

## 3 – CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO MINERAL

### 3.1 – INTRODUÇÃO

A Mineração Rio do Norte possui 45 processos formalizados junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, os quais compreendem todas as áreas atualmente em extração, e as previstas no planejamento de longo prazo.

As áreas estão localizadas nos Estados do Pará e Amazonas, e abrangem os municípios de Oriximiná, Faro, Terra Santa e Nhamundá.

Todas as áreas foram reunidas em um único processo e formam o Grupamento Mineiro n.º 216, registrado no DNPM sob o n.º 950.000/97, publicado no Diário Oficial da União - DOU em 08/11/2006. As concessões de lavra da MRN são apresentadas na Tabela 3.01.

**Tabela 3.01 – Concessões de Lavra para o Grupamento Mineiro 216 - MRN**

<b>CONCESSÃO DE LAVRA</b>	<b>DECRETO DE LAVRA N°</b>	<b>DATA DO DECRETO</b>	<b>DATA PUBLICAÇÃO DOU</b>
001.716/64	76.369	01/10/1975	03/10/1975
008.403/67	66.044	07/01/1970	09/01/1970
008.404/67	66.055	13/01/1970	15/01/1970
008.405/67	67.653	24/11/1970	26/11/1970
008.406/67	67.713	07/12/1970	08/12/1970
008.407/67	67.712	07/12/1970	08/12/1970
008.408/67	67.711	07/12/1970	08/12/1970
008.409/67	67.652	24/11/1970	26/11/1970
808.236/68	76.528	03/11/1975	04/11/1975
808.238/68	76.559	06/11/1975	07/11/1975
808.239/68	67.714	07/12/1970	08/12/1970
808.240/68	76.529	03/11/1975	04/11/1975
811.810/68	76.370	02/10/1975	03/10/1975
811.811/68	75.932	03/07/1975	04/07/1975
815.634/69	71.669	08/01/1973	09/01/1973
815.815/69	79.409	17/03/1977	18/03/1977
815.820/69	79.854	26/04/1977	27/04/1977
815.822/69	79.410	17/03/1977	18/03/1977
<b>820.503/69</b>	<b>77.616</b>	<b>17/05/1976</b>	<b>18/05/1976</b>
805.377/70	76.981	05/01/1976	06/01/1976
805.378/70	80.504	06/10/1977	07/10/1977
809.428/70	82.968	03/01/1979	04/01/1979
809.437/70	82.762	29/11/1978	30/11/1978
810.866/70	82.861	18/12/1978	19/12/1978
815.691/70	79.187	01/02/1977	02/02/1977

CONCESSÃO DE LAVRA	DECRETO DE LAVRA N°	DATA DO DECRETO	DATA PUBLICAÇÃO DOU
815.692/70	79.589	26/04/1977	18/07/1980
817.387/70	81.855	27/06/1978	28/06/1978
817.388/70	81.850	27/06/1978	28/06/1978
<b>804.165/71</b>	<b>79.480</b>	<b>05/04/1977</b>	<b>06/04/1977</b>
804.498/71	81.533	10/04/1978	11/04/1978
804.499/71	72	11/04/2000	12/04/2000
<b>804.502/71</b>	<b>81.537</b>	<b>10/04/1978</b>	<b>11/04/1978</b>
804.506/71	80.247	30/08/1977	31/08/1977
804.549/71	80.118	10/08/1977	11/08/1977
814.092/71	83.204	28/02/1979	01/03/1979
805.377/71	79.409	17/03/1977	18/03/1977
812.852/71	79.905	04/07/1977	05/05/1977
813.701/71	81.943	11/07/1978	12/07/1978
818.803/71	81.819	23/06/1978	26/06/1978
800.113/72	80.456	03/10/1977	04/10/1977
800.198/72	79.426	23/03/1977	24/03/1977
812.251/72	83.249	07/03/1979	08/03/1979
824.228/72	81.826	23/06/1978	26/06/1978
815.454/73	552	09/05/1983	16/05/1983

Fonte: MRN. Adaptado STCP, 2010. Em destaque os Decretos de Lavra do Platô Monte Branco.

### 3.2 - ABERTURA DO PLATÔ MONTE BRANCO

O planejamento de lavra para o platô Monte Branco está contido no Plano Quinquenal 2010-2014 de Produção, o qual é revisado anualmente. De acordo com esse plano, a mina do platô Monte Branco deverá entrar em operação em Janeiro de 2013, permitindo a manutenção da capacidade produtiva da MRN. As reservas lavráveis do Platô Monte Branco são da ordem de 73 milhões de toneladas, com uma relação de estéril/minério da ordem de 1,59. Na tabela 3.02 apresenta-se os quantitativos.

**Tabela 3.02 – Reservas Lavráveis do Platô Monte Branco e Comparativo com os Demais Platôs da Zona Leste**

PLATÔ	RESERVAS					
	ROM (t)	Produto (t)	Estéril (m <sup>3</sup> )	Estéril (t)	ROM + Estéril (t)	REM (m <sup>3</sup> /t ROM)
Aramã	16.952.72	11.042.750	11.900.000	17.612.000	34.564.727	0,70
Bela Cruz	105.700.000	75.379.860	83.391.000	123.418.680	229.118.680	0,79
Cipó	11.921.909	7.536.670	19.800.000	29.304.000	41.225.909	1,66
Greigh	4.072.727	2.726.950	5.300.000	7.844.000	11.916.727	1,30
<i>Monte Branco</i>	<i>73.563.636</i>	<i>44.938.410</i>	<i>116.858.000</i>	<i>172.949.840</i>	<i>246.513.476</i>	<i>1,59</i>
Teófilo	56.000.000	37.281.890	50.400.000	74.592.000	130.592.000	0,90

Fonte: MRN, 2010

Nas tabelas 3.03 e 3.04 são apresentados o cronograma de operação da mina, desde sua abertura até a exaustão e os principais quantitativos desta mina.

**Tabela 3.03 – Cronograma de implantação e operação da mina do platô Monte Branco**

CRONOGRAMA MONTE BRANCO	2009				2010				2011				2012				2013			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
<b>START-UP MARÇO DE 2013</b>																				
<b>LICENÇAS</b>																				
Prévia																				
Instalação																				
Autorização de Desmatamento																				
Operação																				
<b>ENGENHARIA</b>																				
Projeto Básico Consolidado																				
Projeto Executivo																				
<b>SUPRIMENTOS</b>																				
Aquisição																				
Material, equipamentos e serviços de suporte																				
- Britador																				
- CTLD																				
<b>CONSTRUÇÃO</b>																				
Desmatamento																				
Terraplanagem e Drenagem																				
Construção civil																				
Montagem																				
<b>COMISSIONAMENTO E START-UP</b>																				
Comissionamento																				
Start-up																				

Fonte: MRN, 2010

**Tabela 3.04 – Principais Quantitativos da Mina**

Monte Branco	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Desmatamento (ha)*	130	350	350	360	200	104					1.494
Preparação de Área (ha)		64	144	192	192	236	176	120	241		1.365
Reflorestamento (ha)*			64	144	192	192	236	176	120	241	1.365
Decapeamento (x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )		8.577	11.165	23.146	17.620	32.508	17.616	6.226			116.858
Lavra (x 10 <sup>3</sup> t)		7.150	10.054	10.052	10.013	10.011	10.054	4.870			62.204
Espessura de Estéril (m)		6,2	7,4	10,2	9,4	10,2	10,2	6,8			9,3
Espessura de Minério (m)		3,9	4,7	3,4	3,6	2,3	4,0	3,2			3,6
Distância Média de Transporte (Km)		1,2	2,3	3,3	3,2	6,2	9,4	8,4			4,7
Recuperação mássica (%)		76	76	76	76	76	76	76			76
Rejeito - Massa Seca (x 10 <sup>3</sup> t)		1.716	2.413	2.413	2.403	2.403	2.413	1.169			14.929
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Aproveitável (%)		48	48	47	48	48	49	48			47,89
SiO <sub>2</sub> reativa (%)		4,87	5,94	4,58	4,01	3,57	5,64	5,50			4,81

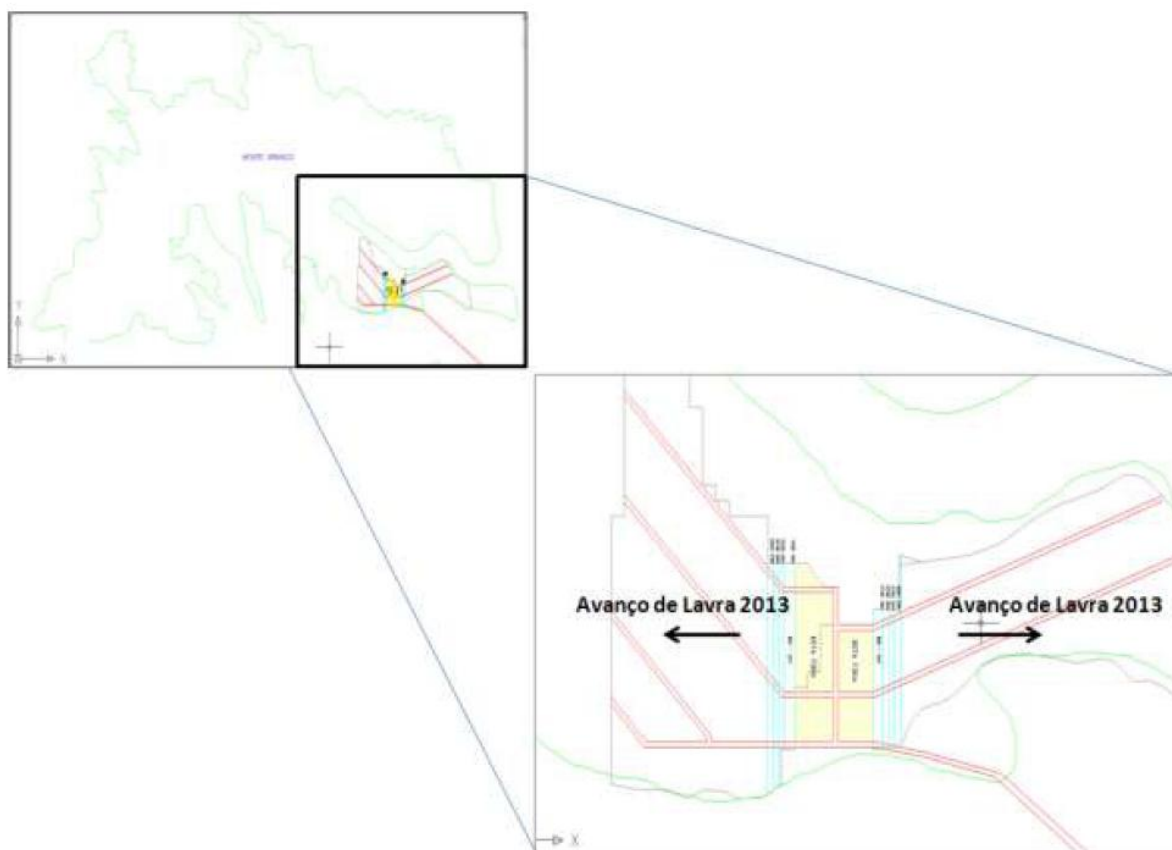
\* A diferença entre as áreas desmatada e reflorestada é devida a preservação de canais de drenagem e acessos para monitoramento do reflorestamento após a exaustão da mina, que serão parcialmente recuperados (canais) no descomissionamento da mina.

Fonte: MRN, 2010

### 3.2.1 – Abertura do Box Cut

Em 2012, deve-se iniciar o processo de abertura da mina, que consiste na construção da estrada de ligação deste platô até o platô Saracá W e a abertura (desmatamento) da primeira faixa a ser lavrada, procedimento conhecido como “box-cut” (figura 3.01).

**Figura 3.01 – Desenho Esquemático para Abertura do “Box-Cut” no Platô Monte Branco**



Fonte: MRN, 2010

O desmatamento é iniciado somente após a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação e indenização da floresta, com base no inventário florestal e de acordo com estabelecido no parágrafo 2 do Art. 9 da IN IBAMA no 152/2007, acrescido da autorização de coleta e/ou captura de animais emitidos pelo órgão competente. No anexo 3.01 apresenta-se o mapa com avanço anual de desmatamento previsto para o Platô Monte Branco.

As atividades relacionadas aos resgates de flora e fauna são realizadas anteriormente e durante o desmatamento e tem o objetivo de promover a retirada e relocação em outras áreas reabilitadas, de espécimes de flora e de animais silvestres que não possuam capacidade de locomoção e/ ou que tenham deslocamento lento, além dos refugiados em tocas.

### 3.2.2 – Abertura da Estrada de Acesso entre Saracá e Monte Branco

O estudo do traçado foi baseado no levantamento planialtimétrico na escala 1:1.000; considerações sobre o tipo de veículos a serem empregados no transporte; nos projetos anteriores do traçado da futura correia transportadora a ser implantada e inspeções de campo.

As Estradas Trecho 1 e Trecho 3 são interligações da correia até a chegada nos platôs de SARACÁ V e MONTE BRANCO respectivamente. É resultante da rampa necessária ao projeto, o tráfego e condicionantes do terreno muito íngreme, resultando em traçado que se afasta da CTLD.

Os traçados das CTLDs Trechos 1 e 3 foram baseados na necessidade de acesso para sua manutenção. Terá tráfego apenas durante inspeções e manutenções quando necessárias.

A CTLD Trecho 2, tem a estrada e a correia paralelas.

Os resultados dos estudos estão apresentados nos desenhos com os elementos básicos do eixo projetado, indicando os Pontos de Interseção (PI) dos alinhamentos, suas respectivas coordenadas, as curvas de concordância horizontais com seus elementos principais de locação no campo. São apresentados também, o início e o final da estrada com suas respectivas coordenadas.

No anexo 3.02 apresenta-se o mapa do traçado da estrada de acesso entre os platôs Saracá V e Monte Branco, incluindo as drenagens cortadas pela estrada e as estradas adjacentes ao Platô Monte Branco. No anexo 3.03 apresenta-se o projeto básico completo das obras de abertura de estrada de acesso, elaborado pela empresa TECNOMIN. Na sequência são apresentados os projetos Geométrico, Drenagem, Terraplanagem, Pavimentação e Sinalização, elaboradas pela empresa Tecnomin.

#### 3.2.2.1 - Sistema de Coordenadas

Nos levantamentos topográficos fornecidos pela MRN, foram empregadas duas malhas plano-retangulares, com coordenadas de origem em 2 marcos. Uma das malhas tem como origem UTM e a outra em LOCAL. A base de dados topográficos foi estabelecida, sendo o Datum – SAD 69 e Meridiano 57°. Nos desenhos estão mostradas as correlações entre as coordenadas com origem em marco UTM e LOCAL, conforme tabela 3.05:

**Tabela 3.05 – Marcos topográficos**

<i>ESTACAS</i>	<i>COORDENADAS UTM</i>
<i>Estaca 0 (Platô Saracá)</i>	<i>N=9.814.407 / E=558.731</i>
<i>Estaca final (Platô Monte Branco)</i>	<i>N=9.817.582 / E=554.069</i>

#### 3.2.2.2 – Projeto Geométrico

A estrada entre Saracá V e a futura mina de Monte Branco apresenta três trechos de características técnicas distintas: o primeiro e terceiro trechos, na chegada dos platôs

Saracá V e Monte Branco, denominados Estrada Trecho 1 e Estrada Trecho 3 respectivamente, e cuja característica é estarem em região montanhosa.

Os outros trechos, denominados CTLD Trechos 1, 2 e 3 caracterizam-se por reta paralela e comum com a correia transportadora e se desenvolverão em terreno com topografia predominantemente ondulada.

Nestes trechos, a estrada será particular para permitir o tráfego exclusivo dos veículos para transporte de equipamentos e pessoal. A rampa máxima utilizada é de 10% tanto em auge como em declive, pois não existe predominância de tráfego carregado ou vazio, visto que todo o minério será transportado pelo CTLD. Os taludes de corte e aterro de 1,0V; 1,5H.

As características técnicas principais são relacionadas a seguir:

- **Estrada Trecho 1 e Estrada Trecho 3**

Esta estrada interligará a CTLD com os platôs. Sua largura final, considerando a plataforma com o revestimento primário será de 12,80 m, com pista de rolamento de 9,36 m.

- Estrada Trecho 1 : extensão 682,89m , velocidade diretriz 40 km/h.
- Estrada Trecho 3 : extensão 757,78m , velocidade diretriz 40 km/h.

- **CTLD Trechos 1 e 3, CTLD e Estrada de Manutenção**

Ao longo da CTLD, com tráfego apenas eventual para manutenção e inspeção da correia. A largura final com revestimento primário, pista de rolamento, leito para CTLD 48", futura CTLD 72" drenagem e leira, será de 17,80 m., com pista de rolamento de 4,90 m.

- CTLD Trecho 1 : extensão 282,00m , velocidade diretriz 40 km/h.
- CTLD Trecho 3 : extensão 446,00 , velocidade diretriz 40 km/h.

- **CTLD Trecho 2, CTLD e estrada de acessos paralelos.**

Ao longo da CTLD, com tráfego para transporte de pessoal entre Saracá V e Monte Branco, manutenção e inspeção da correia. A largura final com revestimento primário, pista de rolamento, leito para CTLD 48", futura CTLD 72" drenagem e leira, será de 22,30m, com pista de rolamento de 9,36 m.

- CTLD Trecho 2: extensão 4712,00m, velocidade diretriz 60 km/h.

### 3.2.2.3 - Drenagem

Foram previstos os dispositivos de drenagem necessários à proteção das obras de terraplenagem e atendimento aos requisitos ambientais. Esses dispositivos, conforme a seguir relacionados, têm por objetivo o controle da drenagem nas plataformas das estradas e dos platôs, e sua coleta e direcionamento para os talvegues existentes.

- Sarjetas de corte e aterro localizadas nos bordos das plataformas para coleta das águas das pistas e dos taludes;
- Valetas de proteção de corte e de aterro posicionadas de forma a evitar erosão no talude da plataforma;

- Entradas d'água e descidas d'água para receberem a drenagem das sarjetas e direcionar as águas para fora do corpo da estrada;
- Bueiros de grota para transposição dos talwegues;
- Bacias de decantação de sólidos posicionadas nos pontos próximos aos talwegues, para proteção dos igarapés contra o assoreamento.

Os projetos de drenagem superficial serão dimensionados para o fator de risco hidráulico máximo de 9,53% que corresponde a (Tr) igual a 100 anos e verificado para 500 anos.

Foram previstos os dispositivos de drenagem necessários a proteção das obras de terraplenagem e atendimento aos requisitos ambientais.

Os principais dispositivos projetados são:

- Galeria de Drenagem do Igarapé Saracá , Trecho 2, GC-largura 3,7m x 2,0m altura, em concreto armado, declividade de 0,005m/m.
- Bueiro de Drenagem Talvegue do CTLD trecho 2 , BSTC DN=1,50m , Classe CA3, declividade de 0,01 m/m.
- Bueiro Drenagem de Greide da CTLD Trecho 2 ,BSTC DN= 1,50m, Classe CA3, declividade de 0,01 m/m.
- Bueiro de Drenagem Talvegue 2 Bueiro duplo, da CTLD Trecho 2, BDTN DN= 1,50m, Classe CA3, declividade de 0,01 m/m.

Toda a drenagem será encaminhada para as respectivas bacias de sedimentação onde ocorrerão as dissipações de energia. Nos platôs, os fluxos serão de baixa declividade e baixa velocidade, portanto, prescindem da dissipação de energia. Os efluentes dos filtros serão conduzidos, através de tubulação, até a topografia suave ou até o fundo do talvegue.

Haverá hidrossemeadura, visando estabilização de taludes e movimentação de material sólido.

### **3.2.2.3 - Pavimentação**

No dimensionamento do pavimento adotou-se um período de vida útil de 10 anos, conforme recomendações do DNIT e tráfego leve para transporte de pessoal operacional em ônibus e veículos pequenos, representados por caminhonete e carro para 5 passageiros.

Considerando 4 turnos, capacidade de 40 passageiros em cada ônibus e 80 pessoas por turno, serão necessárias 8 viagens por dia.

O pavimento, que é do tipo primário, foi dimensionamento utilizando-se o método proposto pelo DNER (Eng. Murilo Lopes), cujas espessuras das camadas constituintes são função do coeficiente de equivalência estrutural, do CBR dos materiais e do número de repetições "N". Esse último indica a quantidade que um eixo padrão de 8,2 t. ou 18.000 lb, irá solicitar em cada uma das faixas do pavimento para o período de projeto estipulado.

### **3.2.2.4 – Segurança e Sinalização**

O projeto de segurança viária atende as normas do DNIT e NR 22, fornecendo aos usuários as orientações, regulamentações e advertências necessárias e suficientes para os padrões da MRN.

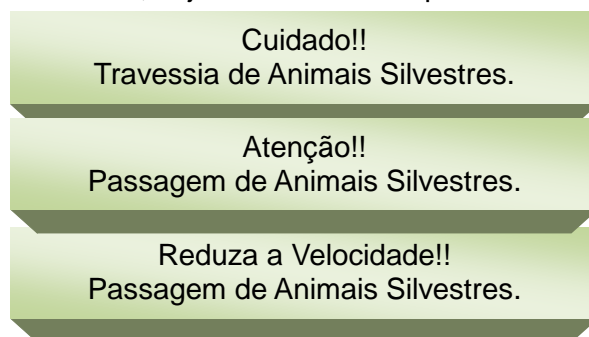
Os parâmetros de dimensionamento apenas dos elementos da sinalização horizontal, (visto que a pista não é pavimentada), estão de acordo com o disposto no Código de Transito Brasileiro e às Resoluções 599 de 28/09/82 e 666 de 28/01/86 (Manual de Sinalização de Transito do DENATRAN - Departamento Nacional de Transito).

Todas as sinalizações apresentadas estão de acordo com as velocidades de projeto da estrada; 60 km/h nos trechos ondulados e de 40 km/h nos trechos montanhosos.

Ao longo de toda a estrada, foram previstas defensas metálicas, (DNIT, Manual de Defensas) e leiras de proteção (NR 22, Segurança na Mineração).

Com relação ao programa de sinalização das vias de acesso, uma das ações também é alertar e indicar as possíveis áreas de atropelamentos da fauna silvestre. Para tal, poderão ser ministradas palestras sobre as principais espécies envolvidas em atropelamentos na região, fatores de atração das espécies às estradas e prevenção de acidentes com animais silvestres em estradas.

Para a redução dos atropelamentos com animais silvestres, além da conscientização dos motoristas através das palestras, são indicadas a instalação de placas de sinalização e definição de limites de velocidade, cujos modelos são apresentados a seguir:



As placas poderão ser confeccionadas somente com os dizeres ou também com ilustrações dos animais ocorrentes na região.

As placas deverão ter dimensões que permitam a visualização a pelo menos 50 metros de distância e receber pintura que permita a leitura noturna, quando iluminadas. Tamanho indicado: 100 x 70 cm. Cor indicada: Fundo verde escrito em branco. Caso sejam inseridos desenhos de animais, os mesmos deverão ser coloridos.

No contexto de prevenção dos atropelamentos da fauna silvestre, além das placas de sinalização, são indicados:

- Construção de maquete do empreendimento que demonstre sua inserção dentro da FLONA Saracá-Taquera, as vias de acesso existentes e a localização das placas de sinalização. A visualização dessas estruturas e áreas poderá aumentar a percepção do ambiente para os trabalhadores;
- Confecção de painéis com gravuras de animais atropelados na região, constando o local dos acidentes. Os painéis poderão ser, inclusive, utilizados nas palestras e após a realização das mesmas, colocados em locais estratégicos;
- Confecção de mural com a indicação do número de animais atropelados. Juntamente com essa informação poderão ser colocadas frases de alerta e preventivas.



### 3.2.2.5 – Medidas de Controle Ambiental Durante a Implantação da Estrada de Acesso

Durante as obras da estrada de acesso entre as minas Saracá V – Monte Branco, com objetivo de minimizar o carreamento de material sólido a cursos d'água e a geração de poeira pelo trânsito dos veículos e equipamentos, serão instaladas bacias de decantação de sólidos que receberão a descarga das drenagens provisórias que serão instalados durante todo o período da obra.

Nas praças dos aterros serão construídas leiras em suas bordas e a declividade superficial será sempre mantida para o interior de cada praça de trabalho.

Referente a geração de poeira será realizada aspersão de água nos acessos com caminhão pipa para redução de partículas sólidas (poeira), feitos por 5 caminhões pipas que circulam normalmente por todas as minas, em todos os turnos, bem como a prevenção de acidentes com veículos automotores e de atropelamentos da fauna.

Os riscos e emergências inerentes as atividades de construção da estrada e operação de lavra (tais como colisão e tombamento de veículos e equipamentos) estão contemplados no Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR e Plano de Atendimento a Emergências, Anexo 3.04 a este documento.

Também serão implementadas medidas para reduzir os possíveis atropelamentos de animais que poderão atravessar a estrada que liga o platô Saracá ao Monte Branco. É importante salientar que não é tecnicamente adequado instalar redutores físicos de velocidade (lombadas) nas estradas de mina, devido aos equipamentos de mina (caminhões de transporte) não serem projetados para passarem constantemente sobre esse tipo de redutor. Entretanto se identificados corredores preferenciais de fauna, atravessando a estrada, nestes locais serão instaladas placas de redução de velocidade, que já é normalmente baixa, assim como orientação adicional e específica para estes casos, aos operadores.

### 3.2.2.6 – Medidas de proteção dos taludes

As medidas de proteção dos taludes compreendem basicamente o processo de hidrossemeadura, que será realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2010 (período chuvoso), e tem como objetivo conferir maior resistência aos processos erosivos devido a ação das chuvas.

É importante esclarecer que a proteção dos taludes com gramíneas terá a função de protegê-los apenas durante a fase de implantação e operação do empreendimento.

Durante a fase de descomissionamento do Platô, visando a reintegração da área à paisagem local, será feita a adequação geométrica dos taludes, permitindo o plantio de espécies arbóreas.

Na tabela 3.06 abaixo estão apresentados os insumos utilizados na hidrossemeadura.

**Tabela 3.06 – Insumos e suas Quantidades Usadas no Reflorestamento dos Taludes**

<b>INSUMOS</b>	<b>DOSAGEM (kg / m<sup>2</sup>)</b>
<b>FERTILIZANTES</b>	
NPK 04-14-08	0,0285714
Superfosfato Simples	0,0285714
Uréia	0,05
<b>Sementes Gramíneas</b>	

<b>INSUMOS</b>	
<b>FERTILIZANTES</b>	<b>DOSAGEM (kg / m<sup>2</sup>)</b>
Brachiaria decumbens	0,005714
Brachiaria brizantha	0,005714
Brachiaria humidicola	0,004285
<b>Sementes Leguminosas</b>	
Cajanus cajan	0,0028771
Crotalaria ochroleuca	0,0028771
Crotalaria spectabilis	0,0028771
Crotalaria juncea	0,0028771
Raphanus sativus	0,0028771

Fonte: MRN, 2009.

### 3.3 – MÉTODO DE LAVRA E OPERAÇÕES ENVOLVIDAS

Em função da geometria do platô, da topografia do local e das características mecânicas do minério e do estéril, bem como a escala de produção e a economicidade da exploração, aplica-se o método de lavra a céu aberto, bastante especializado, denominado por lavra em tiras (ou *stripping mining*).

O método de lavra por tiras consiste, essencialmente, na retirada da cobertura, sob a forma de tiras longitudinais de 30 m de largura, tornando, assim, acessível a camada de bauxita. O estéril é removido por tratores de esteiras e depositado em pilhas montadas na base do corte, em áreas já lavradas. A máquina realiza, simultaneamente, o trabalho de retirada da cobertura, transporte e preenchimento de área lavrada. A extração do minério compreende a escarificação, escavação, carregamento e transporte do minério até a britagem.

Após a operação de britagem, o minério será transportado por correias transportadoras de longa distância (CTLD) CT-220-23 e CT-220-24 até uma nova casa de transferência a ser instalada próxima à britagem do platô Saracá V e daí até o pátio de homogeneização através dos transportadores existentes: CT-220-20, CT-220-21 e CT-220-22, onde será estocado para posterior recuperação e processamento.

O processo de extração mineral no platô Monte Branco envolverá as seguintes etapas (figura 3.02):

- Desmatamento;
- Decapeamento;
- Desmonte;
- Escavação;
- Manutenção/Preparação de acessos;
- Transporte; e,
- Reflorestamento das áreas mineradas.

O próximo passo após a extração é o beneficiamento do minério obtido no processo anterior e engloba as seguintes etapas:

- Britagem;
- Planta de Beneficiamento; e,
- Sistema de Rejeitos.

Após o processo de beneficiamento, têm início as seguintes atividades, dependendo da destinação imediata do minério beneficiado:

- Transporte;
- Secagem ou Estocagem; e,
- Embarque do Minério.

**Figura 3.02 – Método de Lavra de Bauxita no Platô Monte Branco**



Fonte: MRN

### 3.3.1 – Fase de Extração Mineral

#### ➤ Etapa 1: Desmatamento

O desmatamento é iniciado somente após a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação e indenização da floresta, com base no inventário florestal e de acordo com estabelecido no parágrafo 2 do Art. 9 da IN IBAMA no 152/2007, acrescido da autorização de coleta e/ou captura de animais emitidos pelo órgão competente. As atividades relacionadas à Etapa de Desmatamento consistem em: (1) Delimitação da área; (2) Desmatamento com trator de esteira (Foto 3.01); (3) Resgate da flora e fauna; (4) Arraste de madeira; (5) Romaneio das toras; (6) Picagem da galhada. Essas atividades são a seguir caracterizadas.

**Foto 3.01 – Operação de Desmate com Trator de Esteira**



Fonte: MRN

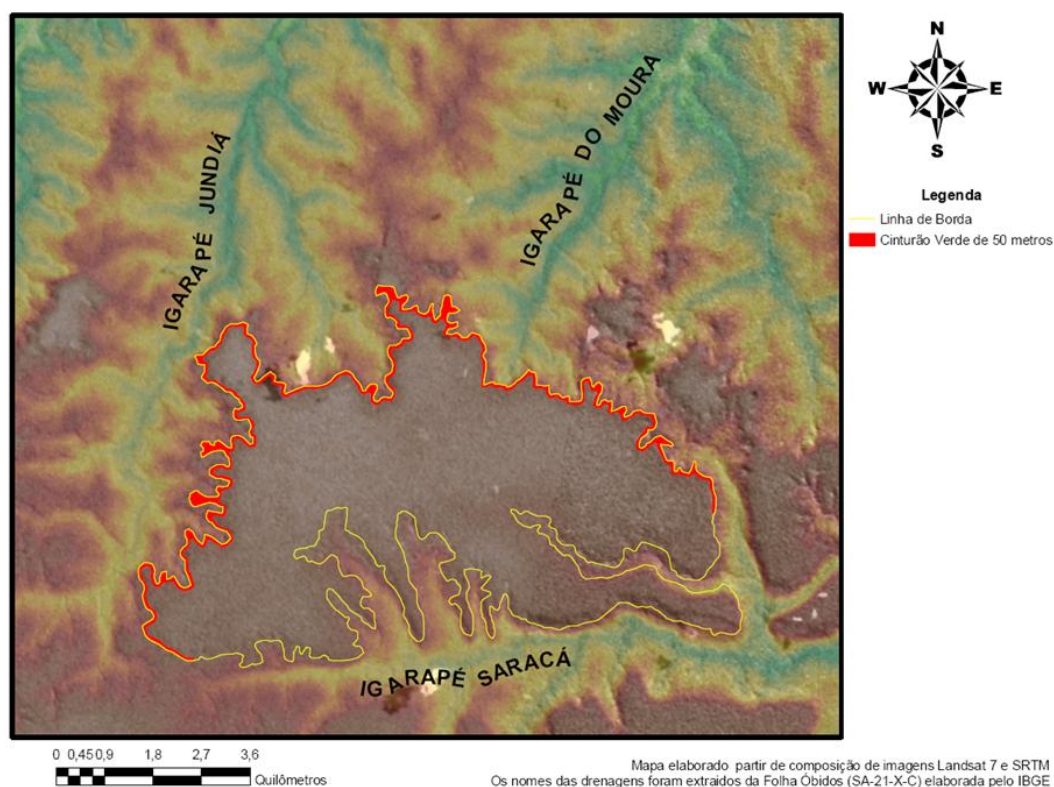
- **Atividade 1: Delimitação da Área**

A delimitação da área é realizada através de Estação Total (equipamento que utilizam coordenadas geográficas para determinar a localização) e sinalizada com balizas por todo seu perímetro, com fitas plásticas coloridas, para facilitar a visualização.

Na área delimitada para desmatamento, é respeitado o limite de aproximação de borda, isto é, a floresta natural é mantida próxima à encosta, com o objetivo de evitar erosões e carreamento de sedimentos nos cursos d'água adjacentes. Essa delimitação garante uma faixa de proteção, em média de 10 m, mais uma área “*in situ*” de 5 m para estrada de contorno de borda.

Exceção se faz na borda norte do Platô Monte Branco, que no Parecer Técnico do IBAMA 007/2009 COMOC/CGTMO/DILIC/IBAMA referente à análise do EIA / RIMA da Zona Leste, recomendou a faixa de proteção de 50 metros (figura 3.03), em toda a extensão da borda que possui drenagens em direção a REBIO Trombetas (Igarapé Jundiá/Apês e Moura), cujo limite é o rio Trombetas.

**Figura 3.03 – Faixa de Proteção de 50 m na Borda Norte do Platô Monte Branco**



Fonte: MRN, 2010

- **Atividade 2: Resgate da Flora e Fauna**

As atividades relacionadas aos resgates de flora e fauna são realizadas anteriormente e durante o desmatamento e tem o objetivo de promover a retirada e relocação em outras

áreas rehabilitadas, da área de supressão da vegetação, de espécimes de flora e de animais silvestres que não possuam capacidade de locomoção e/ ou que tenham deslocamento lento, além dos refugiados em tocas. O programa de resgate da flora tem como objetivo promover a retirada, da área de supressão da vegetação, de plantas epífitas e hemiepífitas, com vistas à sua preservação e propagação nos projetos de recuperação ambiental do platô Monte Branco. O programa de resgate da flora tem como objetivo promover a retirada, da área de supressão da vegetação, de plantas epífitas e hemiepífitas, com vistas à sua preservação e propagação nos projetos de recuperação ambiental do platô Monte Branco.

O desmatamento é iniciado somente após a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação e indenização da floresta, com base no inventário florestal e de acordo com estabelecido no parágrafo 2 do Art. 9 da IN IBAMA no 152/2007, acrescido da autorização de coleta e/ou captura de animais emitidos pelo órgão competente.

#### - **Atividade 3: Desmatamento com Trator de Esteira**

O desmatamento consiste na supressão da vegetação da área, que é executado com trator de esteiras com cabine apropriada, projetada para suportar o peso dinâmico do impacto de carga de 260 t, o que reduz a exposição dos trabalhadores aos riscos inerentes do processo de desmatamento. Essa atividade é executada com equipamento próprio e efetivo contratado e treinado para esta operação.

Antes do início da operação, são identificadas as árvores com valor comercial para que, durante a derrubada, sejam direcionadas para o local mais próximo da estrada e posteriormente redirecionadas para os pátios de romaneio. Destaca-se que existe também uma atividade específica de afugentamento de fauna antes do início da supressão, por meio de varredura em toda a extensão da área a ser desmatada, utilizando-se tambores e apitos.

#### - **Atividade 4: Arraste de Madeiras**

O arraste é realizado com auxílio de trator florestal, o *skidder*, provido de um guincho de alta capacidade localizado na parte traseira, que é utilizado para guinchar uma das pontas da árvore e, então, deslocar para o local dos pátios temporários..

#### - **Atividade 5: Romaneio e estocagem da madeira**

Uma vez realizado o arraste das árvores para fora da área desmatada, elas são cortadas em toras de tamanho entre 4 a 6,5 m e identificadas quanto à essência. Posteriormente são mensuradas para o cálculo do volume, recebendo ao final, uma numeração seqüencial crescente, identificada em uma das pontas da tora.

Todos estes dados são registrados, para acompanhamento do volume e controle dos lotes da madeira retirada das áreas e estocada nos pátios temporários.

#### - **Atividade 6: Picagem de Galhada**

O objetivo de se realizar essa tarefa é aumentar o número de superfícies expostas a agentes decompositores, os quais facilitam a incorporação desse material ao solo. Essa tarefa é realizada com auxílio de motosserra, de maneira que os pedaços de madeira fiquem com comprimento entre 0,50 e 1,00m, para que atendam aos objetivos propostos.

### ➤ **Etapa 2: Decapeamento**

Esta etapa consiste em retirar as camadas de material estéril para expor a camada de bauxita. A partir do terreno natural, de cima para baixo, o perfil litológico geral dos platôs é o seguinte:

- Solo orgânico: com espessura variando de 0,30 a 0,50m. Esta camada é aproveitada no processo de recuperação de área lavrada.
- Argila amarela: a espessura varia de 1 a 10m.
- Bauxita nodular: são nódulos de bauxita em matriz argilosa. Não tem valor comercial, cuja espessura varia de 0 a 2m.
- Laterita: é uma camada com elevada concentração de minerais ferrosos, com espessura variando até 2m.

O processo de decapeamento consiste em remover a camada de material estéril, em faixas de 30m, com uso de trator de esteiras. O material removido (total de  $116.858 \times 10^3 \text{ m}^3$ ) será depositado em áreas adjacentes, nas cavas das faixas anteriormente lavradas. Após retirar as camadas material estéril, a bauxita ficará exposta para posterior escarificação e escavação.

O solo orgânico que é retirado da camada superior (estimado em cerca de  $5.400.000 \text{ m}^3$ ) para uma área no total de 1.355 ha, após o desmatamento da área, é estocado no próprio platô, sempre respeitado a faixa de borda de floresta. Após a recomposição da topografia local de cada faixa, esse solo é espalhado sobre a área a ser reflorestada. A Foto 3.02 mostra como esse processo é operacionalizado. Para o caso específico do Platô Monte Branco será utilizada a metodologia com trator de esteiras.

O método utilizado (lavra em tiras), com faixas de 30m de largura, propicia que o estéril sempre seja colocado na faixa adjacente já lavrada.

**Foto 3.02 – Operação de Decapeamento**



Foto: STCP

A definição do contato da laterita com a bauxita é definida por amostragens da frente de lavra e análise química que, avaliando o teor de alumina, indica até onde vai o estéril e



onde inicia o minério, nos diversos pontos de amostragem. Essa camada então é escarificada até a cota de início do minério, para liberar a bauxita.

### ➤ **Etapa 3: Desmonte e Escavação do Minério**

O processo atual é realizado por desmonte mecânico a frio, que consiste em escarificação profunda utilizando tratores de esteiras de grande porte de um só ripper de 2m de comprimento. A retirada do minério é feita com retroescavadeiras, de dois tamanhos diferentes: 2 unidades com caçamba de 14m<sup>3</sup> e 3 unidades de 15m<sup>3</sup>.

O planejamento de lavra indica onde deve ser lavrado a cada turno e em quais proporções, baseando-se nos teores, nas massas, nas relações estéril/minério, nas DMT (distâncias médias de transportes) dos caminhões e visando fazer a blendagem dos diversos tipos de minério, otimizando a vida operacional de cada mina. A Foto 3.03 mostra como esse desmonte ocorre, utilizando uma escavadeira Liebherr.

**Foto 3.03 – Operação de Desmonte com a Utilização de Escavadeira**



Foto: STCP

### ➤ **Etapa 4: Transporte até a Britagem**

O minério retirado será carregado em caminhões tipo rodoviário. Os caminhões transportarão o minério desde as frentes de lavra até o britador, a ser implantado no próprio platô.

### ➤ **Etapa 5: Beneficiamento Primário do Minério / Britagem**

O processo consiste em ação de forças de compressão ou de impacto, reduzindo de tamanho as partículas grosseiras, possibilitando assim melhor manuseio e transporte do minério através de correia.

O processo de britagem será realizado no próprio platô Monte Branco em britador de “rolo dentado” que será relocado do platô Almeidas após exaustão do platô Bacaba. Os equipamentos a serem reaproveitados do platô Almeidas são: um britador primário e os dois secundários (todos com os seus sistemas de motorização, inclusive o container que contém a sala elétrica), a grua de içamento, correia de sacrifício (com extrator de sucata e balança) e o CTLD 220-12 (também com todos seus sistemas de motorização).

### ➤ **Etapa 6: Recuperação das Áreas Mineradas**

A MRN realiza o procedimento técnico-operacional de recuperar e reflorestar as áreas lavradas tão logo termine o processo de lavra, para que se evite a perda de solo orgânico. O PRAD inicia-se desde o momento do planejamento de lavra do minério, pois todo o processo de extração mineral, incluindo a etapa de desmatamento até o desmonte e escavação do minério, é planejado visando movimentar o menor volume possível de material e possibilitar a sua utilização para a etapa de fechamento da área lavrada e posterior recuperação.

A recuperação das áreas mineradas é realizada a partir das seguintes atividades: recomposição da topografia; recomposição do solo orgânico (*top soil*); revegetação das áreas; e, realização de tratamentos silviculturais de manutenção e monitoramento do plantio. Todas essas atividades são realizadas pela Assessoria Ambiental da MRN e segue padrão específico para reflorestamento de área minerada, que utiliza mudas árvores nativas, produzidas no viveiro localizado na área do porto.

### **3.3.2 – Fase de Beneficiamento Secundário, Estocagem e Transporte**

#### ➤ **Beneficiamento Secundário**

Após britado o minério seguirá através de Correia Transportadora de Longa Distância (CTLD), até a planta de beneficiamento instalada na Mina Saracá - LO nº 021/1993 (Renovação)\_que encontra-se em processo de renovação na DILIC/IBAMA (processo nº 020018.002590/92-51) onde ocorrerá o processo de beneficiamento secundário, para eliminação do excesso de argila oriundo da própria geologia do depósito mineral, onde existe presença de bolsões de argila caulínica na camada de bauxita, bem como o contato irregular do minério com a argila de base, que dificulta o corte preciso das escavadeiras.

O beneficiamento secundário consiste em submeter o minério britado a escrubagem, lavagem objetivando eliminar a fração argilosa e, depois, para diversas classificações em peneiras e ciclones, para a obtenção dos seguintes produtos:

- Produto granulado (também denominado “produto lavado”), correspondendo a, aproximadamente, 55% da alimentação em peso e, principalmente, compreendido na faixa granulométrica abaixo de 3 polegadas e acima de 14 mesh Tyler (1,18 mm);
- Produto fino: produzido pelos ciclones de 26”, correspondendo à faixa granulométrica entre 14 e 150 mesh Tyler (0,106 mm). Esta parcela, normalmente, corresponde a 10% da alimentação;
- Produto superfino: produzido pelos ciclones de 10” e 4’, representando, normalmente, 5 % em peso da alimentação e situando-se na faixa granulométrica entre 150 a 400 mesh Tyler (38 \_m).

#### ➤ **Estocagem e/ou Blendagem**

Esse método consiste em estocagem em pilhas de minério com beneficiamento primário, onde o mesmo é homogeneizado. O minério proveniente dos três britadores (Saracá, Aviso e Monte Branco) é direcionado para a um pátio, no qual é empilhado no método *windrow-chevron*, que garantirá a homogeneização (mistura) do minério e reduzindo variações físicas e/ou químicas. O processo garante também que, em eventual parada de mina ou de



britadores, a alimentação da planta de beneficiamento não seja afetada pela existência de um estoque intermediário que é recuperado por uma recuperadora, a qual encaminhará o minério empilhado para a planta de beneficiamento.

#### ➤ Disposição de rejeito

Na mina Saracá, encontra-se instalado o sistema de disposição de rejeito que absorve as operações atuais das minas do Saracá, Almeidas e Aviso. De acordo com plano quinquenal de produção da MRN; onde está prevista a exaustão da mina Almeidas no final de 2010, início das operações na mina Bacaba para terceiro trimestre de 2010, operações da mina Bela Cruz a partir de janeiro de 2011 e Monte Branco a partir de janeiro de 2013, os níveis de disposição de rejeito também serão mantidos de acordo com a Tabela 3.07:

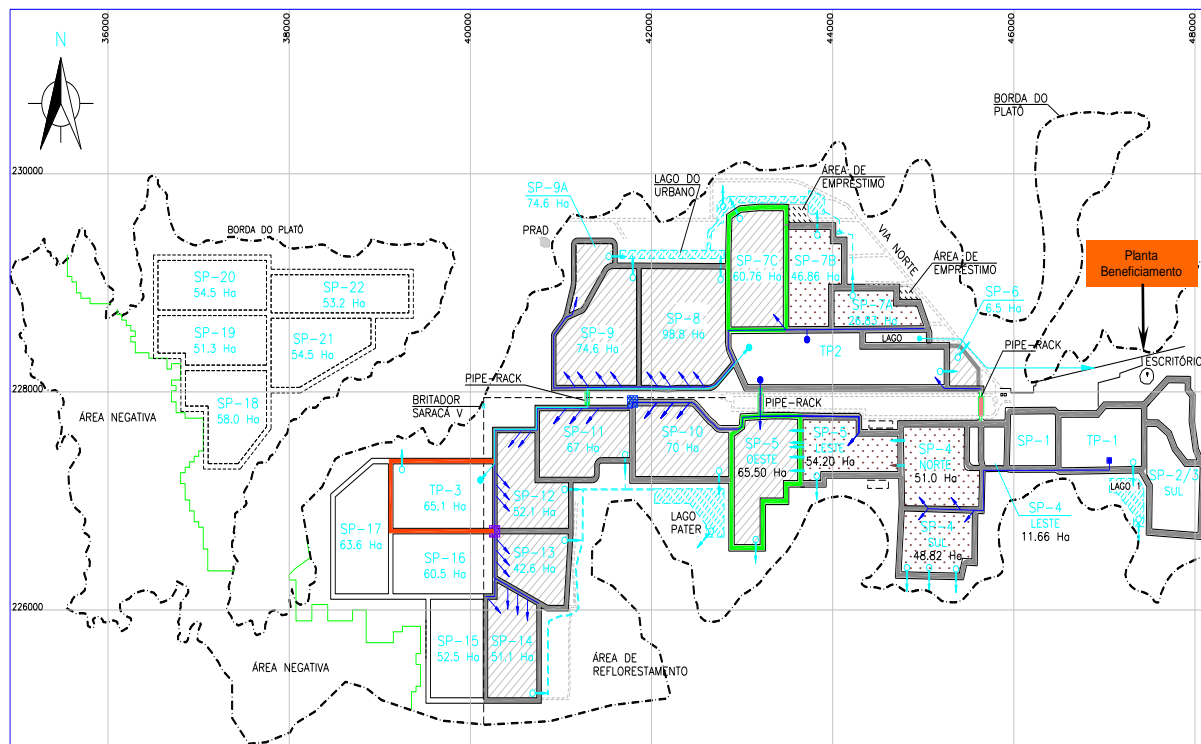
**Tabela 3.07 – Quantitativo de Rejeitos, Considerando a Inclusão do Platô Monte Branco**

ANO	LOCAL	ALIMENTAÇÃO DE MINÉRIO (t)	DISPOSIÇÃO DE REJEITO (t)
2008	Operação Saracá, Almeidas e Aviso	24.173.406	5.532.174
2009	Operação Saracá, Almeidas e Aviso	20.962.502	4.775.921
2010	Operação Saracá, Almeidas, Aviso e (Bacaba)	22.322.155 (2.153.360)	5.357.317 (516.806)
2011	Operação Saracá, Bela Cruz, Aviso e (Bacaba)	22.440.136 (3.570.432)	5.385.633 (856.904)
2012	Operação Saracá, Bela Cruz e (Bacaba)	24.478.452 (3.700.000)	5.874.828 (888.000)
2013	Operação Saracá, Bela Cruz, Bacaba e <b>Monte Branco</b>	24.556.546 (7.150.000)	5.893.571 (1.716.000)
2014	Operação Saracá, Bela Cruz e <b>Monte Branco</b>	24.491.827 (10.053.936)	5.878.038 (2.412.945)
2015	Operação Saracá, Bela Cruz e <b>Monte Branco</b>	24.489.670 (10.052.100)	5.877.521 (2.412.504)
2016	Operação Saracá, Bela Cruz e <b>Monte Branco</b>	24.556.546 (10.013.177)	5.893.571 (2.403.162)
2017	Operação Saracá, Bela Cruz e <b>Monte Branco</b>	24.491.827 (10.011.104)	5.878.038 (2.402.665)
2018	Operação Saracá, Bela Cruz e <b>Monte Branco</b>	24.491.827 (10.053.936)	5.878.038 (2.412.945)
2019	Operação Saracá, Teófilo e <b>Monte Branco</b>	24.489.670 (4.870.032)	5.877.521 (1.168.808)

Fonte: MRN, 2010

Os tanques são sempre construídos em áreas lavradas, na figura 3.04 encontra-se ilustrado o arranjo dos *Settling pond* – SP (reservatório de rejeito adensado) e os *Tailling pond* – TP (reservatório de rejeito diluído), considerando o início das operações das minas Bacaba, Bela Cruz e Monte Branco, o plano de instalação de novos SP's e TP's se mantém normal, de acordo com a Tabela 3.08 a seguir:

**Figura 3.04 – Arranjo dos Tanques de Rejeitos com a Inclusão da Operação do Monte Branco**



Fonte: MRN, 2010

**Tabela 3.08 – Cronograma de Disposição de Rejeitos, Considerando a Inclusão do Platô Monte Branco**

ANO	MINAS EM OPERAÇÃO E PREVISTAS	TANQUES DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS		
		Instalação	Operação	Desativação
2009	Saracá, Almeidas e Aviso	11	5, 7 a 10	-
2010	Saracá, Almeidas, Aviso e (Bacaba)	12	5, 7 a 11	-
2011	Saracá, Bela Cruz, Aviso e (Bacaba)	13	5, 7 a 12	-
2012	Saracá, Bela Cruz e (Bacaba)	14	5, 7 a 13	-
2013	Saracá, Bela Cruz, Bacaba e <i>Monte Branco</i>	15	5, 7 a 14	-
2014	Saracá, Bela Cruz e <i>Monte Branco</i>	16	5, 7 a 15	-
2015	Saracá, Bela Cruz e <i>Monte Branco</i>	17	5, 7 a 16	-
2016	Saracá, Bela Cruz e <i>Monte Branco</i>	18	5, 7 a 17	-

2017	Saracá, Bela Cruz e <i>Monte Branco</i>	19	5, 7 a 18	-
2018	Saracá, Bela Cruz e <i>Monte Branco</i>	20	5, 7 a 19	-
2019	Saracá, Teófilo e <i>Monte Branco</i>	21	5, 7 a 20	-

Fonte: MRN, 2010

O rejeito é lançado por gravidade a partir da planta de beneficiamento, na forma de polpa com teor de sólidos na faixa de 7 a 8% nos TPs onde passam por fase de adensamento, aumentando seu teor de sólidos para a faixa de 28 a 30% e são então dragados para os reservatórios de rejeitos adensados (SPs). Nestes reservatórios o lançamento praticado atualmente se baseia no método *Dry Mud Stacking*, no qual camadas de polpa com cerca de 0,50 m de espessura são lançadas e submetidas a ciclos de secagem de 30 dias para perda de água e conseqüente ganho de teor de sólidos (75,00 %). A água liberada durante a secagem é recuperada através de extravasores localizados estrategicamente, conduzida para os lagos de recuperação L1 e lago Urbano. A partir daí ela retorna para o TP1 ou TP2 via bombeamento e na seqüência para a planta de beneficiamento, sendo reaproveitada na lavagem de bauxita, fechando assim todo o circuito.

#### ➤ Estocagem de Produto

Na mina Saracá, existe outra porção denominada de pátio de produto onde é estocado o minério úmido já beneficiado secundariamente, sendo dividido em duas unidades, uma destinada ao produto granulado, com frações granulométricas que vão de 1,19 a 76,2 milímetros, e a outra ao produto fino, com frações que vão de 0,037 a 1,18 milímetros. Desta porção do pátio o minério beneficiado é enviado através de correias transportadoras até o carregamento dos vagões, sendo então transportado, através da ferrovia existente, até o porto, onde segue para o carregamento úmido ou é seco, para reduzir o teor de umidade. Nesse último caso o procedimento é executado para o minério destinado à exportação.

#### ➤ Carregamento de Vagões e Transporte de Minério

O minério beneficiado na área industrial de Saracá é transportado em estado úmido até a área industrial do Porto através de composição ferroviária. Uma vez carregada, as composições fazem o percurso de 28 km até o descarregamento no virador de vagões, já na área industrial do Porto. A linha férrea é do tipo convencional com linha de trilhos assentados sobre dormentes de concreto, sobre lastro de brita. A linha férrea é sinalizada e controlada da área industrial do Porto.

#### ➤ Estocagem, Secagem e Embarque de Navios

Na área portuária o minério úmido transportado é estocado sendo parte deste (cerca de 67%) embarcado em estado úmido principalmente para empresas ALUNORTE, em Barcarena – PA, e ALUMAR, em São Luis – MA. A outra porção (cerca 33%) é destinado para secagem em fornos especiais com capacidade de até 340t/h em seguida estocado em outro pátio coberto para posterior embarque para exportação.

### **3.4 – INFRAESTRUTURA OPERACIONAL PARA O PLATÔ MONTE BRANCO**

#### **3.4.1 – Instalação de Britagem**

A abertura de lavra no platô Monte Branco necessitará da instalação de mais um conjunto novo de britagem, o qual terá seus equipamentos numerados e identificados de acordo com a área designada para a abertura do platô de Monte Branco.

No anexo 3.05 apresenta-se o layout das instalações de britagem do platô Monte Branco, bem como o projeto básico das instalações operacionais, elaborado pela empresa TECNOMIN.

#### **3.4.2 – Instalações de Apoio Industrial**

O projeto contempla as seguintes instalações de apoio industrial:

- Oficina de manutenção / escritórios
- Lavagem de Caminhões
- Posto de Abastecimento
- Sala de Compressores
- Subestação
- Troca de Turno
- Brigada de Incêndio
- Refeitório / Lazer
- Oficina de Apoio à Britagem

### **3.5 – SISTEMAS DE UTILIDADES**

O projeto contempla os seguintes Sistemas e Utilidades:

- Captação de água bruta;
- Castelo d'água;
- Sistema de água bruta;
- Sistema de água potável;
- Sistema de água de combate a incêndio;
- Rede de distribuição;
- Sistema elétrico;
- Tratamento de efluentes;
- Sistema de combustível;
- Sistema de drenagem das águas oleosas.

No anexo 3.06 apresenta-se o layout do Sistema de Utilidades, bem como o projeto básico, elaborado pela empresa TECNOMIN. No anexo 3.07 apresenta-se a outorga do poço de captação existente no platô Monte Branco.