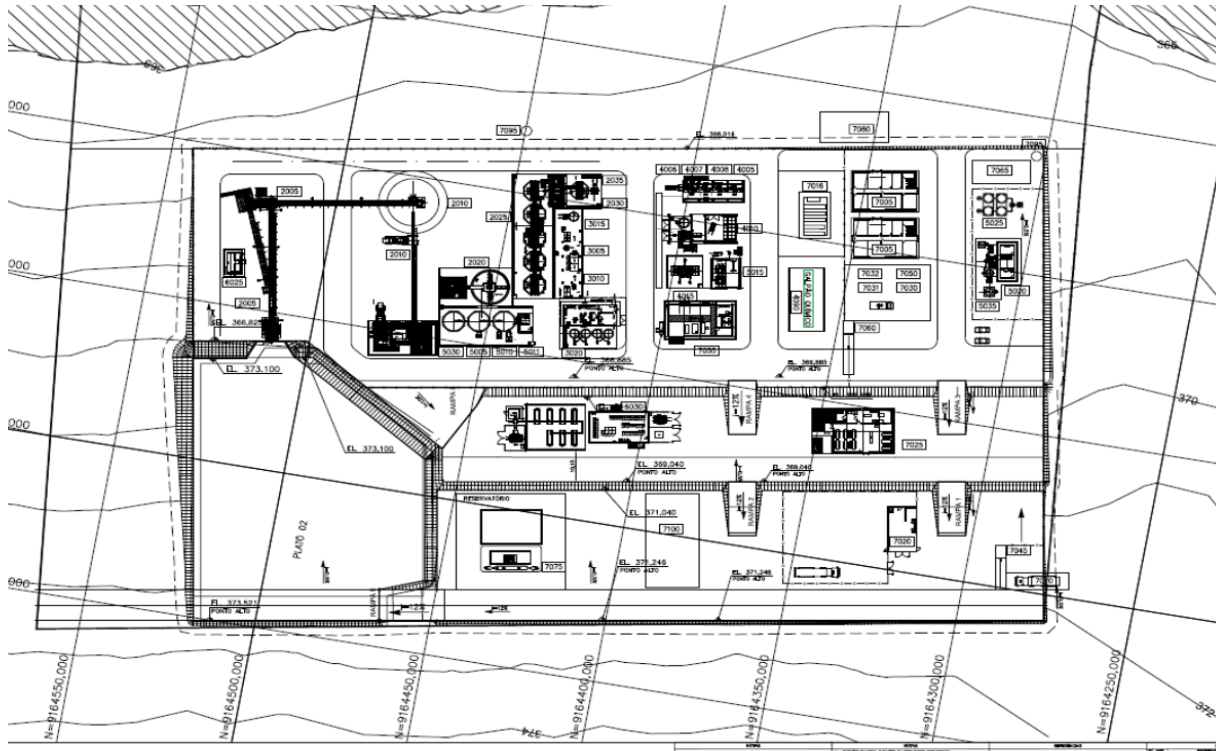
A planta de processo será uma combinação de equipamentos novos, remodelados, tanques e estruturas. Uma instalação de processamento de minério de ouro foi comprada e transferida para o site do Projeto Coringa para reutilização de equipamentos e materiais adequados.

Os resultados do teste metalúrgico de material representativo dos depósitos do Projeto Coringa foram utilizados para desenvolver o fluxo final do processo e os critérios de projeto da planta.

A Figura 1.4-90 ilustra o arranjo geral da planta de processo, infraestrutura relacionada e instalações auxiliares.



**Figura 1.4-90 - Arranjo Geral da Planta de Beneficiamento.**



Uma breve descrição da planta de processo é apresentada abaixo.

- O minério ROM é armazenado e depois recuperado pela carregadeira, que despeja o minério em uma tremonha equipada com um alimentador vibratório que se descarrega em um britador primário de mandíbulas de 800 mm por 600 mm.
- O produto do britador de mandíbula descarrega em um transportador que alimenta uma tela vibratória de dois metros de altura por 1,5 m de largura. O excesso de tamanho do convés superior alimenta um britador cônico Symons de 1 m de diâmetro, enquanto o passante do fundo da mesa alimenta um britador de cone H2800 Sandvik. O material britado nos britadores secundários e terciários é coletado e reciclado através da correia transportadora, retornando à tela vibratória.
- O produto britado final (subdividido a partir do deck inferior da tela), com um tamanho médio de partículas de 80% passando 10 mm, descarrega em um transportador de correia que alimenta o silo de estoque de minério fino. O minério britado é recuperado do silo através de alimentadores e um transportador que alimenta o moinho de bolas de 4,3 m de comprimento por 3,5 m de largura equipado com um motor de 900 hp.
- A moagem do moinho de bolas está em circuito fechado com ciclones que classificam o minério de solo até um tamanho de partícula final de 80% inferior a 105 microns. O subfluível do ciclone alimenta um concentrador centrífugo (gravidade) Knelson para recuperação livre de ouro e prata. As caudas concentradoras são devolvidas ao moinho para posterior moagem. A gravidade concentra o fluxo para um reator de lixiviação Acácia IL. O material da Acácia é bombeado para o circuito CIL enquanto as soluções de ouro do reator de Acácia são coletadas, armazenadas e, em seguida, bombeadas para uma célula eletrolítica dedicada.



- O produto do circuito de moagem, o deslocamento do ciclone com 20% de sólidos em peso, passa sobre uma peneira e é direcionado para um espessador de 12 m de diâmetro. As densidades de subida do espessador são direcionadas para cerca de 41% de sólidos em peso para lixiviação.
- A água clarificada no espessador é bombeada para um tanque para armazenamento e posteriormente usado como água do processo. O sub-fluxo do espessador é bombeado para um tanque de condicionamento antes do CIL para arejamento e ajuste de pH para aproximadamente 11,5 usando cal hidratada.
- Após o condicionamento, a polpa é transferida para uma série de quatro tanques de CIL de 8 m de altura, com 6 m de diâmetro, equipados com telas de peneira estática. Os tanques CIL têm um tempo total de retenção de 24 horas. Ouro e prata são lixiviados com cianeto e depois adsorvidos por carbono ativado presentes nos tanques.
- Cada tanque terá uma concentração de carbono de 25 gpl. O carbono ativado é retido em cada tanque por telas de peneira estáticas instaladas antes de cada tubo de descarga do tanque.
- A polpa flui entre tanques, em seguida, através de uma tela de segurança de carbono.
- O carbono carregado de metal é transferido do último tanque até o fluxo anterior, e assim por diante, em contracorrente até a polpa que desce do tanque.
- O carbono mais carregado de metal está no primeiro tanque CIL. Do primeiro tanque o carbono é transferido para uma tela para limpeza / lavagem preliminar, em seguida, direcionado para a coluna de dessorção para lavagem adicional e remoção de metal.
- Na coluna de dessorção, o carbono é lavado com uma solução fraca de ácido clorídrico e depois uma solução de soda cáustica, depois uma solução de NaCN para remoção de metal. Essa solução rica é bombeada através de uma célula eletrostática dedicada, onde ouro e prata são depositados em cátodos. Os cátodos são periodicamente removidos das células, lavados, depois o lodo de ouro / prata é seco, misturado com reagentes e depois fundido para produzir um produto doré que é então enviado para refinação fora do site.
- A solução de extração elétrica estéril (removida por metal) é então reciclada para o circuito de lixiviação.
- Após a remoção, o carbono é lavado com água e transferido para o forno de regeneração. O carbono é tratado termicamente no forno e depois retorna ao último (quarto) tanque CIL.
- A suspensão de CIL, depois de passar pela tela de segurança de carbono, flui para o tanque de destruição de cianeto que utiliza o processo de  $\text{SO}_2$  / Ar para destruir o cianeto na polpa de rejeito. O sulfato de cobre e o metabissulfito de sódio (SMBS) são adicionados ao tanque de mistura aerado para destruir o cianeto. A lama desintoxicada é então bombeada para a barragem de rejeitos para eliminação.
- Na barragem será instalada uma bomba flutuante que irá coletar e reciclar água decantada para a planta para uso como água de processo.
- O balanço hídrico do local indica que nem todas as águas de decantação podem ser devolvidas à planta devido à retenção nos sólidos estabelecidos. O volume de déficit

será fornecido a partir de uma fonte local de água bruta para fornecer um balanço hídrico geral.

#### **1.4.7.5 Alternativa Tecnológica do Método de Lavra**

A escolha do método de lavra no Projeto Coringa seguiu alguns critérios, são eles:

- Geometria do corpo (mergulho, potência, *plunge*, extensão em profundidade e teor);
- Competência da rocha hospedeira, do *hanging wall*, *foot wall* e grau de fraturamento das rochas;
- Recuperação e diluição consideradas;
- Taxa de desenvolvimento e de produção requerida;
- Custos de infraestrutura e operacionais;
- Investimentos;
- Resultados da análise financeira.

##### **1.4.7.5.1 Diluição**

O fator mais importante é lavrar o minério com a menor diluição possível. Este fator pode parecer muito óbvio, porém na prática nem sempre as coisas ocorrem dessa maneira. Quando os veios são mais estreitos que a largura mínima dos realces, um certo grau de diluição é certamente inevitável. Entretanto, uma diluição adicional também ocorre devido ao deslocamentos de rochas nas laterais do painel de lavra, o que determina cuidados especiais no controle do desmonte de forma a evitar a sobre-escavação.

##### **1.4.7.5.2 Controle no Desmonte**

Um adequado controle no desmonte é tão importante quanto o controle da perfuração. Desmontes curtos durante o desenvolvimento podem reduzir a diluição, porém estes avanços curtos irão sempre resultar em redução da performance final. Por isso é importante uma constante supervisão das laterais da capa e da lapa de forma a não apenas assegurar condições estáveis e seguras para o trabalho na área, mas também reduzir consideravelmente os riscos do deslocamentos que aumentariam a diluição.

##### **1.4.7.5.3 Conhecimento Geológico**

A diluição é o fator decisivo para uma lucrativa de veios minerais estreitos. Em outras palavras: conhecer em detalhes o corpo mineralizado é realmente essencial e um profundo conhecimento da geologia do mesmo é de fundamental importância. Uma vez que os corpos mineralizados frequentemente têm um comportamento irregular em termos de potência, mergulho, etc. Um acompanhamento “de perto” de suas características locais é a única maneira de garantir a manutenção da diluição dentro dos níveis planejados.

##### **1.4.7.5.4 Planejamento**

Considerações para a seleção do método de lavra no projeto Coringa:

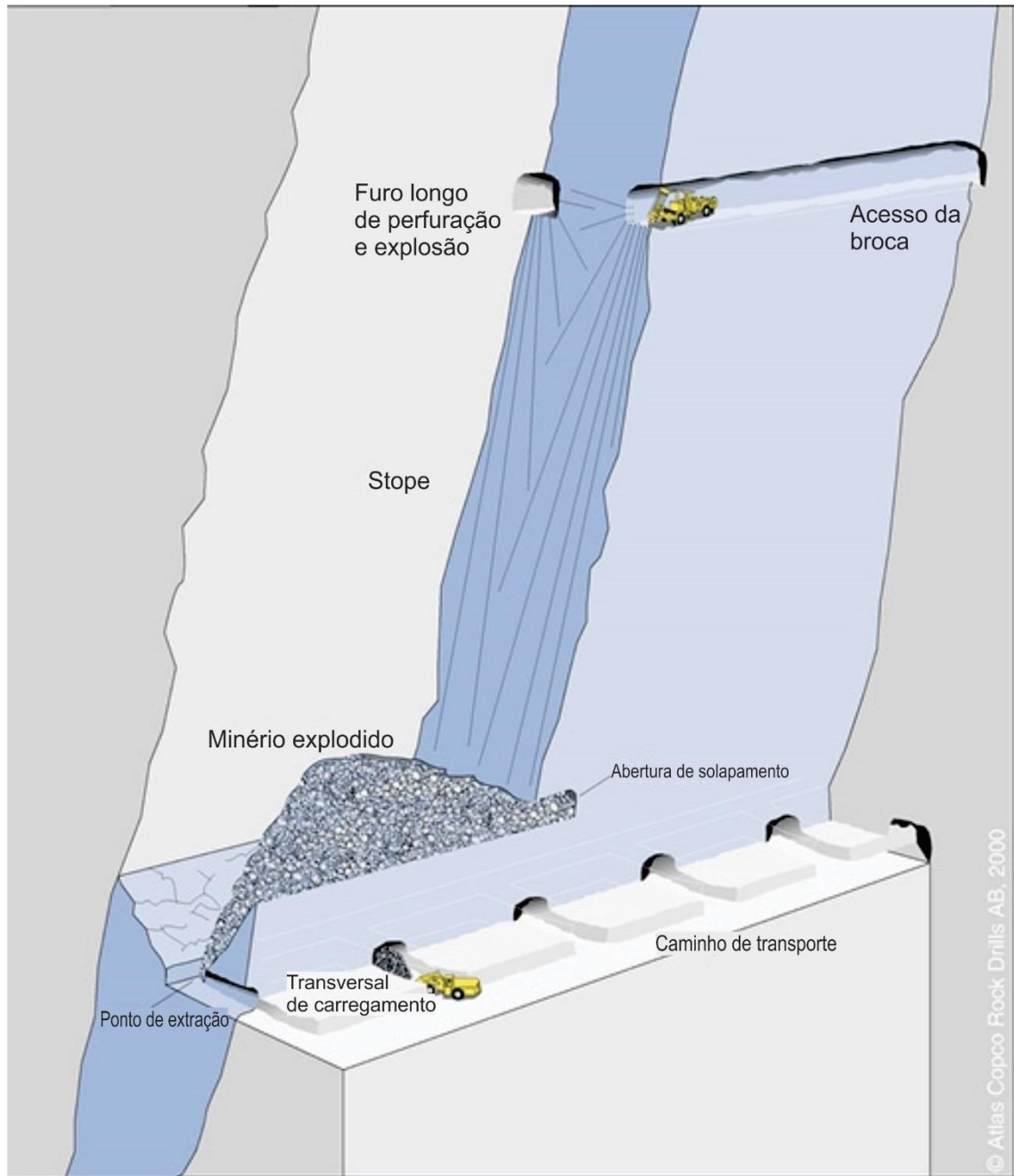
- Maximizar a segurança
- Minimizar custos.
- Otimizar a sequência operacional.
- Otimizar a recuperação.
- Minimizar a diluição.
- Minimizar o ciclo.
- Maximizar a mecanização.
- Minimizar o desenvolvimento pré-operacional.
- Minimizar o desenvolvimento no realce.
- Maximizar o uso da gravidade.
- Maximizar o suporte natural.
- Minimizar o tempo de retenção do minério no subsolo.
- Maximizar a flexibilidade baseado no tamanho, modelo e distribuição das áreas minerais.
- Maximizar a flexibilidade baseado na distribuição e variação de teores.
- Maximizar a flexibilidade da taxa de produção durante a vida útil da mina.
- Maximizar o uso de enchimento das aberturas da mina com estéril.

Alguns métodos avaliados para tomada de decisão, são eles:

● ***Sublevel stopping (Long Hole)***

É um método de abertura de lavra, aplicado em corpos confinados e onde as encaixantes e o corpo de minério requerem pouco suporte durante as atividades de mineração e é caracterizado por alto desenvolvimento que é compensado pelo fato que a maioria do desenvolvimento secundário ser no minério. A Figura 1.4-91 evidencia um desenho esquemático que ilustra o método.

Figura 1.4-91 - Desenho Esquemático de *Sublevel Stopping* (Long Hole).



● **Critérios essenciais**

- O mergulho tem que ser maior que o ângulo de repouso do mineiro desmontado, preferencialmente acima de 50°;
- O maciço rochoso tem que ser competente, isto é, autossustentável;
- Os contatos com as encaixantes têm que estar bem definidos;
- Quanto maior a potência do corpo, melhores condições de aplicabilidade do método.

**Vantagens**

- Boa recuperação de minério e moderada diluição;

- Excelente produtividade;
- Maior segurança nos serviços mineiros;
- Excelentes condições de ventilação;
- Permite alta mecanização na operação;
- Modera flexibilidade operacional;
- Permite taxas de produção maiores;
- Desenvolvimento secundário no minério

### **Desvantagens**

- Alto desenvolvimento requerido;
- Custos de detonação secundário elevado;
- Em rochas de baixa competência mecânica, tende a ter maior diluição;
- Em furos de maior extensão tende a maiores desvios.

Este método de lavra é aplicado nas seguintes minas em operação no Brasil:

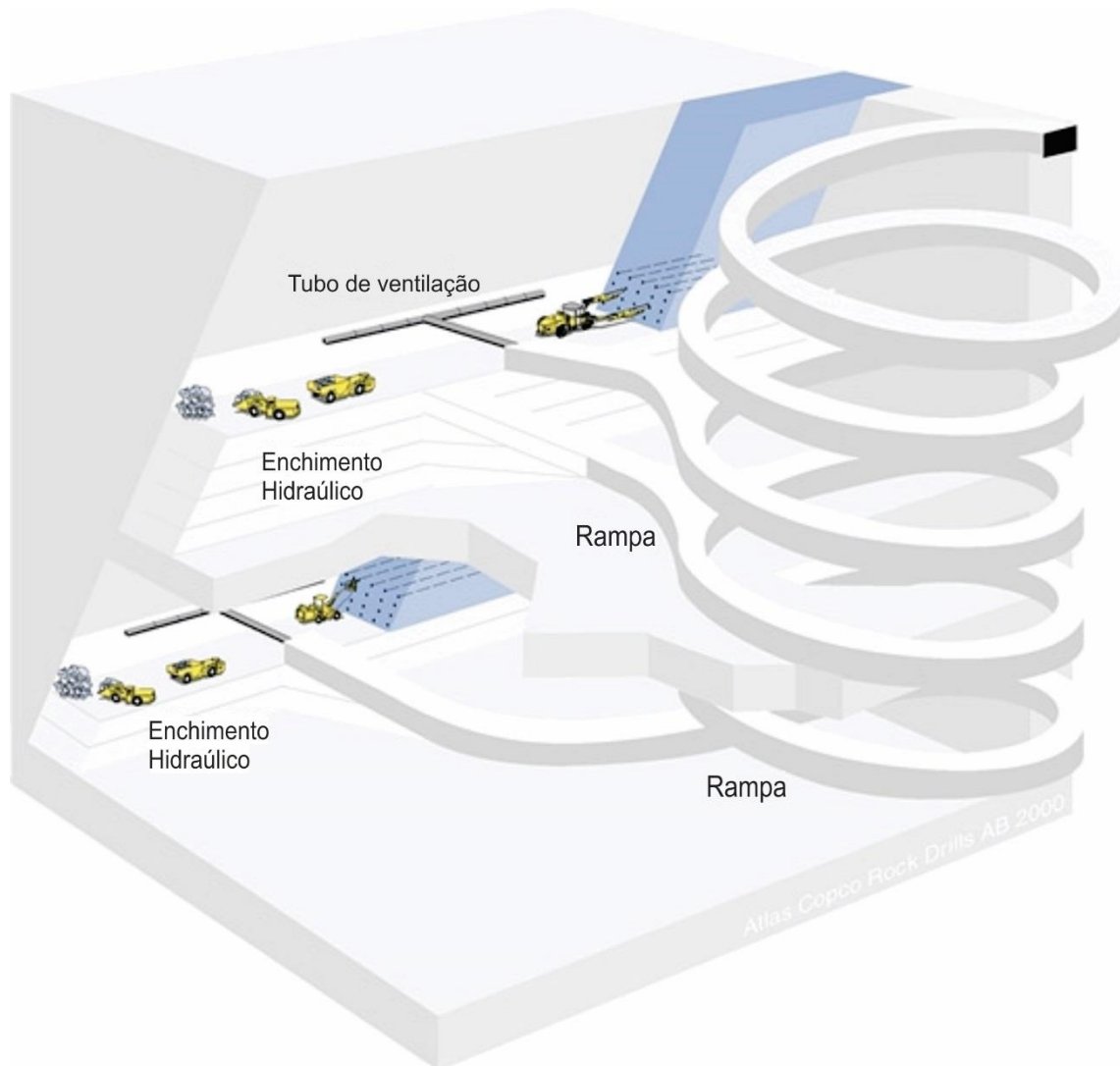
- Mina de João Belo e Itapicuru, Jacobina - BA;
- Mina São Chico, Itaituba – PA;
- Córrego do Sítio, Santa Barbara – MG.

### **● Corte e aterro (*Cut and Fill*)**

O método de corte e aterro consiste no corte de fatias de minério que é preenchida posteriormente por estéril para permitir o corte de nova fatia.

A aplicação mais comum deste método é em corpos de moderado DIP, onde as paredes de contato são relativamente fracas, permitindo uma alta recuperação do minério de maneira bem seletiva. A Figura 1.4-92 evidencia um desenho esquemático que ilustra o método.

**Figura 1.4-92 - Desenho Esquemático de Corte e Aterro.**



#### ● **CrITÉrios básicos**

- Tem que ser avaliada uma fonte segura para volume de enchimento (mecânico ou hidráulico);
- Mergulho tem que ser moderado;
- O teor deve ser maior que a média, pois os custos operacionais tendem a ser elevados;
- Alto grau do mergulho é requerido, em caso de veios estreitos;

#### **Vantagens**

- Alta recuperação e baixa diluição;
- Alta mecanização;
- Oferece boas condições de trabalho;
- Boas condições de ventilação;

- Alta flexibilidade;

### Desvantagens

- Altos custos de enchimento;
- O ciclo de enchimento torna a lavra mais lenta;
- Tende a baixa produtividade;
- Necessita de desenvolvimento lateral;
- Requer fonte de fornecimento de enchimento disponível e segura.

Este método de lavra é aplicado nas seguintes minas em operação no Brasil:

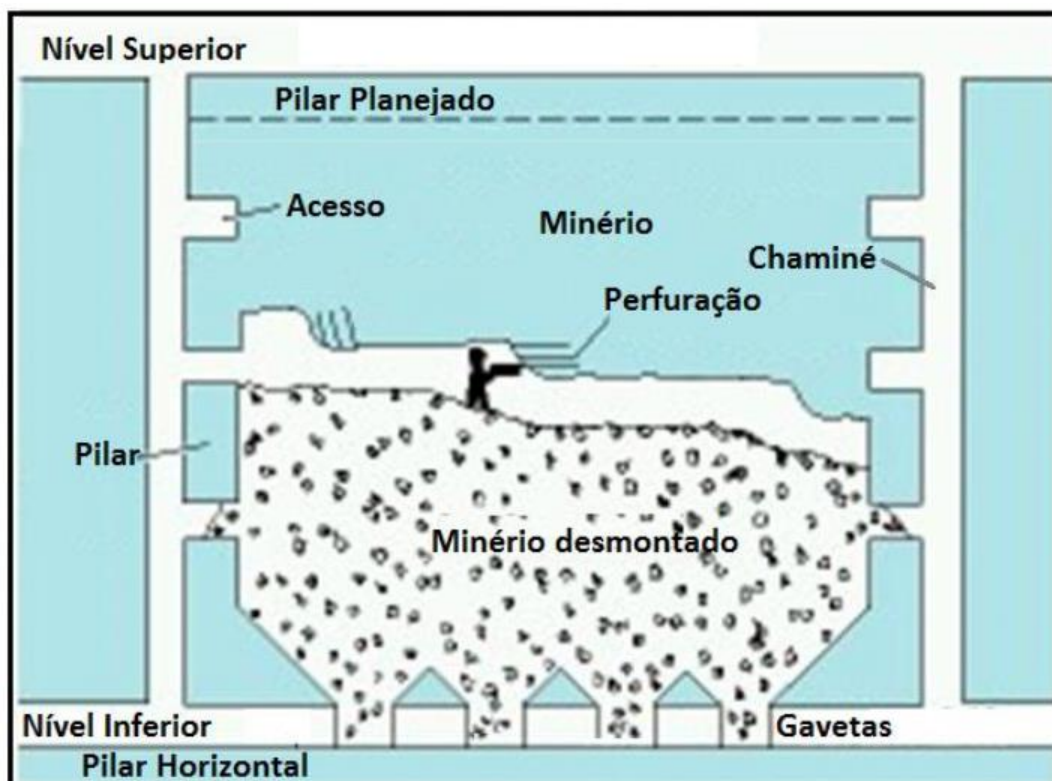
- Mina Grande, Raposos, Cuiabá – MG;
- Serra Grande, Crixás - GO, Brasil.

### ● **Recalque (*Shrinkage stoping*)**

O método consiste no desmonte de tiras de minério, sendo extraído somente o minério equivalente ao empolamento, para permitir o novo piso do novo desmonte.

O método de recalque é aplicado usualmente em veios de elevado DIP, onde o minério e as paredes são competentes através de pequenos suportes. Placas de estéril pode ser tolerada como o resultado de diluição. A Figura 1.4-93 evidencia um desenho esquemático que ilustra o método.

Figura 1.4-93 - Desenho Esquemático de Recalque (*Shrinkage Stopping*).





● **Critérios básicos:**

- O mergulho tem que ser superior ao angulo de repouso do minério, preferencialmente acima de 50°;
- As paredes e o minério têm que ser competentes;
- Baixo grau de fraturamento das encaixantes;

**Vantagens**

- Alta recuperação e baixa diluição;
- Oferece boas condições de segurança de trabalho;
- Boas condições de ventilação;
- Não requer enchimento;
- Baixos custos de produção;
- Permite flexibilidade;
- Fácil operação;
- Desenvolvimento menor

**Desvantagens**

- Estoque de minério desmontado dentro da lavra;
- Baixa mecanização;
- Baixa produtividade;
- Alto custo na fase de desmonte;
- Maior investimento durante a fase de desmonte;

Este método de lavra é aplicado nas seguintes minas em operação no Brasil:

- Mina Palito, Itaituba – PA;
- Mina de Itapicuru, Jacobina – BA.

● **Corte Seletivo e Aterro (*Resuing Mining*)**

É uma variante do tradicional método de lavra corte e aterro, onde o desmonte é realizado em duas etapas. Na primeira etapa é efetuada o desmonte somente no minério sendo que após a limpeza é efetuado o desmonte do estéril, alargando-se convenientemente o realce de maneira a permitir a acomodação dos equipamentos de perfuração, carga e transporte. Este método é altamente seletivo, permitindo selecionar o minério de alto teor. O estéril é utilizado como aterro e em algumas vezes se torna necessário importar estéril para completar o aterro.

**1.4.7.5.5 Conclusão**

Para o estudo conceitual, qualquer um dos métodos selecionados é aplicável ao projeto Coringa. A determinação do método de lavra ótimo a ser aplicado dependerá da análise dos seguintes parâmetros:

- Recuperação e diluição consideradas;
- Taxa de desenvolvimento e de produção requerida;
- Equipamentos
- Quadro de Pessoal
- Custos operacionais;
- Investimentos;
- Resultados da análise financeira.

Para concluir, vamos voltar aos pontos que devem ser considerados como de fundamental importância na implantação de um processo produtivo de lavra em geral, e em especial no caso de uma lavra de veios estreitos.

- Promover a perfeita adequação entre o método de lavra e o equipamento envolvido.
- Mecanizar, sempre que possível, toda a operação e não apenas os ciclos de perfuração e carga/transporte.
- Manter a diluição sob controle: a ideia é produzir minério e não estéril!
- Perfurar e desmontar com a máxima precisão possível.
- Informar todo o pessoal envolvido a respeito de suas metas e responsabilidades; motivar o pessoal.
- Especificar e selecionar os equipamentos corretos, mantendo sempre o equilíbrio entre o investimento e a produtividade.

Será utilizado o método de lavra “Recalque (Shrinkage stoping)” em fase experimental por razões de segurança, custo, equipamentos, controle de qualidade e mão de obra especializada conhecida tanto para operacionalização da mina, bem como para capacitação de mais mão de obra local. Abaixo alguns dos parâmetros utilizados para o planejamento de lavra no projeto Coringa.

## ● Seções e parâmetros a serem aplicados

Tabela 1.4-44 - Parâmetros de Projeto de Mina e Padrões.

PARÂMETROS E CARACTERÍSTICAS DE MINERAÇÃO		
TIPO DE DESENVOLVIMENTO	SERRA	MEIO
<b>Rampa principal</b>	4,0m x 4,5m com 14% grad máx.	4,0m x 4,5m com 14% grad máx.
<b>Transversais</b>	4,0m x 4,5m	4,0m x 4,5m
<b>Aumento da ventilação</b>	2,5m x 2,5m	2,5m x 2,5m
<b>Transversais e desenvolvimento de minério</b>	3,0m x 3,5m	3,0m x 3,5m
<b>Desvio de ventilação</b>	3,0m x 3,0m	3,0m x 3,0m
<b>Estações de bombeamento</b>	3,0m x 3,0m	3,0m x 3,0m
<b>Passagem de minério e aumento de serviços</b>	1,5m x 1,5m	1,5m x 1,5m
<b>Desvio de exploração</b>	4,0m x 4,0m	4,0m x 4,0m
<b>Método de mineração primário</b>	Encolhimento	Mineração de buraco profundo
<b>Outros métodos de mineração</b>	Mineração de buraco profundo com veio > 1,5	Mineração de encolhimento com veio < 1,5
<b>Comprimento do bloco</b>	30m máx.	30m máx.
<b>Altura do bloco</b>	16,5m	14,0m
<b>Largura mínima do bloco</b>	0,9m	1,5m
<b>Sub-níveis</b>	20m	17,5m

## ● Processo de Desenho de Realces

Para gerar seções de lavra em Serra e Meio usamos o método Shrinkage. A ferramenta foi usada para criar seções ao longo do comprimento do ataque definido no modelo de blocos por um determinado parâmetro. Neste caso, um filtro foi aplicado para criar seções para todos os blocos medidos maiores do que 2.5g / t (teor de corte). Os parâmetros de lavra também são definidos no processo para controlar a largura, altura e a diluição nos painéis (Figura 1.4-94 e Figura 1.4-95).

**Figura 1.4-94 - Detalhe do sequenciamento do método de lavra Shrinkage.**

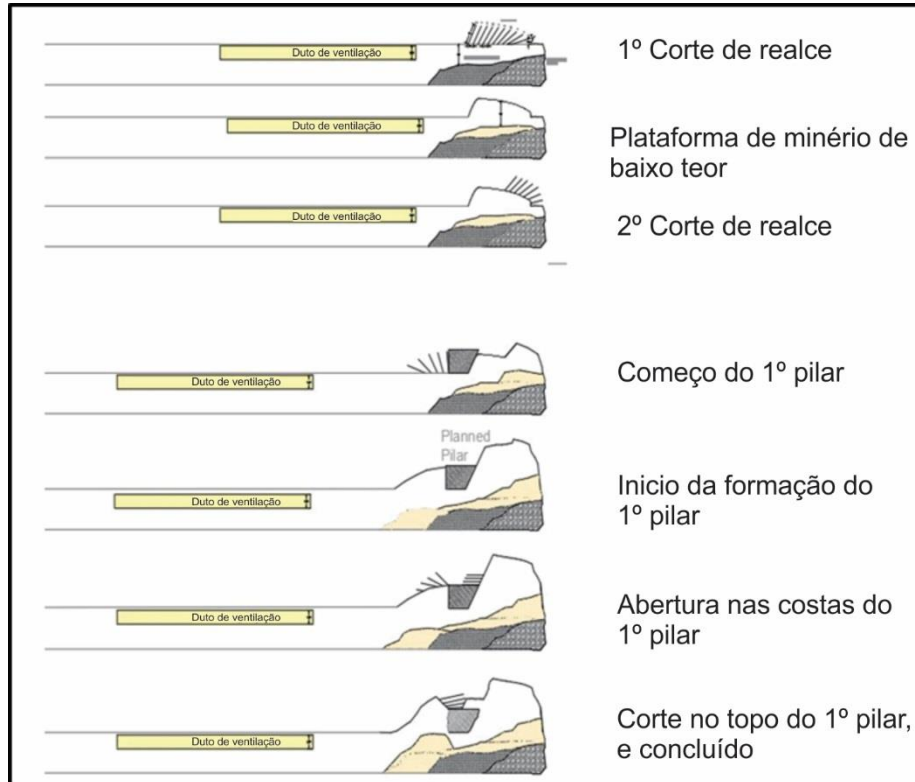
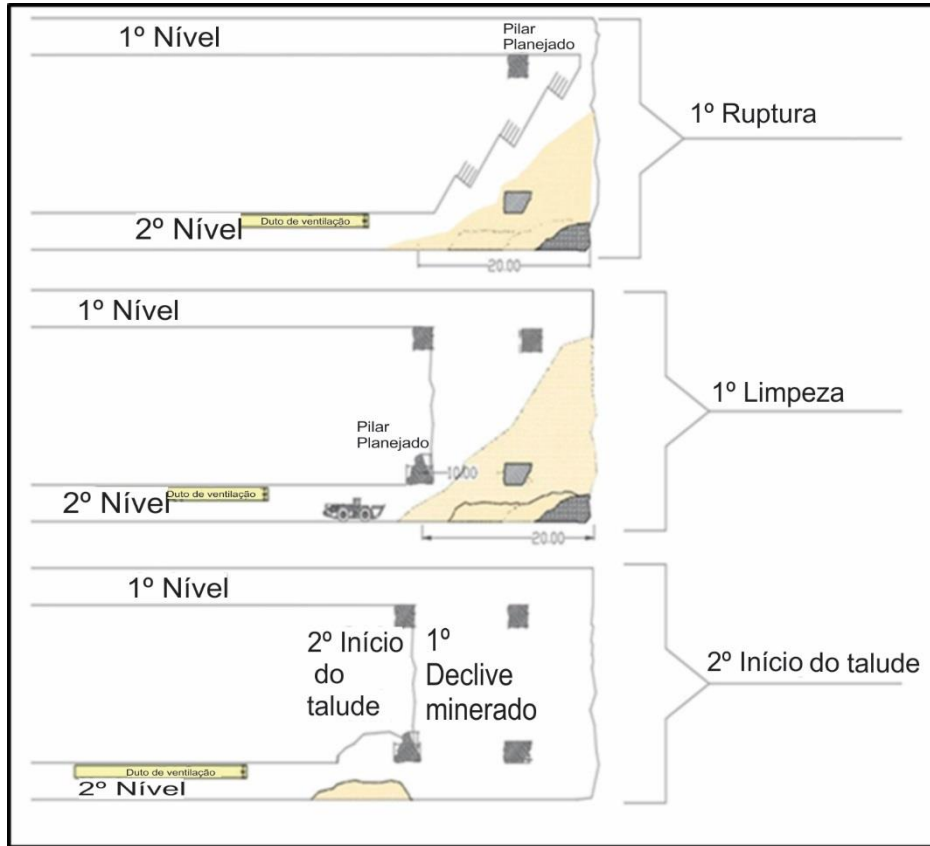


Figura 1.4-95 - Detalhe do sequenciamento do método de lavra.



## 2 REFERENCIAL DE ANÁLISE

### 2.1 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

#### 2.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O objetivo deste capítulo é analisar os principais aspectos da legislação ambiental aplicável, como forma de avaliar a adequação e a compatibilidade do Projeto Coringa.

Em matéria ambiental, a legislação se define em normas gerais editadas pela União, que são complementadas pelo Estado, em competência concorrente (quando tanto a União como o Estado podem dispor sobre os mesmos temas e sob o mesmo enfoque, valendo sempre o que for mais restritivo) e também em caráter suplementar (situações em que o Estado pode editar normas para suprir a ausência de legislação federal sobre determinados assuntos ou quando supre lacunas das normas federais), cabendo aos municípios a edição de normas de interesse local, assim entendido como o interesse circunscrito aos limites do território municipal.

Em termos de aplicabilidade dessas normas, as estruturas locais e setoriais privilegiam o controle e a fiscalização, podendo inclusive ser mais restritivas quanto à regulamentação de procedimentos e medidas administrativas nesse âmbito.

A Lei de Política Nacional de Meio Ambiente - Lei nº 6.938/81 - consagrou o licenciamento ambiental, desde então passou a ser importante instrumento de gestão do meio ambiente a ser exercido pela Administração Pública.

O reconhecimento do papel imprescindível do licenciamento ambiental ocorreu, também, pelo fato deste instrumento tornar-se um requisito indispensável na aprovação de empreendimentos que necessitam de financiamentos e incentivos de órgão e/ou entidades governamentais e privadas, quando vincula a liberação destes incentivos e financiamentos à aprovação do licenciamento.

Não obstante, a Lei nº 6.938/81 ter sido o ponto de partida, havia a necessidade de melhorar a regulamentação sobre a matéria, pois faltava estabelecer critérios para o procedimento licenciatório, porque até então o assunto era tratado de forma pontual em outras matérias acerca da temática, como por exemplo, a Resolução CONAMA nº 01/1986 que trata do Estudo de Impacto Ambiental e Resolução CONAMA nº 009/1987, que trata sobre audiência pública; como se o licenciamento fosse parte e não o todo da questão.

A edição do Decreto nº 99.274/90 trouxe regulamentação a vários dispositivos da Lei nº 6.938/81. No que se refere ao licenciamento estipulou os tipos de licença que são emitidas conforme cada fase do processo a que se submete o empreendimento:

- Licença Prévia - LP: É a primeira licença para os projetos/empreendimentos obrigatórios à apresentação do EIA/RIMA. Tem por objetivo fazer a avaliação da viabilidade técnica, ambiental, econômica e locacional do projeto, desde a sua instalação até operação;

- Licença de Instalação - LI: É a licença que aprova o início da instalação do empreendimento depois de observado o plano executivo aprovado;
- Licença de Operação - LO: Aprova a operação do projeto e o pleno funcionamento dos equipamentos de controle ambiental já previsto nas fases da licença prévia e de instalação. É emitida sempre após a licença de instalação.

A Resolução CONAMA nº 237/97 alterou e complementou alguns artigos da Resolução CONAMA nº 001/86 incluindo, por exemplo, a exigência de equipe multidisciplinar responsável pela execução do EIA/RIMA e atribuindo responsabilidade à equipe e ao empreendedor, no caso das informações prestadas no EIA/RIMA, sujeitando-os às sanções penais, civis e administrativas, o que converge na aplicação do § 3º do art. 225 da Constituição Federal de 1988, sem maiores novidades, e que na verdade já se encontrava prevista na norma.

Neste aspecto, a Lei de Política Estadual de Meio Ambiente do Estado do Pará - Lei nº 5.887/95, em seu art. 93, parágrafo único, para licenciar deve levar em consideração as peculiaridades da região, quando determina estudos que comprovem as influências socioeconômicas nas comunidades locais dos empreendimentos a serem licenciados, avaliação das consequências diretas e indiretas sobre outras atividades praticadas na região.

Os principais dispositivos legais relacionados ao licenciamento ambiental são apresentados no Quadro 2.1-1.

**Quadro 2.1-1 - Principais instrumentos da legislação ambiental.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Constituição Federal de 1988, art. 23, inciso VI</b>	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios protegerem o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas.
<b>Lei nº. 6.938, de 31/08/1981, art. 9</b>	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente estão descritos nos incisos I ao XIII.
<b>Resolução CONAMA nº. 01, de 23/01/86</b>	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.
<b>Resolução CONAMA nº. 237, de 22/12/97</b>	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.
<b>Lei Estadual nº. 5.887, de 09/05/1995</b>	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.

Em decorrência da sistemática do licenciamento ambiental, das características do empreendimento e sua localização, incidirá sobre as atividades a legislação ambiental vigente oriunda da União Federal, do Estado do Pará e das prefeituras municipais de Altamira e Novo Progresso.

Desta forma, nos itens seguintes, buscou-se contemplar todos os requisitos legais associados às atividades que serão desenvolvidas nas diferentes etapas (implantação e operação) do

Projeto Coringa. Os aspectos legais foram focados na atividade de abrangência do empreendimento, e nas exigências ambientais, envolvendo todos os impactos previstos em decorrência do projeto, conforme apresentados neste EIA.



### **2.1.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL E ESTADUAL APLICÁVEL**

De acordo com o artigo 18 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, a organização político-administrativa da República Federativa do Brasil compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos.

De acordo com o Princípio da Hierarquia das Normas Jurídicas e com o estabelecido na Constituição de 1988, a competência da União limita-se a estabelecer normas gerais, podendo os Estados legislar complementarmente. Caso não existam normas federais sobre essas matérias, os Estados exercem a competência legislativa plena, porém nunca estas podendo contrariar a Carta Magna.

Além dessa repartição constitucional de competências, foram atribuídas pelo artigo 23 da Constituição Federal algumas obrigações em comum entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, das quais se destacam: proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos; proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas; preservar as florestas, a fauna e a flora; registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios. O Quadro 2.1-2 apresenta a legislação aplicável nos âmbitos federal e estadual.



 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

**Quadro 2.1-2 - Principais instrumentos da legislação Federal e Estadual aplicada ao Projeto Coringa.**

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
<b>FEDERAL (Constituição Federal)</b>	CRFB/1988 - Art. 21; 22, 23; 170; 216, V; e, 225.	Dispõe sobre os bens da União e a competência comum da dela com Estados e Municípios; além de discorrer sobre a defesa do meio ambiente e patrimônio cultural.	Originam as leis, decretos, resoluções e portarias. Através destes é que se desenvolvem as normas e diretrizes para a exploração do meio ambiente.
	CRFB/1988 - Art. 24, Incisos I e VI.	Dispõe sobre a competência concorrente entre os entes federados para legislar sobre proteção do meio ambiente.	Originam as leis, decretos, resoluções e portarias. Através destes é que se desenvolvem as normas e diretrizes para a exploração do meio ambiente.
	CRFB/1988 - Art. 24, Parágrafos 1º, 2º e 3º.	Prevalência das normas federais na expedição de normas gerais, com competência suplementar dos Estados.	Originam as leis, decretos, resoluções e portarias. Através destes é que se desenvolvem as normas e diretrizes para a exploração do meio ambiente.
	CRFB/1988 - Art. 30	Competência Municipal para assuntos de interesse local. Competência suplementar às normas da União e do Estado em âmbito geral.	Originam as leis, decretos, resoluções e portarias. Através destes é que se desenvolvem as normas e diretrizes para a exploração do meio ambiente.
	CRFB/1988 130, inciso VIII	Competência municipal para uso e ocupação do solo urbano.	Originam as leis, decretos, resoluções e portarias. Através destes é que se desenvolvem as normas e diretrizes para a exploração do meio ambiente.
<b>FEDERAL (Política Nacional do Meio Ambiente)</b>	Lei nº 6.938 de 31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.	Estabelece padrões de qualidade ambiental, a avaliação de impactos ambientais, além de determinar o licenciamento das atividades potencialmente poluidoras.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Lei nº 6.766 de 19/12/1979	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências	Determina a competência dos Estados para aprovar os loteamentos e desmembramentos realizados pelos municípios em áreas de interesses especiais, tais quais a proteção aos mananciais, patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico.
	Lei nº 7.735 de 22/02/1989	Cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.	É criado o IBAMA com a finalidade de exercer o poder de polícia ambiental e executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, entre outras.
	Decreto nº 97.632 de 10/04/1989	Dispõe sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, regulamenta o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais.	Empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão apresentar ao órgão ambiental competente o plano de recuperação de áreas degradadas, quando da apresentação do Estudo Ambiental.
	Portaria Normativa do IBAMA nº 01 de 4/01/1990	Institui a cobrança no fornecimento de licença ambiental, como também dos custos operacionais relativos à análise e vistoria de projetos.	O licenciamento de atividades dependerá de elaboração de estudos de Impacto Ambiental, para a obtenção de cada uma das Licenças.
	Decreto nº 99.274 de 06/06/1990	Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31/08/1981.	Estrutura o Sistema Nacional do Meio Ambiente, e dispõe sobre a criação das Estações Ecológicas, dentre outras.
	Portaria do IBAMA nº 113 de 25/09/1997	Discorre sobre o cadastro técnico federal.	Elenca as atividades poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais que são obrigadas a realizar o registro no cadastro técnico.
	Lei nº 9.795 de 27/04/1999	Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.	Atribui às empresas o dever de promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo do ambiente do trabalho.
	Lei nº 9.985 de 18/07/2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.	Discorre sobre os procedimentos para empreendimentos de impacto ambiental, bem como sua compensação.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Lei nº 10.257 de 10/07/2001	Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	Promulgou o Estatuto das Cidades, o qual valoriza a qualidade de vida e a preservação ambiental, impondo o conceito de cidades sustentáveis.
	Instrução Normativa IBAMA nº 10 de 17/08/2001	Dispõe sobre o registro no cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.	Enumera os atores que são obrigadas à inscrição no Cadastro Técnico Federal tais quais as pessoas físicas e jurídicas que se dedicam à consultoria técnica relacionada a questões ambientais, as que se dedicam à atividade potencialmente poluidoras do meio ambiente, dentre outras.
	Decreto nº 4.281 de 25/06/2002	Regulamenta, parcialmente, a Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental:	Atribui aos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação a competência para definir as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Educação Ambiental.
	Decreto nº 4.297 de 10/07/2002	Estabelece os critérios para o Zoneamento Ecológico- Econômico do Brasil (ZEE).	Estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade.
	Decreto nº 4.339 de 22/08/2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.	Objetiva a promoção, de forma integrada, da conservação da biodiversidade e da utilização sustentável de seus componentes.
	Decreto nº 4.340 de 22/08/2002	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.	O empreendimento estará submetido às normas das UC's, sendo observados aspectos como plano de manejo, compensação por impacto ambiental e outros.
	Lei nº 10.650 de 16/04/2003	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações ambientais existentes no Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).	Qualquer indivíduo terá acesso às informações de que trata esta Lei, no qual assumirá a obrigação de não utilizar as informações colhidas para fins comerciais.
	Lei nº 11.445 de 05/01/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.	A política nacional de saneamento básico busca minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

## PROJETO CORINGA

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Lei nº 11.516 de 28/08/2007	Cria o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	O Instituto Chico tem como a finalidade: executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza e aquelas relativas ao uso sustentável dos recursos naturais renováveis e as suas populações, dentre outras.
	Decreto nº 6.848 de 22/08/2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.	O IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir do estudo ambiental, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos. O impacto causado levará em consideração os indicadores do impacto gerado e as características do ambiente a ser impactado.
<b>FEDERAL (CONAMA)</b>	Resolução CONAMA 001 de 23/01/1986	Discorre sobre atividades geradoras de impacto ambiental e respectivos estudos ambientais.	Define os critérios básicos e diretrizes gerais para o estudo ambiental.
	Resolução CONAMA 001-A de 23/01/1986	Dispõe sobre o transporte de cargas perigosas.	O transporte de cargas perigosas próximos a áreas densamente povoadas ou áreas de proteção de mananciais deve respeitar os preceitos deste título legal.
	Resolução CONAMA 006 de 24/01/1986	Define modelos de pedidos de licença, renovação e concessão de licenças.	Apresenta modelos e procedimentos para pedidos de licença, renovação e concessão de renovação de licença.
	Resolução CONAMA nº 009 de 03/12/1987z	Estabelece critérios acerca da execução de audiência pública em processos de licenciamento ambiental.	A Audiência Pública decorre do princípio constitucional da publicidade dos estudos de impacto ambiental e do princípio da publicidade. Seu objetivo é expor aos interessados o conteúdo do estudo
	Resolução CONAMA nº 001 de 16/03/1988	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.	Objetiva o registro de cadastro técnico de pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem a prestação de serviços no que tange a impactos ambientais.
	Resolução CONAMA nº 005 de 15/06/1989	Institui o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR).	Define como estratégia para o controle da poluição do ar a fixação de limites de emissão de gases e adoção de padrões.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução CONAMA nº 016 de 07/12/1989	Dispõe sobre o Programa de Avaliação e Controle da Amazônia Legal.	O Programa tem como objetivo geral a criação de mecanismos técnicos e operacionais que subsidiarão os órgãos ambientais no controle das atividades potencialmente impactantes.
	Resolução CONAMA 001 de 08/03/1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.	A emissão de ruídos, de qualquer fonte, deverá seguir a norma 10.152 da ABNT.
	Resolução CONAMA nº 003 de 28/06/1990	Estabelece os padrões de qualidade do ar.	O empreendedor deve monitorar a emissão de seus gases poluentes, respeitando os padrões existentes.
	Resolução CONAMA nº 008 de 06/12/1990	Estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externas em fontes fixas de poluição	Estabelece os limites de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa. Esse processo de combustão foi definido como toda a queima de substâncias.
	Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/1997	Dispõe sobre a revisão de procedimentos e critérios utilizados pelo Sistema de Licenciamento Ambiental instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.	Estabelece procedimentos afetos ao licenciamento ambiental e à avaliação de impactos ambientais, alterando e complementando a Resolução CONAMA nº 001/86. Os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência, conforme estabelecido nos artigos anteriores.
	Resolução CONAMA nº 273 de 08/01/2000	Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição.	Por possuir instalação que com equipamentos e sistemas de armazenamento, o empreendimento deve observar tal dispositivo.
	Resolução CONAMA nº 281 de 12/07/2001	Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.	Os órgãos competentes poderão estabelecer modelos simplificados de publicação dos pedidos de licenciamento, de sua renovação e concessão



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução CONAMA nº 286 de 12/07/2001	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos nas regiões endêmicas de malária.	Os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, cujas atividades potencializem os fatores de risco de malária deverão desenvolver estudos e conduzir programas para o controle da doença e vetores.
	Resolução CONAMA nº 303 de 20/03/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.	Deverão ser observadas as regras a respeito da supressão de vegetação em Área de Proteção Permanente.
	Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.	É importante observar qual a classificação dos corpos d'água afetados pelo empreendimento, para que se possa melhor mensurar como será efetuado o lançamento de efluentes nestes.
	Resolução CONAMA nº 362 de 23/06/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.	Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado, devendo ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente.
	Resolução CONAMA nº 369 de 28/03/2006	Dispõe sobre casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que a intervenção ou supressão de vegetação em APP.	Expõe as exigências que devem ser atendidas, além da apresentação de estudo ambiental para a intervenção ou supressão de vegetação em APP nos casos de atividades minerárias e outras.
	Resolução CONAMA nº 378 de 19/06/2006	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1o, art. 19 da Lei no 4.771/1965.	A autorização para manejo ou supressão de florestas e formações sucessoras em zona de amortecimento de unidade de conservação e nas Áreas de Proteção Ambiental - APAs somente poderá ser concedida pelo órgão competente mediante prévia manifestação do órgão responsável por sua administração.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução CONAMA nº428 de 17/12/2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA- RIMA e dá outras providências.	Define a necessidade de anuência das UC's quanto aos empreendimentos
<b>FEDERAL (Proteção a Flora)</b>	Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	Institui o Código Florestal e dá outras providências, altera artigos do Código Florestal, caracterizando condições e restrições à realização de intervenções em APPs.	Introduziu a categoria da vegetação de preservação permanente. Supressão de vegetação deve passar pelo aval do IBAMA e define a proibição e limitação de vegetação em vias de extinção.
	Instrução Normativa MMA nº 01 de 05/09/1996	Dispõe sobre a reposição florestal obrigatória e sobre o Plano Integrado Florestal.	Fica obrigada à reposição florestal a pessoa física ou jurídica que explore, utilize, transforme ou consuma matéria-prima florestal além de manter ou formar florestas destinadas à sustentabilidade da atividade desenvolvida.
	Instrução Normativa MMA nº 03 e 04 de 04/03/2002	Dispõe sobre procedimentos na Amazônia Legal.	Definem procedimentos de conversão de uso do solo através de autorização de desmatamento e os procedimentos relativos às atividades de Manejo Florestal Sustentável na Amazônia Legal.
	Decreto nº5.975 de 30/11/2006	Delibera sobre diversos pontos no que tange a proteção à flora brasileira.	A exploração de florestas e formações sucessoras que implique a supressão a corte raso de vegetação arbórea natural somente será permitida mediante autorização de supressão para o uso alternativo do solo expedido pelo órgão competente do SISNAMA.
	Instrução Normativa MMA nº 03/2003 e 05/2004	Expõem as espécies ameaçadas de extinção no que tange a invertebrados aquáticos, peixes e outras espécies	Promulgaram a Lista Nacional das Espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção e Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Lei nº 5.197 de 03/01/1967	Dispões sobre a proteção à fauna e dá outras providências.	Objetiva proteger a fauna silvestre, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha. Somente poderá ocorrer caso haja licenciamento, em caráter de utilidade pública ou interesse social da atividade do empreendimento.
	Lei nº 7.584 de 06/01/1987	Acrescenta parágrafo ao artigo 33 da Lei nº 5.197 de 03/01/1967 que dispõe sobre a proteção à fauna.	Estabelece procedimentos nos casos de apreensão de material (animais) não-perecível por autoridade competente.
	Lei nº 7.653 de 05/01/1988	Altera a redação da Lei nº 5.197 de 03/01/1967 que dispõe sobre a proteção à fauna.	Determina uma série de condutas classificadas como crimes inafiançáveis sujeitos a reclusão, além de estabelecer novos procedimentos para a apreensão de caça e pesca.
<b>FEDERAL (Recursos Hídricos)</b>	Lei nº 9.433 de 08/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	Esta política baseia-se nos fundamentos de que a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Ainda enquadra os corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos e a cobrança pelo seu uso.
	Lei nº 9.984 de 18/07/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional das Águas - ANA	Estabelece que a ANA seja responsável, dentre outras funções, supervisionar, controlar e avaliar as atividades que utilizam os recursos hídricos e também outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água. Dessa forma, o empreendimento deve observar normas da ANA.
	Resoluções CNRH 16/2001 e 17/2001	Estabelecem condições e procedimentos para concessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos federais e dispõem sobre a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas.	Os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas serão elaborados pelas competentes Agências de Água. Por sua vez, a outorga confere o direito de uso de recursos hídricos condicionado à disponibilidade hídrica e ao regime de racionamento.





CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resoluções CNRH 05/2000 e 30/2002	Dispõe sobre o funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas e definem metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional	Os Comitês de Bacias Hidrográficas, integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, serão instituídos, organizados e terão seu funcionamento em conformidade com disposto nos art. 37 a 40, da Lei nº 9433, de 1997.
	Decreto nº 4.613 de 11/03/2003	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos	Compete à Secretaria-Executiva CNRH: prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos; e, instruir os expedientes provenientes dos Conselhos Estaduais; elaborar programa de trabalho e respectiva proposta orçamentária anual.
	Resoluções ANA nº 317 e 318 de 26/08/2003	Institui o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado, usuárias de recursos hídricos e aprova os procedimentos para a emissão e retificação de boletos de cobrança, arrecadação e controle de pagamento pelo direito de uso de recursos hídricos.	Vale dizer que o uso de Recursos Hídricos é definido como aqueles decorrentes de quaisquer atividades, empreendimentos ou intervenções que alterem o regime ou a quantidade ou a qualidade de um corpo de água, sendo que a cobrança pelo uso de recursos hídricos terá periodicidade anual.
	Resolução CNRH nº 32 de 15/10/ 2003	Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.	Considera-se como região hidrográfica o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.
	Resolução CNRH nº 48 de 21/03/2005	Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.	Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, conforme legislação pertinente.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

**PROJETO CORINGA**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução CNRH n° 58 de 30/01/2006	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.	A Agência Nacional de Águas-ANA deverá elaborar anualmente, bem como dar publicidade, a relatório denominado "Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil".
	Resolução CNRH n° 65 de 07/12/2006	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.	A outorga de direito de uso de recursos hídricos deve ser apresentada ao órgão ambiental licenciador para a obtenção da Licença de Operação. Nos empreendimentos ou atividades em que os usos ou interferências nos recursos hídricos sejam necessárias para sua implantação, a outorga de direito de uso de recursos hídricos deverá ser apresentada ao órgão ambiental licenciador para obtenção da Licença de Instalação.
<b>FEDERAL (Patrimônio Cultural e Monumentos Arqueológicos)</b>	Portaria n° 7 do IPHAN de 01/12/1988	Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios previstos na Lei n° 3.924/1961.	A implantação de obra ou atividade em região aonde existam sítios de valor histórico e cultural, somente poderá sê-lo feito, mediante prévia autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Vale ressaltar que a solicitação deverá ser realizada pelo empreendedor ou proponente da obra.
	Portaria n° 230 do IPHAN de 17/12/2002	Dispõe sobre procedimentos para obtenção das licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.	Para obter os licenciamentos ambientais, deve-se proceder à contextualização arqueológica e etnohistórica da área de influência do empreendimento em consonância às normas e diretrizes desta portaria.
<b>FEDERAL (Responsabilidade por Dano Ambiental)</b>	Lei n° 6.938 de 17/01/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.	O poluidor é obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade.
	Lei n° 7.347 de 24/07/1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico.	Em casos de danos, o empreendedor estará sujeito a uma ação civil pública de responsabilidade. Caso seja responsabilizado, o empreendedor poderá ser obrigado a indenizar ou cumprir obrigação de fazer ou não fazer.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Lei nº 9.605 de 12/02/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	Os empreendimentos devem estar devidamente autorizados e em acordo com a licença, cabendo responsabilizar a pessoa jurídica, bem como seus dirigentes, caso não sejam respeitadas as normas ou existindo desacordo com o plano de recuperação da área
	Decreto nº 6.321 de 21/12/2007	Dispõe sobre ações relativas à prevenção, monitoramento e controle de desmatamento no Bioma Amazônia, bem como altera e acresce dispositivos ao Decreto no 3.179/99.	O objetivo precípua da atualização cadastral do Bioma Amazônia é reunir dados e informações para monitorar, de forma preventiva, a ocorrência de novos desmatamentos ilegais, bem como promover a integração de elementos de controle e gestão compartilhada entre as políticas agrária, agrícola e ambiental.
	Decreto nº 6.514 de 22/07/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.	Todo empreendimento que por ventura infringir o meio ambiente estará sujeita a sanções. Estas sanções e o respectivo procedimento administrativo está descrito neste Decreto.
<b>FEDERAL (Normas Regulamentadoras)</b>	Normas da ABNT (NBR) -: 7500/13; 11174/90;12235/92; 10004/04; 17505/15. Norma da ABNT (NBR) – 15680/2009	Estabelece as regras e características mínimas que determinado produto, serviço ou processo deve cumprir, permitindo uma perfeita ordenação e a globalização dessas atividades ou produtos.	Discorre sobre símbolos de risco e manuseio para transporte e armazenamento de materiais; armazenamento de resíduos classes II - Não inertes e III – inertes; armazenamento de resíduos sólidos; armazenamento de petróleo e seus derivados; Resíduos Sólidos na Construção Civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes - Para projeto implantação e operação; classificação de resíduos sólidos; armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis.
	Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho nº 20 e 26	Dispõe sobre líquidos combustíveis e inflamáveis e sinalização de segurança.	Estipulam as normas de segurança do trabalho sobre líquidos combustíveis e inflamáveis e sinalização de segurança.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

**PROJETO CORINGA**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Norma ABNT (NBR) 15.680/2009	Especifica os requisitos de projeto para novas travessias rodoviárias, em passagens em nível público.	O empreendimento deverá respeitar as diretrizes deste novo dispositivo legal.
<b>ESTADUAL (Constituição Estadual - Pará)</b>	Artigo 252 a 259 da Constituição do Pará de 24/01/2007	Dispõe sobre o meio-ambiente no estado do Pará	A Constituição Estadual do Pará fornece as diretrizes para a preservação e conservação do meio ambiente, estabelecendo critérios para que as leis e decretos estaduais possam garantir a otimização da relação homem-natureza.
	Lei nº 26.752 de 29/06/1990	Dispõe sobre a promoção da educação ambiental em todos os níveis, de acordo com o Artigo 255, inciso IV da Constituição Estadual.	A Educação deverá possuir metodologia participativa dando ênfase à ecologia Amazônica, capaz de produzir integração com as mais disciplinas e um processo permeador das atividades discentes.
	Portaria SECTAM nº 32 de 27/11/1992	Dispõe sobre a realização de audiências públicas, como parte do processo de licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente.	Audiências públicas são reuniões com o objetivo de debater, conhecer e informar a opinião pública sobre a implantação de determinada obra ou atividade potencialmente causadora de significativo impacto ambiental.
<b>ESTADUAL (Política Estadual do Meio Ambiente - Pará)</b>	Lei nº 5887, de 09/05/1995	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.	Proíbe a poluição e obriga o licenciamento ambiental para os empreendimentos que impactam o meio ambiente.
	Lei nº 6.462 de 04/07/2002	Trata da Política Estadual de Florestas e demais formas de vegetação	Conjunto de princípios objetivos e instrumentos de ação fixados nesta Lei com fins de preservar, conservar e recuperar o patrimônio e a flora natural, além de contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do Estado Pará, em consonância com a Política Estadual do Meio Ambiente.
	Lei nº 6.506 de 02/10/2002	Institui as diretrizes básicas para a realização do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) no Estado do Pará.	O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) constitui instrumento de ação da Política Estadual do Meio Ambiente, visando compatibilizar o desenvolvimento com a preservação e conservação do meio ambiente.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução COEMA n° 22 de 13/12/2002	Fixa critérios para o licenciamento de atividades e obras efetivas ou potencialmente poluidoras do meio ambiente.	Aprova Termos de Referência para licenciamento ambiental de projetos de: aterro sanitário; abertura/melhoria de estradas; drenagem de águas pluviais; atividades agroflorestais ou industriais e centrais de carbonização.
	Decreto n° 5.742 de 19/12/2002	Regulamenta o Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.	A inscrição no Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais é requisito indispensável ao licenciamento ambiental para a realização de atividades e para a execução de obras.
	Lei n° 6745, de 06/05/2005	Institui o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará e dá outras providências.	A área territorial do Estado do Pará fica distribuída em quatro grandes zonas, definidas a partir de dados atuais relativos ao grau de degradação ou preservação da qualidade ambiental e à intensidade do uso e exploração de recursos naturais.
	Instrução Normativa SECTAM n° 01 de 02/06/2006	Estabelece critérios de recuperação, recomposição e reabilitação de áreas alteradas ou degradadas.	Revela que áreas seguirão os critérios técnicos estabelecidos nesta IN, inclusive as situadas em Reserva Legal, bem como em Área de Preservação Permanente, através de sistemas florestais e/ ou agroflorestais para fins energéticos, madeireiros, socioambientais, frutíferos, industriais e outras finalidades.
	Lei n° 6835, de 13/02/2006	Fixa obrigatoriedade para renovação de licenças estaduais às empresas que provocarem danos ambientais no Estado do Pará.	Todas as empresas que provocarem danos ambientais de qualquer natureza, no âmbito do Estado do Pará, para renovação de suas licenças estaduais de funcionamento, deverão comprovar documentalmente o ressarcimento dos prejuízos causados, tanto de caráter financeiro como de recomposição ambiental.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

**PROJETO CORINGA**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
<b>ESTADUAL (Recursos Naturais - Pará)</b>	Lei nº 5864 de 21/11/1994	Estabelece a classificação das Áreas de Preservação Permanente, em consonância com o art. 255, II, da Constituição do Pará.	Consideram-se APP as florestas e demais formas de vegetação natural situadas nas nascentes e num raio mínimo de 50 metros de largura. A execução de obras, planos, atividades ou projetos nestas áreas só serão permitidos mediante prévio estudo de Impacto ambiental do órgão público estadual competente.
	Decreto nº 2.141 de 31/03/2006	Regulamenta dispositivos da Lei nº 6.462, de 4 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.	Objetiva o incentivo à recuperação de áreas alteradas e/ou degradadas e à recomposição de reserva legal, para fins energéticos, madeireiros, frutíferos, industriais ou outros, mediante o repovoamento florestal e agroflorestal com espécies nativas e exóticas e dá outras providências.
	Decreto Estadual nº 2033 de 21/12/2009	Disciplina e adequa a compensação ambiental por empreendimentos com significativo impacto ambiental.	A SEMA-PA é responsável pelo estabelecimento do grau dos impactos negativos não mitigáveis aos recursos ambientais, a partir de estudo ambiental.
<b>ESTADUAL (Proteção à Flora - Pará)</b>	Lei nº 5.440 de 10/05/1988	Cria o Instituto Estadual de Florestas do Pará e dá outras providências	Ao IEF compete à promoção, coordenação e execução da política florestal do Estado do Pará, com observância do Código Florestal, Lei de Proteção à Fauna e outros dispositivos legais pertinentes, sendo que se sujeitam ao controle e a fiscalização as atividades de exploração e consumo dos produtos e subprodutos de origem florestal.
	Lei nº 6.963 de 16/04/2007	Dispõe sobre a criação do Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - IDEFLOR e do Fundo Estadual de Desenvolvimento Florestal - FUNDEFLORE	Fica criado o Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - IDEFLOR tendo por finalidade exercer a gestão de florestas públicas para produção sustentável e a gestão da política estadual para produção e desenvolvimento da cadeia florestal no Estado.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Lei nº 6194 de 12/01/1999	Dispõe sobre a proibição de extração das plantas arbustivas e arbóreas, denominadas de mangues e dá outras providências.	Deve ser observado se existem plantas arbustivas e arbóreas, ou seja, mangues no entorno do empreendimento, observado que é proibido a extração das mesmas.
	Lei nº 6462, de 04/07/2002	Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.	Define o conjunto de princípios, objetivos e instrumentos de ação com fins de preservar, conservar e recuperar o patrimônio de flora natural e contribuir para o desenvolvimento sócio- econômico do Estado do Pará, em consonância com a Política Estadual do Meio Ambiente e na forma da Legislação Federal aplicável.
	Instrução Normativa nº 07 de 27/09/2006	Dispõe sobre o Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS.	O PMFS deverá conter metodologia para a extração de resíduos florestais (quando for o caso), segundo Normas Técnicas a serem publicadas pela SECTAM e permitir o rastreamento das árvores extraídas.
	Decreto nº 2.141 de 31/03/2006	Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.	A recuperação de áreas alteradas e/ou degradadas e a recomposição de reserva legal, através do repovoamento florestal e agroflorestal para fins energéticos, madeireiros, sócio-ambientais, frutíferos, industriais e outros, serão realizadas com espécies nativas, podendo admitir-se espécies exóticas, mediante a implantação de sistemas florestais puro e/ou consorciado.
	Decreto nº 2592 de 27/11/2006	Institui o Cadastro de Exploradores e consumidores de Produtos Florestais do Estado e o Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais do Estado do Pará e seus documentos operacionais.	Demonstra a necessidade do Cadastro de Atividade Florestal no caso de existir Supressão de Vegetação Autorizada em Licenças de Instalação.



CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Decreto nº 174 de 16/05/2007	Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.	As empresas que utilizarem matéria-prima florestal são obrigadas a se suprir de recursos florestais oriundos de supressão da vegetação natural, devidamente autorizada.
<b>ESTADUAL (Proteção à Fauna - Pará)</b>	Lei nº 5.977 de 10/07/1996	Dispõe sobre a proteção à fauna silvestre no estado do Pará.	As espécies da fauna brasileira, que vivam naturalmente no habitat selvagem, constituem a fauna silvestres.
	Resolução COEMA nº 54 de 24/10/2007	Homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no estado do Pará.	Deve-se reconhecer e declarar a lista como um instrumento de política e gestão ambiental.
	Decreto nº 802 de 20/02/2008	Cria o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção - Programa Extinção Zero, declara as espécies da fauna e flora silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Pará.	As espécies da fauna consideradas como ameaçadas de extinção estão proibidas de serem capturadas nos termos da legislação em vigor, exceto para fins científicos, mediante autorização especial da SEMA, dando destinação preferencial do material a coleções de instituições do Pará.
	Lei nº 5.630 de 20/12/1990	Estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os "olhos d'água" de acordo com o artigo 255, inciso II da Constituição Estadual.	As áreas onde existem corpos aquáticos deverão ser preservadas a partir do plantio ou manutenção de mata ciliar. É importante ressaltar que esta lei estabelece a necessidade de autorização do órgão competente para lançamento de resíduos sólidos ou líquidos em águas interiores, costeiras, superficiais ou subterrâneas.
<b>ESTADUAL (Recursos Hídricos - Pará)</b>	Lei nº 6381, de 25/07/2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.	Define como se dará o procedimento de outorga de uso dos recursos hídricos do Estado do Pará, bem como estabelece como se procederá à fiscalização e a aplicação de penalidades nas situações que forem verificadas as infrações.
	Decreto nº 2.070 de 20/02/2006	Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH.	Estabelece as funções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos do Pará, bem como a sua contribuição para uma melhor política de gestão dos recursos hídricos.





CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.

PROJETO CORINGA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
<b>ESTADUAL (Patrimônio Histórico, Artístico, Natural e Cultural - Pará)</b>	Lei nº 5.629 de 20/12/1990	Dispõe sobre a Preservação e Proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Natural e Cultural do Estado do Pará.	Estabelece a proteção a sítios arqueológicos, paleontológicos e ecológicos, desde que tombados. Aqueles que desrespeitarem as disposições destas leis estarão sujeitas a sanções. Urge, portanto, que se verifique a existência destes sítios na área de influência do empreendimento.

### 2.1.3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARA IMPACTOS MAIS SIGNIFICATIVOS

Nos subitens seguintes, são apresentados os aspectos legais ambientais com base nos impactos reais e potenciais mais significativos, previstos neste estudo. As legislações foram agrupadas por esferas de governo.

#### 2.1.3.1 Legislação Federal

##### 2.1.3.1.1 Qualidade do ar

Com relação à qualidade do ar, a legislação vem regulando os patamares máximos de lançamento de efluentes atmosféricos a partir do controle e do monitoramento das fontes móveis ou estacionárias geradoras de efluentes.



De acordo com a Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/1990, entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar:

- **Impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;**
- **Inconveniente ao bem-estar público;**
- **Danoso aos materiais, à fauna e flora.**
- **Prejudicial à segurança. Ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.**

Os demais aspectos legislativos relacionados à qualidade do ar atmosférico são citados no Quadro 2.1 3 em ordem cronológica.

**Quadro 2.1-3 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados ao ar atmosférico.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Resolução CONAMA nº 018, de 06/05/1986</b>	Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE. Alterada pelas Resoluções nº. 15, de 1995, nº. 315, de 2002, e nº. 414, de 2009.
<b>Resolução CONAMA nº 05, de 15/06/1989</b>	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Complementada pelas Resoluções nº 03, de 1990, nº 08, de 1990, e nº 436, de 2011.
<b>Resolução CONAMA nº 03, de 28/06/1990</b>	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Complementada pela Resolução nº 08, de 1990.
<b>Resolução CONAMA nº 08, de 06/12/1990</b>	Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição. Complementa a Resolução nº 5/89 e nº3/90.
<b>Resolução CONAMA nº 015, de 13/12/1995</b>	Estabelece nova classificação de veículos automotores, para o controle de emissão veicular de gases, material particulado e evaporativa, considerando os veículos importados. Alterada pela Resolução nº. 242, de 1998.

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Resolução CONAMA nº 242, de 30/06/1998</b>	Dispõe sobre limites de emissão de material particulado para veículo leve comercial e limite máximo de ruído emitido por veículos com características especiais para uso fora de estradas.
<b>Resolução CONAMA nº 264 26/08/1999</b>	Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos; Limites de emissão e monitoramento ambiental.
<b>Resolução CONAMA nº 315, de 29/10/2002</b>	Dispõe sobre a nova etapa do Programa de Controle de Emissões Veiculares-PROCONVE. Complementada pela Resolução nº 354, de 2004.
<b>Resolução CONAMA nº 316 29/10/2002</b>	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada pela Resolução nº 386, de 2006.
<b>Resolução CONAMA nº. 382, de 26/12/2006</b>	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Complementada pela Resolução nº 436, de 2011.

### 2.1.3.1.2 Níveis de Ruídos

As normas que tratam dos níveis de ruído ambiental encontram-se na Resolução CONAMA nº 01, de 08/03/1990.

Conforme previsto no inciso I do mencionado diploma normativo, a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.

No Quadro 2.1-4 pode ser observada a identificação dos principais instrumentos da legislação ambiental relacionada aos ruídos.

#### Quadro 2.1-4 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos ruídos.

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Resolução CONAMA nº. 001, de 08/03/1990</b>	Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais. Inciso I - A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução; Inciso II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151 (Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade), da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
<b>ABNT NBR 10151/2000</b>	Esta Norma fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações. Complementada pela Errata nº1 de JUN 2003.
<b>ABNT NBR 10152/1987</b>	Esta Norma fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos. Incorpora Errata, de JUN 1992.



### 2.1.3.1.3 Resíduos Sólidos

Com relação aos sistemas de disposição dos resíduos serão atendidas leis e normas vigentes que dispõem sobre as atividades de seleção, manuseio e coleta, transporte, tratamento, processamento, disposição e destino final dos resíduos sólidos.

No Quadro 2.1-5 está relacionada a Legislação aplicável à gestão de resíduos para o Projeto Coringa. A Associação Brasileira de Normas Técnicas também discorre sobre este assunto. As normas técnicas estão identificadas no Quadro 2.1-6.

**Quadro 2.1-5 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos resíduos.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Resolução CONAMA nº. 06, de 19/09/1991</b>	Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
<b>Resolução CONAMA nº 452, de 2012.</b>	Proíbe a entrada no País de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.
<b>Resolução CONAMA nº 401, de 2008.</b>	Estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados – Status: Revogada pela Resolução nº 401/08 - Alterada pela Resolução nº 263/99 (acrescentado inciso IV no art. 6o)
<b>Resolução CONAMA nº 401, de 2008.</b>	Inclui no art. 6º da Resolução CONAMA 257/99, inciso IV. - com até 25 mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniatura e botão."
<b>Lei 9.974, de 06/06/2000</b>	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989
<b>Resolução CONAMA nº. 275, de 25/04/2001</b>	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
<b>Resolução CONAMA nº. 313, de 29/10/2002</b>	Dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais.
<b>Resolução CONAMA nº. 348, de 16/08/2004.</b>	Altera a Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
<b>Resolução CONAMA nº. 358, de 29/04/2005</b>	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
<b>Resolução CONAMA nº. 401, de 04/11/2008</b>	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 2010.
<b>Resolução CONAMA nº 416, de 30/09/2009</b>	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei nº. 12.305, de 08/08/2010</b>	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
<b>Lei nº. 7.404, de 23/12/2010</b>	Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.  O Art. 56 define que os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR, por meio eletrônico.  O Art. 68 obriga as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos a se cadastrarem no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.
<b>Resolução CONAMA nº 452, de 2012.</b>	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

**Quadro 2.1-6 - Principais normas técnicas aplicáveis à gestão de resíduos.**

NORMA APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>NBR 10.157/1987</b>	Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para projeto e operação de aterros de resíduos perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
<b>NBR 11.174/1990</b>	Esta Norma fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
<b>NBR 8.419/1992</b>	Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Incorpora Errata Nº 1, de ABR 1996.
<b>NBR 12.235/1992</b>	Esta Norma fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
<b>ABNT NBR 17505-4:2015</b>	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis Parte 4: Armazenamento em recipientes e em tanques portáteis até 3 000 L
<b>NBR 13.896/1997</b>	Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e

NORMA APLICADA	DESCRIÇÃO
	subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
<b>NBR 13.221/2000. Substituída por ABNT NBR 13.221/2010</b>	Esta Norma especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
<b>NBR 10.004/2004</b>	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
<b>NBR 10.005/2004</b>	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos
<b>NBR 10.006/2004</b>	Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados na ABNT NBR 10004 como classe II A - não inertes – e classe II B – inertes.
<b>NBR 10.007/2004</b>	Esta norma fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
<b>NBR 17.505-6/2006 substituída pela NBR 17.505-6/2013</b>	Requisitos para instalações e equipamentos elétricos referentes ao armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis
<b>NBR 13.221:2010</b>	Esta Norma especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
<b>NBR 16.725:2011 substituído pela NBR 16.725/2014</b>	Sobre resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de <b>resíduos</b> químicos (FDSR) e rotulagem
<b>NBR 17.505/2015 Versão Corrigida:2015</b>	Dispõe sobre o armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis, parte referente ao armazenamento em recipientes e em tanques portáteis até 3 000 L.

#### **2.1.3.1.4 Recursos Hídricos**

No que se refere à gestão dos recursos hídricos, a definição de padrões de qualidade ambiental é realizada mediante o enquadramento dos corpos d'água em classes, conforme seus principais usos.

Tal enquadramento, nos termos do art. 9º da Lei nº 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.

A Política Nacional de Recursos Hídricos tem por objetivo assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Portanto, observa-se que a aplicação dos instrumentos legais para gestão dos recursos hídricos, objetiva, primariamente, as advertências e bloqueio aos usos dos recursos hídricos que contribuam para sua degradação e perda de qualidade a níveis inferiores àqueles estabelecidos para a respectiva classe em questão. Por outro lado, estes instrumentos também fixam as metas a serem alcançadas para que os recursos hídricos



que se encontrem em desacordo com os padrões de sua classe possam ser restaurados.

Na legislação ambiental, as classes de enquadramento dos corpos de água são estabelecidas como norma geral pela Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005, que classifica as águas doces, salobras e salinas.

Os principais instrumentos de gestão dos recursos hídricos podem ser observados no Quadro 2.1-7.



**Quadro 2.1-7 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos recursos hídricos.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>CF 1988, art. 20, inciso III</b>	São bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.
<b>CF 1988, art. 21, inciso XIX</b>	Compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.
<b>CF 1988, art. 26, inciso I</b>	Incluem-se entre os bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
<b>Lei nº 9.433 de 08/01/1997, art. 1</b>	<p>Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.</p> <p>A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:</p> <p>A água é um bem de domínio público;</p> <p>A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;</p> <p>Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;</p> <p>A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;</p> <p>Bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;</p> <p>Gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.</p>
<b>Lei nº. 9.433 de 08/01/1997, art. 2</b>	<p>São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:</p> <p>Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;</p> <p>A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;</p> <p>A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.</p>

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei nº. 9.433, de 08/01/1997, art. 5</b>	<p>São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:</p> <p>Os Planos de Recursos Hídricos;</p> <p>O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;</p> <p>A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;</p> <p>A cobrança pelo uso de recursos hídricos;</p> <p>A compensação a municípios;</p> <p>O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.</p>
<b>Lei nº. 9.433 de 08/01/1997, art. 9</b>	<p>O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:</p> <p>Assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;</p> <p>Diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.</p>
<b>Lei nº. 9.433 de 08/01/1997, art. 12</b>	<p>Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:</p> <p>Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;</p> <p>Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;</p> <p>Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;</p> <p>Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;</p> <p>Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.</p> <p>§ 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:</p> <p>O uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;</p> <p>As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;</p> <p>As acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.</p>
<b>Resolução CONAMA nº. 357, de 17/03/2005</b>	<p>Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2009.</p>
<b>Resolução CONAMA nº. 396 de 03/04/2008</b>	<p>Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.</p>
<b>Resolução CONAMA nº. 396 de 03/04/2008, art. 29</b>	<p>O enquadramento das águas subterrâneas será realizado por aquífero, conjunto de aquíferos ou porções desses, na profundidade onde estão ocorrendo as captações para os usos preponderantes, devendo ser considerados no mínimo:</p> <p>A caracterização hidrogeológica e hidrogeoquímica;</p> <p>A caracterização da vulnerabilidade e dos riscos de poluição;</p>



	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
	<p>O cadastramento de poços existentes e em operação;</p> <p>O uso e a ocupação do solo e seu histórico;</p> <p>A viabilidade técnica e econômica do enquadramento;</p> <p>A localização das fontes potenciais de poluição; e</p> <p>A qualidade natural e a condição de qualidade das águas subterrâneas.</p>
<b>Resolução CONAMA nº. 397, de 03/04/2008</b>	Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº. 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Alterada pela Resolução nº 410, de 2009.
<b>Resolução CONAMA nº. 410, de 04/05/2009</b>	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3o da Resolução nº. 397, de 3 de abril de 2008.
<b>Resolução CONAMA nº. 430, de 13/05/2011</b>	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

#### **2.1.3.1.5 Proteção da Biodiversidade e Gestão de Recursos da Fauna e Flora**

Na busca por uma efetiva manutenção da biodiversidade, a legislação brasileira instituiu vários mecanismos de gestão, incumbindo ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.



Incumbe ao Poder Público assegurar a efetividade desse direito:

- Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.



No Quadro 2.1-8 podem ser observados os principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à proteção da biodiversidade e gestão de recursos da fauna e flora.

**Quadro 2.1-8 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à proteção da biodiversidade e gestão de recursos da fauna e flora.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei Federal nº 12.651, de 2012.</b>	Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos
<b>Lei nº. 5.197, de 03/01/1967</b>	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
<b>Decreto nº 54, de 24/06/1975</b>	Aprovou o texto da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, firmada em Washington, a 3 de março de 1973,
<b>Decreto nº. 76.623, de 17/11/1975</b>	Promulga a Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção.
<b>Lei nº. 6.938, de 31/08/1981</b>	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. A criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas, é definida como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente no art. 9, inciso VI.
<b>CF 1988, art. 23, inciso VII</b>	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios preservar as florestas, a fauna e a flora.
<b>CF 1988, art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII</b>	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.
<b>Decreto nº. 99.274, de 06/05/1990, art. I</b>	Na execução da Política Nacional do Meio Ambiente cumpre ao Poder Público, nos seus diferentes níveis de governo: (disposto nos incisos I ao VII)
<b>Lei nº. 9.605, de 12/02/1998</b>	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
	<p>Constitui crime contra a fauna, de acordo com Art. 33, provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras.</p> <p>Constituem crime contra a flora, de acordo com os Artigos 39, 44, 46 e 48:</p> <p>Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente;</p> <p>Extrair de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização qualquer espécie de minerais;</p> <p>Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento;</p> <p>Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação.</p> <p>São considerados crimes ambientais, de acordo com os Artigos 54, 55, e 56:</p> <p>Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora;</p> <p>Executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida;</p> <p>Processar, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos.</p>
<b>Instrução Normativa MMA nº. 3, de 27/05/2003</b>	<p>Art. 1º Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, aquelas constantes da lista anexa à presente Instrução Normativa.</p> <p>Art. 2º As espécies constantes da presente Lista ficam protegidas de modo integral, de acordo com o estabelecido na legislação vigente.</p> <p>Art. 3º A inobservância desta Instrução Normativa sujeitará o infrator às penalidades previstas nas Leis nos 5.197, de 3 de janeiro de 1967, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 2002.</p> <p>Art. 4º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.</p> <p>Art. 5º Revogam-se as disposições em contrário, em especial as Portarias nos 1.522, de 19 de dezembro de 1989, 06-N, de 15 de janeiro de 1992, 37-N, de 3 de abril de 1992 e 62, de 17 de junho de 1997.</p>
<b>Instrução Normativa MMA nº. 5, de 21/05/2004</b>	<p>Reconhecer como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração, os invertebrados aquáticos e peixes, constantes dos Anexos a esta Instrução Normativa.</p>
<b>Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007</b>	<p>Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e</p>

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
	atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental.
<b>Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007, art. 4</b>	O Levantamento de Fauna deverá ter conteúdo em conformidade com o disposto nos incisos I a VII.
<b>Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007, art. 5</b>	Como resultados do Levantamento de Fauna em áreas de empreendimentos, deverão ser apresentados conforme disposto nos incisos I ao VI.
<b>Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007, art. 13</b>	Apresenta conteúdo mínimo de Programa de Resgate de Fauna.
<b>Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007, art. 23</b>	Para cada etapa do manejo de fauna deverão ser enviados ao Ibama, relatórios técnico-científicos, com descrição e resultados de todas as atividades realizadas na área de influência do empreendimento (dispostas nos parágrafos 1, incisos I a V e parágrafo 2, inciso I).

#### **2.1.3.1.6 Patrimônio Arqueológico e Espeleológico**

Assim como as cavidades naturais subterrâneas, o art. 20, inciso X da Constituição da República considera como bens de domínio da União os sítios arqueológicos e pré-históricos, os quais incluem nos termos da Lei nº 3.924, de 26/07/1961. Estas são:

- As jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente;
- Os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como: grutas, lapas e abrigos sob rocha;
- Os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico;
- As inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.

De acordo com a Portaria nº 230 de 17 de dezembro de 2002 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), considerando a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais, com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, fazem saber que são necessários os procedimentos identificados no Quadro 2.1-9 para obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país.

Com relação a cavidades naturais o Decreto 99.556/1990 dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional e dá outras providências. Entretanto o Decreto 6.640/2008 altera o decreto de 1990 e estabelece



cavidades naturais subterrâneas como sendo “todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante.”

O grau de relevância e a importância das cavidades naturais subterrâneas são classificados de acordo com a Instrução Normativa n. 02 de 2009 do Ministério do Meio Ambiente segundo atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos.

Os demais aspectos legislativos aplicados ao tema patrimônio arqueológico e espeleológico são citados no Quadro 2.1-10.

**Quadro 2.1-9 - Procedimentos para obtenção das licenças ambientais.**



LICENÇA	PROCEDIMENTOS	RESULTADO
<b>Licença Prévia (LP)</b>	Deve-se proceder à contextualização arqueológica e etnohistórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo.	Relatório de caracterização e avaliação da situação atual do patrimônio arqueológico da área de estudo, sob a rubrica de Diagnóstico.
	No caso de projetos afetando áreas arqueologicamente desconhecidas, pouco ou mal conhecidas que não permitam inferências sobre a área de intervenção do empreendimento, deverá ser providenciado levantamento arqueológico de campo pelo menos em sua área de influência direta. Este levantamento deverá contemplar todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada e deverá prever levantamento prospectivo de sub-superfície.	
<b>Licença de Instalação (LI)</b>	Implantar o Programa de Prospecção proposto na fase anterior, o qual deverá prever prospecções intensivas (aprimorando a fase anterior de intervenções no subsolo) nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico da área de influência direta do empreendimento e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico, tais como áreas de reassentamento de população, expansão urbana ou agrícola, serviços e obras de infraestrutura.	Programa de Resgate Arqueológico fundamentado em critérios precisos de significância científica dos sítios arqueológicos ameaçados que justifique a seleção dos sítios a serem objeto de estudo em detalhe, em detrimento de outros, e a metodologia a ser empregada nos estudos.
	Estimar a quantidade de sítios arqueológicos existentes nas áreas a serem afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento e a extensão, profundidade, diversidade cultural e	

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

LICENÇA	PROCEDIMENTOS	RESULTADO
	<p>grau de preservação nos depósitos arqueológicos para fins de detalhamento do Programa de Resgate Arqueológico proposto pelo EIA, o qual deverá ser implantado na próxima fase.</p>	
<b>Licença de Operação (LO)</b>	<p>Deverá ser executado o Programa de Resgate Arqueológico proposto no EIA e detalhado na fase anterior.</p>	<p>Relatório detalhado que especifique as atividades desenvolvidas em campo e em laboratório e apresente os resultados científicos dos esforços despendidos em termos de produção de conhecimento sobre arqueologia da área de estudo. Assim, a perda física dos sítios arqueológicos poderá ser efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional.</p>
	<p>Deverão ser realizados os trabalhos de salvamento arqueológico nos sítios selecionados na fase anterior, por meio de escavações exaustivas, registro detalhado de cada sítio e de seu entorno e coleta de exemplares estatisticamente significativos da cultura material contida em cada sítio arqueológico.</p>	

**Quadro 2.1-10 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à arqueologia.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
CF 1988, art. 20, inciso X	São bens da União, as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos.
<b>Lei nº. 3.924, de 26/07/1961</b>	<p>Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.</p> <p>No art. 2º consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:</p> <p>As jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente;</p> <p>Os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;</p> <p>Os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico;</p> <p>As inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.</p>
<b>Portaria IPHAN nº. 07, de 01/12/1988</b>	Estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisa e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei nº. 3.927, de 26/07/61.
<b>Decreto 99.556, de 01 de outubro de 1990</b>	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Portaria IPHAN nº. 230, de 17/12/2002</b>	Considerando a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais, com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, faz necessários os procedimentos descritos nesta Portaria para obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país (seguido pelos artigos 1 ao 6).
<b>Decreto 6.640, de 07 de novembro de 2008.</b>	Dá nova redação aos artigos 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os artigos 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
<b>Instrução Normativa nº. 02, de 20 de agosto de 2009, do Ministério do Meio Ambiente.</b>	Classifica o grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas.

#### **2.1.3.1.7 Áreas Legalmente Protegidas**

Com a Lei 9.985, em 18 de julho de 2000, foi instituído o SNUC (Sistema Nacional de Conservação), um marco para a criação, implantação, consolidação e gestão das unidades de conservação. Essas unidades são definidas em seu Art. 2º, como “o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.



No Art. 7º, as unidades de conservação são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O primeiro tem por princípio manter os ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto de seus atributos naturais. O segundo grupo tem por princípio o uso de recursos naturais renováveis em quantidades ou com intensidade compatível à sua capacidade de renovação.

#### **2.1.3.1.8 Crimes ambientais**

A Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998 e suas alterações, dispõem sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

#### **2.1.3.2 Legislação Estadual**

No âmbito regional, a Lei nº 5.887, de 9 de maio de 1995, dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e dá outras providências. Estabelecendo em seu parágrafo único do Artigo 1º: “As normas da Política Estadual do Meio Ambiente serão obrigatoriamente observadas na definição de qualquer política, programa ou projeto, público ou privado, no território do Estado, como garantia do direito da coletividade ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado”.

 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	 <b>Terra</b> MEIO AMBIENTE
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

Para isso, estabelece como atividade de impacto ambiental na Lei Estadual nº 7389 de 01/04/2010, em seu art. 1º, qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- A saúde, a segurança e o bem - estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- A qualidade dos recursos ambientais.

#### **2.1.3.2.1 Recursos Hídricos**

O Quadro 2.1-11, apresenta as principais legislações estaduais associadas aos impactos reais e potenciais nos recursos hídricos previstos para o Projeto.

**Quadro 2.1-11 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos Recursos Hídricos.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei nº 5.630, de 20/12/1990</b>	Estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os "olhos d'água" de acordo com o artigo 255, inciso II de Constituição Estadual.
<b>Lei nº 5.793, de 04/01/1994</b>	Define a política Minerária e hídrica do Estado do Pará, seus objetivos, diretrizes; instrumentos e dá outras providências.
<b>Lei nº 6.105, de 14/01/1998</b>	Dispõe sobre a conservação e proteção dos depósitos de águas subterrâneas no Estado do Pará e dá outras providências.
<b>Lei nº 6.116, de 03/04/1998</b>	Dispõe sobre a proibição de construção de unidades habitacionais às proximidades de fontes de abastecimento de água potável no Estado do Pará e dá outras providências.
<b>Lei nº 6.381, de 25/07/2001</b>	Dispõe Sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.



#### **2.1.3.2.2 Fauna e Flora**

O Quadro 2.1-12, apresenta as principais legislações estaduais associadas aos impactos reais e potenciais na fauna e na flora previstos para o Projeto Coringa.

**Quadro 2.1-12 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à Fauna e Flora.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei nº 5.977, de 10/07/1996</b>	O art. 11 dispõe sobre a proteção à fauna silvestre no Estado do Pará. Os empreendimentos implantados no território do Estado do Pará devem levar em consideração a preservação de áreas ou zonas endêmicas de animais silvestres.



 CHAPLEAU EXPLORAÇÃO MINERAL LTDA.	<b>PROJETO CORINGA</b>	
	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
	O proprietário ou concessionário de represa, além do estabelecido em outras disposições legais, é obrigado a tomar medidas de proteção à fauna silvestre, nos termos do regulamento. O órgão estadual ambiental fica obrigado a acompanhar as operações de resgate da fauna de áreas de implantação de projetos com alterações significativas no habitat das espécies existentes.
<b>Lei nº 6.194, de 12/01/1999</b>	Dispõe sobre a proibição de extração das plantas arbustivas e arbóreas, denominadas de mangues e dá outras providências.
<b>Lei nº 6.228, de 08/07/1999</b>	Disciplina e a comercialização de mudas – plantas tiradas do viveiro para plantação definitiva e dá outras providências.
<b>Lei nº 6462 de 04/07/2002</b>	Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.
<b>Resolução COEMA nº 54, de 24/10/2007</b>	Homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará.
<b>Decreto nº 802, de 20/02/2008</b>	Cria o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção - Programa Extinção Zero, declara as espécies da fauna e flora silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Pará, e dá outras providências.
<b>Lei nº 7381 de 16/03/2010</b>	Dispõe sobre a recomposição da cobertura vegetal, das matas ciliares no Estado do Pará.

#### **2.1.3.2.3 Preservação Ambiental**

O Quadro 2.1-13 apresenta as principais legislações estaduais associadas a preservação ambiental vinculados ao Projeto Coringa.

**Quadro 2.1-13 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à preservação.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei nº 26752 de 29/06/1990</b>	Dispõe sobre a promoção da educação ambiental em todos os níveis, de acordo com o artigo 255, inciso IV da Constituição Estadual, e dá outras providências.
<b>Lei nº 5.629, de 20/12/1990</b>	Dispõe sobre a preservação e proteção do patrimônio histórico, artístico, natural e cultural do Estado do Pará.

#### **2.1.3.2.4 Resíduos**

O Quadro 2.1-14 apresenta as principais legislações estaduais associadas aos impactos reais e potenciais vinculados a resíduos previstos para o Projeto Coringa.

**Quadro 2.1-14 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados a resíduos.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei nº 7408 de 30/04/2010</b>	Estabelece diretriz para a verificação da segurança de barragem e de depósito de resíduos tóxicos industriais e dá outras providências.

### **2.1.3.2.5 Dano Ambiental**

O Quadro 2.1-15, apresenta as principais legislações estaduais associadas a danos ambiental vinculados ao Projeto Coringa.

**Quadro 2.1-15 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos danos ambientais.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Decreto nº 7.432, de 07/12/1990</b>	Proíbe o funcionamento de Balsas e Dragas Escariantes no Estado do Pará, e dá outras providências.
<b>Lei nº 5.991, de 30/08/1996</b>	Veda a instalação de tanques subterrâneos de armazenamento de combustível, sem dispositivo especial de proteção contra corrosão.

### 2.1.3.3 Legislação Municipal

#### 2.1.3.3.1 Ordenamento Territorial Municipal

A Lei Federal nº 10.257/2001 - Estatuto da Cidade - que regulamenta o capítulo sobre Política Urbana da Constituição de 1988, instituiu o “Plano Diretor Municipal” que é um dispositivo obrigatório para municípios com população igual ou maior que 20 mil habitantes.

O Plano Diretor Municipal (PDM) e o Planejamento de Estratégia Municipal (PEM) são instrumentos de planejamento e gestão de municípios, de grande importância. A realização de tais instrumentos deve mesmo ser compatibilizada com regulamentos de ordem superior, tais como a própria Constituição Federal, a Lei de Responsabilidade Fiscal e o Estatuto da Cidade.

Os princípios que norteiam o Plano Diretor estão contidos no Estatuto da Cidade (lei 10.257 de 10 de julho de 2001), no qual é definido como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município. Os municípios com mais de 20 mil habitantes ou situados em áreas de influência de empreendimentos com significativo impacto ambiental devem ter Plano Diretor aprovado por lei municipal.

#### 2.1.3.3.2 AGENDA 21

Quanto a *Agenda 21 Global*, a mesma foi concebida como plano de ação estratégico para o Desenvolvimento Sustentável, sendo o principal documento da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), em 1992, no Rio de Janeiro. O documento trata de aspectos socioeconômicos, de conservação de recursos para o desenvolvimento, do fortalecimento do papel dos grupos sociais, de meios e recursos para implantação das ações propostas, e questões gerais relativas ao desenvolvimento sustentável. Desta forma, vários países voluntários, inclusive o Brasil, comprometeram-se em realizar campanhas nacionais de Agenda 21, como estratégias de desenvolvimento sustentável.

Assim, as Agendas 21 Locais permitem, por sua vez, o afloramento de demandas e expectativas específicas das comunidades. Tendo como principal característica neste processo a perspectiva de valorização da ação local focada na reflexão do “pensar globalmente e agir localmente”.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO GERAL

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Coringa é um estudo técnico que tem por objetivo principal fundamentar, junto ao órgão ambiental, o processo de licenciamento ambiental sobre a viabilidade para expansão/ampliação do empreendimento.

A elaboração do presente EIA se baseou no Termo de Referência - TR emitido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS/PA, por meio da Carta Consulta Doc SEMAS/PA nº2013/13897 de 08 de maio de 2013. Conforme Termo de Referência aprovado foram estabelecidas três áreas de influência para o Projeto Coringa: ADA – Área Diretamente Afetada, AID – Área de Influência Direta e AII – Área de Influência Indireta, segundo particularidades dos meios físico, biótico e socioeconômico.

O EIA do Projeto Coringa abrange o diagnóstico ambiental das áreas de influência, a análise integrada dos dados obtidos e pesquisados, a identificação dos potenciais impactos resultantes da atividade, a idealização de cenários e a proposição de medidas mitigadoras e programas ambientais como forma de controle e monitoramento dos impactos (Figura 3.1-1).

O Diagnóstico Ambiental estruturado objetivou a caracterização da situação ambiental atual das Áreas de Influência do empreendimento, de forma a permitir o entendimento da dinâmica das interações ambientais e sociais existentes na área antes da expansão/ampliação do Projeto Coringa e, dessa forma, subsidiar a análise dos impactos, na formulação de proposições de gestão e monitoramento ambiental e para fundamentar a tomada de decisões.

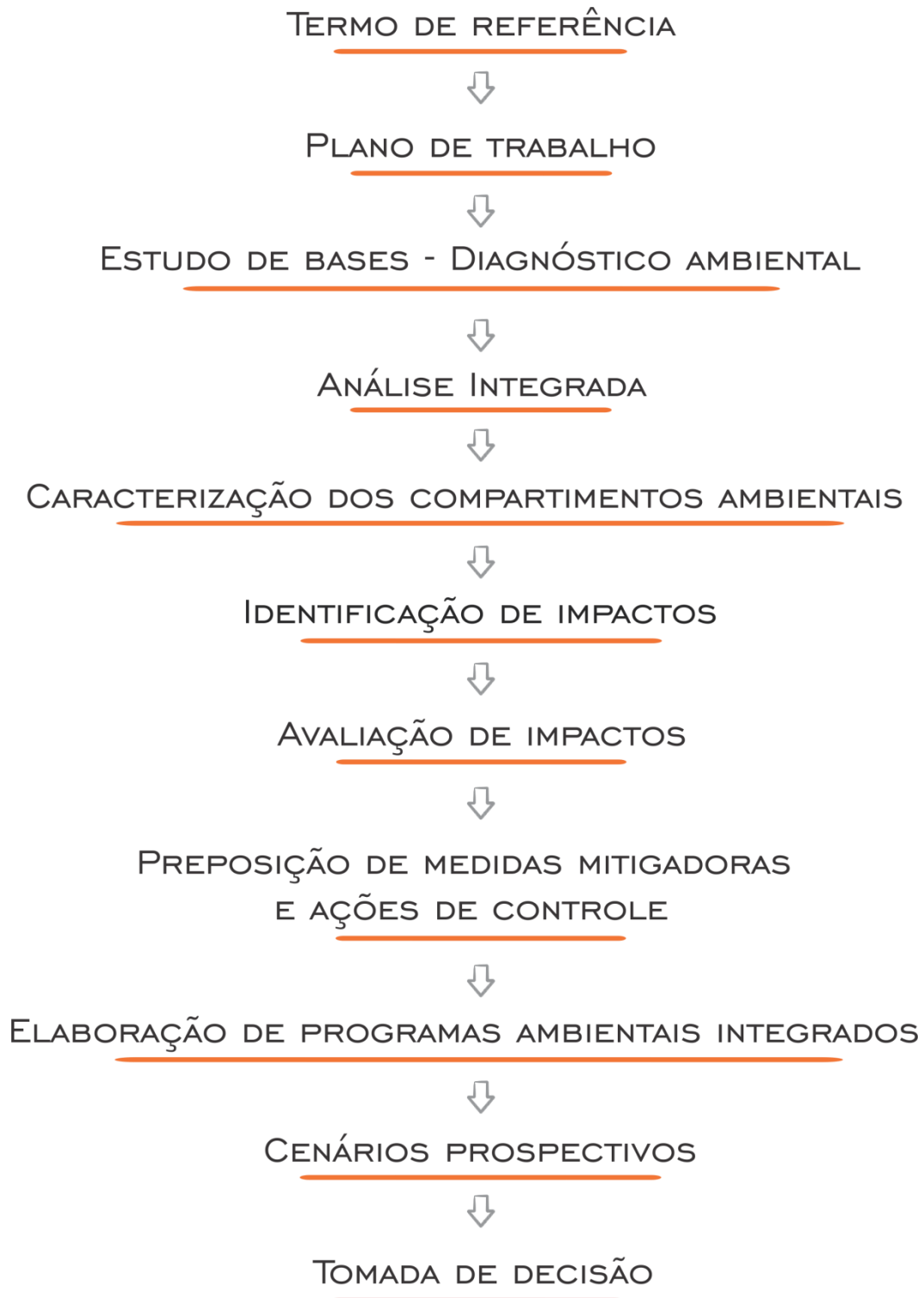
Os temas tratados no contexto da ADA, AII e AID são: clima e condições meteorológicas, qualidade do ar, níveis de ruído, hidrologia, uso e qualidade da água superficial e subterrânea, geologia, hidrogeologia, geomorfologia, pedologia, susceptibilidade a erosão, fauna terrestre, biota aquática (limnologia), vegetação e uso do solo, ecologia da paisagem, processo histórico de ocupação do território, organização territorial, dinâmica econômica, dinâmica populacional, patrimônio histórico-cultural e patrimônio arqueológico.

Os estudos referentes ao diagnóstico da AII, de modo geral baseados em informações de dados secundários, tiveram como principal objetivo proporcionar o entendimento e a compreensão contextual da realidade que envolve e situa o local onde o empreendimento será desenvolvido. Nesse caso, o nível das informações tratadas teve um caráter regional, e quando necessário, foram complementadas e atualizadas por informações adicionais de campo. Às vezes, no entanto, para o melhor entendimento e compreensão dos processos da dinâmica regional, alguns temas socioeconômicos

buscaram também uma análise mais abrangente, nesse caso caracterizada como de contexto macro-regional.

Os estudos referentes ao diagnóstico da ADA e AID tiveram um enfoque mais direto e mais detalhado da área considerada, apoiados tanto nas informações dos dados secundários disponíveis, como principalmente em dados primários. Levando em consideração que o Projeto Coringa apresentado neste EIA, gira em torno da expansão/ampliação de um Processo de Lavra Experimental.

Figura 3.1-1 - Etapas do planejamento e execução dos estudos ambientais para a elaboração do EIA/RIMA.



### 3.2 BASES CARTOGRÁFICAS E ESCALAS ADOTADAS

O mapeamento temático das áreas de influência do Projeto Coringa considerou as melhores possibilidades de mapeamento existentes nos órgãos governamentais e nas instituições de ensino e pesquisa brasileiras.

Foi adotada para o mapeamento temático da Área de Influência Direta e da Área de Influência Indireta dos meios físico e biótico, a escala 1:40.000. No caso do mapeamento temático do meio socioeconômico, foi utilizada a escala de 1:40.000 para Área de Influência Direta e 1:350.000 para Área de Influência Indireta. Para a caracterização das fitofisionomias das áreas de influência direta e indireta, os mapas foram elaborados na escala de 1:50.000 contemplado o grau de conservação, os corredores e as conexões existentes com outros fragmentos.

Para a caracterização dos aspectos ambientais no contexto espacial da área de estudo e áreas de influência, foi necessária a obtenção de dados orbitais e o devido processamento com a utilização de técnicas de geoprocessamento. No que se trata de imagens orbitais, foi utilizado como fonte de dados o repositório de dados espaciais Earth Explorer, disponibilizado pela USGS (United States Geological Survey). A plataforma utilizada foi a Sentinel-2A, da Agência Espacial Europeia (ESA ou European Space Agency), com resolução espacial de 10 metros, capacidade de registrar 9 diferentes faixas espectrais e tempo de revisita de no mínimo 5 dias para imagear novamente uma mesma região, com satélites gêmeos, como é registrado por Immitzer, Vuolo e Atzberger (2016). A data de aquisição do dado foi 26 de julho de 2017.

As imagens de Radar foram obtidas no Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil – TOPODATA, que é uma projeto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O projeto visa disponibilizar um dado refinado a partir do que foi disponibilizado pela Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM), uma missão espacial para obter um modelo digital de elevação (MDE) da superfície terrestre. O TOPODATA disponibilizou um MDE com preenchimento de falhas e resolução de 30 metros, sendo que os dados brutos do SRTM são de 90 m.

A elaboração dos mapas temáticos do EIA – Projeto Coringa decorreu da base cartográfica relacionada no Quadro 3.2-1. Os mapas foram produzidos através do *software* Qgis 2.18.

**Quadro 3.2-1 - Bases cartográficas utilizadas no mapeamento temático da AII e AID.**

INSTITUIÇÃO	ENDEREÇO ELETRÔNICO	DESCRIÇÃO
Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)	<a href="http://siscom.ibama.gov.br">http://siscom.ibama.gov.br</a>	Sistema Compartilhado de Informações Ambientais - Ano 2007
Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE)	<a href="http://www.dgi.inpe.br/CDSR">http://www.dgi.inpe.br/CDSR</a>	Imagens dos satélites Landsat-1, Landsat-2, Landsat-3, Landsat-5, Landsat-7, CBERS-2 e CBERS-2B (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres).
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)	<a href="http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br">http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br</a>	Embrapa Monitoramento por Satélites. Dados de radar, obtidos de sensores a bordo do ônibus espacial Endeavour, no projeto SRTM. Articulação compatível com escala 1:250.000 (IBGE) Formato: GEOTIFF (16 bits); Resolução espacial: 90 metros; Unidade de altitude: metros; Sistema de Coordenadas Geográfica; Datum: WGS-84 - Ano 2005
Serviço Geológico do Brasil (CPRM)	<a href="http://geobank.sa.cprm.gov.br">http://geobank.sa.cprm.gov.br</a>	Projeto SIG Disponibilidade Hídrica do Brasil com base de dados GIS Brasil e os bancos de dados de águas subterrâneas (Siagas) e superficiais. - SIG - Escala 1:2.500.000 - 2007
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	<a href="http://www.ibge.gov.br">http://www.ibge.gov.br</a>	Carta planimétrica Escala 1:250 000. Projeção UTM. 1973-1978. Elaborada pelo extinto Projeto RADAMBRASIL, com base em interpretação de mosaicos semicontrolados de imagem de radar, na escala 1:250.000, fotos multiespectrais e trabalhos de campo. A coleção de folhas abrange parte das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Sistema de Informação Geográfico (SIG), abrangendo, entre outros, os temas geologia, geomorfologia, vegetação e pedologia para todo Brasil, com nível de detalhe 1:250.000
Agência Nacional de Águas (ANA)	<a href="http://hidroweb.ana.gov.br">http://hidroweb.ana.gov.br</a>	Banco de dados com informações de coletada da rede hidrometeorológica. (Séries históricas)
Ministério do Meio Ambiente (MMA)	<a href="http://www.mma.gov.br">http://www.mma.gov.br</a>	Servidores de dados Geográficos MMA - (i3Geo); (Geonetwork); (Imagens Sat) - Ano 2010
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	<a href="http://www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php">http://www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php</a>	Monitoramento das estações meteorológicas automáticas.



### 3.3 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência de um determinado projeto é um dos requisitos legais (Resolução CONAMA 01/86) para avaliação de impactos ambientais, constituindo-se em fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados, voltada para o diagnóstico ambiental.

Para o desenvolvimento dos estudos ambientais, efetuou-se a delimitação das áreas de influência do empreendimento e a definição das respectivas escalas de análise e mapeamento das disciplinas ou temas que compõem o diagnóstico dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico, parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

As áreas de influência correspondem às porções territoriais suscetíveis, de forma direta ou indireta, às ações do empreendimento durante suas etapas de planejamento, implantação, operação e desativação.

A partir dessas características básicas do empreendimento, considerando-se ainda as ações impactantes associadas à sua implantação e operação e os atributos identificados com base no diagnóstico ambiental, foram identificados os prováveis impactos ambientais.

As definições, os critérios de delimitação e os limites dessas áreas de influência para o presente estudo ambiental são apresentados a seguir.

#### **Área Diretamente Afetada - ADA**

Corresponde ao espaço decorrente da implantação física do empreendimento, onde as alterações no ambiente serão diretas, seja pela substituição completa dos usos atuais, seja pela alteração das feições morfológicas, da vegetação e de outros fatores ambientais, incluindo-se estruturas de apoio, vias de acesso a serem construídas, ampliadas ou reformadas, além de operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura do projeto e de uso privativo.

#### **Área de Influência Direta - AID**

Área potencialmente sujeita aos impactos de influência diretos sobre os meios, físico, biótico e socioeconômico, decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Seu contorno é delimitado pela sobreposição das áreas afetadas pelos impactos ambientais diretos e significativos sobre os três meios mencionados.

#### **Área de Influência Indireta - AI**

Área onde se rebaterão os impactos indiretos, compreendendo a porção mais ampla do território sobre o qual serão sentidas repercussões ainda mais difusas do empreendimento, podendo ser bastante diferenciada por tema, em função da lógica espacial de propagação dos impactos bióticos, físicos e socioeconômicos.

Os critérios adotados para a delimitação das áreas de influência obedecem a aspectos específicos dos meios físico, biótico e socioeconômico, conforme considerado a seguir.

### 3.3.1 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS

#### 3.3.1.1 Meio Físico

Quanto ao meio físico, foram considerados os componentes ambientais da bacia hidrográfica na qual a área de interesse para o projeto está inserida (Figura 3.3-1), em conformidade com o parágrafo III do Art. 5º da Resolução CONAMA 01 de 1986. Uma bacia hidrográfica de uma mesma região tende a apresentar um grau de homogeneidade física, particularmente no que diz respeito à geologia, à geomorfologia, à hidrologia, à hidrogeologia e ao solo.

Esta opção se mostra muito acertada, pois é nesse âmbito que é possível identificar, por exemplo, os principais fatores capazes de mudar a quantidade e a qualidade da água. Pois, a poluição em qualquer ponto de um curso d'água da bacia, dependendo de sua proporção, pode acarretar consequências em todas as áreas à jusante, além de comprometer a qualidade das águas subterrâneas.

**Figura 3.3-1 - Critérios adotados para seleção e definição das áreas de influências para o meio físico.**



**MEIO FÍSICO**

- Área a ser utilizada para o Projeto
- Bacia Hidrográfica
- Uso e ocupação do solo

#### 3.3.1.2 Meio Biótico

Da mesma forma, pode-se utilizar este critério para o meio biótico, onde as características físicas referidas acima, juntamente com as condições climáticas e meteorológicas, estão intimamente associadas às riquezas florestais e estas, por sua vez, com a fauna (Figura 3.3-2).

**Figura 3.3-2 - Critérios adotados para seleção e definição das áreas de influências para o meio biótico.**



### 3.3.1.3 Meio socioeconômico

Quanto ao meio socioeconômico, são identificados os espaços que poderão sofrer alterações diretas e indiretas com a implantação do Projeto e sua relação com as ocupações existentes na ADA e às suas proximidades (AID e AII) (Figura 3.3-3). O que leva a adoção de critérios específicos para a seleção e definição das áreas de influência associados aos impactos potenciais (positivos e negativos).

Assim, para a definição das Áreas de Influência – AI's consideram-se fatores como: as *vias de acesso* que sofrem interferência direta pelo Projeto, em função, por exemplo, do aumento de tráfego de veículos e máquinas nos acessos comuns à população local; e os *equipamentos urbanos*, correspondentes à infraestrutura (hospitais, hotéis, instituições financeiras, comércios, delegacias, escolas, terminal rodoviário, entre outros) existente na sede municipal, ou em outra mais próxima ao projeto.

**Figura 3.3-3 - Critérios adotados para seleção e definição das áreas de influências para o meio socioeconômico.**



**MEIO SOCIOECONÔMICO**

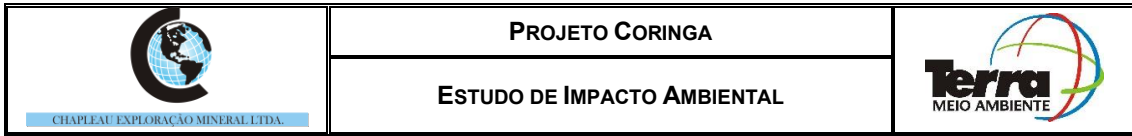
- Área a ser utilizada para o Projeto
- Ocupações existentes da ADA e no seu entorno
- Vias de acesso terrestre
- Equipamentos urbanos

### **3.3.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO CORINGA**

#### **3.3.2.1 Área Diretamente Afetada - ADA**

Consiste no espaço decorrente da implantação física do empreendimento, onde as alterações no ambiente serão diretas, seja pela substituição completa dos usos atuais, seja pela alteração das feições morfológicas, da vegetação e de outros fatores ambientais. Deste modo, a ADA inclui estruturas de apoio, vias de acesso a serem construídas, ampliadas ou reformadas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura do projeto e de uso privativo do empreendimento.

Definiu-se, assim, para os meios Físico, Biótico e Socioeconômico, como Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Coringa, considerando-se todos os componentes ambientais avaliados, a área específica do empreendimento onde serão desenvolvidas suas atividades, adicionado às áreas de construção, ampliação ou melhoria das estruturas de apoio, vias de acesso, conforme apresentado na Figura 3.3-4.



**Figura 3.3-4 - Mapa de Localização da Área Diretamente Afetada (ADA) para os meios Físico, Biótico e Socioeconômico.**

FIGURA EM A3

### **3.3.2.2 Área de Influência Direta - AID**

Compreende o espaço onde as alterações nos componentes do meio ambiente, tanto de natureza positiva quanto negativa, resultam clara e diretamente dos processos e tarefas inerentes à implantação e operação do empreendimento. Os limites desta área irão variar de acordo com os aspectos e impactos ambientais analisados, mas, para maior facilidade de representação cartográfica, geralmente se define o mesmo perímetro para os meios físico e biótico, e um segundo para o meio socioeconômico.

#### **3.3.2.2.1 Meio Físico e Biótico**

A área de influência direta para os meios físico e biótico corresponde à parte da microbacia hidrográfica do igarapé Fofão e parte da microbacia hidrográfica do igarapé Coringa, nas quais a área do Projeto Coringa está inserida, sendo o ambiente terrestre com potencial recebimento dos impactos associados as etapas de implantação e operação com ênfase nos aspectos de ruído, vibração e fauna afugentada em função da movimentação de máquinas e veículos nos acessos principais.

A delimitação da Área de Influência Direta, de acordo com os limites apresentados acima, pode ser observada na Figura 3.3-5.

#### **3.3.2.2.2 Meio Socioeconômico**

A definição da área de influência direta para o meio socioeconômico considerou as possíveis interferências que a atividade poderá ocasionar, devido à circulação de pessoas e ao transporte do material a ser utilizado nesse período. Assim, se utilizarão as vias de acesso que serão necessárias para o projeto correlacionando com aquelas em que os moradores locais utilizam para obter atendimentos para saúde, educação, comércio e lazer.

Com isso, considerou-se a dinâmica das ocupações localizadas ao longo da Vicinal 1009, conhecida também como Vicinal Dois Coringas, que será utilizada pelo Projeto para buscar infraestrutura na sede de Novo Progresso. Esta consideração se sustenta no fato de o empreendimento representar potencial foco de pressões sobre as estruturas e infraestruturas urbanas da cidade de Novo Progresso, eleita base operacional do Projeto. Além dessa sede municipal, o Assentamento Terra Nossa foi definido como componente da AID, em função de estar localizado na Vicinal Dois Coringas (Figura 3.3-6).

### **3.3.2.3 Área de Influência Indireta - AI**

Compreende um território que é afetado pelo empreendimento, mas no qual os impactos e efeitos decorrentes do empreendimento são considerados menos significativos do que nos territórios das outras duas áreas de influência (ADA e a AID). Nessa área tem-se como propósito analítico propiciar uma avaliação da inserção regional do empreendimento.

### **3.3.2.3.1 Meio Físico e Biótico**

A área de influência indireta para os meios físico e biótico foi delimitada a partir da AID, como sendo um buffer de 500 m, constituindo as áreas que poderão receber impactos indiretos advindos das atividades de implantação e operação que possam ultrapassar os limites dos sistemas de controle e monitoramento instalados na ADA e AID, associados a recursos hídricos, deslocamento de material particulado, emissão de ruídos, flora, fauna, entre outros. Convencionou-se que tal extensão é suficiente para representar os diversos ambientes da região de inserção do empreendimento. A delimitação da All para esses dois meios está ilustrada na Figura 3.3-5.

### **3.3.2.3.2 Meio Socioeconômico**

Definiu-se como área de influência indireta (All) para o Meio Socioeconômico o espaço mais amplo que a AID, cujo limite foi estabelecido em conformidade com as especificidades da área onde situa-se o Projeto Coringa e onde se refletirão os impactos indiretos decorrentes de sua expansão/ampliação. Estes impactos se darão em razão do recebimento de recursos por tributos, portanto, já que o *layout* do empreendimento está contido no território de Altamira, considerou-se este município como All (Figura 3.3-6).

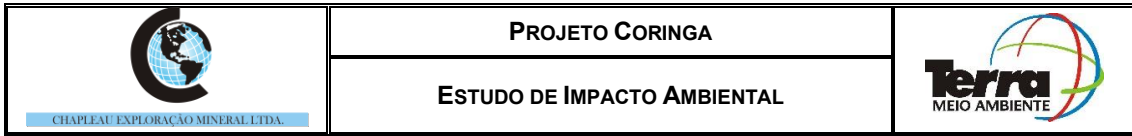
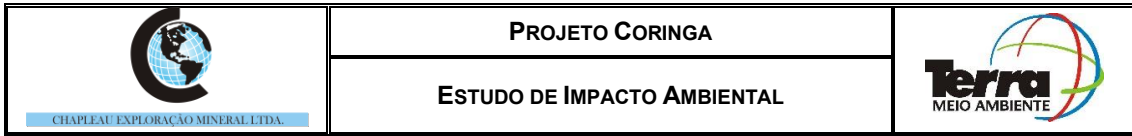


Figura 3.3-5 - Mapa da Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AIi) para os Meios Físico e Biótico.

FIGURA EM A3





**Figura 3.3-6 - Mapa de Localização das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico (All, AID e ADA).**

FIGURA EM A3

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDDES ASOCIADOS SAC. 2016a. Projecto Preliminar de Viabilidade da Instalação de Armazenamento de Rejeitos – Relatório de Projeto. 7 July 2016.
- ANDDES ASOCIADOS SAC. 2016b. Phase 2 – Tailings Storage Feasibility Study – Hydrological Study. 29 November 2016.
- ANDDES, 2017 – Estudo de Viabilidade da Estrutura de Armazenamento de Rejeitos. Projeto Coringa. Construction Schedule. 1610.10.03-3-300-02-CRO-001 Rev B. July, 2017. Anddes Asociados SAC. Lima, Peru.
- ANDDES, 2017 – Estudo de Viabilidade da Estrutura de Armazenamento de Rejeitos. Projeto Coringa. Quantificar Estimativa e Capex. 1610.10.03-3-300-02-CPX-001 Rev B. July, 2017. Anddes Asociados SAC. Lima, Peru.
- ANDDES, 2017 - Tailings Storage Facility Feasibility Study, Coringa Gold Project. Lima, Peru: Anddes Asociados SAC.
- ANDDES, 2017 – Tailings Storage Facility Feasibility Study. Coringa Gold Project. Design Criteria. 1610.10.03-3-300-00-CD-001 Rev B. July, 2017. Anddes Asociados SAC. Lima, Peru.
- ANDDES, 2017 – Tailings Storage Facility Feasibility Study. Coringa Gold Project. Final Feasibility Report. 1610.10.03-3-300-00-ITE-001 Rev B. July, 2017. Anddes Asociados SAC. Lima, Peru.
- ANDDES, 2017 – Tailings Storage Facility Feasibility Study. Coringa Gold Project. Hydrogeological Study. 1610.10.03-3-300-09-ITE-001 Rev 0. July, 2017. Anddes Asociados SAC. Lima, Peru.
- ANDDES, 2017 – Tailings Storage Facility Feasibility Study. Coringa Gold Project. Water Balance Report. 1610.10.03-3-300-09-ITE-002 Rev 0. July, 2017. Anddes Asociados SAC. Lima, Peru.
- ANDDES, 2017 – Tailings Storage Facility Feasibility Study. Coringa Gold Project. Geotechnical Investigation Report. 1610.10.03-3-300-21-ITE-001 Rev B. July, 2017. Anddes Asociados SAC. Lima, Peru.
- CHAPLEAU, 2017. Internal company documents.
- CHAPLEAU, May 10, 2016b. Press Release, 2 pages.
- CHAPLEAU, May 23, 2017. Press Release, 3 pages.
- CHAPLEAU, May 9, 2016a. Press Release, 3 pages.
- BOUTILLIER N., ROLLINSON G., 2017: A petrographic and QEMSCAN study of drill core samples from the Coringa Gold Project, Tapajos Region, Brazil.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

- BRASIL. Resolução CONAMA nº 9, de 3 de dezembro de 1987. Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental. Publicada no DOU, de 5 de julho de 1990, Seção 1, página 12945.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº237, de 19 de dezembro de 1997 Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Alterada pela Resolução nº 11/86 (alterado o art. 2o), Alterada pela Resolução nº 5/87 (acrescentado o inciso XVIII), Alterada pela Resolução nº 237/97 (revogados os art. 3o e 7o).Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549.
- BVP Engenharia, 2017 – Barragem Coringa-PAE-Plano de Acoes Emergenciais. CL 103-16-E-BA-RT-07-010, June, 2017. BVP Engenharia, Belo Horizonte, Brazil.
- BVP Engenharia, 2017 – Design Review da Barragem de Rejeitos do Projeto Coringa. Relatorio Tecnico CL 012-16-A-BA-RT-07-001, June, 2017. BVP Engenharia, Belo Horizonte, Brazil.
- CANADIAN DAM ASSOCIATION, CDA (2014). Application of Dam Safety Guidelines to Mining Dams.
- CHAPMAN, C., GUNESCH, K., LANE, T.A., 2009: NI 43-101 Technical Report on the Coringa Gold Project, Novo Progresso, Brazil, Global Resource Engineering Ltd. 201p.
- CLIFTON ASSOCIATES Ltda, 2015: Coringa Gold Project -Tailings Storage Facility, March 2015. Clifton, Alberta, Canada.
- COUTINHO, M.G.N. (editor), 2008: Provincia Mineral do Tapajós: Geologia, Metalogenia e Mapa Provisional para ouro em SIG. CPRM.
- DIEFRA 2017 – Relatorio Final de Ensaio 1174/17 for Anddes Associados SAC, March 3rd, 2017. Diefra labs, Belo Horizonte, Brazil.
- DIERSCH, HANS-JORG G., 2014: FEFLOW.
- DUFFIELD, G. M. (2007). AQTESOLV v4.50.002. HydroSOLV, Inc.
- DZICK, W.A., 2015: Coringa Mineral Resource NI 43-101 Technical Report. Snowden Mining Consultants. 165p.
- GLOBAL RESOURCE ENGINEERING. 2015. Site Wide Water Balance. 1 April 2015.
- Goldfarb, R.J., Groves, D.I., Gardoll, S., 2001: Orogenic gold and geologic time: a global synthesis. Ore Geology Reviews, vol. 18, pp. 1 – 75.
- GRE 2017g: Raw Water Pond Memo. GRE, Denver, USA.
- GRE 2017a. “Geochemical Characterization and Acid Rock Drainage Management Plan for the Coringa Gold Project.” Global Resource Engineering, Denver, Colorado.
- GRE 2017b. “Surface Water Management Plan for the Coringa Gold Project.” June 2015. Global Resource Engineering, Denver, Colorado.

- GRE 2017c. “Technical Memorandum – Water Balance Results” August 2017. Global Resource Engineering, Denver, Colorado.
- GRE 2017d. “Memorandum – Coringa Water Supply” August 2017. Global Resource Engineering, Denver, Colorado.
- GRE 2017e. “Updated Coringa Groundwater Model” 29 June 2017. Global Resource Engineering, Denver, Colorado.
- GRE 2017f. “Tailings Storage Facility Seepage Model” 28 July 2017. Global Resource Engineering, Denver, Colorado.
- Groves, D.I., Goldfarb, R.J., Gebre-Mariam, M., Hagemann, S.G., Robert, F., 1998: Orogenic gold deposits: A proposed classification in the context of their crustal distribution and relationship to other gold deposit types. *Ore Geology Reviews*, vol. 13, pp 7 – 27.
- GUNESCH, K.J., Black, Z.J., 2012: NI 43-101 Technical Report, Coringa Gold Project, State of Pará, Brazil. Global Resource Engineering Ltd. 211p.
- GUNESCH, K.J., Black, Z.J., 2015: NI 43-101 Technical Report, Coringa Gold Project, State of Pará, Brazil. Global Resource Engineering Ltd. 240p.
- GUZMAN, C., 2012: Preliminary Economic Assessment for the Jardim do Ouro project, Pará State, Brazil. NI 43-101 Technical Report. 138p.
- HAMPSHIRE, S., SANTOS, C., and de SOUZA LIMA, S.; “The New Brazilian Standard for Seismic Design” In Proceedings of the 14th World Conference on Earthquake Engineering October 12-17, 2008, Beijing, China, Figure 1.
- HGL Inc. (2016). Modflow-Surfact. Reston, Virginia: HydroGeoLogic Inc.
- HydroCAD. (2015). HydroCAD-10. New Hampshire: HydroCAD Software Solutions, LLC.
- IFC, 2007; “Environmental, Health, and Safety Guidelines for Mining”; accessed at [http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/1f4dc28048855af4879cd76a6515bb18/Final+-Mining.pdf? MOD=AJPERES](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/1f4dc28048855af4879cd76a6515bb18/Final+-Mining.pdf?MOD=AJPERES); International Finance Corporation, Washington, D.C.
- INDE, 2004: Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. SB. 21 Tapajós.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2015; ISO 14001:2015, Environmental management systems – Requirements with Guidance for Use; International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2015.
- JOURNEL AND HUIJBREGTS, 1978. Mining Geostatistics, London: Academic Press.
- MCCUAIG, T.C., KERRICH, R. 1998: P-T-t deformation fluid characteristics of lode gold deposits: evidence from alteration systematics. *Ore Geology Reviews*, vol. 12, pp. 381-453.
- OHSAS Project Group, 2007; OHSAS 18001:2007, Occupational health and safety management systems – Specification; OHSAS Project Group Secretariat, London, United Kingdom, 2007.

- ONIX ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA: Balanço de Massas e Balanço de Água, Sep. 2016. ONIX, Novo Lima, Brazil.
- PROVENTE, 2017 – Projeto de Ventilação Principal e Auxiliar Mina Serra e Mina Meio for Chapleau Exploração Mineral, June 2017. Provente Ventilação Subterrânea, Belo Horizonte, Brazil.
- QUANTA, 2017a – “Coringa Underground Mine Project, Meio & Serra Mines – Feasibility Study – Final Report, July 2017. Quanta Subsurface, Blacksburg, VA.
- QUANTA, 2017b – “Coringa Underground Mine Project, Meio Portal & Decline Geotechnical Study - Final Report, July 2017. Quanta Subsurface, Blacksburg, VA.
- QUANTA, 2017c – “Coringa Underground Mine Project, Meio Portal & Decline Geotechnical Study - Final Report, July 2017. Quanta Subsurface, Blacksburg, VA.
- RECONSULT GEOFÍSICA, May, 2008: Interpretation of the Airborne Magnetic and Gamma survey at Coringa and Mato Velho Areas – Pará State.
- ROCSCIENCE (2016). Slide v7.0 - 2-D Limit Equilibrium Slope Stability Analysis. Rocscience, Inc. ([www.rocscience.com](http://www.rocscience.com)), Toronto, Ontario.
- RODRIGUEZ, P., MORAES SOARES, L., 2014: Sao Jorge Gold Project, Pará State, Brazil. NI 43-101 Technical Report. 150p.
- SANTOS, J.O.S., Groves, D.I., Hartmann, L.A., Moura, M.A., McNaughton, N.J., 2001: Gold deposits of the Tapajós-Parima orogenic belt, Amazon Craton, Brazil. Mineralium Deposita, vol. 36, pp 278-299.
- SANTOS, S.H. (2004). An engineering approach for evaluating the seismic risk in Brazilian Southeast region. 13th World Congress on Earthquake Engineering (pg. 61). Vancouver, B.C.
- SIM GEOLOGICAL, 2017. Internal Figures.
- SIM, R., DAVIS, B., 2017: NI 43-101 Technical Report, Coringa Gold Project, State of Pará, Brazil. Sim Geological. 102p.
- SNOWDEN MINING CONSULTANTS, Dzick, W.A., 2015: Coringa Mineral Resource NI 43-101 Technical Report. 165p. Snowden, British Columbia, Canada.
- TODD, D. K. (1980). Groundwater Hydrology. USA: Wiley.

**ANEXOS**

# **ANEXO I**

**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART**

## **ANEXO II**

**CADASTRO TÉCNICO DE DEFESA AMBIENTAL – CTDAM**



## **ANEXO III**

### **PLANTAS DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO**