CAPÍTULO 5

DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A caracterização aqui descrita se refere ao Projeto Retiro, empreendimento minerário a ser desenvolvido pela Rio Grande Mineração S.A. que concentrará suas atividades de lavra a céu aberto e beneficiamento de minerais pesados (entre os quais se incluem os principais produtos da lavra: Ilmenita, Rutilo, Zirconita e possivelmente Titano-Magnetita) no município de São José do Norte, no Estado do Rio Grande do Sul.

A explotação dos minerais pesados se dará através de dragagem e concentração em meio físico. Para tanto, será aberta uma "lagoa" e posteriormente instalada uma estrutura conjunta de draga de corte e sucção ligada à uma Planta de Concentração Primária (PCP), que flutuarão na superfície do lençol freático aflorante. A unidade de dragagem se deslocará ao longo da jazida e procederá a extração de minerais pesados com reincorporação imediata dos minerais leves, que são dominantemente areias quartzosas, à área de lavra.

A polpa formada nas unidades de dragagem - composta por areia e água - será bombeada para uma Planta de Concentração Primária - PCP flutuante. Após recuperação dos minerais pesados em espirais, os minerais leves e água serão bombeados de volta para reconformação topográfica do terreno. A água na frente de lavra será obtida diretamente do lençol freático, sendo restituída juntamente com os minerais leves na porção anterior da lagoa, retornando ao lençol por fluxo gravitacional.

Uma vez iniciada a explotação, a recomposição ambiental se dará imediatamente após a operação de dragagem, com o retorno de minerais leves, recomposição do relevo, solos e materiais superficiais extraídos e estocados à medida que a unidade de dragagem avança.

O Concentrado de Minerais Pesados - CMP gerado na PCP será transportado em caminhões para ser processado na Planta de Separação Mineral - PSM, onde a separação dos produtos se dará através de métodos eletromagnéticos e eletrostáticos. O processo de pré-concentração e separação mineral se dá unicamente por métodos físicos, não envolvendo insumos químicos.

O presente Estudo de Impacto Ambiental diz respeito ao licenciamento apenas do Projeto Retiro, cuja vida útil estimada para a escala aqui proposta é de 21 anos. Áreas contíguas poderão ser futuramente licenciadas, dependendo do mercado e da demanda destes minerais, mas atendendo a todos os preceitos determinados nas legislações ambientais em vigência à época e seguindo as devidas orientações estabelecidas pelos demais órgãos de controle e licenciamento.

Para viabilizar o empreendimento, a Rio Grande Mineração S.A. prevê no Projeto Retiro, a implantação de duas frentes de lavra, cada uma delas dotada de uma lagoa com equipamentos de dragagem e uma Planta de Concentração Primária - PCP, além da implantação de uma única Unidade de beneficiamento, que abrigará a Planta de Separação Mineral - PSM (para processamento e armazenamento final do minério) e as instalações administrativas e de apoio em São José do Norte.

A natureza inerte do minério a ser lavrado e dos produtos gerados, bem como o uso de processos não agressivos ao meio ambiente para concentração e separação minerais, possibilitam um empreendimento pautado nas melhores práticas de sustentabilidade com reduzidos impactos ambientais e socioeconômicos.

Na medida do possível, as demandas do Projeto por mão de obra, insumos e infraestrutura serão direcionadas para estimular e viabilizar o desenvolvimento local. Fornecedores e prestadores de serviços locais terão tratamento preferencial tanto na implantação quanto na operação do Projeto. Vale lembrar que o projeto pode e deve se ajustar a eventuais alterações locais, uma vez que os municípios estão passando por grandes mudanças tendo em vista outros projetos e empreendimentos que estão se desenvolvendo na região, principalmente quando tais alterações levaram a melhorias e otimizações ambientais. Por exemplo, na eventualidade de viabilização de acesso rodoviário ligando São José do Norte à Rio Grande via túnel ou ponte, ou ainda, na possibilidade de implantação de infraestrutura portuária adequada em São José do Norte, tais alternativas terão prioridade em relação a outras aqui descritas.

Quando implantado em sua plenitude, o Projeto Retiro permitirá não só a substituição de importações e a auto-suficiência do mercado interno, mas também a exportação de minérios de Titânio e Zircão (Zirconita) excedentes para América do Norte, Europa, Oriente Médio e Ásia.

5.1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

A Rio Grande Mineração S.A. desenvolveu o Projeto Retiro considerando a relevância do empreendimento para o setor de mineração de minerais pesados, tendo como objetivo atender às demandas dos mercados externo e interno, diminuindo a importação e a dependência do país destes minerais que são amplamente utilizados na indústria brasileira.

O Projeto Retiropermitirá também a auto-suficiência do mercado nacional em Ilmenita e Rutilo após o fechamento da única mina de minerais pesados no Brasil: a mina de Mataraca na Paraíba, que

deverá cessar sua produção por exaustão em 2020. Enquanto o titânio da Ilmenita é amplamente utilizado nos processos de produção de pigmento para tintas com aplicação em plásticos, papéis, alimentos, dentre outros, o rutilo é também aplicado na produção de eletrodos para soldas, o que confere uma boa aceitação no mercado interno haja vista a franca expansão da indústria naval na região do sul do estado do Rio Grande do Sul. A Zirconita, (também denominada de Zircão) é, por sua vez, utilizada em diferentes segmentos da indústria, principalmente nos setores de fundição, cerâmicas e refratários devido às suas propriedades físico-químicas de alta dureza, elevado índice de refração, elevado ponto de fusão, baixa expansão térmica, resistência a ataque de escórias ácidas, a choque térmico e a desgaste pelo atrito.

O minério Zirconita é a principal fonte de Zircônio, elemento que pode ser utilizado como aditivo em aços, obtendo-se materiais muito resistentes, e em ligas com o Níquel na indústria química. Além disso, o Zircônio serve como trocador de calor em tubos de vácuo e em filamentos de lâmpadas, sendo que o óxido de Zircônio impuro comumente é empregado na produção de utensílios de laboratório que suportam mudanças bruscas de temperaturas em revestimentos de fornos e como material refratário em indústrias cerâmicas e de vidro.

Tabela 5.1-1: Aplicações dos minerais pesados a serem explorados na mineração proposta.

Descrição	Formula	Aplicações
Ilmenita	$FeO.TiO_2$ (contém 45 a 65% de óxido de titânio - TiO_2)	Pigmentos (rotas cloreto e sulfato) Produção de Rutilo Sintético para pigmentos Escória Titanífera para pigmentos Revestimento de cadinhos na siderurgia Ferro-ligas na siderurgia
Rutilo	TiO_2 (contém 94 a 98% de óxido de titânio – TiO_2)	Pigmentos (rota cloreto) Produção de Titânio Metálico Fluxo para eletrodos de solda
Zirconita	$ZrSiO_4$ Nome comercial: Silicato de Zircônio	Indústria cerâmica Indústria de refratários Moldagem em fundição de Aço Isoladores Térmicos e elétricos Produção de ZrO_2
Titanomagnetita	Fe_2TiO_4	Metalurgia Altos fornos Separação de carvão mineral

5.2. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Projeto Retiro compreende um depósito localizado à porção litorânea do município de São José do Norte, que será lavrado por duas dragas operando em paralelo ao longo de duas frentes de lavra distintas (Pit), dotadas individualmente de Plantas de Concentração Primária – PCP - flutuantes.

O empreendimento prevê ainda a implantação de uma Unidade de Beneficiamento constando de uma Planta de Separação Mineral – PSM (planta de beneficiamento e armazenamento) e suas estruturas de apoio.

Todo minério beneficiado será armazenado na própria Planta de Separação Mineral – PSM em locais adequados ao armazenamento. Os produtos que tiverem como destino o mercado externo serão transferidos para terminais localizados no Complexo Portuário de Rio Grande, onde serão embarcados, a granel, em navios para a exportação. O transporte será realizado por caminhões através da Rodovia BR-101, seguindo pela via Perimetral (em processo de implantação), que contorna o perímetro urbano de São José do Norte, até o novo atracadouro de balsas do município, também previsto para implantação conjuntamente com a via Perimetral, onde atravessará o canal até a área portuária de Rio Grande. Os produtos que tiverem como destino o abastecimento do mercado interno serão embarcados a granel ou acondicionados em "ore bags" e posteriormente escoados pela Rodovia BR-101, por meio de caminhões, seguindo no sentido oposto ao perímetro urbano na direção de Porto Alegre.

Vale lembrar, conforme já citado anteriormente, que o projeto pode se ajustar a eventuais alterações locais tendo em vista outros projetos e empreendimentos que estão se desenvolvendo na região, desde que tragam melhorias ou otimizações ambientais. Um exemplo disso seria a possibilidade de parceria para otimização de uso de estrutura portuária para escoamento também dos produtos da mineração em São José do Norte, em área da Estaleiros do Brasil Ltda – EBR que possui mais de 1.500.000m^2 e que já se encontra em obras sendo o término da implantação do seu cais previsto para 2014, cronograma este compatível com o do empreendimento aqui proposto. Nesse exemplo, caso se desenvolva uma parceria, permitirá o escoamento de boa parte ou até mesmo todo o produto destinado à exportação pela margem direita do Porto de Rio Grande, sem a necessidade, ou pelo menos reduzida, de travessia do canal.

Sumariamente o Projeto consiste das seguintes instalações:

- Duas áreas de lavra que compreendem as lagoas com os equipamentos de dragagem e Planta de Concentração Primária – PCP; e
- Unidade de beneficiamento:
    - Planta de Separação Mineral - PSM;
    - Acessos internos;
    - Edificações da administração;
    - Centro de treinamento; e
    - Viveiro de mudas.

O método de lavra adotado pela Rio Grande Mineração S.A. prevê que as áreas impactadas sejam recuperadas concomitantemente ao avanço da frente de operação. Após o levantamento topográfico e anteriormente ao avanço da lavra haverá a preparação do terreno, através da supressão da vegetação, retirada e armazenamento do solo orgânico, para a posterior recomposição das formas do terreno e recuperação da área lavrada. Deste modo, este método apresenta extrema importância ambiental, pois possibilita o início imediato da recuperação das áreas lavradas ao longo de toda a operação, sendo concomitante ao avanço da frente de serviço. O referido método é atualmente utilizado em mina similar na Paraíba, com acompanhamento realizado pelo IBAMA e plena viabilidade ambiental.

5.2.1. Localização Geográfica

A área que corresponde a lavra do Projeto Retiro, se estenderá ao longo de uma faixa com aproximadamente 30 km de extensão, partindo do extremo sudoeste do município de São José do Norte, a cerca de 1,5 km ao norte da Rodovia Federal BR-101, seguindo para leste, ao longo do local denominado Retiro, até as proximidades da Barra do Banhado do Estreito. A lavra apresenta uma área com aproximadamente **4807 hectares (48 km²)**, conforme localização apresentada no Desenho 14241339LOCA2 (Anexo 2.1-1).

A Unidade de Beneficiamento que abrigará a Planta de Separação Mineral – PSM (para processamento e armazenamento final do minério) e suas estruturas de apoio será implantada em área com aproximadamente **170 hectares (1,7 km²)**, adjacente à área de lavra e junto à Rodovia Federal BR-101, com coordenadas UTM 408.344 (E) e 6.465.966 (N), conforme apresentado no Desenho 14241339LOCA2 no Anexo 2.1-1.

Uma das frentes de lavra estará localizada a cerca de 4 km a oeste do trecho da BR-101 a ser transposto pela mineração, na porção sul da jazida, sendo a segunda frente, localizada a leste do mesmo trecho da rodovia BR-101, na porção norte da jazida, próximo ao local previsto para a implantação da Planta de Separação Mineral – PSM.

5.2.2. Acessos

O Município de São José do Norte está situado na região costeira do estado do Rio Grande do Sul, posicionado entre a Lagoa dos Patos e o Oceano Atlântico. A sede do Município se localiza às margens do canal que liga a Lagoa dos Patos ao Oceano. À outra margem deste canal encontra-se a cidade de Rio Grande, de porte bem maior que São José do Norte.

A cidade de São José do Norte tem acesso a Porto Alegre por meio das Rodovias BR 101 e RS 040. Outro acesso se dá por meio das Rodovias BR-116 e BR-392, passando por Rio Grande com travessia do canal por meio de balsas ou lanchas.

O principal acesso previsto para o atendimento às operações do empreendimento proposto será a BR-101, que regionalmente interliga o perímetro urbano de São José do Norte ao município de

Tavares. Entretanto, ressalta-se que por se tratar de um empreendimento que se estenderá ao longo de uma extensa faixa longitudinal à rodovia mencionada, grande parte dos acessos previstos para a movimentação de caminhões será executada dentro da própria área de lavra (que, conforme o presente estudo estará inserida na Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento), em vias de acesso a serem implantadas pelo próprio empreendedor, de modo que a utilização da BR-101 seja minimizada.

Cabe ressaltar que área a ser lavrada é cortada por um trecho da BR-101 com uma extensão de aproximadamente 3 km, que por um curto período de tempo, durante a operação do empreendimento, será devidamente desviada (trecho de 1 km), viabilizando a transposição de um conjunto de draga/PCP e possibilitando a lavra do minério existente sob uma pequena faixa (150 m) do atual traçado da rodovia, cujo trecho será devidamente reconstruído. Os aspectos envolvidos para a transposição mencionada foram contemplados no presente estudo ambiental, e serão abordados ao longo da caracterização do empreendimento.

Uma visão geral dos acessos previstos para o empreendimento encontra-se apresentada no Desenho 14241339LOCA2, junto ao Anexo 2.1-1.

5.2.3. Geologia e Características do Minério

No depósito de minerais pesados de Retiro (Figura 5.2.3-1) podem ser identificados, do topo para a base, quatro tipos de sedimentos arenosos, sendo:

- Areias eólicas beges bem selecionadas, com baixos teores de MPT (<1%, raramente 2%), ocorrendo principalmente sobre as areias de praia e depósitos eólicos;
- Areias marinhas beges bem selecionadas, granulometria fina, geralmente com minerais pesados, algumas vezes > 10% MPT, com alguns níveis descontínuos ricos em conchas, lentes finas de areias argilosas e níveis finos de turfa (com aproximadamente 10-15 cm de espessura). O depósito de Retiro encaixa-se nesta sub-unidade;
- Areias argilosas a argilas plásticas arenosas, beges a bege esverdeadas, geralmente com conchas, que ocorrem quase sempre na base da segunda unidade. Geralmente, o teor de MPT é baixo, < 2% MPT;
- Areias argilosas beges acinzentadas, cinza escuras a argilas escuras (negras), algumas vezes com > 3,5% MPT. Foram encontrados corpos mineralizados descontínuos com intercalações de lentes de argila.

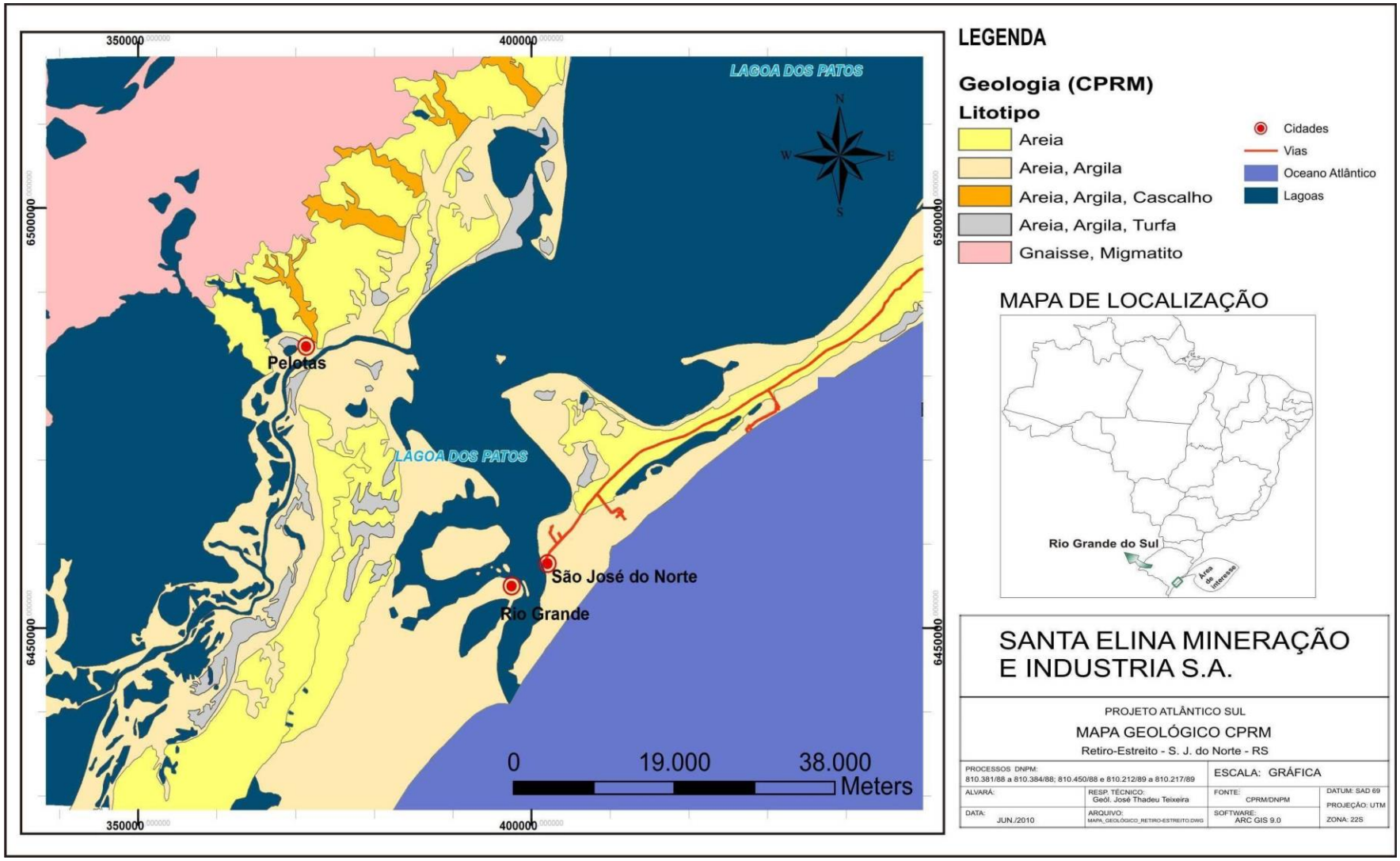
A maior parte do depósito holocênico de Retiro está incluso na Formação Quinta ou unidade Qb4 (complexo múltiplo de barreiras) sotoposta pela formação Chuí (Pleistoceno). Parte do depósito está coberto por bancos arenosos recentes com baixas concentrações de MPT (0,1-1%). Apenas nas proximidades da Lagoa dos Patos e do oceano o depósito é aflorante. Em alguns locais

o contato inferior se faz bastante brusco, consistindo de um nível de areia argilosa esverdeada, frequentemente com conchas associadas.

A unidade Qb4 acompanha a linha da costa atual, desde o norte da Planície Costeira, se dirigindo para o sul até 20 km ao norte de São José do Norte e daí rumando para a Ilha dos Marinheiros. Com 2 a 3 km de largura e mais de 10 m de espessura representa a antiga zona de costa à época da formação de depósito de minerais pesados.

As rochas fonte destes sedimentos são pertencentes ao Escudo Sul-Riograndense e, principalmente, a basaltos e rochas sedimentares da Bacia do Paraná. Tais sedimentos foram depositados no paleodelta do Camaquã e retrabalhados ao longo de sucessivos ciclos de variação relativa do nível do mar, dando origem à configuração atual da planície costeira do Rio Grande do Sul.

Figura 5.2.3-1: Mapa Geológico.



5.2.3.1. Geologia do Depósito

As areias pesadas da região sul do Rio Grande do Sul representam típicos depósitos holocênicos de praia costeira (*coastal strandlines*). O depósito de Retiro é caracterizado por uma assembleia uniforme de minerais pesados e pela relativa continuidade dos teores de minério por toda área de ocorrência, bem como pela forma de deposição em canal alongado.

O minério apresenta-se bem preservado, principalmente em sua porção sudoeste, sendo usualmente coberto por horizontes arenosos fracamente mineralizados em minerais pesados. Para norte/nordeste, o depósito muda levemente sua direção geral N65E, tornando-se paralelo à direção da linha de costa (também SW-NE), nesta região o depósito se apresenta mais superficial e menos espesso. A continuidade dos bons teores, no entanto, confere um caráter economicamente viável ao longo de todo Projeto Retiro.

5.2.3.2. Composição do Minério

Minerais pesados são minerais resistentes à ação do clima ao longo do tempo, e são chamados "pesados" por possuírem elevado peso específico, sendo passíveis de separação por métodos físicos gravimétricos.

Encontram-se, em geral, em depósitos sedimentares de idades geológicas recentes, como por exemplo, as areias de praia. Devido às suas propriedades são resistentes à ação de agentes do intemperismo e não apresentam, em sua forma natural, características de toxicidade ou tendência à decomposição, mantendo-se inertes quimicamente.

A composição geral do concentrado típico encontrado nas áreas mineralizadas apresenta inúmeros minerais constituintes, mostrados na Tabela 5.2.3.2-1 abaixo. No entanto, somente a Ilmenita, o Rutilo, a Zirconita e, possivelmente, a Titanomagnetita serão aproveitados como produto.

Tabela 5.2.3.2-1: Composição geral do minério típico encontrado nas áreas mineralizadas.

Mineral	Formula Química	% Peso
Ilmenita (*)	$Fe.TiO_3 + (TiO_2) + FeCr_2O_4$	62,25
Zirconita	$ZrSiO_4$	7,49
Titanomagnetita	Fe_2TiO_4	6,22
Quartzo	SiO_2	5,90
Epidodo	$Ca_2(Al,Fe)Al_2O(SiO_4)(Si_2O_7)(OH)$	5,32
Estaurolita	$Fe_2Al_9(Si,Al)_4O_{22}(OH)_2$	4,75
Rutilo (**)	$TiO_2 + CaTiO_3$	2,24
Turmalina	$Na(Mg,Fe)_3Al_6(BO_3)_3(Si_6O_{18})(OH,F)_4$	2,22
Granada (Almandina)	$Fe_3Al_2Si_3O_{12}$	1,68
Cianita	Al_2SiO_5	1,14
Leucoxênio	$Fe.TiO_3.TiO_2$	0,71

(*) – Considerando Cromita ou Leucoxênio associados;
(**) – Considerando Perovskita associada

Cabe ainda ressaltar que não se tratam de minérios radioativos, comprovados por meio de estudos previamente realizados. Sendo assim, é importante salientar os resultados negativos obtidos em levantamento de gama-espectrometria que ratificam os baixos teores de U e Th obtidos em análises de concentrados minerais e a virtual ausência de Monazita no depósito, sendo esta última confirmada pela baixa concentração (180 ppm) de Cério nos concentrados minerais.

Da mesma forma que os minérios são não radioativos, também os produtos do Projeto Retiro não estão na classe dos materiais radioativos e são isentos de controle de manuseio e transporte nos termos definidos pela IAEA – Agência Internacional de Energia Atômica e o ICRP - Comissão Internacional de Proteção Radiológica, que estabelecem o limite de 70 Bq/g (Becquerel por grama).

5.2.3.3. Recursos Minerais Estimados

Ao longo das décadas de 80 e 90, uma quantidade razoável de trabalhos de pesquisa foi realizada na região do Retiro. Por meio de sondagem sistemática com espaçamento de 100 m entre furos por 1 km entre linhas, poços de prospecção, trincheiras, levantamento geológico de superfície, métodos geofísicos e ensaios metalúrgicos, foi possível determinar um recurso estimado da ordem de 598,4 Mt contando com 2,73% de minerais pesados totais. A base de dados de pesquisa na região conta com um total de 471 furos de sonda totalizando 3.971 amostras analisadas. A malha de sondagem das pesquisas desenvolvidas pode ser observada no Desenho 14241354LOCA1 (Anexo 5.2.3.3-1). Recentemente, um estudo encomendado pela RGM a uma empresa independente, a Roscoe Postle Associates Inc (RPA), registra recursos fidedignos aos obtidos internamente, com resultados na ordem de 531,2 Mt e 3,15% de minerais pesados totais.

Tabela 5.2.3.3-1: Recursos estimados

Recursos Estimados	ROM (Mt)	TEOR MP (%)
RGM	598,4	2,73
RPA	531,2	3,15

Dados oficiais apresentados ao DNPM no Plano de Aproveitamento econômico do processo 810.381/88 mencionam uma reserva aprovada de 367,2 milhões de toneladas, enquanto determinam uma reserva lavrável de 401,7 milhões de toneladas para as áreas que compõe o Projeto Retiro.

Estudos adicionais de detalhamento e qualificação de reserva, visando uma atualização das informações junto ao DNPM, estão programados para as etapas de planejamento executivo da mina.

5.3. ASPECTOS LEGAIS E FUNDIÁRIOS

5.3.1. Processos minerários no DNPM

As áreas do depósito de Retiro totalizam uma área requerida da ordem de 10 mil hectares – pertencentes ao município de São José do Norte – recobertas por 11 Alvarás de Pesquisa, conforme apresentado na Figura 5.3.1-1. Estas áreas foram originalmente requeridas em 1988 e 1989 pela Empresa de Mineração FINESA Ltda., pertencente ao Grupo Rio Tinto. Os alvarás iniciais foram publicados em Dezembro de 1990 e Janeiro de 1991.

Todos os relatórios finais de pesquisa foram aprovados para quase todas as áreas em Setembro de 2004, excetuando-se apenas o processo 810.212/89, este último com relatório final de pesquisa aprovado em 23/08/2005.

Todas as áreas, sem exceção, apresentam pedido de prorrogação do requerimento de concessão de lavra aceito no DNPM, como pode ser visto na Tabela 5.3.1-1 que sintetiza a situação legal das áreas requeridas.

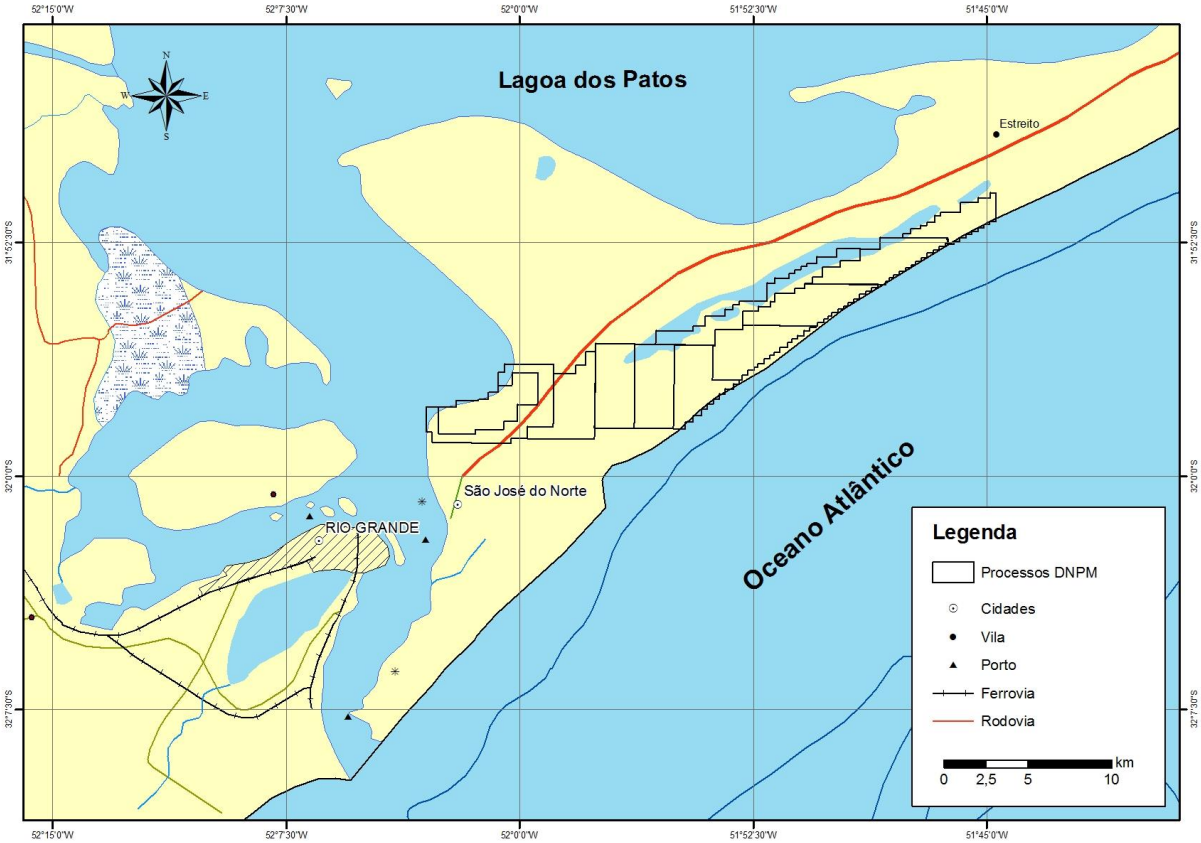


Figura 5.3.1-1: Planta de Situação das Áreas Requeridas ao DNPM.

Tabela 5.3.1-1: Situação Legal das Áreas Requeridas do Retiro

PROCESSO DNPM №	EMPRESA	ÁREA (ha)	ALVARÁ №	DOU	RENOVAÇÃO DO ALVARÁ №	DOU	ÁREA (ha)	APROVAÇÃO RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA - DOU	PRORROGAÇÃO REQUERIMENTO DE CONCESSÃO DE LAVRA - DOU
810.381/88	FINESA	1.000,00	2299	14/12/1990	2299	14/02/2001	1.000,00	13/09/2004	09/07/2009
810.382/88	FINESA	1.000,00	2300	14/12/1990	2300	14/02/2001	1.000,00	13/09/2004	09/07/2009
810.383/88	FINESA	1.000,00	2301	14/12/1990	2301	14/02/2001	1.000,00	13/09/2004	09/07/2009
810.384/88	FINESA	1.000,00	2302	14/12/1990	2302	14/05/2001	1.000,00	13/09/2004	13/09/2004
810.450/88	FINESA	624,28	9848	19/04/2000	9848	19/04/2001	624,28	07/03/2005	09/07/2009
810.212/89	FINESA	999,00	504	30/01/1991	504	14/02/2001	999,00	23/08/2004	09/07/2009
810.213/89	FINESA	1.000,00	505	30/01/1991	505	14/02/2001	1.000,00	13/09/2004	09/07/2009
810.214/89	FINESA	1.000,00	506	30/01/1991	506	14/02/2001	1.000,00	13/09/2004	09/07/2009
810.215/89	FINESA	1.000,00	507	30/01/1991	507	14/02/2001	1.000,00	13/09/2004	09/07/2009
810.216/89	FINESA	944,84	508	30/01/1991	508	14/02/2001	944,84	13/09/2004	09/07/2009
810.217/89	FINESA	977,79	509	30/01/1991	509	14/02/2001	977,79	13/09/2004	09/07/2009
TOTAL (ha)		**10.545,91**					**10.545,91**		

5.3.2. Propriedade dos Direitos Minerais

A Rio Grande Mineração S.A. realizou a aquisição dos direitos minerários no Município de São José do Norte, que em conjunto compõe o Projeto Retiro. A Rio Grande é uma empresa de capital nacional controlada indiretamente pela Mineração Santa Elina S.A.

A Mineração Santa Elina é uma empresa de mineração fundada em 1976, que tem histórico de atuação ligado à exploração e produção de ouro e cobre, tanto por sua própria atuação quanto por meio de empresas coligadas. A Santa Elina desenvolve um forte programa de busca de depósitos minerais com trabalhos exploratórios para ouro, cobre, níquel, ferro e manganês em estados como Mato Grosso, Pará, Rondônia, Tocantins e Bahia, sendo que a Rio Grande tem seu foco no desenvolvimento dos minerais pesados.

Cabe esclarecer que os 11 direitos minerários objeto deste licenciamento foram adquiridos da Empresa de Mineração FINESA Ltda, empresa que conta com participação acionária do grupo Rio Tinto, e que, por se tratar de direitos minerários localizados dentro da faixa de fronteira (150 km), o processo administrativo de transferência de titularidade para a Rio Grande ainda não foi concluído. Portanto, tais direitos minerários constam no DNPM sob registro da FINESA. Assim que ocorrer a transferência definitiva da titularidade uma cópia da respectiva documentação será encaminhada ao IBAMA.

5.3.3. Zoneamento

As áreas recobertas pelos direitos minerários do Projeto Retiro abrangem uma superfície de aproximadamente 10 mil hectares, que se distribuem pela Zona Rural do município de São José do Norte, considerando a Lei 456/2006, que instituiu o Plano Diretor do Município. O atual uso do solo dessa região consiste fundamentalmente de campos cultivados, plantações e reflorestamento, superfícies de dunas expostas e com recobrimento de vegetação associada, zonas costeiras úmidas e infraestrutura (basicamente estradas e construções).

Da mesma forma, encontra-se inserida em área do uso e ocupação rural, o local previsto para a Unidade de Beneficiamento, que abrigará as instalações de separação mineral (PSM) e de apoio operacional, bem como as áreas administrativas e de convivência do Projeto Retiro a qual está localizada nas coordenadas geográficas (de referência) Latitude 31°56'07" e Longitude: 51°57'44" e distante cerca de 10 (dez) km do Centro Urbano municipal.

O zoneamento municipal, onde está inserido o Empreendimento, está caracterizado no item de uso e ocupação do solo do Diagnóstico do Meio Socioeconômico (Item 6.4).

Ainda sobre este tema foi realizado um protocolo de requerimento, no dia 17 de setembro de 2013, questionando quanto ao enquadramento e zoneamento da proposta de implantação da Unidade de Beneficiamento da Rio Grande Mineração no referido local. Acerca deste item, a Prefeitura Municipal de São José do Norte, por meio do Informativo nº 0565/2013 da Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento apresentado no Anexo 0-2, esclareceu que, devido a natureza do empreendimento, entende como positivo o fato da unidade estar sendo proposta em local afastado do perímetro urbano e não vê qualquer óbice a sua implantação. Além disso,

conforme apresentado no Anexo 0-3, na Declaração emitida em 04/11/2013, pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de São José do Norte, o licenciamento ambiental da atividade prevista não é competência municipal.

5.4. ETAPA DE PLANEJAMENTO

Para o presente estudo a Etapa de Planejamento compreende o conjunto de atividades prévias à instalação do empreendimento, que já está em desenvolvimento com a execução do conjunto de estudos e análises de Viabilidade Técnico, Econômica e Ambiental relativas ao Projeto e prevê a realização das seguintes atividades e ações principais:

- Estudo Executivo da Viabilidade Técnica e Econômica da Área de Lavra do Retiro;
- Detalhamento da Investigação Mineral e Cubagem de Reservas;
- Elaboração dos Projetos de Engenharia;
- Levantamento Cadastral e Fundiário Detalhado;
- Estudos Ambientais Específicos e Complementares;
- Implementação do Plano de Divulgação e Comunicação Social.

5.5. ASPECTOS GERAIS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.5.1. Acesso para a Lavra

Os acessos previstos na área de lavra serão construídos com solos compactados e serão implantados para atender as duas frentes de lavra, conforme segue:

- Uma primeira frente de lavra estará localizada a cerca de 4 km a oeste do trecho da BR-101 a ser transposto pela draga/PCP, na porção sul da jazida;
- Uma segunda frente de lavra será implantada a leste da BR-101, inicialmente em local próximo ao previsto para a implantação da Unidade de beneficiamento que abrigará a Planta de Separação Mineral – PSM.

As estradas apresentarão largura da ordem de 6 m e serão mantidas durante todo o período de implantação e construção em ambas as frentes, dando suporte a implantação dos dois sistemas de draga/PCP. Partes dos acessos utilizados na implantação poderão ser mantidas para transportar o Concentrado de Minerais Pesados, produto da pré-concentração extraído na PCP, até a PSM, durante a operação do empreendimento.

Salienta-se que todo o perímetro determinado ao trânsito de máquinas e equipamentos, será devidamente resguardado, de modo que somente os funcionários e pessoal autorizados tenham acesso, impedindo a presença de animais e de pessoas desautorizadas.

Na porção de terras a ser lavrada a oeste da BR-101, alguns acessos que atualmente são utilizados para atender as propriedades locais serão mantidos, adequados e utilizados ao longo da operação, interligando a frente de lavra à Unidade de Beneficiamento. Na área de lavra a leste da BR-101, um acesso com finalidade específica de atendimento às operações do empreendimento será implantado pelo empreendedor dentro da área de lavra prevista.

O Desenho H343945-000-50-014-0001-001 apresenta a localização geral das instalações, bem como o local estimado para a transposição da BR-101.

Figura 5.5.1-1: Desenho H343945-000-50-014-0001-001

5.5.2. Áreas de Lavra e Plantas de Concentração Primária – PCP

As atividades necessárias para a implantação das duas áreas de mineração e das Plantas de Concentração Primária – PCP deverão seguir a sequência apresentada a seguir:

- Coleta de sementes e outros materiais vegetais para a posterior reabilitação;
- Supressão vegetal;
- Implantação das vias de acesso;
- Reaterro e compactação das áreas estabelecidas para permitir o tráfego de veículos pesados e guindastes;
- Escavação da cava de mineração;
- Aplicação de bentonita nas paredes da cava;
- Reaterro da base das cavas permitindo um suporte rígido para os guindastes e veículos de construção;
- Instalação de bombas de drenagem de água;
- Compactar e construir a base da fundação para a montagem das plataformas flutuantes da PCP;
- Instalar as estruturas modulares de aço, para a draga e para a PCP;
- Instalar equipamentos (caixas / calhas / bombas etc);
- Instalar as tubulações necessárias;
- Implantar instalações elétricas e instrumentação;
- Inundação para flutuar a draga e a PCP;
- Comissionamento de equipamentos; e
- Desmobilizar todas as instalações de construção e material excedente.

Um desenho típico do layout do site do sistema de draga / PCP é apresentado no desenho H343945-0000- 50-014-0010-001 a seguir.

Figura 5.5.2-1: Desenho H343945-000-50-014-0010-001

5.5.2.1. Implantação dos canteiros de obras

A. Supressão vegetal

Anteriormente a execução dos serviços de terraplenagem para a implantação dos canteiros de obras das frentes de lavra, será executada a supressão da vegetação existente no local.

Visando recompor estas áreas previstas para a operação da lavra (pré-mineração), um levantamento topográfico será realizado e, previamente à supressão vegetal haverá a coleta de sementes e de outros materiais vegetais necessários às posteriores atividades de recuperação ambiental. Desta forma, o material recuperado deverá ser devidamente estudado e avaliado no laboratório, junto ao viveiro de mudas, garantindo que as espécies vegetais sejam preservadas.

B. Terraplenagem

A terraplenagem do canteiro de obras deverá ser executada sobre a área ao qual as dragas e as PCP serão implantadas e operadas, além disso, o local deverá ser devidamente compactado, permitindo o tráfego de veículos pesados e guindastes. Será necessária a implantação de uma área com aproximadamente 44 hectares (800 x 500m), comportando toda a estrutura prevista, incluindo os equipamentos necessários.

C. Cava para construção das dragas e Plantas de Concentração Primária – PCP

Duas cavas serão implantadas com aproximadamente 350 m de comprimento, 200 m de largura e 8 m de profundidade, visando apenas atender ao período de construção de cada sistema de dragagem e planta de concentração primária, necessárias às áreas de lavra. As estruturas previstas deverão ser construídas dentro das cavas, possibilitando a posterior inundação destas áreas para viabilizar o deslocamento destas estruturas flutuantes, até a conformação operacional do *pit* da frente de lavra.

A estabilização das paredes desta cava de apoio à implantação dos sistemas de draga/PCP será realizada por meio da aplicação de bentonita. As bases das cavas deverão ser compactadas, concebendo um suporte suficientemente rígido, que comporte as estruturas previstas e os equipamentos de suporte, tais como guindastes e veículos pesados.

O Desenho H343945-000-50-014-0008-001 apresenta o layout típico a ser adotado para o canteiro de obras de implantação da Planta de Concentração Primária – PCP.

Figura 5.5.2.1-1: Desenho H343945-000-50-014-0008-001

D. Sistema de drenagem de águas pluviais provisório

O sistema de drenagem de água pluviais provisório irá promover a separação das águas pluviais que incidirem sobre a área da cava daquelas que incidirem no seu entorno.

Para viabilizar a construção das Plantas de Concentração Primária, sistemas de drenagem dentro da cava, dotados de calhas, bombas, tubulações e caixas serão implementados, evitando o encaminhamento inadequado das águas que incidirem no local, garantindo ainda, que as cavas não sejam inundadas até o término da construção das dragas e das PCPs.

E. Rede de utilidades

- **Energia elétrica**

A demanda de energia elétrica necessária à implantação e construção dos sistemas de Draga e das PCPs junto ao canteiro de obras será suprida por meio do uso de geradores motorizados a diesel, locados em cada uma das frentes.

- **Combustíveis**

Os combustíveis necessários ao adequado funcionamento dos equipamentos e veículos previstos para a implantação e construção das áreas de lavra deverão ser transportados por meio de caminhões tanque até o canteiro de obras. Estima-se que para a implantação de ambas as Dragas e PCP's serão consumidos cerca de 29,5 m³/dia de óleo diesel para o adequado funcionamento dos equipamentos e veículos previstos, totalizando ainda um consumo de aproximadamente 1,5 m³/dia de lubrificantes.

O abastecimento de tais equipamentos e veículos deverá ser feito somente em locais com superfície impermeável, com o auxílio de sistemas de contenção e kits de resposta, que incluam o uso de alguns materiais absorventes, evitando que eventuais vazamentos ou em casos de derramamentos, os produtos combustíveis e os óleos e graxas atinjam o solo e os corpos d'água.

- **Abastecimento de água**

Durante a etapa de implantação das áreas de lavra não será necessário o abastecimento de água para uso no processo. Entretanto, haverá demanda por água potável para o consumo humano nos canteiros, cujo abastecimento será atendido por meio de caminhões pipa.

5.5.2.2. Montagem das Dragas e das Plantas de Concentração Primária – PCP

Após a implantação do canteiro de obras e da abertura e preparo das cavas será realizada a implantação das instalações elétricas e equipamentos de apoio para a montagem das estruturas modulares de aço das dragas e PCPs flutuantes.

A. Insumos e equipamentos

Para o Projeto de construção das dragas e PCPs, as seguintes viagens de equipamentos e materiais por dia estão previstas:

Tabela 5.5.2.2.-1: Estimativas de transporte para construção das Dragas/PCPs.

Disciplina	Descrição	Unid.	Quantidade	Cargas (Caminhões de 30 t)
Caldeiras	Caixas/Calhas/Chutes. Etc	ton	420	14
Estruturas Metálicas	Estrutura	ton	8.200	274
Tubulação	Tubulação	km	22	153
	Outros (equipamentos/sobressalentes/draga/etc)			50
		Total de cargas		491

B. Balanço de massa

As viagens previstas para a as atividades de terraplenagem e de preparo das áreas de lavra durante a construção das Dragas e PCPs estão listadas a seguir:

Tabela 5.5.2.2-2: Estimativas de transporte para as obras de terraplenagem para a construção da Draga/PCP.

Disciplina	Descrição	Unid.	Quantidade	Cargas (Caminhões de 30 t)
Agregados	Platô/Pilha de estocagem	m³	15.000	278
Agregados	Estrada de terra	m³	30.000	556
Agregados	Fundo da lagoa e áreas de estocagem	m³	80.000	1.482
Bentonita	Revestimento da lagoa	m³	2.600	34
Concreto	Fundações	m³	800	133
		Total de Cargas		2.483

5.5.2.3. Aspectos Ambientais da Implantação da Frente de Lavra

A. Efluentes líquidos

Para a implantação das frentes de operação deverão ser utilizados banheiros químicos para o armazenamento dos efluentes sanitários, que serão devidamente retirados em caminhões à vácuo, por empresas terceirizadas, especializadas e licenciadas pelo órgão ambiental responsável, que deverão encaminhar adequadamente os efluentes gerados, em conformidade às legislações e normas pertinentes.

B. Combustíveis

Durante a implantação das áreas de lavra o abastecimento de geradores e equipamentos será realizado no próprio local. Visando evitar que eventuais derramamentos de produtos, provenientes de hidrocarbonetos (diesel, lubrificantes, óleos, graxas, etc.) atinjam o meio ambiente, o abastecimento somente será realizado em locais com superfície impermeável, com auxílio de sistemas de contenção e kits de resposta ao derrame destes produtos, incluindo alguns tipos de materiais absorventes. Além disso, será mantido um programa adequado de manutenção dos equipamentos, de modo que sigam as orientações dos fabricantes.

C. Sistema de drenagem

O sistema de drenagem de águas pluviais provisório deverá atender a todo canteiro de obras ao longo do período de implantação, de modo que as águas que incidirem dentro do perímetro determinado ao canteiro, sejam devidamente encaminhadas aos sistemas de contenção, impedindo que sedimentos lixiviados dos solos expostos sejam carreados às drenagens e cursos d'água do entorno.

D. Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas previstas para a implantação das áreas de lavra serão aquelas provenientes dos geradores a diesel, bem como dos equipamentos de apoio. As emissões atmosféricas dos equipamentos serão minimizadas, por meio das devidas manutenções que garantam que os equipamentos sejam operados e mantidos de acordo com as especificações do fabricante.

A movimentação dos veículos e equipamentos sobre as áreas de solos expostos dos canteiros de obras, também poderá gerar emissões de poeira. Além destas emissões, os trabalhos de terraplenagem e movimentação de solo, para o preparo do canteiro de obras também se caracterizarão como uma fonte de possíveis emissões de poeira. A contenção destas emissões poderá ser feita por meio da umectação das vias, sempre que houver necessidade de contenção das emissões de poeira.

E. Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados durante toda a construção das Dragas e PCP's serão encaminhados para PSM, onde serão devidamente acondicionados em baias separadas, perante a tipologia de cada resíduo, até serem encaminhados por empresas terceirizadas para destinação final adequada.

F. Ruídos

Os ruídos gerados durante a implantação serão emitidos pelos geradores e equipamentos durante os trabalhos de movimentação de solo, terraplenagem e construção dos equipamentos.

Os níveis de ruído esperados estarão abaixo dos 80 dB, dentro do limite recomendável para uma exposição intermitente durante jornada de trabalho de 8h. Qualquer eventual atividade e/ou função que venha gerar níveis de ruído superiores terão seu desenvolvimento regulado dentro dos limites de tolerância da NR-15, conforme mencionado no diagnóstico ambiental, apresentado no Capítulo 6.2.

Ademais, tais ruídos serão minimizados por meio das devidas manutenções que garantam que os equipamentos sejam operados e mantidos de acordo com as especificações do fabricante.

5.5.3. Unidade de beneficiamento

As principais atividades de construção previstas na Unidade de Beneficiamento, que abrigará a Planta de Separação Mineral – PSM serão as seguintes:

- Supressão vegetal;

- Remoção da camada superior do solo e armazenagem para uso posterior;
- Construção das estradas de serviço e instalações temporárias;
- Preparação do terreno e áreas de depósito;
- Terraplenagem das áreas de construção civil;
- Implantação da usina de concreto;
- Construção da PSM, equipamentos, edifícios de escritórios, laboratório, oficinas, lojas; etc
- Desmobilizar todas as instalações de construção e material excedente;
- Reabilitação do local e áreas de depósito.

5.5.3.1. Acesso para a Unidade de beneficiamento

O principal acesso previsto para atender a todo período de implantação e construção das estruturas que compõe a Unidade de beneficiamento, será a BR-101, que viabilizara a entrega de insumos e matérias primas ao local.

Desta forma, visando viabilizar o acesso à Unidade de Beneficiamento, serão realizadas na margem da rodovia as adequações necessárias, conforme especificações padrões do DNIT.

Durante a operação do empreendimento serão utilizadas outras rotas de acesso, além da BR-101, que deverão interligar as frentes de lavra à Unidade de Beneficiamento. Estes acessos serão constituídos por estradas de transporte secundárias, que apresentarão largura da ordem de 6 m, implantadas dentro da área de lavra, visando conectar as operações de dragagem/PCP com a PSM e demais estruturas de apoio, conforme mencionado.

Conforme a operação da frente de lavra avançar, as estradas de transporte existentes poderão ser mineradas e novas estradas de transporte serão estabelecidas. Prevê-se que a construção destas vias de acesso sejam feitas por empresa contratada ou mesmo que se utilize tratores e motoniveladoras próprias e operadas pela RGM.

5.5.3.2. Implantação do Canteiro de obras

A. Supressão vegetal

Anteriormente a execução dos serviços de terraplenagem para a implantação dos canteiros de obras da Unidade de Beneficiamento será executada a supressão da vegetação existente no local para viabilizar os trabalhos.

Os indivíduos arbóreos deverão ser retirados e realocados para as áreas do viveiro, preservando-se as espécies existentes no local, que também serão objeto de estudos futuros para recomposição

das áreas de lavra. Também haverá a coleta de sementes e de outros materiais vegetais que possam contribuir nos estudos de recuperação ambiental.

B. Terraplenagem, vias de acesso e instalações temporárias

Dentro do perímetro previsto para a implantação da Unidade de Beneficiamento há uma área de banhado que será devidamente preservada, mantendo-se dentro do perímetro determinado, entretanto, sem que haja qualquer tipo de intervenção no local. Nas proximidades desta área prevê-se a implantação do viveiro de mudas, e do laboratório que deverão dar suporte às pesquisas no viveiro. No Desenho H343945-000-50-014-0007-001 apresenta-se a localização de todas as estruturas previstas para a Unidade de Beneficiamento, incluindo a Planta de Separação Mineral – PSM.

Salienta-se que todo o perímetro determinado às áreas operacionais da PSM e estruturas associadas, tais como os acessos e locais de trânsito de máquinas e equipamentos, serão devidamente resguardados, de modo que somente os funcionários e pessoal autorizados tenham acesso, impedindo a presença de animais e de pessoas não autorizadas, evitando ainda que a área de banhado e o viveiro de mudas sejam acessados.

Figura 5.5.3.2-1: Desenho H343945-000-50-014-0007-001

A terraplenagem prevista para a Unidade de Beneficiamento deverá abranger os locais onde haverá a construção das estruturas previstas, elencadas abaixo:

- Planta de Separação Mineral - PSM;
- Estação de Tratamento de Efluentes;
- Acessos internos;
- Edificações da administração;
- Centro de treinamento;
- Viveiro de mudas; e
- Bacia de Controle de Água.

As vias de acesso serão compactadas permitindo o tráfego de veículos pesados e guindastes, diminuindo ainda a geração de emissões de poeira devido a compactação dos solos.

O balanço de massa estimado para a terraplanagem é mostrado na Tabela 5.5.3.2-1 abaixo.

Tabela 5.5.3.2-1: Balanço de Massa estimado para Terraplenagem.

Disciplina	Descrição	Unid.	Volume
Terraplanagem	Escavação "Lagoas" - PCP´s	m³	1.150.000
Terraplanagem	Escavação Bacia de Controle de Água - PCP´s	m³	160.000
Terraplanagem	Aterro Platô PSM	m³	980.000
	Total de Material gerado	**m³**	**1.310.000**
	Saldo Positivo de material	**m³**	**330.000**

C. Planta de processamento de concreto

Será necessária uma usina de concreto para atender às atividades de implantação das estruturas da Unidade de Beneficiamento. O detalhamento desta unidade deverá ser apresentado futuramente com o projeto executivo do empreendimento, entretanto, tipicamente esta unidade deverá apresentar as seguintes características:

- Central de concreto automatizada;
- Cimento a ser armazenado em silos vedados (estanques);
- Os silos de cimento deverão estar equipados com filtros de pó. As emissões de pó de cimento dos silos durante as operações de enchimento deverão ser minimizadas utilizando-se um coletor de pó com filtro de tecido. Os filtros deverão ser limpos após cada operação de enchimento;

- Os silos deverão ser equipados com alarmes sensores de nível alto e chave de desligamento automático para evitar super enchimento;
- O cimento deverá ser entregue em caminhões de cimento selados, equipados com sistemas pneumáticos de transferência para os silos de armazenagem;
- Agregados e areia serão transportados dos fornecedores para a planta de cimento por caminhões basculantes de 30 t, e armazenados na área da central de concreto. Para minimizar o pó esses materiais serão transportados no estado úmido;
- O concreto será transportado da central para as áreas de construção por betoneiras de concreto de 6 m³;
- A central de concreto deverá estar localizada de forma a assegurar que a água contaminada, a água pluvial e a água residual do processo sejam retidas no local para tratamento para reuso ou descarte. O local não deverá estar sujeito a inundações. A planta de concreto deverá estar situada à pelo menos 100 m de distâncias de áreas sensíveis e prédios.

D. Rede de Utilidades

Energia elétrica

A energia elétrica requerida no canteiro de obras para implantação e construção de todas as estruturas previstas ao atendimento da Unidade de beneficiamento será fornecida pela Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE do Rio Grande do Sul. Um pedido de viabilidade foi oficializado junto a esse, conforme apresentado no Anexo 5.5.3.2-1. Caso haja um descompasso de cronograma, entre o empreendimento em questão e o atendimento da demanda de energia elétrica pela referida companhia, poderão ser utilizados geradores de energia à diesel para dar suporte às atividades de implantação.

Combustíveis

Os combustíveis necessários ao adequado funcionamento dos equipamentos e veículos previstos para a implantação e construção das estruturas da Unidade de beneficiamento deverão ser transportados por meio de caminhões tanque até o canteiro de obras. Estima-se que o consumo necessário de óleo diesel, para abastecer o maquinário de construção será da ordem de 47,7 m³/dia, além de mais aproximadamente 2,4 m³/dia de lubrificantes.

Recursos Hídricos

A água potável para o consumo humano dos trabalhadores, bem como as necessárias para fins de construção das estruturas da Unidade de beneficiamento serão captadas por meio de Poço Tubular Profundo que poderá ser implantado pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, ou poço próprio, conforme a consulta realizada perante a referida companhia, que atesta a viabilidade

de atender ao empreendimento, cujo documento é apresentado no Anexo 5.5.3.2-2. Além disso, conforme mencionado, para atender ao empreendimento a captação poderá também ser feita por poço tubular próprio, caso atestada sua viabilidade perante a avaliação da Secretaria de Meio Ambiente – SEMA/ Departamento de Recursos Hídricos, cujo protocolo de autorização para perfuração é apresentado junto ao Anexo 5.5.3.2-2.

E. Veículos máquinas e embarcações

As necessidades estimadas para o transporte de obras de terraplenagem e materiais de construção para a Unidade de Beneficiamento estão apresentadas a seguir na Tabela 5.5.3.2-2 e Tabela 5.5.3.2-3.

Tabela 5.5.3.2-2: Requisitos terraplanagem.

Disciplina	Descrição	Unid.	Quantidade	Cargas (Caminhão 30 t)
Agregados	Estrada de asfalto	m³	62.250	1.483
Agregados	Estradas de cascalho		159.000	3.313
PSM Agregados	Platô	m³	196.000	5.084
PSM Concretos	Fundações	m³	6.500	1.083
			Tota de Cargas	9.963

Tabela 5.5.3.2-3: Materiais de Construção para serem transportados para o local.

Disciplina	Descrição	Unid.	Quantidade	Cargas (Caminhão 30 t)
Prédios	Admin/ Oficinas/ Lab/ Armazéns/Portaria/Vestiário/ Subestações	m³	10.500	140
Planta Geral	Outros (Planta / Ferramentas / Máquinas / Equipamento Lab			50
PSM Calderaria	Caixas / Calhas de Transporte / Batias, etc.	t	210	26
PSM Estrutura Metálica	Estruturas	t	3.300	110
PSM Tubulação	Tubulação	km	9	63
PSM	Outros (Equipamentos / Peças de Reposição, etc)			80
		Total Cargas		469

Os requisitos típicos de veículos de construção estão resumidos na Tabela 5.5.3.2-4 abaixo.

Tabela 5.5.3.2-4: Requisitos indicativos de veículos de construção.

Tipo	Capacidade	Quantidade
Guindastes	8 t a 500 t	14
Caminhões Betoneiras	8 m³	6
Caminhões Contêiner/Prancha	30 t	12
Caminhões Basculantes	35 t	10
Tratores de Esteira	D6 a D11	6
Escavadeiras		8
Pás Carregadeiras		4
Motoniveladoras		6
Rolos Compressores		6
Tanques para Combustível		3
Caminhões de Água		10
Equipamentos de Trituração		2
Veículos Cabine Dupla 4X4		20
Ônibus		15

F. Matérias primas para a implantação

Uma parte menor das estruturas de aço, equipamentos e matérias-primas necessários à implantação das unidades na Unidade de Beneficiamento serão entregues no porto de Rio Grande, carregados em caminhões e transportados até São José do Norte, atravessando o canal por meio de balsas, enquanto que a maior parte deverá ser entregue via caminhões pela Rodovia BR-101. As matérias primas serão descarregadas e armazenadas dentro do canteiro de obras, nas proximidades das respectivas áreas de construção.

O concreto necessário será transportado a partir da Planta de Processamento de Concreto para as áreas de construção por caminhões betoneiras de 8 m³. Ressalta-se que a Planta de Processamento de Concreto deverá ser implantada dentro da própria Unidade de Beneficiamento, de modo que a movimentação de caminhões prevista ocorrerá dentro do próprio canteiro de obras.

Os insumos necessários ao funcionamento da usina de concreto, tais como, areia de construção, brita e cimento serão encaminhados à Planta de Processamento de Concreto por meio de caminhões basculantes e caminhões silo. A aquisição de tais insumos será, sempre que possível, a partir de ofertas existentes na região do empreendimento, sempre o mais próximo a obra.

5.5.3.3. Aspectos Ambientais da Implantação da Unidade de Beneficiamento

A. Efluentes líquidos

Durante a implantação da Unidade de Beneficiamento, os efluentes sanitários gerados serão armazenados em banheiros químicos, retirados por caminhões à vácuo e encaminhados para tratamento por empresas terceirizadas e especializadas, que deverão atender as devidas determinações do órgão ambiental responsável, em conformidade com às legislações e normas pertinentes.

B. Combustíveis

Durante a implantação da Unidade de Beneficiamento, até que os sistemas de tanques dedicados ao armazenamento de combustíveis sejam implantados, o abastecimento de geradores e

equipamentos será realizado no próprio local, por meio do uso de caminhões tanque. Visando evitar que eventuais derramamentos de produtos, provenientes de hidrocarbonetos (diesel, lubrificantes, óleos, graxas, etc.) atinjam o meio ambiente, o abastecimento e eventuais manutenções deverão ser realizados em locais com superfície impermeável, com o auxílio de sistemas de contenção e kits de resposta ao derrame destes produtos, incluindo alguns tipos de materiais absorventes. Além disso, será mantido um programa a adequada manutenção dos equipamentos, de modo que sigam as orientações dos fabricantes.

C. Sistema de drenagem

O sistema de drenagem de águas pluviais provisório deverá atender a todo canteiro de obras ao longo do período de implantação, de modo que as águas que incidirem dentro do perímetro determinado ao canteiro, sejam devidamente encaminhadas aos sistemas de drenagem e de contenção, impedindo que sedimentos lixiviados dos solos expostos sejam carreados às drenagens e cursos d'água do entorno.

D. Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas previstas para a implantação da Unidade de Beneficiamento serão aquelas provenientes dos geradores a diesel, veículos e dos equipamentos de apoio. As emissões atmosféricas serão minimizadas por meio das devidas manutenções que garantam que os equipamentos sejam operados e mantidos de acordo com as especificações do fabricante.

A movimentação dos veículos e equipamentos sobre as áreas de solo exposto dos canteiros de obras, também poderá gerar emissões de poeira. Além destas emissões, os trabalhos de terraplenagem e movimentação de solo, para o preparo do canteiro de obras, também serão possíveis fontes de emissões de poeira. A contenção destas emissões poderá ser feita por meio da umectação das vias, sempre que houver necessidade de contenção das emissões de poeira.

E. Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos gerados em todo o canteiro de obras, durante a implantação, serão separados em baias, acondicionados e encaminhados por empresas terceirizadas para destinação final adequada à tipologia do resíduo. Conforme mencionado no Item 5.5.2.3., os resíduos sólidos gerados na implantação das Dragas e PCP's serão encaminhados para a PSM, onde também serão separados e acondicionados, até sua destinação final.

Durante a implantação e construção de toda a PSM e de ambos os sistemas de draga e PCP, estima-se que serão geradas cerca de 2,1 toneladas por dia de resíduos sólidos Classe II-A, determinados como Resíduos Não Perigosos e Não Inertes, conforme os preceitos da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, perante a NBR 10.004/2004, tais como recipientes plásticos, papéis, madeira, restos de comida, entre outros, gerados durante a implantação do empreendimento.

Além disso, estima-se que serão gerados aproximadamente 400 kg/dia de resíduos Classe I – Perigosos (NBR 10.004/04), representados principalmente por latas de óleo, graxas e lubrificantes, bem como de materiais contaminados (estopas com óleos e graxas), que deverão ser acondicionados em invólucros adequados para a posterior retirada e destinação por empresas especializadas.

F. Ruídos

Os ruídos gerados durante a implantação serão emitidos pelos geradores e equipamentos durante os trabalhos de movimentação de solo, terraplenagem e construção dos equipamentos.

Os níveis de ruído esperados estarão abaixo dos 80 dB, dentro do limite recomendável para uma exposição intermitente durante jornada de trabalho de 8h. Qualquer eventual atividade e/ou função que venha gerar níveis de ruído superiores terão seu desenvolvimento regulado dentro dos limites de tolerância da NR-15, conforme mencionado no diagnóstico ambiental, apresentado no Capítulo 6.2.

Ademais, tais ruídos serão minimizados por meio das devidas manutenções que garantam que os equipamentos sejam operados e mantidos de acordo com as especificações do fabricante.

5.5.4. Mão de Obra para a Implantação

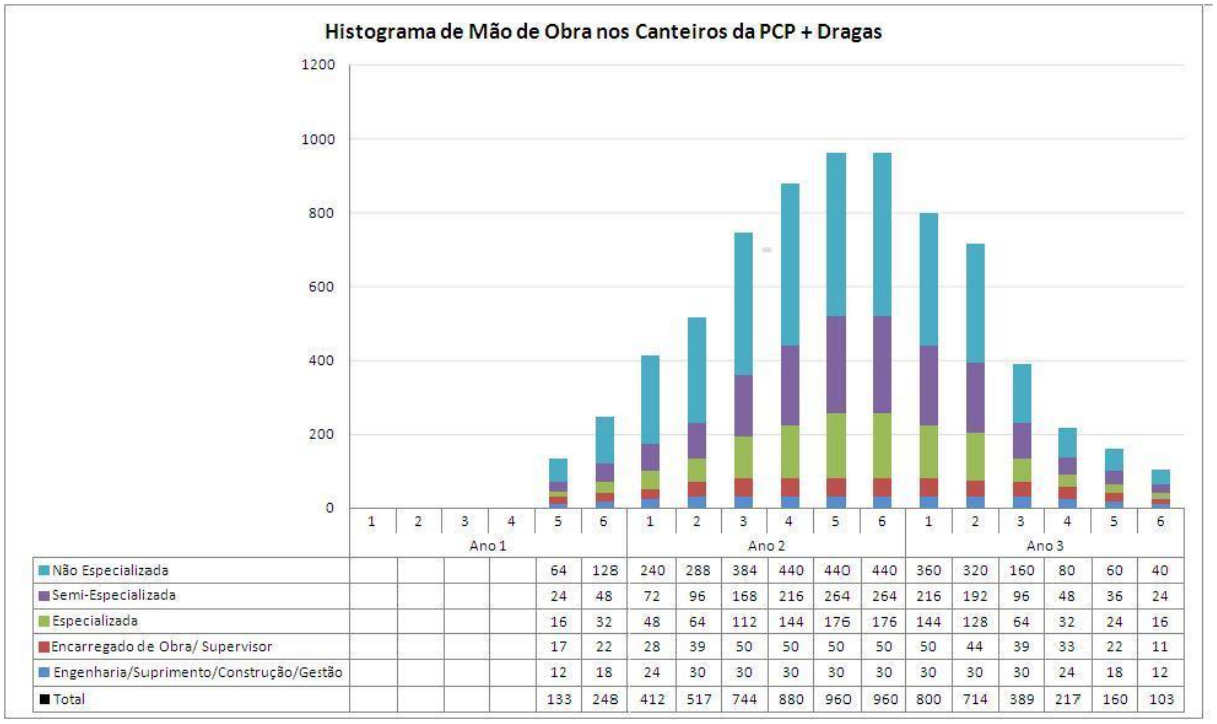
Os requisitos de mão de obra necessária para a implantação dos dois sistemas de PCP/Draga somados aos necessários para a implantação de todas as infraestruturas determinadas para a Unidade de Beneficiamento são resumidos na Tabela 5.5.4-1. Estima-se que deverão trabalhar na obra, no auge da demanda, aproximadamente 1.500 trabalhadores, sendo que para a implantação dos sistemas de PCP/Draga serão 960 trabalhadores, conforme apresentado no histograma da Figura 5.5.4-1, e de 540 trabalhadores para a Unidade de beneficiamento, conforme demonstra o histograma da Figura 5.5.4-2.

O princípio geral da política de contratação é o de priorizar a seleção local de trabalhadores, sempre que possível, minimizando a necessidade de estruturas de apoio às obras. Ressalta-se, entretanto, que as contratações, a gestão dos alojamentos, o manejo dos despejos sanitários, resíduos, etc. serão de responsabilidade das empreiteiras, que deverão seguir às premissas estabelecidas pela Rio Grande Mineração S.A., atendendo ainda, a todas as legislações e normas pertinentes.

Esta política visa favorecer aquelas empresas que já atuem na região, principalmente em outros projetos que estão em desenvolvimento também no município de São José do Norte com previsão de desmobilização concomitante ao início das obras do empreendimento proposto, e que por isso terão maior facilidade na gestão de recursos, bens e pessoal uma vez que já se encontram instaladas localmente, além de fomentarem o re-aproveitamento da mão de obra regional, o que incentiva a economia local e reduz a necessidade de importação de mão-de-obra.

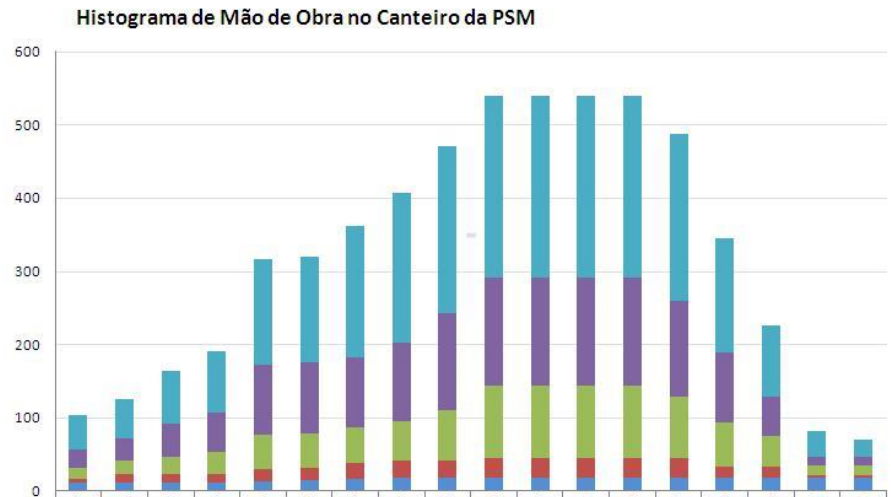
Tabela 5.5.4-1: Requisitos de mão de obra requerida para ambos os sistemas de PCP/Draga e Unidade de Beneficiamento.

Mão-de-obra requerida	
Engenharia / Suprimento / Construção / Gestão	48
Mestre de Obras / Supervisores	76
Especializada	275
Semi-Especializada	413
Não especializada	688
Total	1.500



	Ano 1						Ano 2						Ano 3					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Não Especializada					64	128	240	288	384	440	440	440	360	320	160	80	60	40
Semi-Especializada					24	48	72	96	168	216	264	264	216	192	96	48	36	24
Especializada					16	32	48	64	112	144	176	176	144	128	64	32	24	16
Encarregado de Obra/ Supervisor					17	22	28	39	50	50	50	50	50	44	39	33	22	11
Engenharia/Suprimento/Construção/Gestão					12	18	24	30	30	30	30	30	30	30	30	24	18	12
Total					133	248	412	517	744	880	960	960	800	714	389	217	160	103

Figura 5.5.4-1 – Histograma de mão de obra necessária para a implantação dos dois sistemas de PCP/Draga.



	Ano 1						Ano 2						Ano 3					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Não Especializada	48	54	72	84	144	144	180	204	228	248	248	248	248	228	156	96	36	24
Semi-Especializada	24	30	45	54	96	96	96	108	132	149	149	149	149	132	96	54	12	12
Especializada	15	18	24	30	48	48	48	54	69	99	99	99	99	84	60	42	12	12
Encarregado de Obra/ Supervisor	6	12	12	12	16	16	21	23	24	26	26	26	26	26	15	15	4	4
Engenharia/Suprimento/Construção/Gestão	11	11	11	11	13	15	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Total	104	125	164	191	317	319	362	407	471	540	540	540	540	488	345	225	82	70

Figura 5.5.4-2 – Histograma de mão de obra necessária à construção das estruturas da Unidade de beneficiamento.

5.5.5. Cronograma de Implantação

As durações típicas das obras de construção são as seguintes:

- Mobilização e implantação do local - 2 meses;
- Trabalhos iniciais – 8 meses;
- Start-up das lagoas – 4 meses;
- Construção de PCP e PSM – 24 meses;
- Comissionamento e entrega – 6 meses.

O cronograma de construção indicativo encontra-se apresentado a seguir na Tabela 5.5.5-1 abaixo.

Tabela 5.5.5-1: Cronograma de construção indicativo (exibido em períodos de dois meses).

	Ano 1						Ano 2						Ano 3					
Mobilização & Implantação do Site	■																	
Trabalhos iniciais – Estradas / Eletricidade / Água / Áreas de Depósito / Cercas		■	■	■	■													
Início da Construção das Lagoas para PCP & Construção			■	■														
Terraplanagem da área para PSM				■	■													
Construção da PSM e Prédios Associados (Unidade de Beneficiamento)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Construção da PCP & Draga					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Instalação dos Armazéns							■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Comissionamento & Entrega																■	■	■

5.6. ASPECTOS DA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A lavra pretendida será executada por meio de dragas flutuantes, que assim se estabelecerão sobre uma lagoa artificial, devidamente acompanhada por uma Planta de Concentração Primária – PCP, também flutuante. O material que for dragado (bombeado) da frente de lavra ou a partir do fundo da lagoa será encaminhado através de uma tubulação à PCP situada na parte de trás da draga, na mesma lagoa, conforme ilustra a Figura 5.6-1.

Cabe ressaltar que o acesso às estradas, bem como as frentes de lavra serão devidamente resguardados, de modo que se mantenha restrito aos funcionários o acesso às áreas de operação e circulação de máquinas, impedindo a presença de animais e de pessoas não autorizadas.

Após a passagem pela PCP, os minerais sem valor comercial, mas com valor ambiental para a recuperação da área e subprodutos desta etapa, serão depositados à jusante da PCP, na parte anterior da cava, enquanto que o minério com valor comercial, Concentrado de Minerais Pesados – CMP, será transportado para uma área de estoque temporário, junto à frente de lavra, e posteriormente encaminhado por caminhão à Planta de Separação Mineral – PSM localizada na Unidade de Beneficiamento.

Apenas a porção de valor comercial, cerca de 5% de todo o material a ser minerado, será extraído e removido da propriedade. O restante do material será depositado por trás da draga e da PCP, sob a forma de pilhas de rejeito, que será moldada depois da sua deposição, visando conformar a topografia anteriormente existente (pré-mineração). Ao longo deste processo estima-se também que 98% da água dragada junto com os minerais retornará a lagoa juntamente com os minerais sem valor comercial, para a recuperação da área.

A Figura 5.6-1 apresentada a seguir demonstra uma operação típica por dragagem e configuração de uma planta de concentração. A draga é mostrada no plano da figura, além de toda a estrutura de pré-beneficiamento do minério.

Figura 5.6-1 – Foto mostrando o andamento da lavra.

5.6.1. Descrição das Atividades de Lavra

Conforme mencionado anteriormente, a lavra será realizada por meio de dragagem na área do Retiro. Neste método, uma draga flutua em uma lagoa artificial, cuja água necessária à manutenção da lagoa será suprida pelo próprio lençol freático, acompanhada por uma Planta de Concentração de Primária – PCP.

O material é removido por meio de uma simples escavação, sem a necessidade do uso de explosivos, ou quaisquer outros produtos químicos, e então é dragado a partir da frente de lavra e bombeado através de uma tubulação flutuante para a PCP, situada atrás da draga na mesma lagoa.

O material dragado, que alimenta a PCP passa por sistemas de peneiramento, que determinam seu adequado ponto de corte. Os materiais já selecionados seguem para uma bacia pulmão que controla a densidade do material que estiver sendo bombeado para as espirais, onde ocorrerá a separação por gravidade/densidade dos materiais mais pesados (alta densidade) dos mais leves (baixa densidade).

Após separação por densidade, os minerais não aproveitados economicamente (quartzo e demais minerais da fração leve) são depositados à jusante da planta de concentração na parte de trás da cava, enquanto que a porção aproveitada economicamente dos minerais, Concentrado de Minerais Pesados – CMP, é transportada para uma área de estoque temporário e posterior encaminhamento por caminhão à Planta de Separação Mineral – PSM localizada à Unidade de Beneficiamento.

Um esquema de dragagem típica e a configuração da PCP é ilustrada na Figura 5.6.1-1 a seguir.

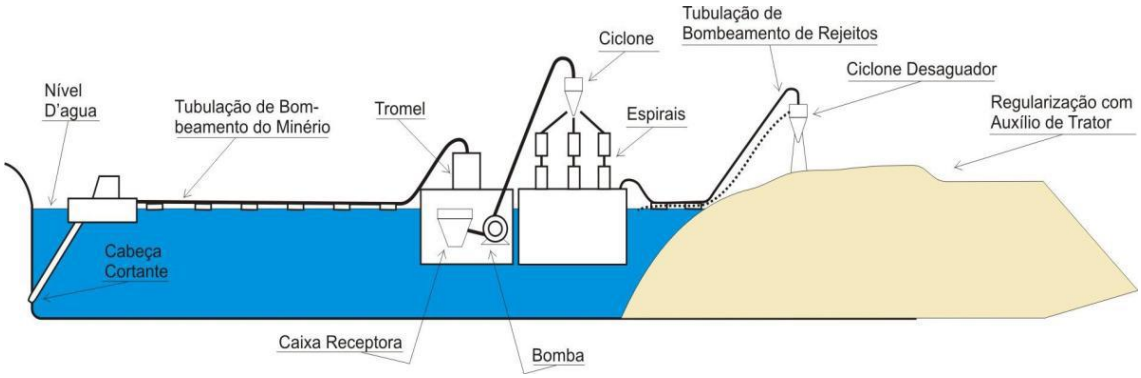


Figura 5.6.1-1: Seção esquemática transversal de uma draga típica / PCP e operação da cauda de empilhamento de rejeitos.

Na Figura 5.6.1-2 a seguir apresenta-se um fluxograma com o esquema da operação de lavra, recuperação da área degradada, beneficiamento do minério e quantidade de minerais pesados obtidos.

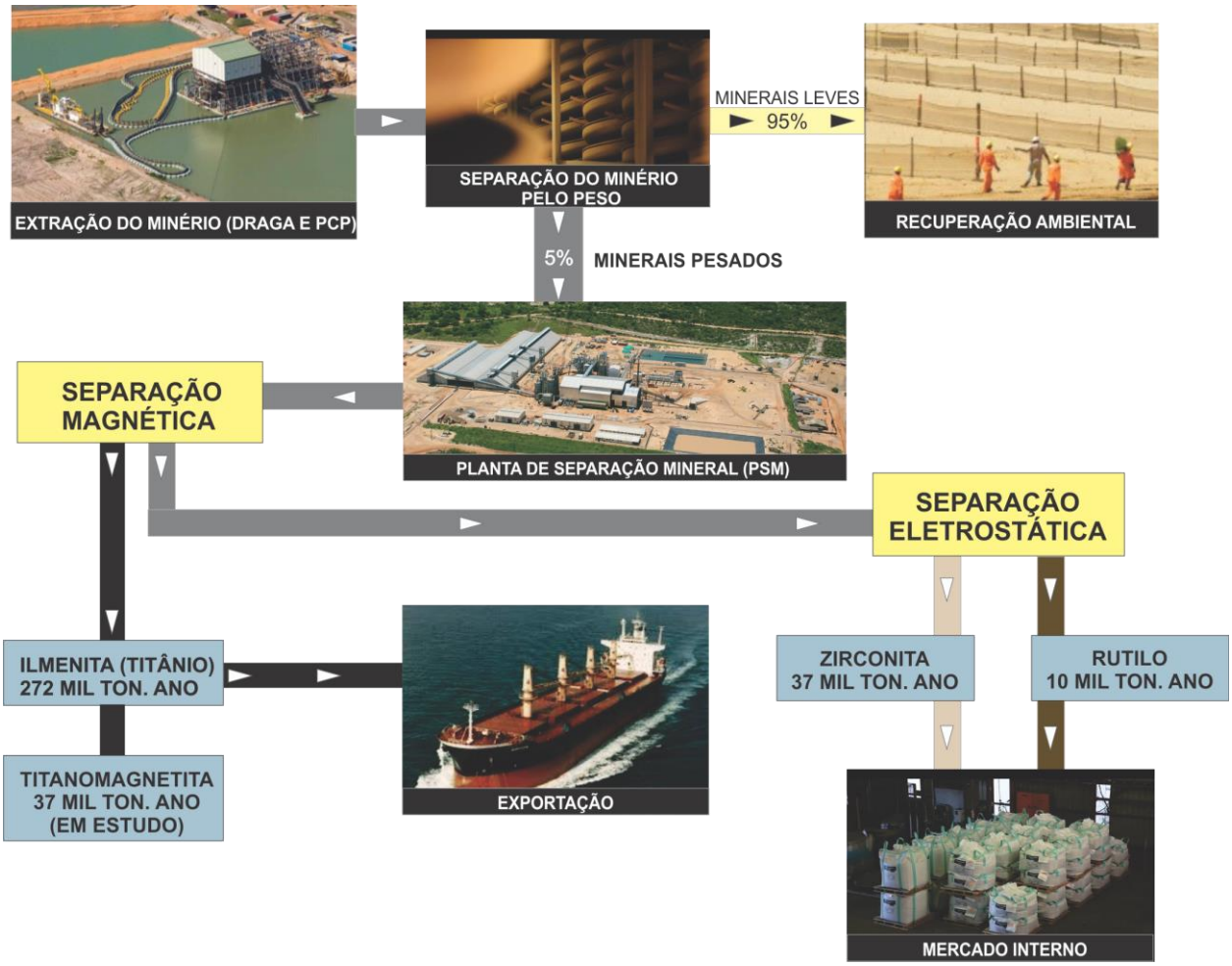


Figura 5.6.1-2: Fluxograma da operação do empreendimento.

Basicamente existem quatro componentes principais para a dragagem e para o processamento primário:

- A draga, situada na frente de lavra, consistindo de uma estrutura flutuante dotada de uma cabeça cortante a frente de uma lança móvel (projetada para permitir a mineração em diferentes profundidades, viabilizando a movimentação da cabeça cortante ou rodas de pás para cima e para baixo, assim como para os lados), estacas (função de auxílio na fixação da draga, permitindo que a movimentação em arco), guinchos oscilantes (permite que a draga seja manobrada através de cordas e âncoras na margem) e uma sala de controle.

- O compartimento do material dragado, tromel, que fica atrás da draga, na própria plataforma flutuante, regula o fluxo de minério para a PCP, funcionando como uma bacia de controle pulmão, controlando ainda a densidade do material bombeado;

- A Planta de Concentração Primária – PCP, situada em uma plataforma flutuante separada. A partir da PCP tubulações encaminham o CMP (empilhador de CMP), que é bombeado para a terra firme, para o armazenamento e posterior transporte à Planta de Separação Mineral.

- Um sistema de distribuição de rejeitos, que compreende em uma tubulação que se estende por trás da PCP até a margem e ao longo do arranjo da pilha de rejeito, que permitirá a deposição dos rejeitos em bancos de areia. A água residual das pilhas irá drenar naturalmente de volta para a lagoa em circuito fechado. O processo de desidratação será auxiliado pela utilização de um ciclone de secagem (ciclone desaguador).

Apenas 5% de todo o material a ser minerado da frente de lavra, referente aos minerais pesados totais, será extraído e removido da propriedade. O restante do material será depositado a jusante da draga e da PCP, sob a forma de pilhas de subprodutos ou estéril, que será moldada depois da sua deposição, visando conformar a topografia anteriormente existente (pré-mineração). Apesar de haver algum empolamento (inchaço) da areia, devido à extração e processamento, esta será compensada pela remoção dos 5% da porção mineral com valor econômico, desta forma, não se espera que a topografia final, pós-mineração, seja significativamente diferente da topografia de pré-mineração. A Figura 5.6.1-2 a seguir apresenta uma vista em planta, esquemática, da frente de lavra que será adotada no empreendimento.

Cabe salientar que ao longo do processo de lavra não há adição de insumos químicos, conforme ilustrado no Fluxograma da Figura 5.6.1-3, que apresenta a entrada de água proveniente do afloramento do lençol freático, e a necessidade de energia elétrica.

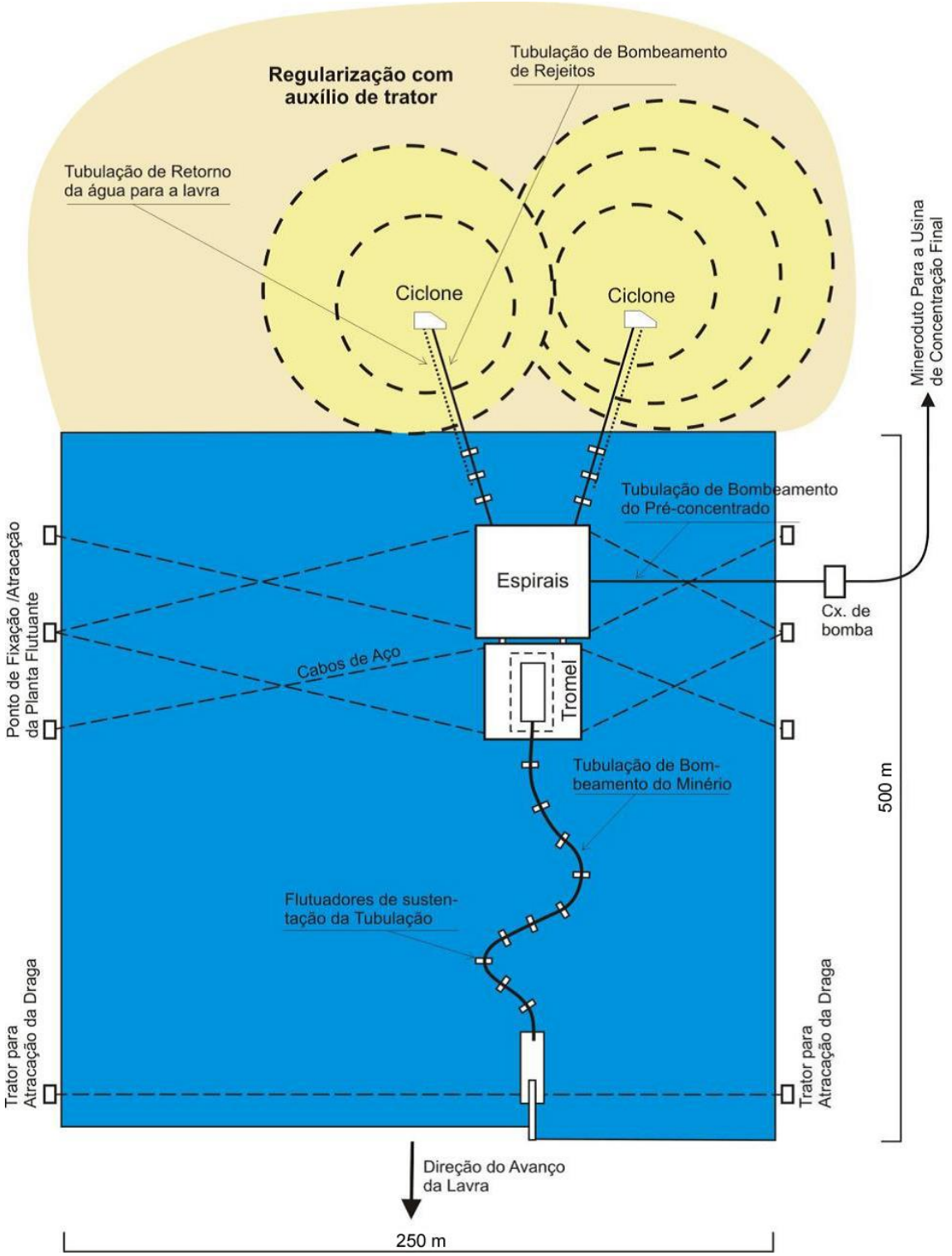


Figura 5.6.1-2: Vista em planta de uma Draga/PCP e operação das caudas de empilhamento.

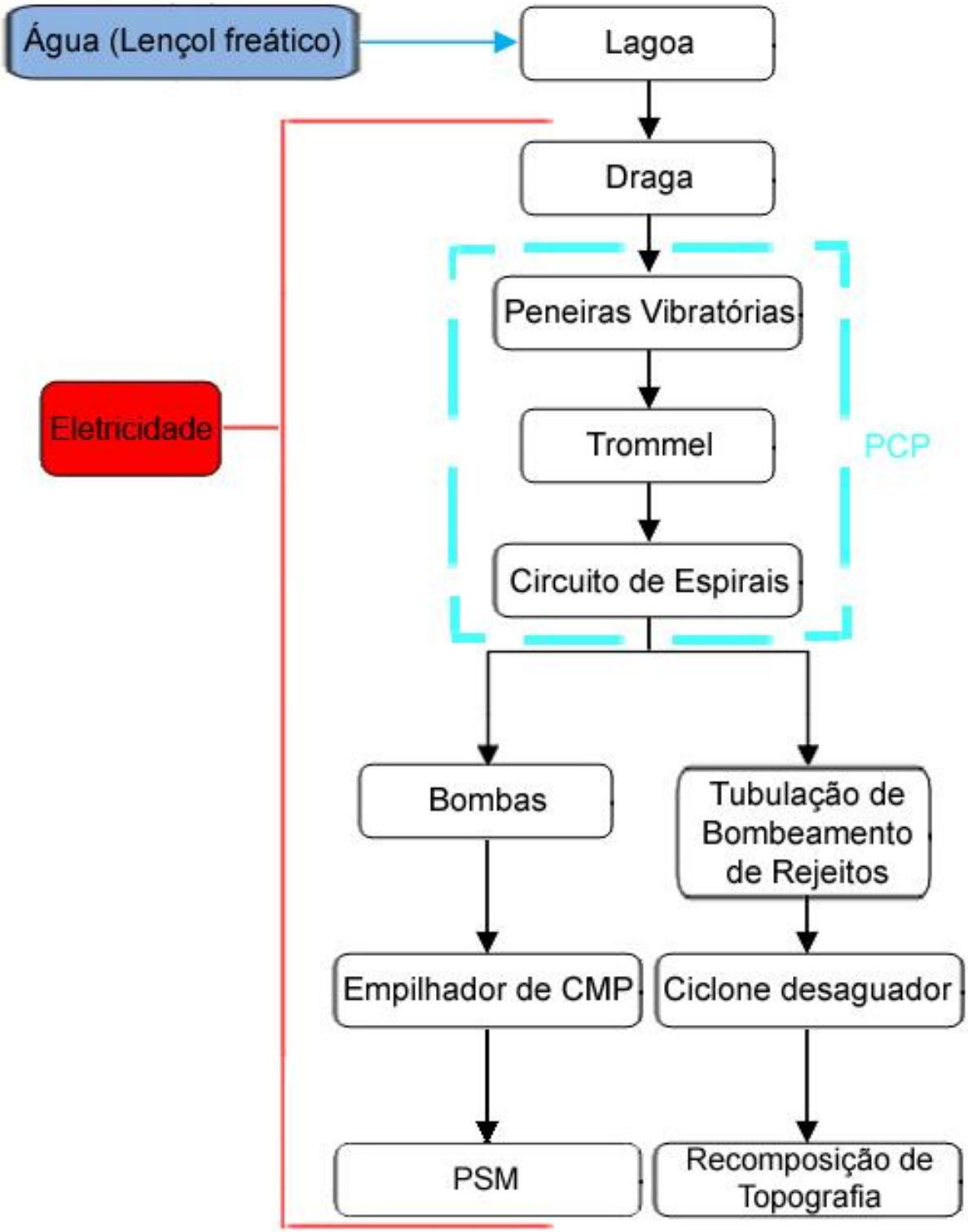


Figura 5.6.1-3: Fluxograma do processo de dragagem junto às frentes de lavra.

Os principais equipamentos necessários para cada sistema de Draga e PCP são apresentados na Tabela 5.6.1-1:

Tabela 5.6.1-1: Principais equipamentos necessários ao funcionamento de cada sistema de Draga e PCP.

Tipo de Equipamento	Quantidade Necessária
Draga	1
Conjunto de Peneiras vibratórias	1
Tromel	1
Circuitos de Espirais	4
Sistemas de bombas de transferência	2
Empilhador de CMP	1

5.6.1.1. Sistemas de controle operacional e equipamentos

Visando manter os níveis adequados de água na lagoa, algumas instalações de controle são necessárias para manutenção apropriada, uma vez que a água é extremamente necessária à operação da frente de lavra e ao processamento primário do material.

Desta forma, a gestão de água da lagoa deverá ser gerenciada por meio da implantação de uma bacia menor, dotada de bombas e bermas, que acompanharão a frente de lavra, assegurando o fornecimento contínuo e suficiente de água.

O nível da lagoa poderá subir e descer por conta própria, dependendo a entrada e saída de água na lagoa, sendo assim, a gestão da água pela bacia que nivelará os requisitos de água ao longo do tempo, garantindo ainda, uma suficiente capacidade de armazenamento, que evite o transbordo de água da lagoa ao ambiente, na eventualidade em que o nível de água da lagoa for exacerbado. A bacia deverá desta forma, manter sempre o mesmo nível de água na lagoa de lavra, possibilitando que a cabeça cortante da draga trabalhe adequadamente, movimentando-se horizontal e verticalmente.

Estima-se que cada PCP consuma aproximadamente 3.000 m³ por hora de água proveniente das lagoas, contudo, um percentual de aproximadamente 98% retorna à lagoa em conjunto com os rejeitos depositados por trás da PCP. A perda de 2% do total em volume de água ao longo do processo é um fator constante adotado para o modelo hidrogeológico. Este número reflete o cenário mais conservador utilizado em processos desta natureza e se refere à perda de água que pode se dar por evapotranspiração, percolação lateral nas paredes da lagoa e carreamento por adsorção ao concentrado de minerais pesados que segue para a PSM.

Ressalta-se que para o processo de mineração e de concentração primária a ser aplicado no Retiro, não há a adição de nenhum tipo de produto químico, de modo que a operação não deverá influenciar na qualidade da água utilizada no processo. Entretanto, a ação de dragagem, processamento na PCP e a disposição dos rejeitos irá causar agitação de areia, introduzindo materiais finos e orgânicos à água, aumentando a sua turbidez e afetando alguns parâmetros físicos da água. Por estas razões, a contenção das águas dentro da área de lavra faz-se de suma importância. Nos casos em que houver necessidade de descartar a água para o ambiente, essa água somente poderá ser descartada, após o seu armazenamento na bacia de controle, durante um período de tempo suficiente, que permita evitar o descarte com níveis elevados de partículas sólidas em suspensão e sólidos dissolvidos.

Sendo assim, a filosofia de gerenciamento operacional das águas contidas nas barragens seguirá as determinações de não liberar água ao meio ambiente, de modo que tal procedimento somente ocorra em casos extremos.

A draga e os equipamentos da PCP serão apoiados por uma frota de equipamentos, normalmente designados como serviços de margem (shore services). Para atender aos dois sistemas de draga/PCP serão necessários os seguintes equipamentos:

Tabela 5.6.1.1-1: Equipamentos de serviços de margem estabelecidos para os dois sistemas de draga/PCP.

Tipo de Equipamento	Quantidade Necessária
Barcaças de serviço	2
Caminhões basculantes	6
Carregadeiras frontais	4
Escavadeiras	4
Motoniveladoras	4
Tratores com grade	3
Rebocadores	2
Caminhão de combustível	2
Tratores para reabilitação	4
Veículos utilitários	6

A lista acima estabelece um subsídio de equipamentos para a manipulação da pilha de estoque de CMP, tanto na frente de lavra quanto na PSM, assim como para o transporte de CMP a partir da cava de mineração para a PSM.

Deve-se notar que a operação do Retiro exigirá duas configurações draga/PCP a serem operados em lagoas separadas de mineração. Ambas as configurações irão encaminhar o CMP ao PSM, cuja localização foi determinada estrategicamente, de modo que esta fique geograficamente centralizada, próxima às áreas de lavra e também próxima à Rodovia Federal BR-101.

5.6.1.2. Controle de estabilidade geotécnica

Como o depósito mineral do Retiro caracteriza-se por ser uma reserva relativamente rasa de areia de fluxo livre com espessuras da ordem de 11 m, não foram identificados problemas de estabilidade geotécnica. Todas as rampas serão concebidas em ângulo suaves para garantir a facilidade de uso pelo equipamento, e todas as escavações laterais serão projetadas para um ângulo natural de repouso de areia não compactada em fluxo livre, que tende a estar no intervalo de 30 ° a 35 °.

5.6.1.3. Planta de Concentração Primária (PCP)

A tecnologia empregada na Planta de Concentração Primária – PCP inclui a triagem do material de interesse e a sua separação por gravidade. O material dragado é bombeado para alimentar a PCP, onde o material passa por uma grade com um ponto de corte com cerca de 150 mm. Esta operação visa, principalmente, remover grandes pedaços de materiais grosseiros e de matéria vegetal. O material mais fino que passa grade, segue por gravidade para uma grade secundária, normalmente com um ponto de corte de 3 mm, onde a parte restante do material de grande tamanho é removido.

Os materiais retidos pelas grades são removidos e voltam para à cava, na parte de trás da PCP, junto a área de recomposição topográfica da área minerada. O material triado, subdimensionados (< 3 mm), caem em um tanque pulmão, trommel, com capacidade para permitir o controle de densidade do material que estiver sendo bombeado para a PCP.

Na PCP, ocorre o processo de concentração por gravidade, por meio do uso de circuitos de espirais para separar a parte economicamente aproveitável de minerais pesados, do material mais leve, não aproveitável economicamente (rejeito ou subproduto), mas com valor ambiental para a recuperação das áreas mineradas. A tecnologia do uso de espirais é comumente usada em processos de concentração para o beneficiamento primário deste tipo de minério, viabilizando a produção do Concentrado de Minerais Pesados – CMP.

Dentro de uma espiral, o material misturado é submetido às forças centrífugas e gravitacionais, que permitem a separação do material mais pesado (de alta densidade) do material mais leve (de baixa densidade). Devido às forças centrífugas geradas pela espiral, a água flui para o exterior e transporta o material de baixa densidade, bem como partículas grandes. As perdas por atrito, na parte inferior da espiral faz com que as partículas mais pesadas e relativamente pequenas se movam para o interior da espiral.

O equilíbrio entre as forças centrífugas e a força gravitacional, faz com que fluidos como a lama, concentrem-se no inferior da espiral permitindo a separação das partículas com base na densidade e tamanho. A Figura 5.6.1.3-1 a seguir apresenta um esquema de uma seção transversal em uma espiral.

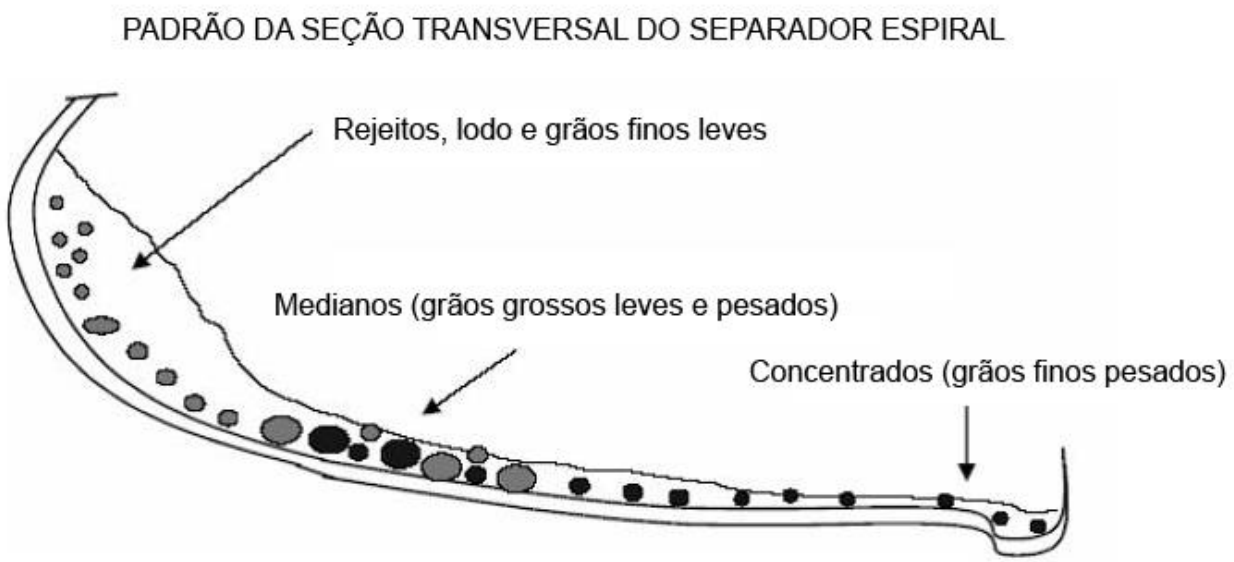


Figura 5.6.1.3-1 – Seção transversal de separação em uma espiral.

A tecnologia de espirais é utilizada devido à sua versatilidade, baixo custo de capital, de manutenção e operacionais, bem como um histórico comprovado no aproveitamento que insere as recuperações de minerais pesados.

A seguir apresenta-se um layout típico de uma PCP com a tecnologia adotada (H343945-0000-50-42-0001-001).

Figura 5.6.1.3-1: Desenho H343945-0000-50-42-0001-001

5.6.1.5. Preparação e recuperação das áreas de lavra

O esquema apresentado a seguir (Figura 5.6.1.5-1) resume a frente de lavra, contemplando o processamento primário típico e o processo de reabilitação a ser seguido no Retiro. A "Janela" de operação será de aproximadamente 250 m de largura e um 1,4 km de comprimento, composta pelos seguintes elementos:

- Anteriormente à supressão de vegetação e limpeza do terreno, sementes e mudas de vegetação nativa serão coletadas e levadas ao viveiro para cultivo, e posterior recuperação das áreas lavradas;
- Uma faixa de vegetação será removida à frente da face de dragagem, tipicamente com 150 m de comprimento. Qualquer camada superior do solo será removida para uma área fora do plano de lavra para reutilização quando a área tiver sido lavrada e os rejeitos reconfigurados (pré-mineração);
- A lagoa da draga e da PCP, usualmente terá cerca de 250 m a 500 m de comprimento dependendo do tamanho da draga e PCP, da posição do conjunto em relação ao corpo de minério e de requisitos operacionais;
- Faixa de deposição de rejeitos, normalmente terá 150 m de comprimento, na parte de trás da lagoa;
- Faixa onde a topografia foi restaurada ao seu nível de pré-mineração (anterior à lavra), também apresentará uma faixa usual com cerca de 150 m de comprimento;
- A camada superior do solo (quando anteriormente presente) será depositada na parte superior da área onde a topografia foi recuperada, normalmente com 150 m de comprimento;
- Uma faixa parcialmente revegetada, protegida contra da erosão eólica através do uso de barreiras de vento e de irrigação, normalmente 150 m de comprimento;
- Uma faixa totalmente revegetada onde a terra foi devolvida ao uso do solo pré-mineração, normalmente com 150 m de comprimento;
- Serão realizados testes em espécies de plantas quanto a fatores de tolerância ao crescimento, tais como salinidade, umidade do solo, temperatura, e teor de nutrientes no solo, entre outras, visando determinar as condições adequadas à recuperação do local. Haverá eventual necessidade de melhoria do solo através da adição de compostos e fertilizantes, que serão aplicados na proporção exigida para facilitar o estabelecimento ideal da cobertura vegetal.

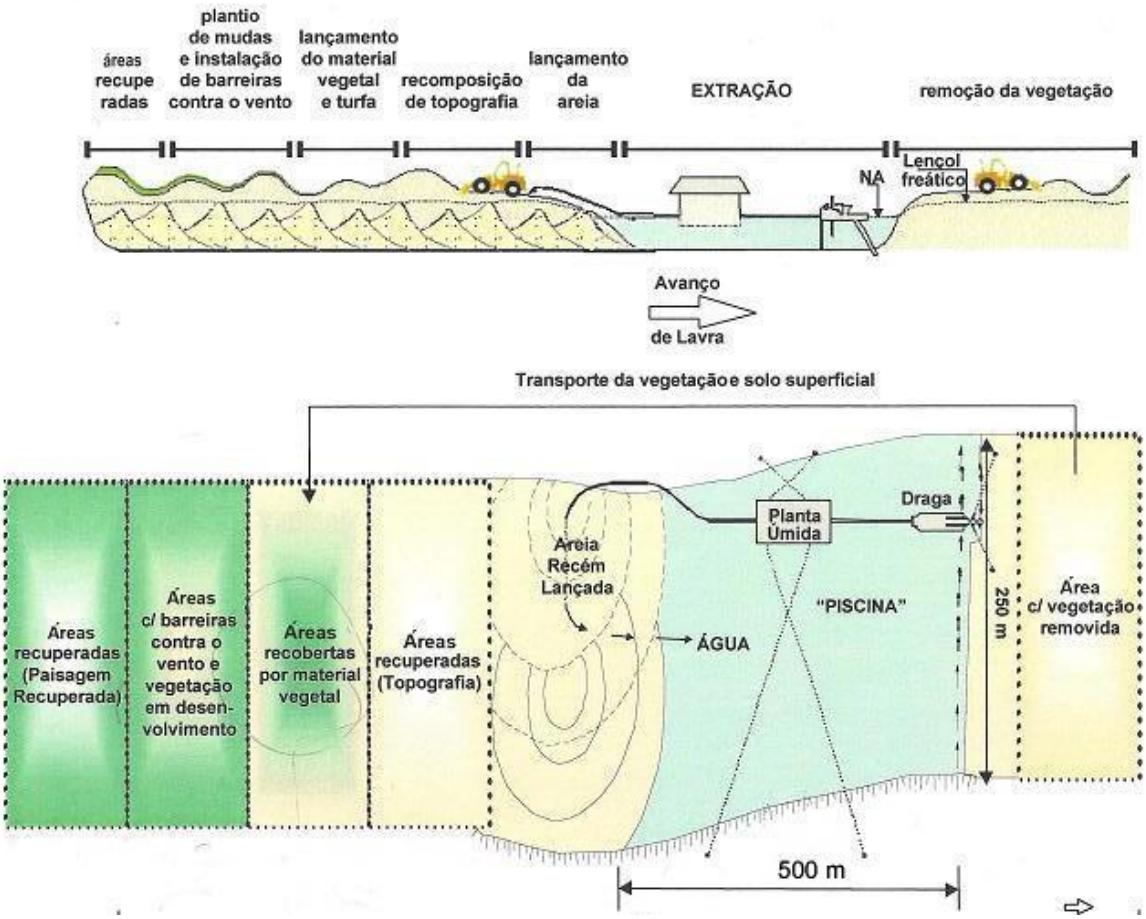


Figura 5.6.1.5-1: Corte transversal típico e plano da proposta de mineração por dragagem, processamento primário e operação da recuperação.

Após a extração, pretende-se restaurar o uso do solo em Retiro, o mais próximo possível do atual uso do solo. A topografia pós-mineração será semelhante à anterior a passagem da mineração, após a qual, a recuperação será realizada, por meio da revegetação das áreas e estabilização dos bancos de areia.

5.6.1.5. Transporte de produtos

O transporte do CMP previamente separados junto às frentes de lavra serão transportados para a PSM através de estradas que serão construídas com solos compactados na área de lavra, cuja largura será da ordem de 6 m.

Na porção de terras a ser lavrada a oeste da BR-101, alguns acessos que atualmente são utilizados para atender as propriedades locais serão mantidos, adequados e utilizados ao longo da operação, interligando a frente de lavra à Unidade de Beneficiamento. Na área de lavra a leste da BR-101, um acesso com finalidade específica de atendimento às operações do empreendimento será implantado pelo empreendedor dentro da área de lavra prevista.

Os requisitos diários totais, considerando o transporte do CMP gerado em ambas as frentes de lavra, para a PSM são apresentados na Tabela 5.6.1.5-1 abaixo.

Tabela 5.6.1.5-1: Viagens necessárias para o transporte de CMP para a PSM.

	CMP encaminhados para PSM
Requisitos de transporte diário (ton)	1.650
Cargas de caminhão por dia (caminhões de 30 ton)	55

5.6.1.6. Equipamentos para operação da frente de lavra

Os equipamentos necessários à adequada operação de ambas as frentes de lavra e das PCP's estão devidamente apresentados na Tabela 5.6.1.6-1 a seguir.

Tabela 5.6.1.6-1: Equipamentos necessários para ambas as frentes de lavra e PCP's.

Veículos	Quantidades
Caminhões basculantes articulados	3
Pá carregadeiras	2
Guindaste de serviço	1
Veículos utilitários	10

5.6.1.7. Insumos para a operação

A. Energia elétrica

A energia elétrica necessária para manter o funcionamento das Dragas e das PCPs será fornecida pela Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE do Rio Grande do Sul, que deverá fornecer toda a demanda necessária à operação do empreendimento.

Um pedido de estudo de viabilidade foi oficializado junto à esse órgão e o mesmo se comprometeu a fornecer subsídios concretos de demanda de energia em prazo hábil para a fase de implantação do empreendimento. A potência indicativa requerida por cada um dos conjuntos de Draga e PCP será de 5 MVA, totalizando, desta forma, 10 MVA necessários ao adequado funcionamento dos dois sistemas de dragagem e beneficiamento primário. Os cabos de alimentação seguirão às estruturas por meio de uma passarela até a PCP e, em seguida, ao longo de uma segunda passarela que interliga a PCP à draga.

B. Recursos hídricos

- Operação:

A água necessária à adequada operação da área de lavra, que alimentará as lagoas de operação dos sistemas de draga/PCP, deverá ser suprida pelo próprio lençol freático, conforme apresentado pelo estudo hidrogeológico, que atesta a capacidade de recarga do aquífero raso à lagoa de operação. O estudo ainda demonstra que a operação das frentes de lavra não deverá ocasionar expressivas alterações da dinâmica da água subterrânea local e regional, uma vez que um percentual de

aproximadamente 98% de toda água consumida em cada PCP, retorna à lagoa em conjunto com os rejeitos depositados por trás da PCP.

Ressalta-se, contudo, que as duas frentes de operação contam com apropriado sistema de bacia de controle que visa manter o adequado nível nas lagoas de operação das dragas e da PCP, elevando ou rebaixando o nível de água quando houver necessidade, conforme mencionado anteriormente.

- Abastecimento para consumo:

A água potável para o consumo humano dos trabalhadores da frente de lavra será fornecida por meio de caminhões pipa, encaminhados às frentes de operação quando assim se fizerem necessários. Os caminhões pipa serão abastecidos após o devido tratamento do recurso hídrico subterrâneo a ser explotado por meio de poço tubular profundo que poderá ser implantado pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN ou próprio, conforme mencionado anteriormente.

C. Combustíveis

Durante a operação das frentes de lavra o abastecimento de máquinas e equipamentos, será viabilizado por meio da utilização de caminhões tanque. Estima-se que para manter a operação de ambas as Dragas e as PCP's será necessário um total de aproximadamente 15,75 m³/dia de óleo diesel, e cerca de 0,8 m³/dia de lubrificantes, que serão consumidos apenas pelos equipamentos de apoio, onde haverá o consumo de combustíveis.

Visando evitar que eventuais derramamentos de produtos, provenientes de hidrocarbonetos atinjam o meio ambiente, o abastecimento e eventuais manutenções deverão ser realizados em locais com superfície impermeável, com o auxílio de sistemas de contenção e kits de resposta ao derrame.

5.6.1.8. Sistemas de Controle

A. Efluentes Líquidos

- Efluentes Industriais:

Os processos de mineração e de concentração primária envolvem apenas procedimentos de ordem física, não ocorrendo a adição de produtos químicos para o beneficiamento primário, de modo que a água da lagoa, a ser utilizada tanto para a dragagem dos materiais, quanto para o processamento do minério junto à PCP, deverá retornar a lagoa, sem que haja qualquer tipo de tratamento. Entretanto, a ação de dragagem, processamento na PCP e a disposição dos rejeitos irá causar agitação de areia, ocasionando a suspensão de sólidos dissolvidos. Desta forma, as águas da lagoa utilizadas no processo deverão ser contidas dentro da área de lavra, evitando que ocorra a liberação ao ambiente de águas com partículas sólidas em suspensão.

Conforme mencionado anteriormente, nos casos extremos, que houver necessidade de descartar a água para o ambiente, essa água somente será descartada após o seu armazenamento em represa

auxiliar, durante um período de tempo suficiente, que permita evitar o descarte com níveis elevados de partículas sólidas em suspensão e sólidos dissolvidos.

- Efluentes Sanitários:

Os efluentes sanitários gerados na operação das frentes de lavra deverão ser acondicionados por meio do uso de banheiros químicos móveis, que serão devidamente esgotados e higienizados, sempre que houver necessidade. Os efluentes armazenados serão encaminhados até uma Estação de Tratamento de Efluentes – ETE a ser implantada dentro da Unidade de Beneficiamento, junto a PSM, cujos efluentes tratados na mesma deverão ser reciclados no processo de beneficiamento junto à PSM.

B. Combustíveis

O abastecimento de máquinas e equipamentos de suporte que utilizarem combustíveis (Pás Carregadeiras, Escavadeiras, Tratores, etc.) ocorrerá no próprio local, por meio da utilização de caminhões tanques.

Visando evitar que eventuais derramamentos de produtos, provenientes de hidrocarbonetos (diesel, lubrificantes, óleos, graxas, etc.) atinjam o meio ambiente, o abastecimento e eventuais manutenções deverão ser realizados em locais com superfície impermeável, com o auxílio de sistemas de contenção e kits de resposta ao derrame destes produtos, incluindo alguns tipos de materiais absorventes. Além disso, será mantido um programa de manutenção dos equipamentos, de modo que as determinações previstas pelos fabricantes sejam devidamente seguidas, evitando derramamentos e vazamentos inesperados.

C. Drenagem

O sistema de drenagem irá promover a separação das águas pluviais que incidirem sobre a área da lavra daquelas que incidirem no seu entorno. Todo sistema de drenagem a ser implantado nas duas frentes de lavra deverão encaminhar as águas que entrarem em contato com os solos expostos para as lagoas, ou para o tanque. Desta forma, o desvio destas águas irá evitar o carreamento de sedimentos para as áreas mais sensíveis fora da área prevista para a operação do empreendimento.

D. Emissões Atmosféricas

O projeto de operação da lavra baseia-se num conceito de planta úmida, com a água da lagoa sendo utilizada como um meio de transporte para a areia e minerais pesados. Devido à natureza do processo, que utiliza água ao longo de todo processamento no processo de lavra, não haverá grandes emissões de poeira e particulados na área, que serão depositados de volta na área durante a operação.

As principais fontes de emissão decorrente nas frentes de lavra serão àquelas provenientes dos veículos, máquinas e equipamentos utilizados para dar apoio ao processo de dragagem e ao longo do processo de recuperação ambiental das áreas (pós-mineração). As emissões atmosféricas dos equipamentos serão minimizadas, por meio das devidas manutenções que garantam que os

equipamentos sejam operados e mantidos de acordo com as especificações do fabricante, atendendo sempre ao menor fator de contribuição possível.

E. Resíduos sólidos

Durante a operação das frentes de lavra e do beneficiamento primário serão gerados resíduos sólidos decorrente das atividades de operação provenientes dos próprios trabalhadores, tais como, recipientes plásticos, papéis, restos de comida, entre outros, resíduos sólidos Classe II-A, classificados como Resíduos Não Perigosos e Não Inertes, conforme as determinações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, perante a NBR 10.004/2004, que deverão ser acondicionados e recolhidos diariamente, e encaminhados para os locais de armazenamento de resíduos sólidos junto à Unidade de beneficiamento para posterior coleta e destinação final.

Conforme consulta realizada junto a Prefeitura de São José do Norte, responsável pela coleta de resíduos sólidos no município de São José do Norte, os resíduos gerados no município são coletados e transportados para aterro sanitário por empresas terceirizadas que prestam serviços ao município, conforme atestado no documento apresentado no Anexo 5.6.1.8-1.

Além disso, durante a operação das frentes de lavra alguns resíduos Classe I – Perigosos serão gerados, devido principalmente às operações de manutenção de veículos, máquinas e equipamentos, bem como das rotineiras operações de reabastecimento dos veículos e maquinários que utilizem combustíveis fósseis. Os Resíduos – Classe I gerados deverão ser acondicionados em invólucros adequados às tipologias de resíduos, sendo armazenados em locais reservados junto a Unidade de beneficiamento.

Estima-se que os Resíduos – Classe I serão, principalmente, representados por:

- Estopas contaminadas com óleo; e
- Tambores contendo óleos.

F. Ruídos

As principais fontes de ruído da frente de lavra serão as provenientes dos veículos e equipamentos de suporte à operação (pás carregadeiras, tratores, caminhões articulados, etc.), bem como àquelas provenientes dos alarmes de marcha ré dos equipamentos em operação, particularmente tratores e caminhões basculantes. Na PCP, no processo de dragagem as principais fontes de ruído serão provenientes de motores elétricos e bombas.

Os níveis de ruído esperados estarão abaixo dos 80 dB, abaixo do limite recomendável para uma exposição intermitente durante jornada de trabalho de 8h. Qualquer eventual atividade e/ou função que venha gerar níveis de ruído superiores terão seu desenvolvimento regulado dentro dos limites de tolerância da NR-15, conforme mencionado no diagnóstico ambiental, apresentado no Capítulo 6.2.

Na fase de preparação da frente de lavra, todos os moradores serão retirados da área adjacente, garantindo que não haverá prejuízo à saúde e bem estar das comunidades locais. Uma medida que pode ser adotada, caso necessário, é a implementação de barreiras físicas, sejam elas vegetais ou de relevo, como agentes mitigadores de propagação do ruído.

5.6.2. Sequência e Cronograma de Operação

A localização dos pontos de partida das dragas e a sequência prevista para a mineração prevista no Retiro são apresentados nas Figuras 5.6.2-1 e 5.6.2-2 abaixo, e descrita a seguir.

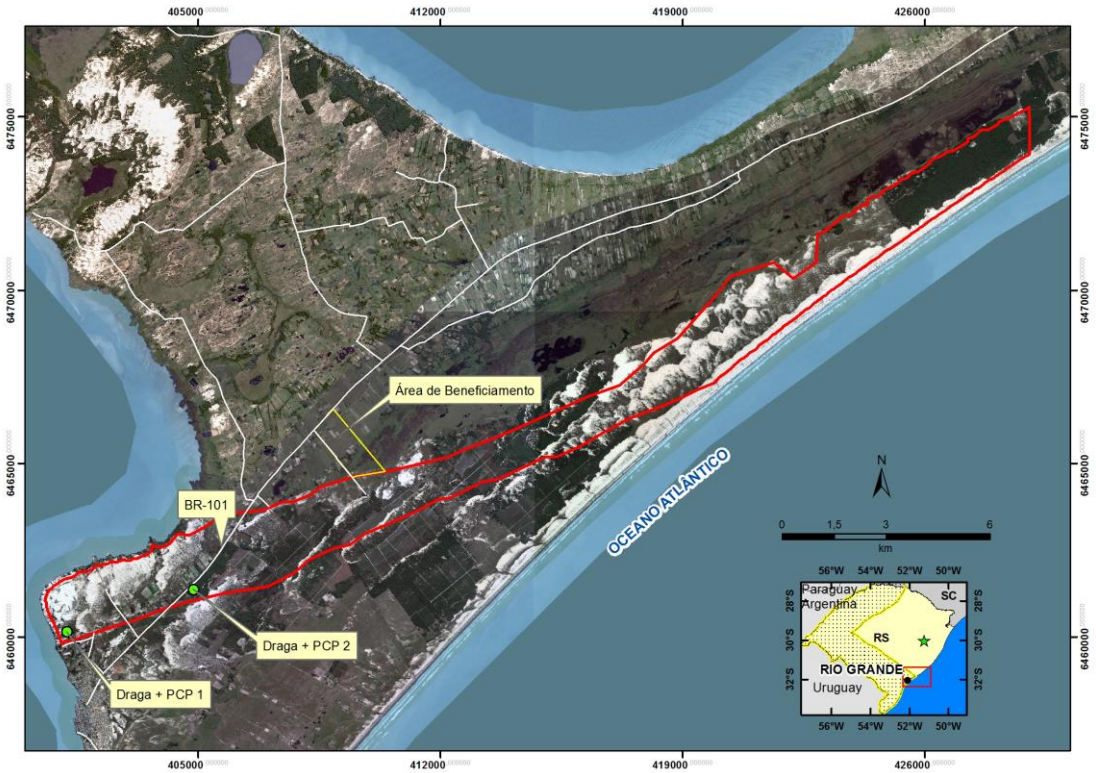


Figura 5.6.2-1: Ponto de partida das frentes de lavra.

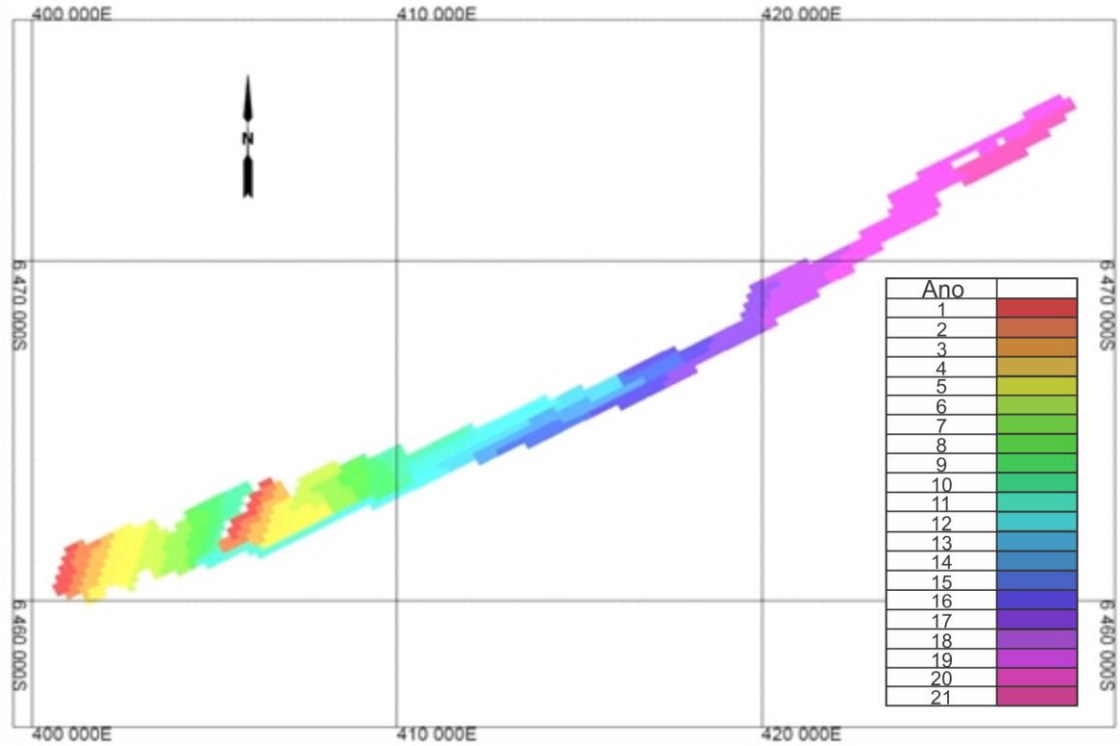


Figura 5.6.2-2: Indicação do avanço esperado para lavra do Projeto Retiro.

Cada um dos dois sistemas de dragagem/PCP será capaz de minerar e tratar 1.850 toneladas por hora. O primeiro sistema de draga/PCP (Draga 1) será construído no extremo oeste do Retiro na borda da jazida (porção sul) e irá operar por 11 anos a oeste do trecho a ser transposto da rodovia BR-101, dragando de oeste para leste. A transposição do trecho da rodovia BR-101 ocorrerá a partir do 11º ano da lavra. O segundo sistema de draga/PCP (Draga 2) será construído a leste da BR-101, ao lado do trecho a ser transposto da rodovia, seguindo a lavra no sentido leste.

Uma faixa com 50 m de ambos os lados do trecho a ser transposto da BR-101 foi resguardada, sem que haja quaisquer interferências ao funcionamento da rodovia. Contudo, conforme mencionado, a partir do 11° ano de operação o projeto prevê o desvio e encaminhamento do tráfego durante o período de transposição e lavra do minério sob uma pequena faixa do atual traçado da rodovia.

Após a transposição da BR-101, a Draga 1 irá operar em um canal dedicado até que se una à Draga 2 no 12° ano de operação. Ambas as dragas irão então operar na mesma parte do corpo mineral, lavrando de oeste para leste até chegar ao extremo leste de Retiro ao término da operação no 21° ano.

O plano da mina visa garantir que a mineração da porção ocidental do Retiro em torno da BR-101 seja executada o mais rápido possível, de modo que a área possa ser recuperada e a terra devolvida aos seus proprietários. Além disso, o plano de mina foi compilado de modo a concentrar a mineração em uma única zona, com a operação concomitante das duas dragas após o 12° ano de operação, proporcionando uma única área de mineração e recuperação.

Uma faixa com 100 m ao redor das principais feições de água, tais como o Lago do Estreito foi também determinada, resguardando-a das atividades de mineração, minimizando ainda interferências que possam ocasionar impactos ambientais aos recursos hídricos locais. Apesar do plano da mineração supor que pequenos cursos d'água na área de mineração serão afetados com as atividades operacionais os estudos hidrogeológicos mostraram que tanto a porosidade quanto a capacidade específica dos aquíferos são muito elevadas sugerindo que, no caso excepcional da lavra atravessar cursos perenes, o fluxo a jusante de eventuais interrupções seja sustentado pelo lençol freático subaflorante. A reconstituição da superfície do terreno após a mineração, na medida do possível, deverá restabelecer estas feições de água, como forma de recuperação e recomposição da sua forma original.

Todo processo de mineração deverá operar de forma contínua, ou seja, durante 24 horas, 365 dias ao ano. Cada frente de lavra será constituída de uma lagoa dedicada à operação, cujas dimensões serão de 500 m de comprimento, 250 m de largura e profundidade média de 10 m. A vida útil do Retiro é estimada em 21 anos, com base na dragagem e no processamento primário de cerca de 21,5 Mt por ano de areia, e o tratamento de cerca de 600 kt por ano de Concentrado de Minerais Pesados – CMP junto à Planta de Separação Mineral – PSM. O volume de produtos finais estimados é da ordem de 272 kt de Ilmenita, 10 kt de Rutilo, 37 kt de Zirconita e possivelmente 37 kt de titano-magnetita.

Deve notar-se que o detalhamento final do plano de lavra será desenvolvido em futuras fases do Projeto. Em particular, a consolidação de informações adicionais da jazida (através de prospecção, amostragem de massa, estudos geotécnicos e hidrogeológicos, entre outros) ao longo do tempo pode ter impacto sobre a maneira em que a jazida deve ser extraída, visando otimizar seu valor econômico. Isso pode resultar em alterações na configuração do equipamento, na sequência da exploração mineira e no perfil global de produção.

Ao atingir sua porção final, a área minerada no extremo NE da gleba, estará em estágio final de recuperação. Restará uma lagoa originada pelas atividades de cava final de lavra, com área aproximada de 7 ha, a qual terá seus taludes conformados de maneira a compor com a paisagem local, resultando num refúgio para a fauna silvestre, conforme o Plano de Fechamento e o PRAD.

5.6.3. Armazenamento de Rejeitos

As operações de dragagem exigem que sejam determinadas áreas de armazenamento dos rejeitos (material estéril) proveniente da abertura das cavas iniciais de mineração, relacionados ao primeiro período de produção. Este material caracteriza-se por ser o primeiro material removido do local para proporcionar espaço para descarga de rejeitos inertes da operação das frentes de lavra.

Tipicamente, o material proveniente da abertura das lagoas será acondicionado nestas áreas de armazenagem de rejeitos, que equivalem a cerca de 600 mil metros cúbicos (m^3) por lagoa de dragagem.

Esses rejeitos precisarão ser empilhados fora do corpo mineral (para evitar a esterilização do minério) próximo das áreas de início da dragagem. Desta forma, para a abertura das duas cavas de mineração, serão configuradas duas áreas de armazenagem inicial de rejeitos, cujos materiais ali estocados poderão ser mantidos até o término da vida útil do Retiro, entretanto, diversas soluções

estão sendo estudadas para que uma destinação, econômica e tecnicamente viável, seja determinada para estas pilhas de rejeito, evitando a estocagem destes rejeitos por um período de tempo muito extenso, como o aproveitamento desse material nas obras de aterro da PSM, na construção das vias de serviço ou até mesmo doação para uso em obras públicas.

Caso os rejeitos venham a ser armazenados em sua totalidade, os mesmos deverão ser estocados e dispostos em faixa com aproximadamente 400 m de comprimento e 300 m de largura, considerando uma altura de 5 m, levando-se em consideração o volume de 600 mil metros cúbicos.

5.6.4. Transposição da Rodovia BR-101

A sequência estimada da mineração ao longo do Retiro, apresenta que a Draga 1 deverá transpor, de oeste para leste, a BR-101 no 11° ano de operação, ao longo de um canal dedicado localizado na porção sul do trecho da rodovia.

Para viabilizar a transposição será necessária a execução de um canal com cerca de 150 m de largura, que fará a ligação entre o lado oeste com o lado leste da rodovia. A metodologia adotada para transpor a rodovia foi assim determinada, visando minimizar os eventuais impactos gerados pelo desvio do tráfego.

Cabe ressaltar que em 17/09/2013, foi realizada uma consulta junto ao Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Trânsito – DNIT, protocolada sob o nº 478, junto ao referido departamento, solicitando uma manifestação referente a viabilidade de transposição da rodovia BR-101/RS no trecho descrito, que resultou no documento apresentado junto ao Anexo 5.6.5-1 (Ofício 131/2013).

O conjunto da Draga 1, operando do lado oeste da rodovia, se aproximará da estrada existente à porção sul da rodovia, junto ao trecho onde será executado o canal para a transposição do sistema de draga e PCP. Anteriormente as atividades de transposição, será construído um desvio da rodovia a cerca de 1 km a leste da BR-101 existente.

A construção do canal com 150 m de largura deverá ocorrer por meio da desmobilização do trecho da rodovia, bem como com a execução de bermas de contenção a leste da rodovia existente para conter o fluxo de água da lagoa. A abertura do canal irá proporcionar a criação de duas lagoas, uma a oeste e outra a leste da rodovia, onde ambas serão preenchidas com água até a mesma elevação, de modo que seja possível transpor o sistema de draga/PCP para o outro lado da rodovia.

Após a transposição de todo sistema de dragagem, bermas de contenção serão construídas de ambos os lados, viabilizando a reconstrução do trecho interrompido. Sendo assim, as fundações deverão ser devidamente readequadas ao uso futuro, possibilitando que o tráfego seja normalizado.

O trecho construído, dedicado ao desvio do tráfego, também poderá ser removido e a dragagem deverá seguir operando ao longo do canal estabelecido, até que no 12° ano de operação atinja o avanço da Draga 2. Estima-se que as operações para a transposição da rodovia acima referidas deverão durar cerca de três a seis meses.

Os resíduos gerados durante o cruzamento da estrada consistirão basicamente da superfície asfaltada da estrada existente e da estrada de desvio temporária, que será removida do local. O material removido do leito da estrada será guardado e usado quando a estrada existente for reconstruída após a remoção do desvio.

O Desenho H343945-0000-50-014-0009-001 a seguir apresenta a planta da Transposição da BR-101 prevista para o Retiro.

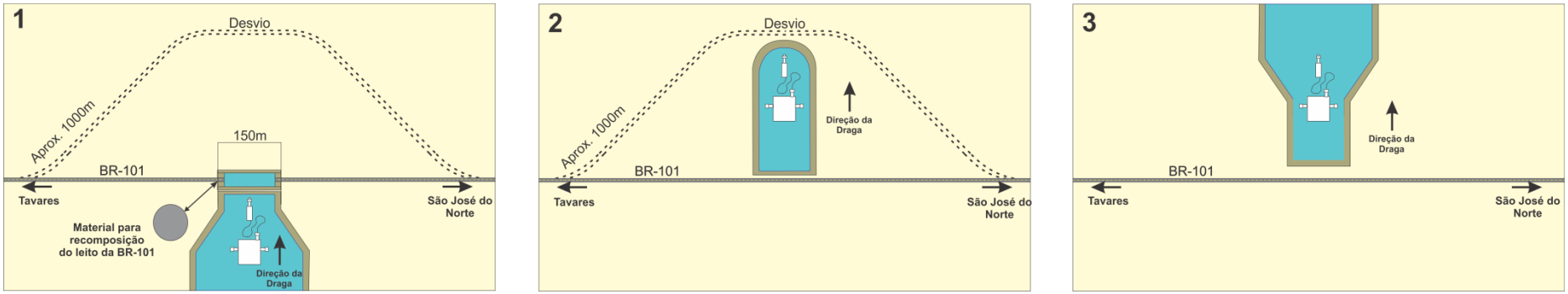


Figura 5.6.4-1: Desenho H343945-0000-50-014-0009-001 – transposição da Rodovia BR-101

5.6.5. Vazadouro

Dentro da área de lavra prevista, a cerca de 2 km a oeste do ponto onde ocorrerá a transposição do sistema de Draga/PCP junto à Rodovia BR-101 há um vazadouro (lixão), onde foram identificadas atividades de disposição direta de resíduos sólidos sobre o solo sem o uso de quaisquer sistemas de proteção ambiental e sanitária, necessários ao controle adequado dos resíduos, tais como sistema de impermeabilização, drenagem de lixiviados, drenagem de gases, estação de tratamento de lixiviado, entre outros.

O local apresenta disposição de materiais diversos, como plásticos, ferragens, madeiras, resíduos orgânicos e resíduos inertes proveniente de diversas atividades, inclusive da coleta regular de resíduos do município de São José do Norte. Estudos preliminares desenvolvidos pela RGM para um melhor entendimento dos possíveis contaminantes existentes na área indicam que apesar de haver contaminação, esta não é considerada tão grave como observado em outros lixões típicos, provavelmente devido à natureza mais urbana e rural do município de São José do Norte que não possui atividades industriais que geralmente são os maiores responsáveis pelas contaminações mais graves. Todos os estudos foram disponibilizados pela RGM para a prefeitura municipal que é a responsável por este passivo pré-existente. Vale dizer ainda que a RGM poderia vir a lavrar neste local, aproveitando assim o potencial minerário existente e gerando divisas ao município, uma vez que o mesmo estivesse devidamente remediado ou removido e a área ambientalmente liberada.

Uma vez que não há qualquer tipo de sistema de proteção hoje no local, não há como controlar a possível percolação de líquidos oriundos, principalmente da decomposição de materiais orgânicos, que podem contaminar o solo e das águas superficiais e subterrâneas.

Desta forma, a lavra a ser executada ao longo deste trecho, não deverá intervir no local, mantendo-se uma distância mínima que não influencie na dinâmica do vazadouro, e que não gere um fluxo potencial das águas subterrâneas do lençol freático, contribuindo com a dispersão de possíveis contaminantes.

A distância mínima, bem como as diretrizes a serem seguidas serão definidas perante detalhamentos das informações sobre o passivo existente, que servirão de base para a adequada tomada de decisão, e detalhamento necessário à sequência do Projeto, bem como considerando as possíveis tratativas que o poder público dará a área. A Figura 5.6.5-1 apresentada a seguir mostra o local onde ocorreu a disposição de resíduos sólidos.

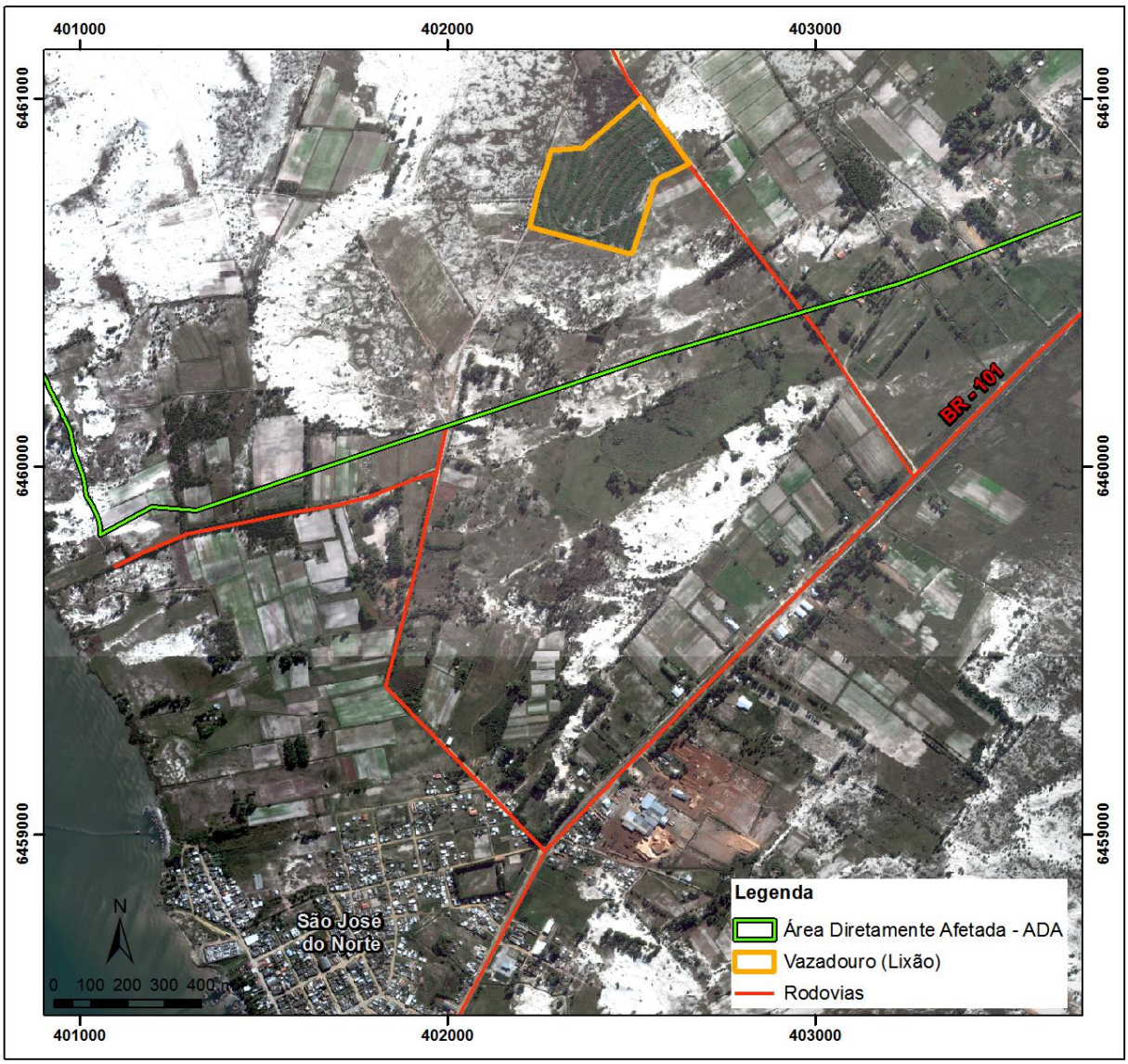


Figura 5.6.5-1: Localização do vazadouro (lixão).

5.6.6. Unidade de Beneficiamento

A localização da Unidade de Beneficiamento, que irá abrigar a Planta de Separação Mineral – PSM e suas estruturas de apoio foi assim determinada à proximidade da área de lavra e da BR-101, de modo a facilitar o acesso das frentes de lavra à planta, e do escoamento do produto final.

Salienta-se que todo o perímetro determinado às áreas operacionais da PSM e estruturas associadas, tais como os acessos e locais de trânsito de máquinas e equipamentos, serão devidamente resguardados, de modo que somente os funcionários e pessoal autorizados tenham acesso, impedindo a presença de animais e de pessoas não autorizadas.

Esta unidade será implantada em propriedade com área total de aproximadamente 170 hectares, conforme apresentado anteriormente, sendo suas principais estruturas descritas a seguir.

- Planta de Separação Mineral - PSM;

- Prédio administrativo;
- Escritório de segurança patrimonial;
- Escritórios;
- Laboratório;
- Refeitório;
- Vestiários;
- Oficina de veículos;
- Área de lavagem de veículos;
- Oficina de manutenção geral;
- Armazéns de produtos;
- Clínica / instalação de tratamento de emergência;
- Estação de Tratamento de Efluentes – ETE;

- Acessos internos;
- Edificações da administração;
- Centro de treinamento; e
- Viveiro de mudas.

A Figura 5.6.6-1 a seguir apresenta um layout com a indicação das principais estruturas.

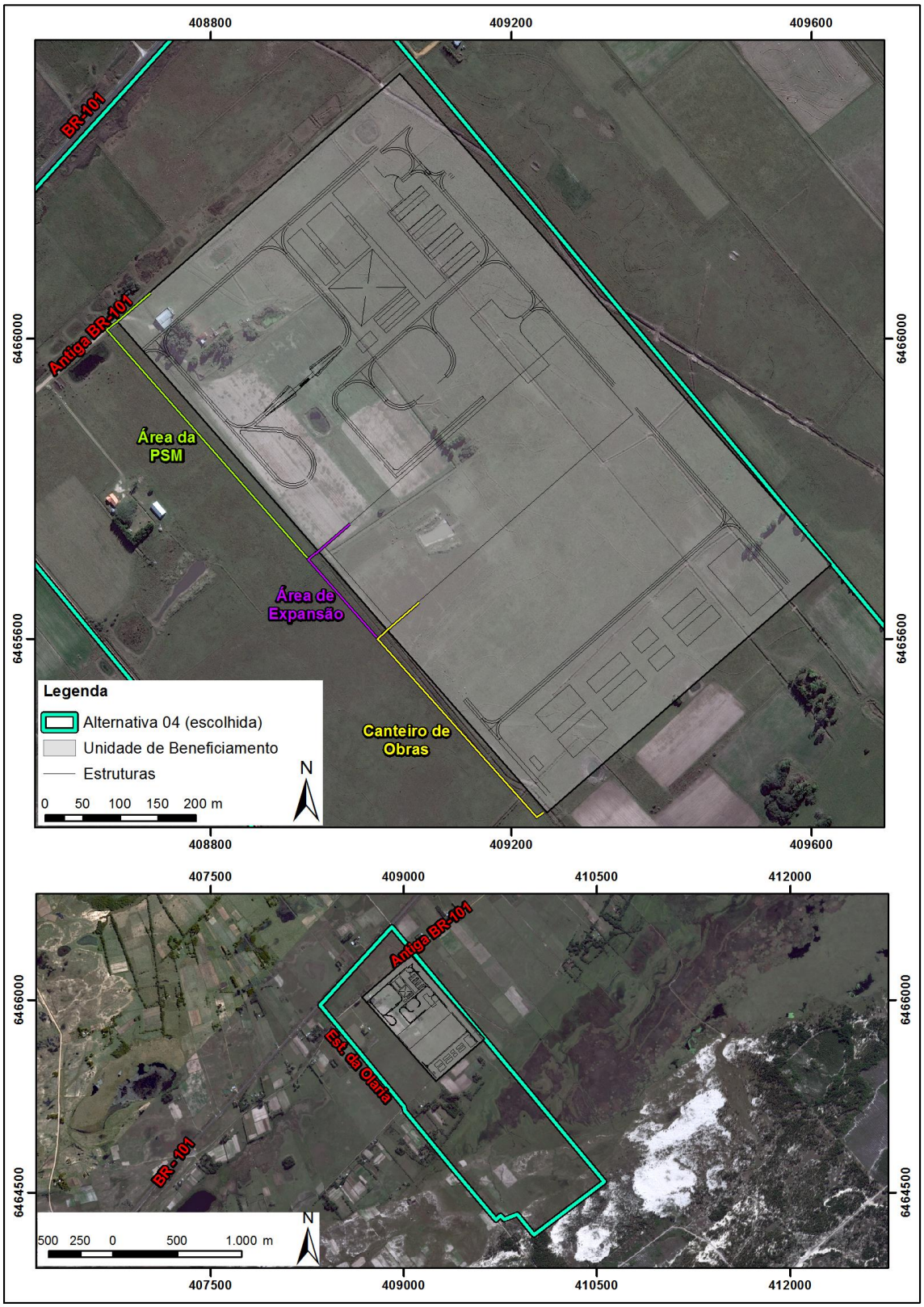


Figura 5.6.6-1: Layout da Unidade de Beneficiamento com a localização das principais estruturas previstas.

O Desenho H343945-0000-50-014-0003-001 a seguir apresenta o detalhamento da Planta de Separação – PSM.

Figura 5.6.6.-2: Desenho H343945-0000-50-014-0003-001

5.6.6.1. Descrição do Projeto da Planta de Separação Mineral – PSM

A Planta de Separação Mineral – PSM deverá receber o minério primariamente processado na PCP, o Concentrado de Minerais Pesados – CMP, que deverá ser beneficiado por meio de duas linhas de separação mineral.

O primeiro circuito de separação será o da Ilmenita, que deverá empregar os seguintes processos:

- Ilmenita:
    - Peneiramento de via úmida;
    - Separadores magnéticos de baixa intensidade (LIMS);
    - Separadores magnéticos via úmida de alta intensidade (WHIMS);
    - Separadores eletrostáticos de rolo de alta intensidade (HTR);
    - Separadores magnéticos de rolo de terras raras (RER)

O processo utilizado na produção de Ilmenita trata o concentrado de minérios pesados através de circuito de via úmida conforme acima descrito, requerendo somente passar por secagem para que o produto final Ilmenita já esteja pronto para o mercado.

- Rutilo e Zirconita:
    - Mesas vibratórias;
    - Separadores de rolo magnético de terras raras;
    - Separadores de rolo eletrostáticos de alta intensidade;
    - Separadores de placa eletrostática de alta intensidade;
    - Separadores de rolo magnético induzido.

O circuito de Rutilo e Zirconita emprega mesas vibratórias para remover material leve, sem valor econômico, após o qual ele é secado e separado magneticamente para remover qualquer material magnético ainda contido.

Separadores eletrostáticos de rolo e de placa de alta intensidade são usados para gerar um produto condutor, o Rutilo, e um produto não condutor, a Zirconita.

O produto não condutor é processado em mesas vibratórias para remover ainda mais impurezas antes de ser secado e processado através de um separador magnético de rolo induzido para distinguir entre um produto de Zirconita standard de um de grau superior.

A. Processo de Separação da Ilmenita

O Concentrado de Minerais Pesados – CMP proveniente das duas frentes de lavra serão introduzidos na Planta de Separação Mineral – PSM, e após a pesagem dos mesmos, serão armazenados em uma área com capacidade suficiente para manter uma constante entrada de CMP ao processo.

A parte do material que é menos magnética é então alimentada para um Separador Magnético Úmido de Alta Densidade primário. Os produtos magnéticos (Ilmenita 1) e intermediários (Ilmenita 2) são removidos. Para este estudo eles são combinados, secados e estocados como produto.

Ao CMP será adicionada água para a formação de polpa e, posterior bombeamento a uma peneira vibratória, para remoção de quaisquer partículas maiores, que serão descartadas do processo. A fração mais fina que passar pela peneira será alimentada por gravidade a um Separador Magnético de Baixa Intensidade (LIMS), onde a Titanomagnetita altamente magnética é removida. O produto não magnético do WHIMS primário é alimentado para um WHIMS secundário.

O produto magnético dessa unidade é secado e processado através dos Separadores de Rolo de Alta Intensidade (HTR). O produto não condutor é descartado e o produto condutor processado através de um Separador Magnético de Terras Raras (RER). A parte não magnética é descartada. O produto magnético (Ilmenita 3) se junta aos produtos de Ilmenita 1 e 2 e compõe o produto final de Ilmenita.

Todos os rejeitos gerados no processo de tratamento serão transportados de caminhão de volta para a área de mineração para uso na reconstituição do terreno antes da reabilitação ou ainda, ser usado na manutenção das vias de serviço. A quantidade indicativa de resíduos gerados em base anual neste circuito é mostrada na Tabela 5.6.6.1-1 abaixo.

Tabela 5.6.6.1-1: Quantidades indicativas de rejeitos – Circuito de Ilmenita.

Equipamento	Quantidades (t/a)
Peneira (~0.01% de alimentação de CMP)	55
Mesas vibratórias Wifley	64.000
Separadores de Rolo de Alta Intensidade	40.000
Separadores de Rolo de Terras Raras	50.000

A Figura 5.6.6.1-1 abaixo ilustra o circuito planejado de Ilmenita.

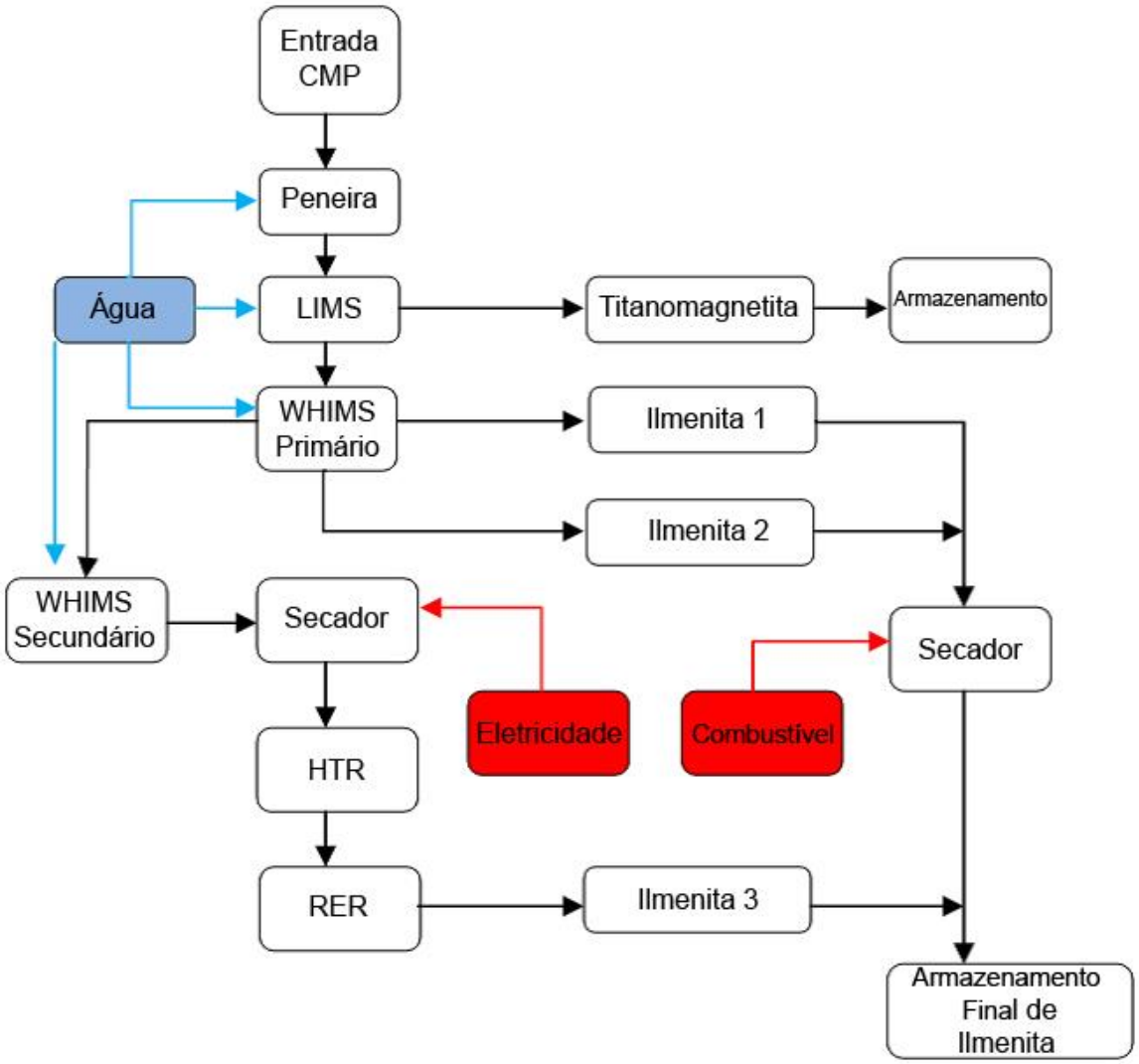


Figura 5.6.6.1-1: Circuito Planejado de Ilmenita.

B. Processo de Separação do Rutilo e da Zirconita

O circuito de Rutilo e Zirconita emprega mesas vibratórias para remover materiais leves, sem valor econômico, sendo em seguida será secado e separado magneticamente para remover qualquer material magnético contido.

Separadores de rolo e de placa de alta intensidade são usados para gerar um produto condutor e um produto não condutor. O produto condutor pode ser processado através de um Separador Magnético de Rolo. O produto não condutor é processado em mesas vibratórias para remover ainda mais impurezas antes de ser secado e processado através de um Separador Magnético de Rolo Induzido. Todos os resíduos gerados no processo de tratamento serão transportados de caminhão de volta para a área de mineração e serão usados na reconstituição dos bancos de areia antes da reabilitação. A quantidade indicativa de rejeitos gerados em base anual neste circuito é mostrada na Tabela 5.6.6.1-2 abaixo:

Tabela 5.6.6.1-2: Quantidades indicativas de Rejeitos - Circuito de Rutilo e Zircônio

Equipamento	Quantidades (t/a)
Mesas vibratórias Wilfley	13.000

A Figura 5.6.6.1-2 a seguir apresenta o circuito de Rutilo e Zirconita.

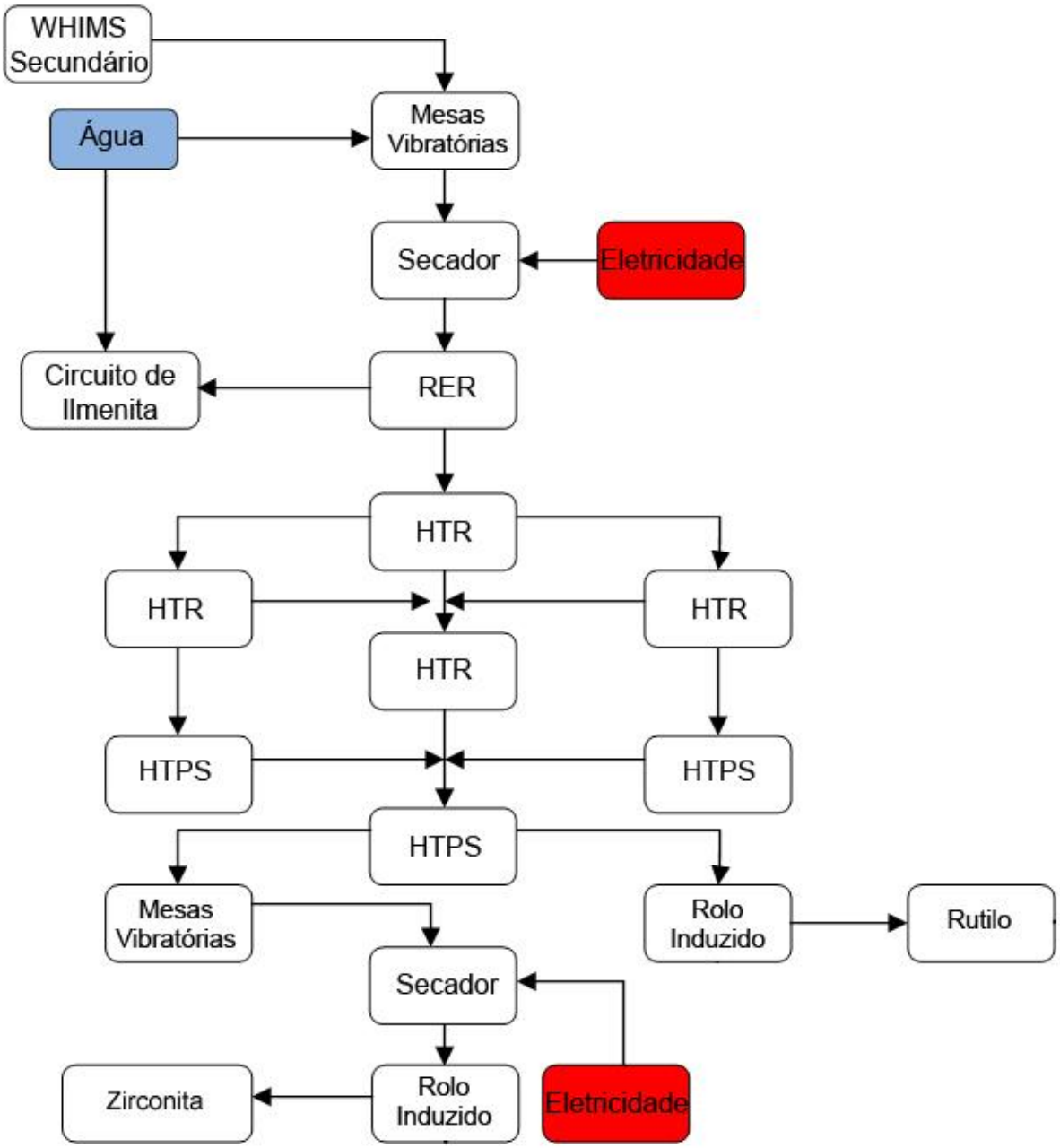


Figura 5.6.6.1-2: Fluxograma do processo de Rutilo e Zirconita.

C. Capacidade dos equipamentos

A capacidade de processamento dos equipamentos projetados para o beneficiamento do Concentrado de Minerais Pesados – CMP junto à PSM será da ordem de 600 mil toneladas por ano, considerando a alimentação de CMP proveniente das duas frentes de lavra. Para a determinação

deste cálculo adotou-se um rendimento de 330 dias por ano, 24 horas por dia de operação, operados com uma eficiência de 90%, resultando de 6.917 horas de operação por ano.

A capacidade dos equipamentos que serão utilizados no processamento da Ilmenita encontra-se apresentada na Tabela 5.6.6.1-3 a seguir.

Tabela 5.6.6.1-3: Capacidade dos equipamentos para o processamento de Ilmenita.

Equipamento	Capacidade de processo (tph)	Taxa de alimentação por unidade (tph)	Unidades necessárias
Peneira de grossos	84	84	1
LIMS	84	25	2
WHIMS Primário	80	5	16
WHIMS Secundário	40	5	8
Secador	16	16	1
HTR	18	5	4
RER	12	5	3

A capacidade dos equipamentos que serão utilizados no processo de beneficiamento do Rutilo e Zirconita encontra-se apresentada na Tabela 5.6.6.1-4 a seguir.

Tabela 5.6.6.1-4: Capacidade dos equipamentos para o processamento de Rutilo e Zirconita.

Equipamento	Capacidade de processamento (tph)	Taxa de alimentação por unidade(tph)	Unidades necessárias
Mesas vibratórias	22	2.5	9
Secador	12	12	1
RER	12	5	3
HTR – Primeiro etapa	12	5	3
HTR – Segundo etapa	12	5	6
HTPS	12	5	6
Mesas vibratórias	8	2	4
Secador de Zirconita	7	7	1
Zirconita IRS	7	5	2
Rutilo IRS	2.4	5	1

A Planta de Separação Mineral – PSM dotada destes equipamentos irá produzir aproximadamente 275 mil toneladas do produto de Ilmenita, 10 mil toneladas de Rutilo e 38 mil toneladas de Zirconita por ano.

O Desenho H343945-0000-50-042-0002-001 a seguir apresenta a planta baixa da PSM.

Figura 5.6.6.1-1: Desenho H343945-0000-50-042-0002-001

D. Balanço hídrico

Água necessária para a operação da PSM será proveniente do tanque de água bruta, uma instalação que será construída para receber toda a água de retorno da planta. A água proveniente do tanque de água bruta será bombeada para um tanque tipo Braithwaite, de onde será distribuída para as diferentes áreas da planta por meio de tubulação.

A entrada de água será necessária para preparar a polpa de CMP, até ser utilizada nos processos úmidos, tais como peneiras, LIMS, WHIMS no circuito de Ilmenita e a alimentação das mesas vibratórias nos circuitos de Rutilo e Zirconita.

A demanda total de água "nova", considerando-se as perdas por evaporação, bem como àquelas por escoamento e as descartadas nos processos de secagem, será da ordem de 83 m^3/h. Cabe ressaltar que os cálculos de perda ao longo dos processos, aqui apresentados, são conservadores e serão futuramente detalhados nas próximas fases do licenciamento.

Toda a água de processo será recuperada e direcionada através dos canais de drenagem de água para uma bacia de decantação, que está situada adjacente à PSM. A bacia de decantação será projetada de modo que os sólidos decantados possam ser removidos da bacia sem interferir com as operações normais. A água limpa transbordará para o tanque de água bruta, de onde a água de processo será bombeada para os equipamentos que necessitam de água.

Mesmo que haja a implementação de dispositivos de recuperação de água proveniente dos processos, cerca de 30% da água utilizada, não será recuperada, sendo perdida, e consequentemente necessária a sua reposição.

Prevê-se que drenos poderão ser implantados sob as pilhas dos produtos para que a água proveniente da drenagem na base das pilhas possa ser recuperada e retornar ao processo. A reposição de água no processo deverá ser executada por meio de uma captação de águas subterrâneas, determinada por poço tubular profundo que deverá ser implantado dentro da PSM, totalizando uma quantidade necessária da ordem de 83 m^3 por hora de água nova.

A PSM em sua configuração de máxima produção terá capacidade de processar 1.650 toneladas por dia do CMP, que corresponde à capacidade instalada de 600 ktpa de processamento, quando ocorrerá o consumo estimado de 83 m^3/h de água "nova". Entretanto, estima-se que este processo levará cerca de 2 anos de *ramp-up* para atingir ao pico de máximo processamento, sendo que durante este tempo o uso de água não será menor do que 50% do estimado (consumo mínimo).

Cabe lembrar que para a determinação deste cálculo adotou-se um rendimento de 330 dias por ano, 24 horas por dia de operação, operados com uma eficiência de 90%, resultando de 6.917 horas de operação por ano.

A Tabela 5.6.6.1-5 a seguir apresenta as perdas indicativas de água na operação da PSM.

Tabela 5.6.6.1-5: Perdas estimadas de água na PSM.

Local	Perdas no Secador (m³/ano)	Perdas das Pilhas (m³/ano)
Ti-Magnetita	2.000	9.000
Ilmenita	11.000	53.000
Circuito úmido de Ilmenita Seca	5.000	24.000
Mesas vibratórias Wilfley	-	24.000
Secador do circuito não magnético	4.000	18.000
Rejeito do circuito de zirconita	-	5.000
Secador do circuito de zirconita	2.000	9.000
Bacia de Decantação	-	242.000
Outras Etapas do Processo	-	166.000
Total	24.000	550.000

Ressalta-se que os efluentes sanitários gerados na Unidade de Beneficiamento, juntamente com os efluentes sanitários gerados nas frentes de lavra ao longo da operação do empreendimento, serão tratados na Estação de Tratamento de Efluentes – ETE a ser implantada na PSM, cujos efluentes tratados serão encaminhados para o tanque de água bruta, e recirculados no processo de beneficiamento, contribuindo à diminuição da captação de água de reposição das perdas.

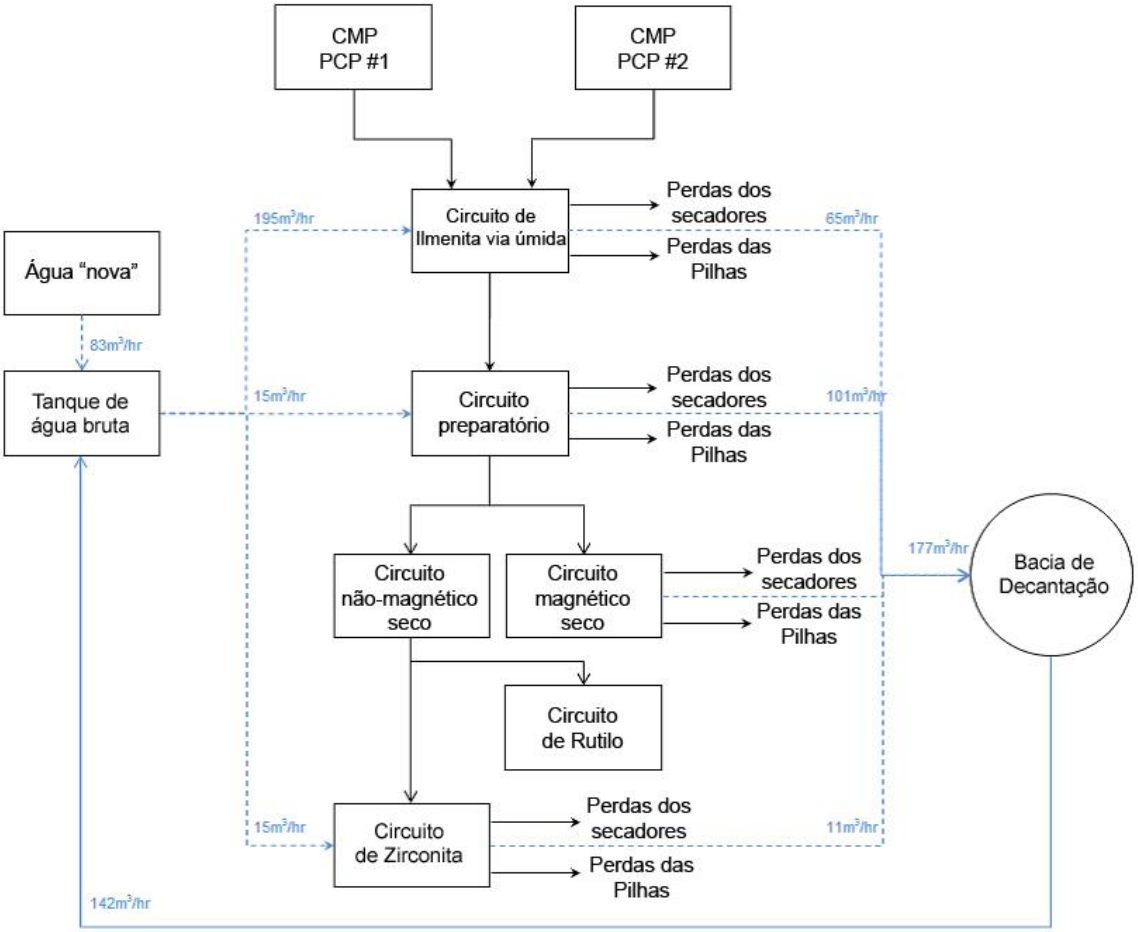


Figura 5.6.6.1-3: Balanço Hídrico estimado da PSM.

E. Armazenamento e Expedição de Produtos

Todo minério beneficiado será armazenado na própria Planta de Separação Mineral – PSM em locais adequados ao armazenamento. Os produtos que tiverem como destino a exportação serão transferidos para terminais localizados no atual sistema portuário de Rio Grande, ou futuramente, junto aos terminais portuários em implantação no próprio município de São José do Norte, onde serão embarcados em navios para a exportação. O transporte será realizado por caminhões através da Rodovia BR-101, seguindo pela via Perimetral (em processo de implantação), que contorna o perímetro urbano de São José do Norte, até o atracadouro de balsas do município, onde atravessará o canal seguindo até a área portuária de Rio Grande. Os produtos que tiverem como destino o abastecimento do mercado interno serão escoados diretamente pela Rodovia BR-101, por meio de caminhões, seguindo no sentido oposto ao perímetro urbano.

Cabe ressaltar que no Anexo 5.6.6.1-1 é apresenta a Declaração da Empresa F. Andreis & Cia. Ltda., autorizada a prestar o serviço de transporte de veículos e cargas, interligando os municípios de Rio Grande e São José do Norte, que atesta a capacidade de atender às demandas do empreendimento.

Os big bags, contendo o Rutilo e a Zirconita, serão armazenados em locais próprios cobertos . Após a estocagem destes produtos, os mesmos serão carregados em caminhões e encaminhados para os clientes. A Ilmenita será descarregada em uma moega, de onde será transportada por correia transportadora para um depósito coberto. A partir da estocagem no galpão, a Ilmenita será carregada por meio de pá carregadeira e expedida em caminhões.

A Tabela 5.6.6.1-6 apresentada a seguir a previsão de armazenagem de produtos na PSM, enquanto a Tabela 5.6.6.1-7 detalha o balanço de recebimento de concentrado de minerais pesados versus expedição de produtos finais pela PSM.

Tabela 5.6.6.1-6: Previsão de armazenamento de produto no PSM.

Produto	Previsão de estocagem na PSM (toneladas)	Método de estocagem
Ilmenita	46.000	Granel
Rutilo	1.700	Big Bag
Zircão	6.200	Big Bag
Titanomagnetita	6.500	Granel

O Rutilo, Zirconita e a Titanomagnetita tem previsão de venda ao mercado consumidor nacional, entretanto, quando houver uma produção que ultrapasse a absorção prevista do mercado interno, a zirconita e o rutilo deverão ser exportados, caso a titanomagnetita não tenha aceitação no mercado nacional ou internacional ela será devolvida à frente de lavra no processo de recomposição. A Ilmenita produzida pelo empreendimento tem previsão de venda principalmente para ao mercado externo além de atender a demanda hoje atendida pela mina de Mataraca-PB.

Considerando os volumes de produção previstos, para o transporte dos produtos para o mercado nacional e para exportação serão necessários o seguinte número de viagens de caminhões bi-trens, conforme apresentada no Tabela 5.6.6.1-7 abaixo.

Tabela 5.6.6.1-7: Previsão de transporte dos produtos para o abastecimento do mercado nacional e externo.

Produção anual na Draga/PCP	Processamento anual na PSM	Produção anual	Cargas/Dia (40 t)
600 Ktpa de CMP 55 cargas/dia (30 t)	600 Ktpa de CMP	Ilmenita - 272 Ktpa	19
		Rutilo - 10 Ktpa	1
		Zirconita - 37 Ktpa	3
		Titanomagnetita - 37 Ktpa	3

F. Sistema de combate à incêncios

O sistema de combate a incêndio (Figura 5.6.6.1-4) será composto por um circuito principal de água instalado em todas as áreas críticas dentro da planta de processamento e dos edifícios. O circuito principal de água será atendido diretamente a partir da fonte primária de água, bem como a partir de um tanque de água dedicado para o abastecimento do sistema incêndio, cuja alimentação será por meio de bombas, das quais pelo menos uma terá como fonte de alimentação de energia o gerador a diesel exclusivo.

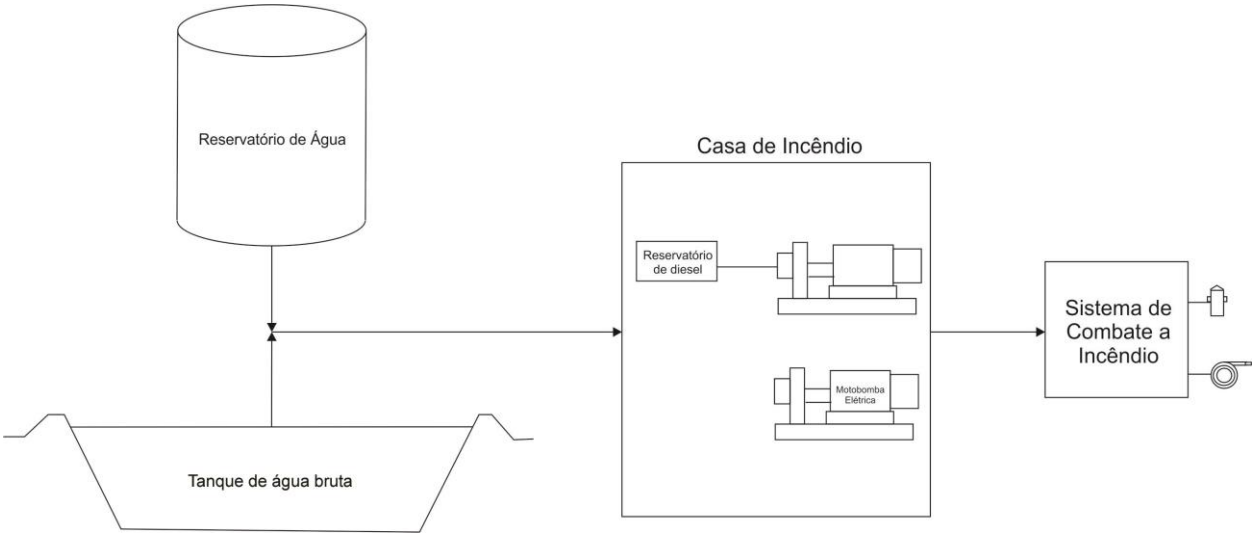


Figura 5.6.6.1-4: Esquema básico de sistema de combate a incêndio na PSM.

O dimensionamento e projeto final do sistema de combate a incêndio será realizado durante a fase de detalhamento de engenharia.

G. Insumos para operação

- **Energia elétrica**

A potência indicativa necessária para a operação de toda a Unidade de Beneficiamento deverá ser fornecida pela Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE do Rio Grande do Sul, que deverá atender a demanda de 5 MVA requerida para a operação da planta. Apresenta-se no Anexo 5.5.3.2-1, o documento referente à consulta realizada junto a referida companhia, solicitando o fornecimento de energia elétrica ao empreendimento.

- **Combustível**

O diesel que será usado nos veículos, equipamentos e máquinas será armazenado em tanques acima do solo. A área sob os tanques de armazenamento será concretada e contida para impedir que qualquer derrame decorrente venha a ocasionar algum impacto ambiental. A capacidade de armazenagem do tanque de diesel será de até 15.000 litros. O isolamento no seu entorno será executado de modo que seja capaz de conter 110% da capacidade de armazenamento do tanque.

Estima-se os veículos, equipamentos e máquinas necessitarão de cerca de 1,5 m³/dia de óleo diesel, além de um total de 0,15m³dia de lubrificantes.

O óleo combustível para a alimentação dos queimadores dos secadores serão mantidos em tanques atmosféricos próprios, também providos de sistemas de proteção e isolamento para impedir eventual espalhamento de combustíveis na área. A capacidade de contenção do dique também deverá obedecer uma capacidade de 110% da capacidade dos tanques de óleo combustível. Estima-se que o secador necessite de um total de 19,65 m³ de óleo combustível por dia.

- **Recursos hídricos**
  - **Operação**

A água nova para fins industriais será captada por meio de poço tubular profundo, totalizando uma captação inferior a 100 m³ por hora. O recurso captado deverá passar por um processo de tratamento simples, apenas para a remoção de materiais grosseiros que possam estar presentes na água.

A entrada no processo visa repor as perdas de água, caracterizadas pelo escoamento e pela expulsão nos processos de secagem. Ressalta-se que a utilização dos ciclones desaguadores prevê uma recuperação do recurso hídrico da ordem de 70%, reduzindo a necessidade de água bruta no processo. Toda a água recuperada no processo será tratada em uma instalação de tratamento da água previamente ao ser retorno à utilização processo.

Ressalta-se que os efluentes sanitários gerados na Unidade de Beneficiamento, juntamente com os efluentes sanitários gerados nas frentes de lavra ao longo da operação do empreendimento, serão tratados na Estação de Tratamento de Efluentes – ETE a ser implantada na PSM, cujos efluentes tratados serão encaminhados para o tanque de água bruta, e recirculados no processo de beneficiamento, contribuindo à diminuição da captação de água de reposição das perdas.

  - **Ábastecimento para consumo**

A água potável necessária ao abastecimento da Unidade de Beneficiamento, incluindo a PSM deverá ser captada por meio de poço tubular profundo que poderá ser implantado pela Companhia Riograndense de Saneamento – Corsan, ou próprio, conforme a consulta realizada perante a referida companhia, que atesta a viabilidade de atender ao empreendimento, cujo documento é apresentado no Anexo 5.5.3.2-2. Além disso, conforme mencionado, para atender ao empreendimento a captação poderá também ser feita por poço tubular próprio, caso atestada sua viabilidade perante a

avaliação da Secretaria de Meio Ambiente – SEMA/ Departamento de Recursos Hídricos, cujo protocolo de autorização para perfuração é apresentado junto ao Anexo 5.5.3.2-2.

A água para consumo humano deverá atender a uma quantidade estimada de água potável necessária de aproximadamente 75 m³/dia, considerando 350 pessoas e um consumo de 180 l/dia por pessoa com acréscimo de consumo no pico de 20%.

5.6.6.2. Descrição das Unidades de Auxiliares

A. Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

A água para consumo humano será captada de poço tubular profundo próprio ou poderá ser implantado pela Companhia Riograndense de Saneamento – Corsan, conforme mencionado anteriormente. A quantidade estimada de água potável necessária durante o pico da fase de construção é estimada em 324 m^3/dia e de 75 m³/dia para o período de operação do empreendimento. Este cálculo é baseado em um consumo médio de 180 l/dia por pessoa com acréscimo de consumo no pico de 20%.

Todo efluente sanitário gerado no empreendimento será encaminhado e tratado na Estação de Tratamento de Efluente – ETE a ser implantada na PSM, cujos efluentes tratados serão encaminhados para o tanque de água bruta, e recirculados no processo de beneficiamento, contribuindo à diminuição da captação de água de reposição das perdas.

O efluente dessa instalação deverá cumprir com as determinações previstas na legislação ambiental e normas pertinentes. A qualidade da água residual de esgoto será obtida utilizando-se o processo de tratamento biológico que consistirá dos seguintes componentes:

- Peneiramento primário
- Aeróbico
- Clarificação
- Cloração (caso necessário)

O efluente tratado será reutilizado dentro do processo industrial ou, caso haja excedente, será alternativamente removido por caminhões a vácuo de empresas especializadas e devidamente licenciadas e devidamente destinado, assim como eventuais sedimentos ou lodos provenientes das limpezas de manutenção que venham a ser realizadas no sistema.

B. Viveiro de mudas

O viveiro de mudas terá toda a infraestrutura necessária para o crescimento e manutenção da vegetação necessária para a recuperação ambiental, a ser executada concomitantemente à operação junto as frentes de lavra. Esta infraestrutura irá provavelmente incluir escritórios de apoio, estufas que garantam um adequado local ao plantio de espécies, uma área para o armazenamento de fertilizantes (tais como compostos orgânicos) e um laboratório.

O laboratório será utilizado para a realização de ensaios de tolerância de espécies, contemplando os fatores de crescimento da localidade, tais como a salinidade, a humidade do solo, temperatura e teor de nutrientes no solo, entre outros.

Os estudos de vegetação deverão avaliar as diversas condições da área de mineração, levantando as diferentes comunidades de vegetação e as espécies vegetais típicas que caracterizam essas comunidades. A sequência da vegetação dentro de cada comunidade vegetal também será avaliada, de modo que se evidenciem quais as espécies de plantas são necessárias a serem introduzidas em primeiro lugar.

O viveiro será construído e sementes e outros materiais vegetais serão recolhidos da área de mineração antes da remoção vegetal. Este material será armazenado no viveiro e usado para propagar as plantas necessárias para a estabilização de bancos de areia e para a recuperação vegetal. Ensaios de cultura deverão ser realizados como parte das atividades de pesquisa realizadas pelo viveiro. O objetivo dos ensaios será testar a viabilidade técnica das diferentes espécies de plantas, de modo a que as espécies de plantas mais adequadas sejam selecionadas. Estes ensaios serão feitos para confirmar as condições ideais para o restabelecimento de toda a vegetação na área, incluindo a plantação de espécies, espécies de zonas húmidas costeiras e espécies de vegetação de bancos de areia.

O viveiro será composto por profissionais habilitados e especializados no ramo de reabilitação. Estes profissionais receberão apoio da mão de obra local, que vai ajudar com as atividades gerais do viveiro, colheita de sementes e outros materiais vegetais, atividades de preparo do solo e plantio e manutenção em andamento de áreas reabilitadas.

5.6.6.3. Sistemas de Controle

A. Efluentes líquidos

- **Efluentes Industriais**

Os efluentes gerados do processo de beneficiamento serão reciclados no processo, de modo que conforme descrito anteriormente, algumas perdas de água deverão ser adequadas com a reposição das mesmas. Os efluentes recuperados do processo totalizarão cerca de 70% do recurso hídrico utilizado na planta, que passará por um sistema de tratamento simples para retornar ao processo. O tratamento previsto deverá apenas retirar as partículas em suspensão que possam diminuir a eficiência do processo de separação.

Desta forma, o controle dos efluentes líquidos deverá focar-se no sistema de contenção, que deverá garantir que a água, contendo sólidos em suspensão, não seja lançada ao meio ambiente. Conforme também descrito, o processo de beneficiamento realizado na Planta de Separação Mineral – PSM dispõe apenas de processos de ordem física não ocorrendo a adição de produtos químicos que gerem efluentes que possam causar grandes impactos.

- **Efluentes sanitários**

Todos os efluentes sanitários gerados na Unidade de Beneficiamento, juntamente com os efluentes sanitários gerados nas frentes de lavra ao longo da operação do empreendimento, serão tratados na Estação de Tratamento de Efluentes – ETE a ser implantada na PSM, cujos efluentes tratados serão encaminhados para o tanque de água bruta, e recirculados no processo de beneficiamento, contribuindo à diminuição da captação de água de reposição das perdas.

- **Combustíveis**

Durante a operação da PSM, o principal ponto de consumo de combustíveis se dará em função do secador, no circuito da Ilmenita, onde haverá um consumo de óleo combustível da ordem de 19,65 m³/dia. Além disso, serão consumidos cerca de 1,50 m³/dia de óleo diesel por equipamentos e veículos de apoio, e aproximadamente 0,15 m³/dia de lubrificantes.

O abastecimento de veículos motorizados será realizado dentro das instalações previstas para esta atividade, que deverão dispor de adequados sistemas de abastecimento e contenção de eventuais acidentes. Visando evitar que eventuais derramamentos de combustíveis, atinjam o meio ambiente, o abastecimento e eventuais manutenções deverão ser realizados em locais com superfície impermeável, com o auxílio de sistemas de contenção e kits de resposta ao derrame destes produtos, incluindo alguns tipos de materiais absorventes. Além disso, será mantido um programa a adequada manutenção dos mesmos equipamentos, de modo que sigam as orientações dos fabricantes.

Além disso, o armazenamento dos combustíveis e óleos será realizado por meio de tanques acima do solo, devidamente providos de áreas concretadas e isoladas para a contenção de eventuais vazamentos, que terão capacidade suficiente para o armazenamento de 110% da capacidade dos tanques.

B. Sistema de drenagem

As águas pluviais serão coletadas em um sistema de drenagem que circunda todos os edifícios, armazéns e pátios. Esta água será canalizada para uma pequena instalação de captação que permitirá que os sólidos presentes na água sejam retirados. Esta instalação de captação pode ser limpa por meio de uma pá carregadeira sempre que necessário.

Nos casos em que houver uma quantidade muito grande de água neste sistema, o excedente será encaminhado para o sistema de contenção da água proveniente do processo de beneficiamento.

C. Emissões atmosféricas

Na Planta de Separação Mineral – PSM prevê-se que as principais fontes de emissões atmosféricas, caracterizadas pela poeira dos equipamentos, serão aquelas provenientes das unidades de processamento a seco, elencados a seguir:

- Separador de alta tensão;
- Separadores magnéticos de rolo de terras raras (RER);

- Separadores de rolo de terras raras;
- Separador de rolo de alta tensão;
- Separador de placa de alta tensão;
- Separador magnético de rolo induzido;
- Secadores.

Estas emissões serão controladas por meio da implementação de um sistema de extração de poeira nas unidades de processamento a seco. Sistemas de extração de poeira também serão projetados em todos os pontos de transferência de carga e descarga para correias transportadoras. O pó extraído dessa maneira será recuperado em um sistema combinado de lavagem e filtros de manga, coletado, e transportado de volta para as pilhas de rejeito da mina, onde será misturado com os rejeitos gerados pela PCP.

Nos secadores, a poeira será capturada em um sistema combinado de filtro e bag-house. Assim, toda poeira coletada poderá ser transportada de volta para as pilhas de rejeito da mina, onde serão misturados com os rejeitos gerados da PCP.

As Tabelas 5.6.6.3-1 e 5.6.6.3-2 a seguir apresentam a tecnologia de cada circuito que deverá ser controlada para evitar as emissões de poeira. Contudo, cabe ressaltar que os circuitos de Ilmenita e de Rutilo e Zircônio serão implantados em galpões fechados, evitando grandes emissões de poeira para fora da PSM.

Tabela 5.6.6.3-1: Tecnologia utilizada no circuito de Ilmenita

Tecnologia	Medida de controle de emissões
Peneiramento via úmida	Não requer medida de controle (via úmida)
LIMS	
WHIMS	
Separadores de alta tensão	Captura de poeira
RER	

Tabela 5.6.6.3-2: Tecnologia utilizada no circuito de Rutilo e Zirconita

Tecnologia	Medida de controle de emissões
Mesas vibratórias	Não requer medida de controle (via úmida)
Separadores de rolo de terras raras	Captura de poeira
Separador de rolo de alta tensão	
Separador de placa de alta tensão	
Separador magnético de rolo induzido	

Nos secadores a secagem do material é baseada no princípio de leito fluidizado, onde o ar passa através de um leito de partículas de material. Em baixas velocidades , o ar passará através do leito.

À medida que a velocidade do ar aumenta, o leito se expande até as partículas serem arrastadas e expulsas do leito. Isso maximiza a exposição da superfície das partículas, favorecendo a evaporação de água e resultando em maior eficiência térmica em comparação com outros tipos de secadores. O combustível para aquecimento do secador é abastecido através de um sistema que fornece a mistura correta de combustível e ar para combustão.

A temperatura típica de saída de material está na faixa de 140º C, com um teor de umidade <0.5%. O típico consumo de combustível de uma secadora está normalmente na faixa de 6 kg de combustível por tonelada de água em uma alimentação com teor de umidade de 5%.

Os secadores gerarão CO na queima de combustível. As emissões serão captadas por um sistema combinado de lavadores e filtros de manga, e o projeto destes deverá ser tal que as emissões ficarão dentro das normas internacionalmente aceitáveis. Além disso, emissões também serão geradas, devido ao uso de veículos, máquinas e equipamentos que utilizem combustíveis fósseis.

D. Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados durante a operação de todo o empreendimento deverão ser separados em baias, acondicionados e encaminhados por empresas terceirizadas para destinação final adequada à tipologia do resíduo.

Conforme mencionado anteriormente, o processo de beneficiamento não deverá utilizar produtos químicos no processo, de modo que não serão gerados resíduos sólidos perigosos. Os rejeitos do processamento junto à PSM serão transportados de caminhão de volta para a área da mina e descartados junto às áreas de lavra. O transporte de caminhão do retorno do material poderá ser feito em caminhões vazios que estejam retornando à área de mineração, quando eles voltarem para carregar CMP para a PSM. Isso será da ordem de 5% de materiais transportados de caminhão para a PSM, portanto, aproximadamente 30.000 tpa para a PSM.

Entretanto, os resíduos sólidos gerados pelos trabalhadores, e aqueles provenientes das unidades de apoio e auxiliares, como refeitórios, alojamentos e escritórios serão recolhidos, triados e encaminhados para as áreas específicas de armazenamento de resíduos sólidos, e posterior destinação final.

Estima-se que serão gerados cerca de 500 kg/dia de resíduos Classe II-A, determinados como Resíduos Não Perigosos e Não Inertes, perante a NBR 10.004/2004, tais como recipientes plásticos, papéis, restos de comida, entre outros. Além disso, serão gerados cerca de 200 kg/dia de resíduos Classe I, que serão devidamente acondicionados em invólucros adequados às tipologias de resíduos para a posterior retirada e destinação por empresas especializadas.

As empresas contratadas para dar a adequada destinação final deverão coletar os resíduos de cada área de armazenagem/recipiente aplicável e na frequência adequada para cada tipo de resíduo. Será assegurado que todos os resíduos sejam descartados em instalações adequadas e devidamente licenciadas.

Os veículos de transporte de resíduos serão inspecionados quanto a adequação ao tipo de resíduo a ser transportado. Antes de deixar o local, os transportadores deverão fornecer um manifesto de resíduos, contendo as seguintes informações:

- Nome do transportador
- Endereço e telefone do transportador; e
- Declaração reconhecendo o recebimento dos resíduos.

Será assegurado que o gerente da instalação de disposição final complete o manifesto para cada carga de resíduos e retorne o documento após o descarte.

E. Ruídos

Todos os equipamentos locados dentro dos edifícios da PSM terão seus níveis de ruído minimizados pelo revestimento a ser executado na estrutura das edificações, contendo assim, os níveis de ruído emitidos para as imediações. Além disso, a escolha da área para PSM contempla, por sua vez, uma área de reserva em volta do complexo fabril, evitando assim que o ruído decorrente do processo de separação mineral atinja as comunidades no entorno.

Visando ainda, a segurança e o bem estar dos funcionários e visitantes nas áreas afetadas, o edifício da PSM será regulamentado como área de proteção auditiva, cujo uso de protetores auditivos, e de outros Equipamentos de Proteção Individual – EPI´s serão obrigatórios. A entrada nos edifícios de operação terá seu acesso limitado somente às pessoas autorizadas, evitando a exposição indevida de pessoas não autorizadas.

Nas áreas de pátio, as principais fontes de emissão de ruído serão provenientes das corrêias transportadoras e elevadores de caçamba, contudo, o nível de ruído deverá ser bem abaixo do nível de 80 dB, conforme mencionado no diagnóstico ambiental, apresentado no Capítulo 6.2.

Além disso, geradores a diesel também serão utilizados para atender a demanda de energia em casos de quedas da rede distribuidora. Os motores dos geradores serão implantados em locais, cuja contenção dos níveis de ruído sejam capazes de manter uma emissões inferiores a 75 dB.

5.6.7. Mão de Obra e Horas de Funcionamento do Empreendimento

Os dois sistemas de draga/PCP, bem como a Unidade de Beneficiamento deverão operar 24 horas por dia, sete dias por semana, em escalas de quatro equipes, totalizando 350 colaboradores, distribuídos conforme indicado na Tabela 5.6.7-1 a seguir.

Sempre que possível a mão de obra requerida será proveniente da região em que o empreendimento será implantado, dando-se prioridade àquela proveniente do próprio município de São José do Norte. Desta forma, estima-se, conforme também apresentado na Tabela 5.6.7-1, que a demanda de moradias no município de São José do Norte deverá atender a aproximadamente 100 colaboradores, dos 350 requeridos à operação do empreendimento.

Os treinamentos necessários à capacitação da mão de obra serão realizados por meio de parcerias, principalmente, com as grandes universidades da região, tais como a Universidade Federal do Rio Grande – FURG, a Universidade Federal de Pelotas – UFPEL e a Universidade Federal do Rio grande do Sul – UFRGS.

Tabela 5.6.7-1: Requisitos de mão de obra indicativa para Mineração e PCP.

		Alta Gerência	Gerentes Seniores	Gerentes Médios	Especializada	Semi-Especializado	Não-Especializa	Total
Administração	Gerência	1	1					2
	Serviços técnicos		3	4	6	15		28
	Administração		3	5	10	20		38
Mineração (para 2 dragas)	Mineração		1	2	8	8	16	35
	Serviços costeiros		1	2	10	12	20	45
PCP (para 2 plantas)	Operações			8		40	40	88
	Engenharia		1	2	4	10	10	27
PSM (600 ktpa)	Laboratórios			2		15		17
	Operações		1	4		10	10	25
	Engenhaira			2	3	20	20	45
Total		**1**	**11**	**31**	**41**	**150**	**116**	**350**

5.7. VALOR DO EMPREENDIMENTO

As obras civis e o sistema construtivo das dragas, PCP e instalações da PSM são consideradas de baixa complexidade, permitindo que grande parte da contratação de serviços e equipamentos seja feita de fornecedores regionais/nacionais. Alguns equipamentos mais específicos, por sua especialidade, poderão ser importados. O investimento total do empreendimento está estimado conforme segue na Tabela 5.7-1.

Tabela 5.7-1: Investimento total do empreendimento.

Item	Valor Total R$ milhões
Dragas e PCPs (2 unid)	290
PSM	200
Infraestrutura e Logística	120
EPCM, Custos Indiretos e Contingência	190
TOTAL	**800**

SUMÁRIO

CAPÍTULO 5 1

Descrição do Empreendimento 1

5.1. Apresentação do projeto 2
5.2. Descrição Geral do Empreendimento 4
5.2.1. Localização Geográfica 5
5.2.2. Acessos 5
5.2.3. Geologia e Características do Minério 6
5.2.3.1. Geologia do Depósito 9
5.2.3.2. Composição do Minério 9
5.2.3.3. Recursos Minerais Estimados 10
5.3. Aspectos Legais e Fundiários 11
5.3.1. Processos minerários no DNPM 11
5.3.2. Propriedade dos Direitos Minerais 13
5.3.3. Zoneamento 13
5.4. Etapa de Planejamento 14
5.5. Aspectos Gerais da Implantação do Empreendimento 14
5.5.1. Acesso para a Lavra 14
5.5.2. Áreas de Lavra e Plantas de Concentração Primária – PCP 17
5.5.2.1. Implantação dos canteiros de obras 19
5.5.2.2. Montagem das Dragas e das Plantas de Concentração Primária – PCP 21
5.5.2.3. Aspectos Ambientais da Implantação da Frente de Lavra 22
5.5.3. Unidade de beneficiamento 23
5.5.3.1. Acesso para a Unidade de beneficiamento 24
5.5.3.2. Implantação do Canteiro de obras 24
5.5.3.3. Aspectos Ambientais da Implantação da Unidade de Beneficiamento 30
5.5.4. Mão de Obra para a Implantação 32
5.5.5. Cronograma de Implantação 34
5.6. Aspectos da Operação do Empreendimento 35
5.6.1. Descrição das Atividades de Lavra 36
5.6.1.1. Sistemas de controle operacional e equipamentos 41
5.6.1.2. Controle de estabilidade geotécnica 42
5.6.1.3. Planta de Concentração Primária (PCP) 42
5.6.1.5. Preparação e recuperação das áreas de lavra 45
5.6.1.5. Transporte de produtos 46
5.6.1.6. Equipamentos para operação da frente de lavra 47
5.6.1.7. Insumos para a operação 47
5.6.1.8. Sistemas de Controle 48
5.6.2. Sequência e Cronograma de Operação 51
5.6.3. Armazenamento de Rejeitos 53
5.6.5. Transposição da Rodovia BR-101 54
..... 55
5.6.5. Vazadouro 56
5.6.6. Unidade de Beneficiamento 57
5.6.6.1. Descrição do Projeto da Planta de Separação Mineral – PSM 61
5.6.6.2. Descrição das Unidades de Auxiliares 72
5.6.6.3. Sistemas de Controle 73
5.6.7. Mão de Obra e Horas de Funcionamento do Empreendimento 77
5.7. Valor do empreendimento 78
Sumário 79

Tabela 5.1–1: Aplicações dos minerais pesados a serem explorados na mineração proposta. 3
FIGURA 5.2.3-1: MAPA GEOLÓGICO. 8
Tabela 5.2.3.2-1: Composição geral do minério típico encontrado nas áreas mineralizadas. 10
Tabela 5.2.3.3-1: Recursos estimados.....11
Tabela 5.3.1-1: Situação Legal das Áreas Requeridas do Retiro 12
FIGURA 5.5.1-1: DESENHO H343945-000-50-014-0001-001.....16
FIGURA 5.5.2-1: DESENHO H343945-000-50-014-0010-001.....18
FIGURA 5.5.2.1-1: DESENHO H343945-000-50-014-0008-001 20
Tabela 5.5.2.2.-1: Estimativas de transporte para construção das Dragas/PCPs. 22
Tabela 5.5.2.2-2: Estimativas de transporte para as obras de terraplenagem para a construção da Draga/PCP. 22
FIGURA 5.5.3.2-1: DESENHO H343945-000-50-014-0007-001 26
Tabela 5.5.3.2-1: Balanço de Massa estimado para Terraplenagem. 27
Tabela 5.5.3.2-2: Requisitos terraplanagem. 29
Tabela 5.5.3.2-3: Materiais de Construção para serem transportados para o local. 29
Tabela 5.5.3.2-4: Requisitos indicativos de veículos de construção. 30
Tabela 5.5.4-1: Requisitos de mão de obra requerida para ambos os sistemas de PCP/Draga e Unidade de Beneficiamento. 33
FIGURA 5.5.4-1 – HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA NECESSÁRIA PARA A IMPLANTAÇÃO DOS DOIS SISTEMAS DE PCP/DRAGA. 33
FIGURA 5.5.4-2 – HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA NECESSÁRIA À CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS DA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO. 34
Tabela 5.5.5-1: Cronograma de construção indicativo (exibido em períodos de dois meses). 35
FIGURA 5.6-1 – FOTO MOSTRANDO O ANDAMENTO DA LAVRA. 36
.....36
FIGURA 5.6.1-1: SEÇÃO ESQUEMÁTICA TRANSVERSAL DE UMA DRAGA TÍPICA / PCP E OPERAÇÃO DA CAUDA DE EMPILHAMENTO DE REJEITOS.....36
FIGURA 5.6.1-2: FLUXOGRAMA DA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. 37
FIGURA 5.6.1-2: VISTA EM PLANTA DE UMA DRAGA/PCP E OPERAÇÃO DAS CAUDAS DE EMPILHAMENTO. 39
FIGURA 5.6.1-3: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE DRAGAGEM JUNTO ÀS FRENTES DE LAVRA...40
TABELA 5.6.1-1: PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS AO FUNCIONAMENTO DE CADA SISTEMA DE DRAGA E PCP.....41
Tabela 5.6.1.1-1: Equipamentos de serviços de margem estabelecidos para os dois sistemas de draga/PCP. 42
.....43
FIGURA 5.6.1.3-1 – SEÇÃO TRANSVERSAL DE SEPARAÇÃO EM UMA ESPIRAL. 43
FIGURA 5.6.1.3-1: DESENHO H343945-0000-50-42-0001-001 44

FIGURA 5.6.1.5-1: CORTE TRANSVERSAL TÍPICO E PLANO DA PROPOSTA DE MINERAÇÃO POR DRAGAGEM, PROCESSAMENTO PRIMÁRIO E OPERAÇÃO DA RECUPERAÇÃO.....46
Tabela 5.6.1.5-1: Viagens necessárias para o transporte de CMP para a PSM.....47
Tabela 5.6.1.6-1: Equipamentos necessários para ambas as frentes de lavra e PCP's.....47
FIGURA 5.6.2-1: PONTO DE PARTIDA DAS FRENTES DE LAVRA.....51
FIGURA 5.6.2-2: INDICAÇÃO DO AVANÇO ESPERADO PARA LAVRA DO PROJETO RETIRO.....52
FIGURA 5.6.5-1: DESENHO H343945-0000-50-014-0009-001 – TRANSPOSIÇÃO DA RODOVIA BR-101 55
FIGURA 5.6.5-1: LOCALIZAÇÃO DO VAZADOURO (LIXÃO).....57
FIGURA 5.6.6-1: LAYOUT DA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO COM A LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS PREVISTAS.....59
FIGURA 5.6.6.-2: DESENHO H343945-0000-50-014-0003-001 60
Tabela 5.6.6.1-1: Quantidades indicativas de rejeitos – Circuito de Ilmenita.....62
FIGURA 5.6.6.1-1: CIRCUITO PLANEJADO DE ILMENITA.....63
Tabela 5.6.6.1-2: Quantidades indicativas de Rejeitos – Circuito de Rutilo e Zircônio 64
FIGURA 5.6.6.1-2: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE RUTILO E ZIRCONITA. 64
Tabela 5.6.6.1-3: Capacidade dos equipamentos para o processamento de Ilmenita.....65
Tabela 5.6.6.1-4: Capacidade dos equipamentos para o processamento de Rutilo e Zirconita. 65
FIGURA 5.6.6.1-1: DESENHO H343945-0000-50-042-0002-001 66
Tabela 5.6.6.1-5: Perdas estimadas de água na PSM.....68
FIGURA 5.6.6.1-3: BALANÇO HÍDRICO ESTIMADO DA PSM. 68
Tabela 5.6.6.1-6: Previsão de armazenamento de produto no PSM.....69
Tabela 5.6.6.1-7: Previsão de transporte dos produtos para o abastecimento do mercado nacional e externo. 70
FIGURA 5.6.6.1-4: ESQUEMA BÁSICO DE SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO NA PSM. 70
Tabela 5.6.6.3-1: Tecnologia utilizada no circuito de Ilmenita 75
Tabela 5.6.6.3-2: Tecnologia utilizada no circuito de Rutilo e Zirconita 75
Tabela 5.6.7-1: Requisitos de mão de obra indicativa para Mineração e PCP.....78
Tabela 5.7-1: Investimento total do empreendimento. 78

Tabela 5.2.3.2-1: Composição geral do minério típico encontrado nas áreas mineralizadas. 10
Tabela 5.2.3.3-1: Recursos estimados.....11
Tabela 5.3.1-1: Situação Legal das Áreas Requeridas do Retiro 12
Tabela 5.5.2.2.-1: Estimativas de transporte para construção das Dragas/PCPs. 22
Tabela 5.5.2.2-2: Estimativas de transporte para as obras de terraplenagem para a construção da Draga/PCP. 22
Tabela 5.5.3.2-1: Balanço de Massa estimado para Terraplenagem. 27
Tabela 5.5.3.2-2: Requisitos terraplanagem. 29
Tabela 5.5.3.2-3: Materiais de Construção para serem transportados para o local. 29
Tabela 5.5.3.2-4: Requisitos indicativos de veículos de construção. 30
Tabela 5.5.4-1: Requisitos de mão de obra requerida para ambos os sistemas de PCP/Draga e Unidade de Beneficiamento. 33
Tabela 5.5.5-1: Cronograma de construção indicativo (exibido em períodos de dois meses). 35
Tabela 5.6.1.1-1: Equipamentos de serviços de margem estabelecidos para os dois sistemas de draga/PCP. 42
Tabela 5.6.1.5-1: Viagens necessárias para o transporte de CMP para a PSM. 47
Tabela 5.6.1.6-1: Equipamentos necessários para ambas as frentes de lavra e PCP's. 47
Tabela 5.6.6.1-1: Quantidades indicativas de refuto – Circuito de Ilmenita. 62
Tabela 5.6.6.1-2: Quantidades indicativas de Rejeitos – Circuito de Rutilo e Zircônio 64
Tabela 5.6.6.1-3: Capacidade dos equipamentos para o processamento de Ilmenita.....65
Tabela 5.6.6.1-4: Capacidade dos equipamentos para o processamento de Rutilo e Zirconita. 65
Tabela 5.6.6.1-5: Perdas estimadas de água na PSM.....68
Tabela 5.6.6.1-6: Previsão de armazenamento de produto no PSM.....69
Tabela 5.6.6.1-7: Previsão de transporte dos produtos para o abastecimento do mercado nacional e externo. 70
Tabela 5.6.6.3-1: Tecnologia utilizada no circuito de Ilmenita 75
Tabela 5.6.6.3-2: Tecnologia utilizada no circuito de Rutilo e Zirconita 75
Tabela 5.6.7-1: Requisitos de mão de obra indicativa para Mineração e PCP.....78
Tabela 5.7-1: Investimento total do empreendimento. 78