

## 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 forma 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
<b>008.409/67</b>	<b>67.652</b>	<b>24/11/1970</b>	<b>26/11/1970</b>
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
820.503/69	77.616	17/05/1976	18/05/1976
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

<b>Concessão de Lavra</b>	<b>Decreto de Lavra N°</b>	<b>Data do Decreto</b>	<b>Data Publicação DOU</b>
815.691/70	79.187	01/02/1977	02/02/1977
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
804.165/71	79.480	05/04/1977	06/04/1977
804.498/71	81.533	10/04/1978	11/04/1978
804.499/71	72	11/04/2000	12/04/2000
804.502/71	81.537	10/04/1978	11/04/1978
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 Aramã.

### 3.2 – ABERTURA DO PLATÔ ARAMÃ

O planejamento de lavra para o platô Aramã está contido no cronograma 2012-2017 de Produção, o qual é revisado anualmente. De acordo com esse plano, a mina do platô Aramã deverá entrar em operação em Janeiro de 2016, permitindo a manutenção da capacidade produtiva da MRN. As reservas lavráveis do Aramã são da ordem de 17 milhões de toneladas, com uma relação de estéril/minério da ordem de 0,70. Na tabela 3.02 apresenta-se os quantitativos.

**Tabela 3.02 – Reservas Lavráveis do Platô Aramã 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)
<b>Aramã</b>	<b>16.952.72</b>	<b>11.042.750</b>	<b>11.900.000</b>	<b>17.612.000</b>	<b>34.564.727</b>	<b>0,70</b>
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
Monte Branco	73.563.636	44.938.410	116.858.000	172.949.840	246.513.476	1,59
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 os cronogramas de implantação e de operação da mina, desde sua abertura até a exaustão. Os principais quantitativos desta mina são expostos na Tabela 3.05.

**Tabela 3.03 – Cronograma de Implantação da Mina do Platô Aramã**

Estrada Aramã				2015												2016					
Autorização de Desmatamento - Abril 2015 Start Up Estradas - Março 2016		Início	Final	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
<b>Licenças</b>																					
Autorização de Desmatamento	P	30/04/15	30/04/15																		
	R																				
Licença de Operação	P	01/03/16	01/03/16																		
	R																				
<b>Aquisições</b>																					
Aquisições	P	01/01/15	30/04/15																		
	R																				
<b>Construção da Estrada</b>																					
Desmatamento	P	01/05/15	30/08/15																		
	R																				
Terraplanagem	P	01/06/15	30/11/15																		
	R																				
Drenagem	P	01/07/15	31/12/15																		
	R																				
Pavimentação (primária)	P	01/08/15	10/12/15																		
	R																				
<b>Legendas</b>																					

Fonte: MRN, 2011

**Tabela 3.04 – Cronograma de Operação da Mina do Platô Aramã**

Tarefa	2015/2	2016/1	2016/2	2017/1	2017/2	2018/1	2018/2	2019/1	2019/2	2020/1	2020/2	2021/1
1 Desmatamento	P											
	R											
2 Drenagem	P											
	R											
3 Abertura de Box Cut	P											
	R											
4 Decapeamento	P											
	R											
5 Lavra	P											
	R											
6 Terra Vegetal espalhada	P											
	R											
7 Reflorestamento	P											
	R											

Fonte: MRN, 2011

**Tabela 3.05 – Principais Quantitativos da Mina**

<b>Aramã</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>TOTAL</b>
Desmatamento (ha) *	20	53	77	77	69	-	-	<b>296</b>
Preparação de Área (ha)	-	22	40	65	66	59	-	<b>252</b>
Reflorestamento (ha) *	-	-	22	40	65	66	59	<b>252</b>
Decapeamento (x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	-	527	874	2.257	2.610	1.782	-	<b>8.050</b>
Lavra (x 10 <sup>3</sup> t)	-	1.500	2.500	4.500	4.500	3.140	-	<b>16.140</b>
Espessura de Estéril (m)	-	2,6	2,3	4,6	4,4	3,1	-	<b>3,4</b>
Espessura de Minério (m)	-	4,7	4,5	4,4	4,2	3,5	-	<b>4,2</b>
Distância Média de Transporte (Km)	-	19,9	20,1	18,8	19,4	19,6	-	<b>19,5</b>
Recuperação mássica (%)	-	78	78	78	78	78	-	<b>78</b>
Rejeito - Massa Seca (x 10 <sup>3</sup> t)	-	290	484	871	871	608	-	<b>3.124</b>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Aproveitável (%)	-	51,89	50,02	49,52	50,43	48,72	-	<b>50,12</b>
SiO <sub>2</sub> reativa (%)	-	4,15	4,07	4,19	4,08	4,29	-	<b>4,15</b>

\* 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 da Estrada de Acesso entre Aramã e Bela Cruz

O estudo do traçado foi baseado no levantamento planialtimétrico na escala 1:2.000; considerações sobre o tipo de veículos a serem empregados no transporte.

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 (Anexos 3.01, 3.02 e 3.03). São apresentados também, o início e o final da estrada com suas respectivas coordenadas.

No Anexo 3.04 apresenta-se o mapa do traçado da estrada de acesso entre os platôs Bela Cruz e Aramã. O Anexo 3.05 apresenta-se o projeto básico completo das obras de abertura de estrada de acesso, elaborado pela empresa *Miner – Minerconsult Engenharia* (QD5-MEL-20-20-005-MD-R04). Na sequência são apresentados os projetos Geométrico, Drenagem, Terraplanagem, Pavimentação e Sinalização.

#### 3.2.1.1 - 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<sup>o</sup>. Nos desenhos estão mostradas as correlações entre as coordenadas com origem em marco UTM e LOCAL, conforme Tabela 3.06:

**Tabela 3.06 – Marcos Topográficos**

<b>Estacas</b>	<b>Coordenadas UTM</b>
<i>Estaca 0 (Platô Bela Cruz)</i>	N=213296,583 / E=40854,525
<i>Estaca final (Platô Aramã)</i>	N=210576,436 / E=44146,439

Fonte: MRN, 2011

### 3.2.1.2 – Projeto Geométrico

O projeto geométrico apoiou-se no levantamento topográfico fornecido à Miner pela MRN, executados dentro das diretrizes pré-fixadas de ligação dos platôs Bela Cruz – Aramã. Tal levantamento compreendeu a implantação do eixo e o levantamento de seções transversais a intervalos regulares. A partir da planta planialtimétrica da faixa levantada, com curva de nível de metro em metro, foi elaborado o estudo do traçado.

Ficou caracterizado durante o estudo que os segmentos críticos estão compreendidos entre as estacas 5 a 37 e 195 a 229, onde se tem rampas de até 10%. Esses trechos compreendem a descida do platô Bela Cruz e subida do platô Aramã. No restante do percurso as rampas são suaves (máximo de 3,5%).

As características operacionais e geométricas da estrada são relacionadas a seguir:

- ✓ Velocidade diretriz: 40 km/hora;
- ✓ Raio mínimo de curva horizontal: 1200 metros;
- ✓ Rampa máxima: 10% no sentido Bela Cruz - Aramã e 8% no sentido Aramã – Bela Cruz;
- ✓ Abaulamento de pista: 4% para ambos os lados;
- ✓ Super elevação máxima: 4%

A seguir têm-se os elementos básicos da seção transversal da estrada:

- ✓ Plataforma: 14 metros, incluídos dispositivos para drenagem;
- ✓ Faixas de tráfego: 2 x 6 metros;
- ✓ Taludes de corte: 1,5H:1,0V;
- ✓ Taludes de aterro: 1,5H:1,0V;
- ✓ Leiras de proteção nos aterros com 0,80 metros de altura nas tancagens e lados internos das curvas e 0,9 metros nos lados externos das curvas.

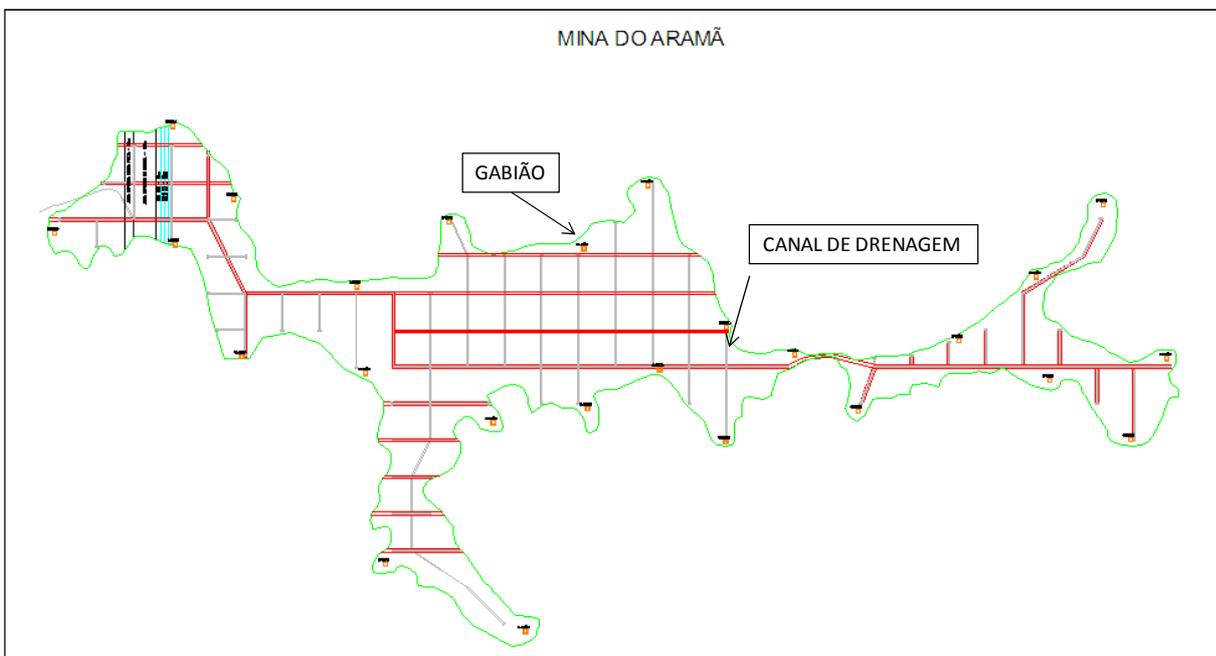
### 3.2.1.3 – Drenagem

Como consequência da retirada de cobertura vegetal das áreas de lavra, necessária para viabilizar a operação de mina, tem-se um escoamento de água superficial centrípeto para a periferia do platô. Este escoamento ocorre de forma controlada para evitar efeitos hidrológicos e ambientais não desejados. Um dos controles deste escoamento é deixar um contorno da jazida sem lavrar, definindo assim as chamadas faixas de proteção das bordas do platô. Além destas faixas de proteção são construídas estruturas periféricas (drenos), que recolhem a água das áreas de lavra, direcionando parte das mesmas para fora dos platôs (para as baixadas), onde são adequadamente dissipadas.

A respeito dos acessos, saliente-se que os mesmos não servem de dreno para escoamento das águas pluviais. O dreno, por definição, funciona como uma captação das águas precipitadas nas áreas entre os acessos. Em outros termos, os acessos não são implantados para o escoamento de água, mas sim para permitir o atendimento de emergência de pessoas e equipamentos (acessos de segurança), bem como para fins inspeções ambientais nas áreas (acessos de contorno).

Os sistemas de drenagem de borda dos platôs coletam o escoamento superficial, gerado nos platôs em operação e exauridos. Estas águas são conduzidas do platô até as áreas de baixada ao redor, que se localizam em média a 100 metros de desnível abaixo dos topos de platôs. Estas instalações coletoras são construídas seguindo a periferia dos platôs. A Figura 3.01 mostra o sistema de drenagem projetado para o platô Aramã.

**Figura 3.01 – Sistema de Drenagem no Platô Aramã**



Fonte: MRN, 2011

Toda a água de escoamento superficial coletada é conduzida até um “extravasor” de entrada, situado na borda dos platôs. Trata-se de uma estrutura filtrante para reduzir o transporte, aos igarapés, dos sólidos grossos em suspensão (em geral pedaços de madeira flutuante e vegetação de diferentes dimensões). O extravasor é simplesmente uma “caixa de gabião”, construída em uma depressão escavada na borda do platô (Foto 3.01), com profundidade suficiente para coletar por gravidade os escoamentos superficiais. Cada bacia contribuinte se desenha de maneira que os aportes de água não superem determinadas vazões. O extravasor inclui uma caixa de gabião, com dimensões aproximadas de: 5,0 m x 4,0 m x 2,0 m (comprimento x largura x altura) (Foto 3.02).

**Foto 3.01 – Escavação da depressão em que se situará o extravasor e para onde convergirão às águas de escoamento superficial.**



Fonte: MRN, 2010.

**Foto 3.02 – Caixa de gabião para impedir a passagem de partículas sólidas às tubulações.**



As caixas de gabião, construídas com telas metálicas, são preenchidas com minério granulado lavado, em duas ou mais camadas com forma de paralelepípedo. Sobre a camada superior é colocada uma tela tipo alambrado, para evitar a passagem de pedaços de madeira e outros materiais vegetais arrastadas pelas águas, para a tubulação de saída (Foto 3.03).

A parte externa inferior é revestida com manta de geotêxtil (até 1 m de altura), para filtrar materiais finos em suspensão. No caso de excesso de escoamento superficial, existe margem de segurança para a água ultrapassar sua altura, lhe dando saída pelo granulado de bauxita (de muita maior porosidade), sem oferecer risco de transbordo do extravasor (Foto 3.04).

**Foto 3.03 – Tela tipo alambrado sobre a camada superior do gabião.**



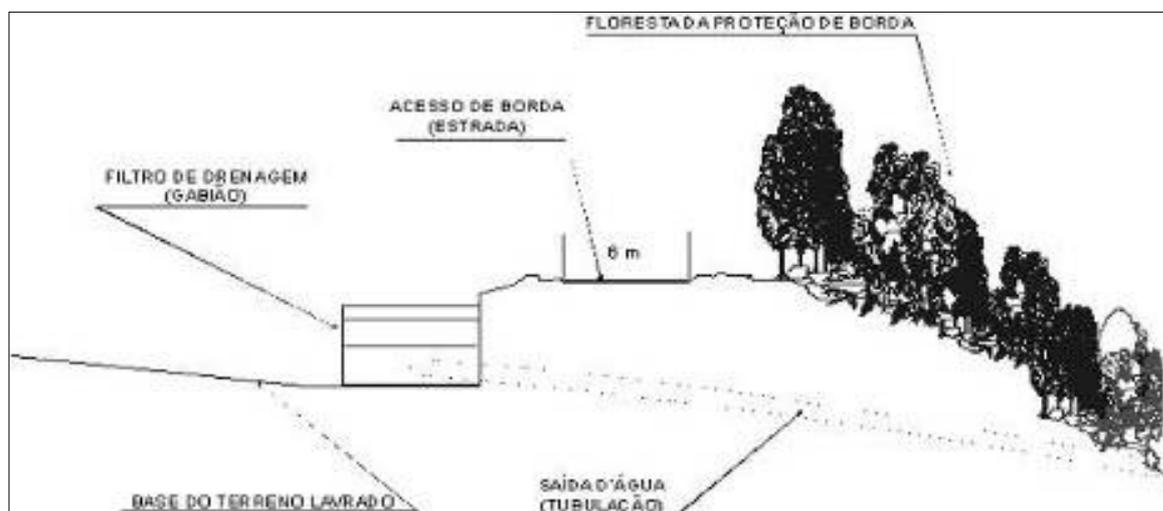
**Foto 3.04 – Recobrimento com geotêxtil da parte inferior da caixa de gabião.**



Fonte: MRN, 2010.

A partir do extravasor a água recolhida é evacuada através de uma tubulação em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) (Figura 3.02), com instalações complementares, para alcançar finalmente aos igarapés.

**Figura 3.02 – Início da Tubulação de PEAD para Atravessar a Estrada Periférica da Lavra e o Contorno da Jazida sem Explorar.**



Fonte: MRN, 2010.

Foram previstos os dispositivos de drenagem necessários à proteção das obras de terraplenagem e atendimento aos requisitos ambientais. Tais dispositivos tem por objetivo o controle da drenagem nas plataformas das estreadas e sua coleta e direcionamento para os talwegues existentes.

Os principais dispositivos projetados são:

- ✓ Sarjetas: STC 02, conforme as necessidades da pista;
- ✓ Valetas de Proteção: VPC-03 e VPA-03;
- ✓ Descidas d'água de Aterro e Corte: DAD-02;
- ✓ Saídas d'água de Aterro: EDA-01 e EDA-02;
- ✓ Drenagem Profunda: Drenos Profundos de Corte em Solo tipo DPS-02 e Bocas de Saídas tipo BSD-02;
- ✓ Bueiros de Grota para Transporte de Talvegue: BSTC 0,80; BDTC 1,00; BDTC 1,20 e BSTM 2,30;
- ✓ Bacia de Decantação de Sólidos: foi dimensionada uma bacia de decantação de sólidos para bacia de contribuição média de 2 hectares e coeficiente de escoamento superficial de 0,40, obtendo as seguintes dimensões (Tabela 3.07):

**Tabela 3.07 – Dimensões da Bacia de Decantação de Sólidos nas Saídas das Valetas e Sarjetas da Estrada Aramã – Bela Cruz**

<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor</b>
<b>Contribuição Pluviométrica</b>		
Taxa pluviométrica	mm/h	174,04
Área de contribuição	ha	2,00
Taxa de escoamento superficial		0,40
Vazão	m <sup>3</sup> /h	1392,32
Vazão	m <sup>3</sup> /s	0,39
<b>Vertedouro</b>		
Fração da largura da bacia	%	100%
Largura	m	5,00
Altura da lâmina	m	0,12
Velocidade	m/s	0,64
<b>Reservatório</b>		
Largura média	m	5,00
Comprimento médio	m	10,00
Profundidade livre	m	2,00
Largura do fluxo	m	4,00
Área equivalente do fluxo	m <sup>2</sup>	4,00
Velocidade média do fluxo	m/s	0,10
Tempo de residência	h	0,03
<b>Diâmetro do Corte</b>		
Poisson	poise	0,01
ds (massa real da partícula)	g/cm <sup>3</sup>	2,67
Velocidade de sedimentação	m/h	4,21
Velocidade de sedimentação	cm/s	0,12
Diâmetro da partícula classificada	µm	<b>35,85</b>
<b>Dimensões das BDS</b>		
Largura (m)		5,00
Comprimento (m)		10,00
Altura (m)		2,00

Fonte: MRN, 2011

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.

### 3.2.1.4 – Terraplanagem

O Projeto de Terraplanagem foi desenvolvido adotando-se como referência as sondagens e ensaios geotécnicos realizados em 2007, e os Estudos Geológicos/Geotécnicos elaborados para a estrada existente de Aviso a Almeidas. A partir desses dados foram definidas a classificação e características dos materiais a serem utilizados, bem como seus volumes e sua distribuição.

Foi obtida, na totalidade do trecho, uma compensação satisfatória entre os volumes de corte e aterro. Os materiais foram utilizados na execução do corpo de aterros.

#### ✓ **Taludes**

Para os taludes, o projeto de geometria e estabilização apoiou-se inicialmente, em dados de projetos anteriores e no conhecimento regional. Dessa forma, foi adotada as seguintes inclinações os taludes:

- Taludes de corte: 1,5H:1,0V
- Taludes de aterro: 1,5H:1,0V

#### ✓ **Banquetas**

Foram previstas banquetas a cada 8,0m de altura, tanto para corte quanto para aterro, com 4,0m de largura e 5% de inclinação no sentido do corte/aterro e declividade longitudinal de 1,0 %.

#### ✓ **Fundação de Aterros**

Não há previsão de ocorrência de solos moles mesmo porque o traçado, na sua quase totalidade, desenvolve-se na meia encosta dos platôs Bela Cruz e Aramã e, entre eles, sobre o divisor das bacias.

#### ✓ **Cálculo de Volumes**

Os volumes de terraplanagem foram obtidos por processamento eletrônico, em computador, a partir do greide projetado, seções transversais levantadas e seções tipo.

Para efeito de distribuição dos materiais escavados, os volumes geométricos obtidos pela cubação e referentes aos aterros foram multiplicados por um fator de conversão igual a 1,40 levando-se em consideração:

- contração devido à compactação;
- reposição de material removido pela limpeza e o correspondente à camada vegetal;
- perdas diversas.

Para o cálculo das quantidades a serem compactadas nos aterros, considerou-se o volume geométrico calculado.

Foram classificados materiais somente de 1ª e 2ª categorias. Os valores, apresentados a seguir na Tabela 3.08, são os resultantes das movimentações dos materiais escavados na terraplanagem.

**Tabela 3.08 – Quantidade de Material Resultando da Escavação na Terraplanagem**

<b>Classificação</b>	<b>Quantidade (m<sup>3</sup>)</b>
Escavação em corte de 1ª categoria	467.459
Escavação em corte de 2ª categoria	45.588
Escavação total	513.047
Corpo de aterro	366.462

Fonte: MRN, 2011

✓ **Distribuição do Material Escavado**

Foi feita a distribuição racional do material dos cortes, de maneira a fornecer uma movimentação econômica dos volumes, tanto em função das distâncias médias de transporte como em função das rampas no sentido de transporte.

O material excedente se destina a bota-fora nos platôs de Bela Cruz e Aviso.

### 3.2.1.5 – Pavimentação

A pavimentação da estrada Aramã será executada em revestimento primário, com espessura de 0,40 metros, com laterita encontrada no local, compactada na energia do proctor modificado. O subleito deverá ser compactado na energia do proctor intermediário. O ISC do projeto adotado é de 8%.

O volume estimado para pavimentação do trecho entre as estacas 0 e 232 + 9,089 é de 23.431 metros cúbicos de laterita.

### 3.2.1.6 – 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 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 na Figura 3.03.

**Figura 3.03 – Placas de Sinalização**



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.

Ainda, o projeto de abertura da estrada entre os platôs Aramã – Bela Cruz prevê a instalação de travessias aéreas tipo ponte, permitindo a travessia de animais arbóreos de uma margem à outra da estrada (Anexo 3.06). A posição exata de cada uma delas deverá ser determinada no campo, visto que cada extremidade da ponte deverá estar próxima de uma árvore a ser indicada "in loco" à época da instalação.

Além das pontes, está também prevista no projeto a instalação de cinco túneis para a passagem de animais terrestres, sendo estes bueiros tubulares de concreto ao longo da estrada. Dos bueiros projetados, dois tem função específica de travessia de animais terrestres, previstos junto ao talvegue da estaca 159+10,00, e três com função de drenagem pluvial apenas na época de cheias, constituindo estrutura de travessia de animais nas demais épocas do ano (3.03, 3.04 e 3.05). Os bueiros que funcionarão como travessias de animais tem diâmetro entre 1,00 e 1,20 metros e locação conforme Tabela 3.09.

**Tabela 3.09 – Dimensões e Localização dos Bueiros para Travessia da Fauna**

DISPOSITIVO	DIÂMETRO (mm)	COORDENADAS UTM	
		N	E
BSTC	1000	9.799.657	560.273
BDTC	1200	9.799.439	561.146
BSTC	1000	9.798.390	562.046
BSTC	1000	9.798.190	562.137
BDTC	1000	9.797.602	562.438

Legenda: BSTC = Bueiro Simples Tubular de Concreto

BDTC= Bueiro Duplo Tubular de Concreto

Fonte: MRN, 2011

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

Durante as obras da estrada de acesso entre as minas Aramã e Bela Cruz, 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 à geração de poeira será realizada aspersão de água nos acessos com caminhão pipa para redução de partículas sólidas (poeira), feitos por 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 às atividades de construção da estrada e operação de lavra (tais como colisão e tombamento de veículos e equipamentos) estão contemplados no documento "Planos de Emergência Integrados", Anexo 3.07 deste documento.

Também serão implementadas medidas para reduzir os possíveis atropelamentos de animais que poderão atravessar a estrada que liga o platô Aramã ao Bela Cruz. 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.

### 3.2.1.8 – Medidas de Proteção dos Taludes

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

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 3.10 abaixo estão apresentados os insumos utilizados na hidrossemeadura.

**Tabela 3.10 – Insumos e suas Quantidades Usadas no Reflorestamento dos Taludes.**

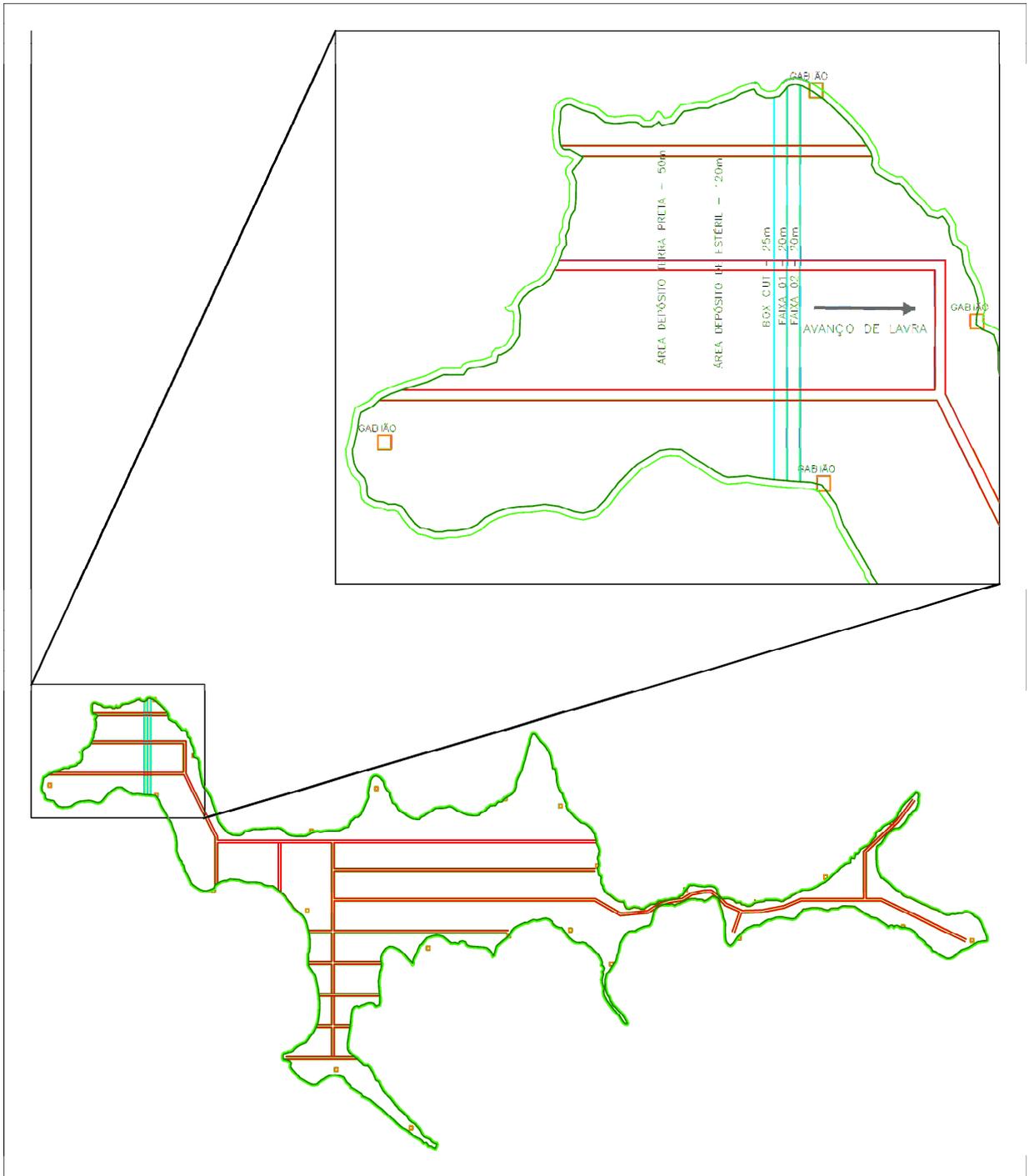
<b>INSUMOS</b>	<b>Dosagem (kg / m<sup>2</sup>)</b>
<b>Fertilizantes</b>	
NPK 04-14-08	0,0285714
Superfosfato Simples	0,0285714
Uréia	0,05
<b>Sementes Gramíneas</b>	
<i>Brachiaria decumbens</i>	0,005714
<i>Brachiaria brizantha</i>	0,005714
<i>Brachiaria humidicola</i>	0,004285
<b>Sementes Leguminosas</b>	
<i>Cajanus cajan</i>	0,0028771
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	0,0028771
<i>Crotalaria spectabilis</i>	0,0028771
<i>Crotalaria juncea</i>	0,0028771
<i>Raphanus sativus</i>	0,0028771

Fonte: MRN, 2010

### 3.2.2 – Abertura do Box Cut

No primeiro semestre de 2015 deve-se iniciar o processo de abertura da mina, que consiste na construção da estrada de ligação deste platô até o platô Bela Cruz e a abertura (desmatamento) da primeira faixa a ser lavrada, procedimento conhecido como “box-cut” (Figura 3.04).

**Figura 3.04 – Desenho Esquemático para Abertura do “Box-Cut” no Platô Aramã**



Fonte: MRN, 2012, adaptado STCP, 2012

### 3.2.3 – Comissionamento do Box cut

Como será apresentado à frente, as operações de exploração de bauxita nos platôs segue uma metodologia sequencial, sendo a supressão da vegetação o passo inicial e recuperação das áreas mineradas o último.

O segundo passo do processo é o decapeamento, quando é efetuada a retirada das camadas de material estéril expondo dessa forma, a camada de bauxita. A primeira faixa decapeada é chamada de box cut, permitindo o início das operações e posterior avanço de lavra. A abertura é realizada após a emissão da LI, sendo retomadas as operações após a emissão da LO.

O comissionamento do *box cut* se caracteriza como uma atividade importante para o treinamento e ambientação de operadores de caminhões e tratores as novas condições de mina. Neste período o ritmo não se caracteriza como produção, uma vez que o volume de bauxita envolvido nessa atividade é pequeno, devendo ser iniciado ao final da fase de implantação.

#### 3.2.3.1 – Operações de Comissionamento

Para as operações no platô Aramã serão adquiridos novos equipamentos e, conseqüentemente novos operários. No total estarão envolvidos nas atividades 33 operadores, sendo que 18 novatos. Assim, haverá necessidade de treinamento e ambientação dos novos contratados, como também habituação dos já experientes, principalmente com as novas frentes de lavra e a estrada de ligação entre os platôs Aramã e Bela Cruz (4,6 km), sendo o comissionamento do box cut o momento ideal para tal treinamento.

Considerando a produção planejada para esta mina (3.000 toneladas/dia) será necessário aproximadamente 30 dias para comissionamento do *box cut*, cuja estimativa é de 100.000 toneladas. O processo de treinamento e habituação seguirá o cronograma apresentado na Tabela 3.11.

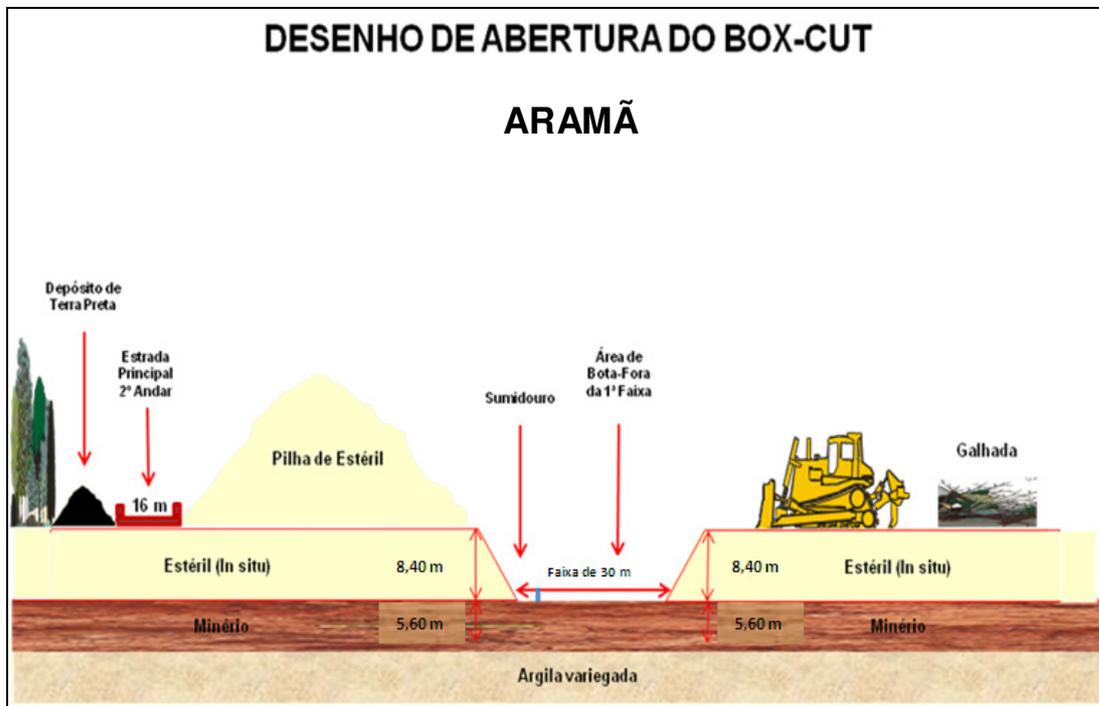
**Tabela 3.11 – Cronograma para Comissionamento do Box cut no Platô Aramã**

Atividade	Quantidade	Nº dias	Observações
Mobilização de trator esteira	2	3	Encarretamento e transporte de equipamentos
Mobilização de escavadeira	1	3	Encarretamento e transporte de equipamentos
Mobilização de caminhões	8	2	Determinado em função da demanda da frente de lavra
Escarificação do minério	100.000 t	20	Efetuada para possibilitar a escavação
Carregamento	100.000 t	27	Carregamento de minério
Transporte	100.000 t	28	Transporte entre a mina Aramã e o britador na mina Aviso

Fonte MRN, 2011



Figura 3.06 – Desenho de Abertura do Box-Cut no Platô Aramã



Fonte: MRN, 2011

### 3.2.3.2 – Lavra, Transporte e Britagem

As operações de lavra, transporte e britagem seguirão os mesmos procedimentos já realizados nas demais minas (Fotos 3.05 e 3.06) e descritos no item a seguir.

Foto 3.05 – Método de Escavação e Carregamento



Foto 3.06 – Pátio de Britagem na Mina Aviso



Fonte: MRN, 2011

### 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 à 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, que ocorrerá no platô Aviso, o minério será transportado por correias transportadoras de longa distância (CTLD) CT-220-23 e CT-220-24 até a casa de transferência no 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 Aramã envolverá as seguintes etapas (Figura 3.07):

- Resgate de fauna e flora;
- 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 3.07 – Método de Lavra de Bauxita no Platô Aramã**



Fonte: MRN, 2010

### 3.3.1 – Fase de Extração Mineral

#### 3.3.1.1 – Resgate de fauna e flora

O resgate de fauna tem por objetivo efetuar o controle sobre os processos de mortalidade, dispersão e isolamento da fauna, efetuando-se o afugentamento e a captura de todos os espécimes que apresentem dificuldades de deslocamento, porventura existente na área a ser suprimida, com posterior soltura controlada em áreas selecionadas. Ainda, podem ser aproveitados espécimes para a formação de acervos científicos e didáticos a serem depositados junto a centros de pesquisa e universidades. O Programa de resgate tem como quesitos fundamentais, as determinações da Instrução Normativa ICMBio nº 09, de abril de 2010, bem como a proposta metodológica para diagnóstico, monitoramento e salvamento da fauna em Florestas Nacionais com atividades de mineração (IBAMA, 2006).

Quanto ao resgate de epífitas, antes de 2010, era realizado somente após supressão da vegetação. Desde então o salvamento de plantas epífitas é efetuado, também, antes do desmatamento. A maioria das espécies das famílias Araceae e Bromeliaceae tem ocorrência em ambientes sombreados, fixadas aos forófitos em alturas que variam entre 3 e 10 metros. Essa característica permite que os espécimes sejam coletados de seus forófitos antes da fase de supressão da vegetação, aumentando consideravelmente a quantidade de exemplares resgatados e elevando as taxas de sobrevivência durante a aclimatação no epifitário.

As plantas resgatadas são levadas para o epifitário, no horto florestal da MRN, onde é garantida a sobrevivência dos exemplares coletados, e, após o reflorestamento das áreas mineradas, são distribuídas nas áreas, conforme definido em projeto.

A atividade de coleta de epífitas é realizada segundo projeto aprovado junto ao IBAMA.

#### 3.3.1.2 – 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 na IN ICMBio nº 09/2010, 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 3.07); (3) Arraste de madeira; (4) Romaneio das toras; (5) Transporte de madeira para estoque temporário; (6) Picagem da galhada, (7) Venda da madeira. Essas atividades são a seguir caracterizadas.

- **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.

- **Atividade 2: 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.

**Foto 3.07 – Operação de Desmate com Trator de Esteira**



Fonte: MRN, 2010

- **Atividade 3: 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 4: 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 5: Transporte da madeira para estoque temporário***

Após o romaneio, a madeira é transportada para os pátios de estoque, em caminhão madeireiro e estocada em lotes classificados como madeira vermelha e madeira branca, sobre estivas, para evitar o contato com o solo. Os lotes são identificados com a sigla do platô e um número sequencial, com suas respectivas localizações georreferenciadas.

- ***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.

- ***Atividade 7: Venda da madeira***

A madeira romaneada é liberada pelo IBAMA para venda, após a indenização ao órgão ambiental pela MRN referente às áreas onde as madeiras foram retiradas. A indenização é paga por hectare, considerando o tamanho da área autorizada para desmatamento.

Após a indenização e a coleta da madeira, a MRN publica edital de pré-qualificação de proponentes aptos a adquirir o lote de madeira, nos principais jornais do Estado do Pará. A MRN recebe então os documentos das empresas que atendem às exigências do edital e, por meio de Licitação do tipo Carta-Convite, avalia e define a melhor proposta de compra do lote de madeira.

Após a definição do vencedor, a MRN acompanha toda a movimentação da madeira, desde a seleção, a emissão da Nota Fiscal de saída e a inspeção do IBAMA, do volume que está sendo retirado de Porto Trombetas.

### **3.3.1.3 – 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  $8.050 \times 10^3 \text{ m}^3$ ) será depositado em áreas adjacentes, nas cavas das faixas anteriormente lavradas. Após retirar as camadas de material estéril, a bauxita ficará exposta para posterior escarificação e escavação.

O solo orgânico que é retirado da camada superior para uma área total de 296 ha, após o desmatamento, 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 3.08 mostra como esse processo é operacionalizado.

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 3.08 – Operação de Decapeamento**



Fonte: STCP, 2010

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.

#### **3.3.1.4 – 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  $14\text{m}^3$  e 3 unidades de  $15\text{m}^3$ .

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 3.09 mostra como esse desmonte ocorre, utilizando uma escavadeira Liebherr.

**Foto 3.09 – Operação de Desmonte com a Utilização de Escavadeira**



Fonte: STCP, 2010

#### **3.3.1.5 – Transporte até Britagem**

O minério retirado será carregado em caminhões tipo rodoviário. Os caminhões transportarão o minério desde as frentes de lavra até o britador do platô Aviso.

#### **3.3.1.6 – 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 da bauxita minerada no platô Aramã será realizado no platô Aviso.

#### **3.3.1.7 – 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 Gerência de Controle 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

#### 3.3.2.1 – Beneficiamento Secundário

Depois de 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). Na Mina Saracá 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).

#### 3.3.2.2 – 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 britadores que estarão em atividade (Saracá, Aviso e Monte Branco) será 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.

#### 3.3.2.3 – Disposição de Rejeito

Na mina Saracá, encontra-se instalado o sistema de disposição de rejeito que absorve as operações atuais das minas do Saracá, Bacaba e Bela Cruz. De acordo com plano quinquenal de produção da MRN; onde se prevê o início das operações da mina e Monte Branco a partir de janeiro de 2013, os níveis de disposição de rejeito também serão mantidos de acordo com a Tabela 3.13, podendo sofrer alterações em função dos níveis de produção.

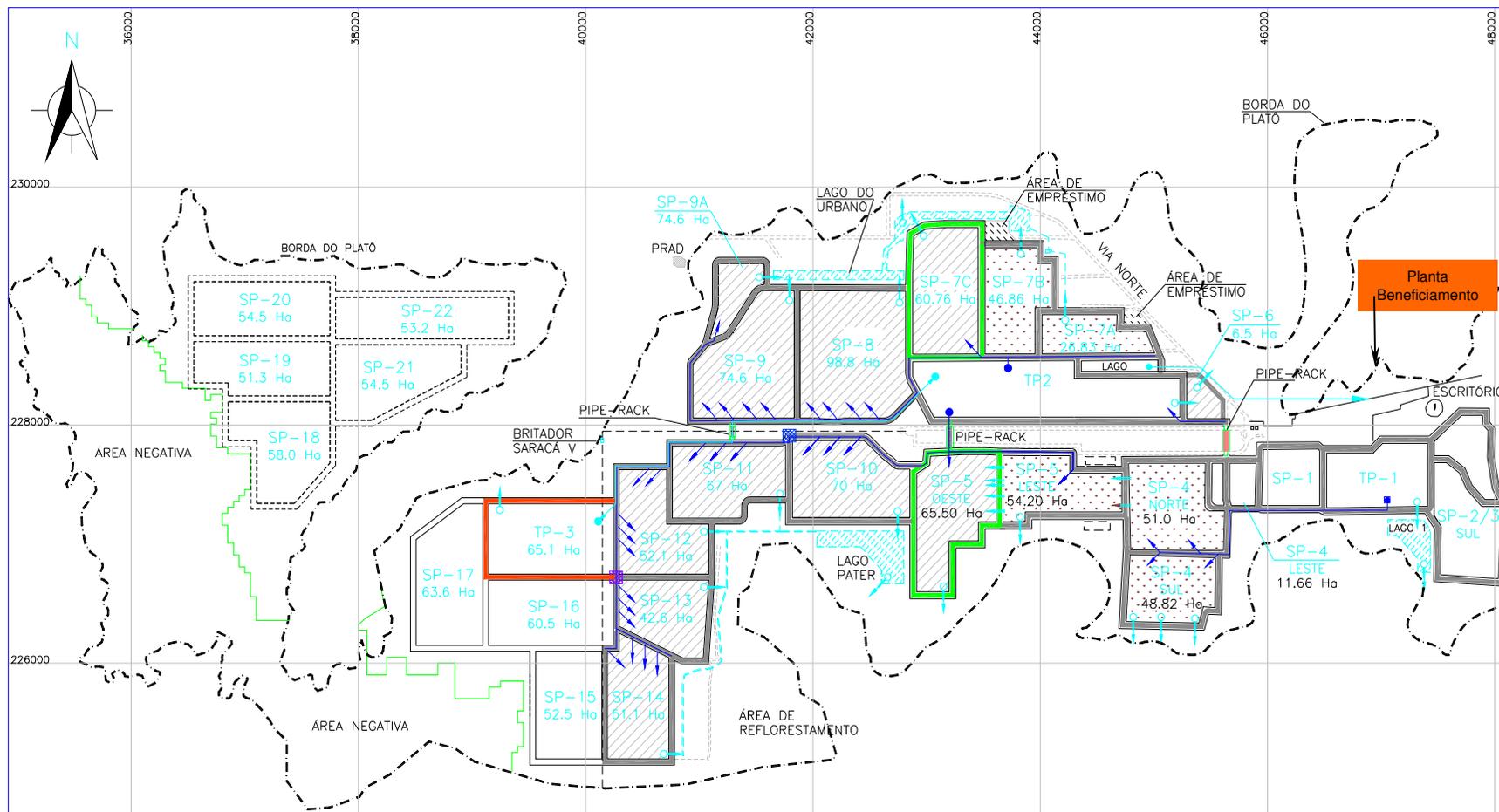
**Tabela 3.13 – Quantitativo de Rejeitos, Considerando a Inclusão do Platô Aramã.**

<b>Ano</b>	<b>Local</b>	<b>Alimentação de Minério (t)</b>	<b>Disposição de Rejeito (t)</b>
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 Monte Branco	24.556.546 (7.150.000)	5.893.571 (1.716.000)
2014	Operação Saracá, Bela Cruz e Monte Branco	24.491.827 (10.053.936)	5.878.038 (2.412.945)
2015	Operação Saracá, Bela Cruz e Monte Branco	24.489.670 (10.052.100)	5.877.521 (2.412.504)
2016	Operação Saracá, Bela Cruz e Monte Branco	24.556.546 (10.013.177)	5.893.571 (2.403.162)
2017	Operação Saracá, Bela Cruz e Monte Branco	24.491.827 (10.011.104)	5.878.038 (2.402.665)
2018	Operação Saracá, Bela Cruz e Monte Branco	24.491.827 (10.053.936)	5.878.038 (2.412.945)
2019	Operação Saracá, Teófilo e Monte Branco	24.489.670 (4.870.032)	5.877.521 (1.168.808)

Fonte: MRN, 2011

Os tanques são sempre construídos em áreas lavradas. Na Figura 3.08 encontra-se ilustrado o arranjo dos *Settling pond* – SP (reservatório de rejeito adensado) e os *Tailing pond* – TP (reservatório de rejeito diluído), considerando o início das operações das minas Monte Branco, Aramã, Greigh, Teófilo e Cipó, o plano de instalação de novos SP's e TP's se mantém normal, de acordo com a Tabela 3.14 a seguir:

Figura 3.08 – Arranjo dos Tanques de Rejeitos com a Inclusão da Operação do Platô Aramã



Fonte: MRN, 2010

**Tabela 3.14 – Cronograma de Disposição de Rejeitos, Considerando a Inclusão do Platô Aramã.**

Ano	Minas em Operação e Previstas	Tanques de Disposição de Rejeitos	
		Instalação	Desativação
2011	Saracá, Bela Cruz, Aviso e (Bacaba)	14	-
2013	Saracá, Bela Cruz e (Bacaba)	15	-
2014	Saracá, Bela Cruz, Bacaba e Monte Branco	16	-
2015	Saracá, Bela Cruz, Monte Branco e Greigh	17	-
2016	Saracá, Bela Cruz e Monte Branco, Greigh e Aramã	18	-
2017	Saracá, Bela Cruz, Monte Branco, Greigh e Aramã	19	-
2018	Saracá, Bela Cruz, Monte Branco, Greigh e Aramã	20	-
2019	Saracá, Bela Cruz, Monte Branco, Greigh e Aramã	21	-
2020	Saracá, Teófilo, Monte Branco e Aramã	22	-
2021	Saracá, Teófilo, Monte Branco e Aramã	23	-

Fonte: MRN, 2011

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 lagos de recuperação, especificamente o 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.

### 3.3.2.4 – Estocagem do 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.

### 3.3.2.5 – 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.

### **3.3.2.6 – 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 ARAMÃ**

No platô Aramã, assim como no platô Greigh, não haverá infraestruturas operacionais. Novas estruturas para apoio foram instaladas no platô Aviso, e instalações no platô Bela Cruz (oficina avançada e áreas de apoio) já estão em operação.