



## **1 - INTRODUÇÃO**

### **1.1 - OBJETIVO**

O relatório apresentado a seguir tem como objetivo descrever os trabalhos realizados em escritório e em campo para a descrição geológica e econômica da área referente ao Projeto Brotas de Macaúbas da Cone Mine Exploration. Este trabalho tem como principal meta elaborar uma avaliação do

**Cone Mine Exploration - [www.cme7.com.br](http://www.cme7.com.br)**

**Av: Luiz Paulo Franco, 345 - 1º Andar / Cep.: 30320-570 –**

**Tel.: (31) 3282-3232 - Fax.: (31) 3286-5111**

**Belo Horizonte - MG - Brasil**

potencial das reservas de minério de manganês na área do processo, quantificando e qualificando-as com precisão.

## **1.2 – LEGISLAÇÃO MINERAL NO BRASIL**

As leis que regem as atividades de mineração no Brasil estabelecem que o subsolo pertence ao governo federal. Desta forma, atividades de prospecção, exploração e exploração só são possíveis com autorização do governo através de sua autarquia DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral).

Cada processo de pesquisa mineral é avaliado pelo DNPM baseado em critérios técnicos e as autorizações são concedidas em dois estágios: Alvará de Pesquisa e Concessão de Lavra.

O detentor da autorização do DNPM possui direitos plenos e exclusivos sobre a execução de trabalhos, bem como sobre a comercialização da área.

## **1.3 – MINERAÇÃO NO BRASIL**

O Brasil destaca-se mundialmente como um dos principais produtores de bens minerais.

A indústria de mineração no Brasil possui altíssimo nível tecnológico e técnico, estando à frente de muitas das inovações obtidas nesta área nas últimas décadas.

Em todas as regiões do país existe uma extensa rede de ensino para a formação de profissionais que atendam às demandas da mineração. A alta qualificação da mão de obra, aliada à boa infra-estrutura e baixos custos



produtivos torna a mineração no Brasil objeto de grande interesse por parte de investidores nacionais e estrangeiros.

O Brasil é o segundo maior produtor de minério de manganês (aproximadamente 18% da produção mundial).

Dados do IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração) mostram que em 2008 o setor mineral brasileiro empregou 161 mil pessoas em atividade de lavra e o valor da produção nacional comercializada foi de US\$ 29 bilhões.

Somando-se a produção de minérios brutos comercializada à produção do setor de transformação mineral, a mineração do Brasil gerou em 2008 US\$ 42 bilhões, o que representa 5,7% do PIB. O cenário positivo reflete nos investimentos do setor que são previstos em US\$ 47 bilhões entre 2009 e 2013.

### **1.3.1 – MERCADO DO MINÉRIO DE MANGANÊS**

Os preços do minério de manganês mantiveram-se estáveis no período 1995/2007, somente se comparado com o ano de 2008 é que podemos observar uma oscilação de mais de 75%, se analisarmos os números com as devidas atualizações monetárias.

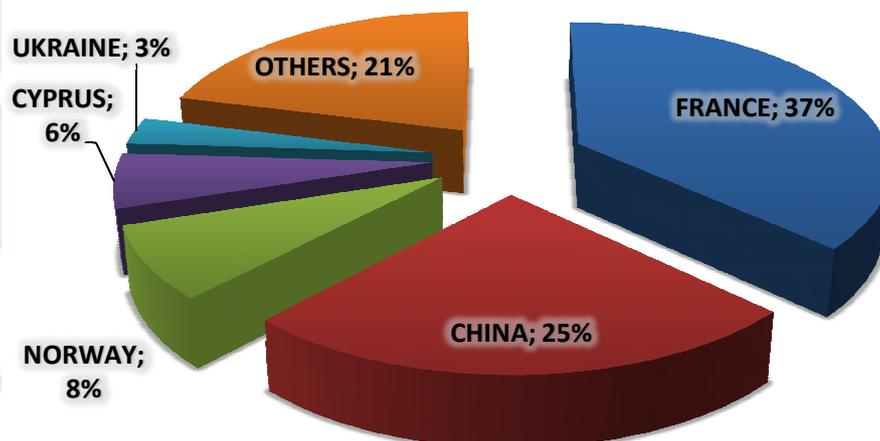
Devido à crise econômica de 2008, seu preço sofreu uma sensível queda. A tendência de preços do minério de manganês e das ferroligas à base de manganês, após a crise internacional, é manterem-se no patamar atual em 2009 e 2010, e a partir de 2011 começar a apresentar um novo 'boom'. A expectativa para os próximos anos é que com a retomada da produção siderúrgica no mundo todo o preço retorne a um patamar semelhante ao de 2007/2008 com valor superior a US\$ 300/tonelada.

**Tabela 1 - Preço de Minério de Manganês e Ferroligas à Base de Manganês**

Anos	MINÉRIO DE MANGANÊS		FERROLIGAS À BASE DE MANGANÊS	
	Corrente US\$/t FOB (1)	Constante US\$/t FOB (*)	Corrente US\$/t FOB	Constante US\$/t FOB
1995	52,30	169,79	463,79	1.505,64
1996	56,53	168,88	496,67	1.483,81
1997	57,26	158,85	447,40	1.241,20
1998	48,18	131,79	445,96	1.219,86
1999	51,74	118,24	396,66	906,50
2000	45,49	94,24	434,26	899,65
2001	109,33	203,98	424,02	791,10
2002	121,28	183,48	431,47	652,75
2003	122,89	169,15	452,83	623,30
2004	134,73	165,25	899,83	1.103,70
2005	147,48	177,89	699,63	843,90
2006	137,30	159,86	717,32	835,17
2007	187,15	204,38	1.125,09	1.228,69
2008(p)	300,00	300,00	1.350,10	1.350,10

1 - Preço Médio FOB Mina.  
(\*) Valores Deflacionados pelo IGP - DI (FGV) (Ano - Base 2008 = 100); (p) Dados Preliminares.

Para o minério concentrado bruto (43% Mn), comercializado FOB nos portos do Brasil, o valor médio de 2008 foi de US\$ 300/tonelada.



**Gráfico 1 - Destino das Exportações Brasileiras de Manganês Concentrado Bruto - Ano 2007 - Fonte DNPM 2009**

**1.4 – LOCALIZAÇÃO**

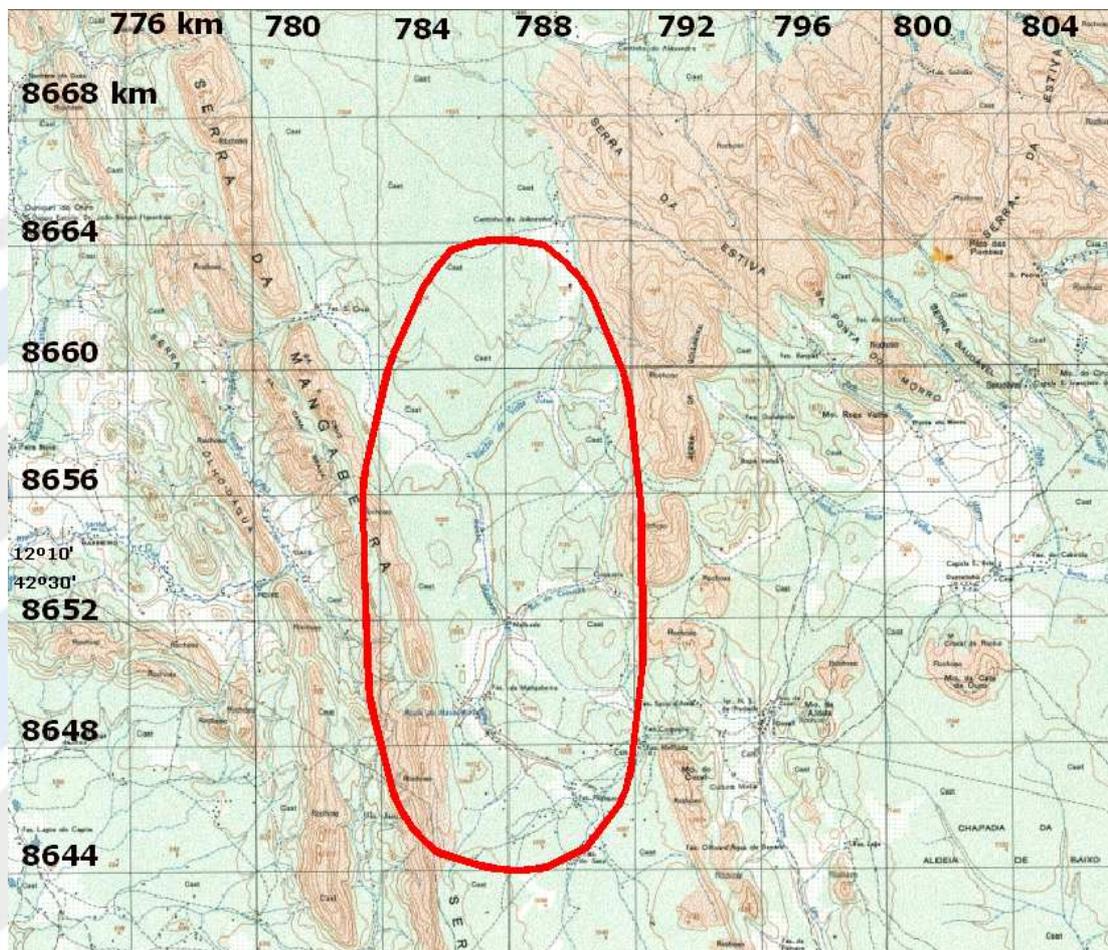


Figura 1 - Localização (Base - IBGE)

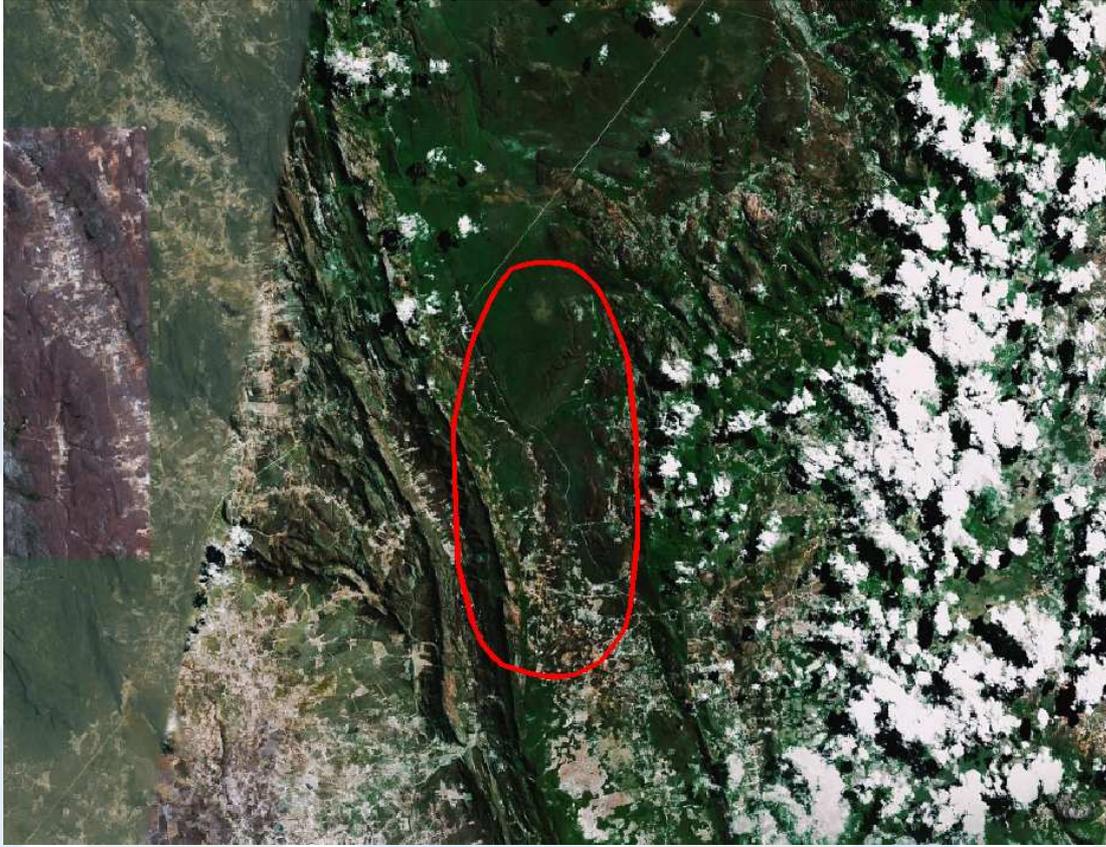


Figura 2 - Localização

## 1.5 – O MUNICÍPIO DE BROTAS DE MACAÚBAS

### 1.5.1 – Caracterização

Área: 2.372,644 Km<sup>2</sup>

**Altitude:**

Média: 900 m

Máxima: 1151 m

**Clima:** semi-árido e seco a sub-úmido

**Temperatura:**

Média anual: 16,1 C

Média máxima anual: 25,4 C

Média mínima anual: 20,6 C

**Índice médio pluviométrico anual:**

Média: 723 mm

Máximo: 1.593 mm

Mínimo: 309 mm

**Principais rios:**

Riacho das Telhas/Brotas

Córrego Pau Louro

**Bacia:** São Francisco

### 1.5.2 População

10.949 habitantes

4,8 hab./Km<sup>2</sup>

### 1.5.3 Transportes

**Rodoviário**

**Distâncias aproximadas aos principais centros (Km):**

Cone Mine Exploration - [www.cme7.com.br](http://www.cme7.com.br)

Av: Luiz Paulo Franco, 345 - 1º Andar / Cep.: 30320-570 –

Tel.: (31) 3282-3232 - Fax.: (31) 3286-5111

Belo Horizonte - MG - Brasil



Salvador: 590  
Belo Horizonte: 1.113  
Rio de Janeiro: 1.531  
São Paulo: 1.664  
Brasília: 932  
Vitória: 1.276

**Principais rodovias que servem ao município:**

BR-242

**Municípios limítrofes:**

Barra do Mendes  
Ipupiara  
Morpará  
Oliveira dos Brejinhos  
Ibitiara  
Seabra



**Ocorrências minerais:**

Amianto, barita, cobre, cristal de rocha, diamante, ferro, manganês, ouro, quartzite e mármore.

## **2 – LOGISTICA E ACESSIBILIDADE**

### **2.1 – COMO CHEGAR**

Partindo de Salvador, toma-se a BR – 324, saída noroeste da cidade, sentido Feira de Santana. Seguir cerca de 107 km e na cidade de Feira de Santana entrar a esquerda na BR – 116 sentido sul por 67 km. Entra a direita na BR - 242. A partir daí seguir por 365 km e virar a direita. Seguir por mais 12 km e entrar a direita novamente. Após 8 Km entrar a direita em estrada vicinal. A área do projeto encontra-se a cerca de 18 km.

### **2.2– PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO**

As principais rotas de acesso à área do processo são pela BR – 324, BR – 116, BR – 242, além de estradas vicinais próximas à área do processo.

### **2.3 – AEROPORTOS**

O principal aeroporto próximo a área do processo é o Aeroporto Pedro Otacílio Figueiredo na cidade de Vitória da Conquista, a cerca de 450 km de distância da área, que opera vôos domésticos para algumas das principais cidades do Brasil.



**Figura 3 - Área de embarque-desembarque do Aeroporto Pedro Otacílio Figueiredo**

Alternativamente existe o Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães, situado na cidade de Salvador, capital do estado da Bahia, distante aproximadamente 570 km da área.



**Figura 4 - Vista Parcial do Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães**

Na cidade de Brotas de Macaúbas, encontra-se um aeródromo que se localiza a 50 km de distância da Área com capacidade para decolagem e pousos de aviões monomotores/bimotores.

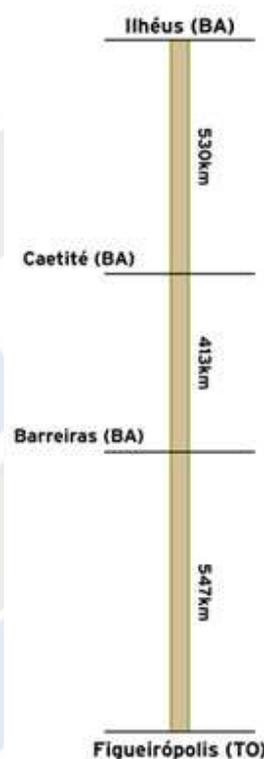
## 2.4 – FERROVIAS

### 2.4.1 Ferrovia de Integração Oeste-Leste

A Ferrovia de Integração Oeste-Leste dinamizará o escoamento da produção do estado da Bahia e servirá de ligação dessa região com outros pólos do país, por intermédio de conexão com a Ferrovia Norte-Sul. Incluída entre as prioridades do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), a Ferrovia de Integração Oeste-Leste terá 1.490km de extensão e envolverá investimentos estimados em R\$6 bilhões até 2013. A Área de Projeto encontra-se a 275 km da linha férrea pela cidade de Bom Jesus da Lapa-BA.

A ferrovia ligará as cidades de Ilhéus, Caetité e Barreiras – no estado da Bahia – a Figueirópolis, no estado do Tocantins, formando um corredor de transporte que otimizará a operação do Porto de Ponta da Tulha e ainda abrirá nova alternativa de logística para portos no norte do país atendidos pela Ferrovia Norte-Sul e Estrada de Ferro Carajás.

Entre as vantagens previstas com a construção da Ferrovia de Integração Oeste-Leste para o estado da Bahia estão a redução de custos do transporte de insumos e produtos diversos, o aumento da competitividade dos produtos do agronegócio e a possibilidade de implantação de novos polos agroindustriais e de exploração de minérios, aproveitando sua conexão com a malha ferroviária nacional.



Por outro lado, a ferrovia promoverá a dinamização das economias locais, alavancando novos empreendimentos na região, com aumento da arrecadação de impostos, além de geração de cerca de 30 mil empregos diretos. A ferrovia deve fomentar ainda mais o desenvolvimento agrícola da região oeste do estado, cuja previsão é de uma produção de 6,7 milhões de toneladas em 2015. Os principais produtos a ser transportados são soja, farelo de soja e milho, além de fertilizantes, combustíveis e minério de ferro.



Figura 5 - Ferrovia de Integração Oeste Leste

Link: <http://www.valec.gov.br/oeste-leste.htm>

## 2.4.2 Ferrovia Centro-Atlântica

A malha da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA – [www.fcasa.com.br](http://www.fcasa.com.br)) encontra-se a 325 km da Área de Processo, o acesso seria a partir da cidade de Itaeté, o que ligaria a área ao Porto de Aratu.

O percurso de aproximadamente 315km até a cidade de Candeias possibilita o escoamento da produção com investimentos mínimos em infraestrutura logística.

A Ferrovia Centro-Atlântica (FCA) iniciou suas atividades em 1º de setembro de 1996, após o processo de desestatização da malha da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA).



Voltada exclusivamente para a operação ferroviária de cargas, a FCA passou a desenvolver sua logística focada, principalmente, em granéis como a soja, derivados de petróleo e

álcool combustível.

Em setembro de 2003, autorizada pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a Vale assumiu o controle acionário da FCA, com 99,9%.

Desde que assumiu a operação da malha Centro-Leste, a FCA tem colocado em prática um sólido plano de investimentos em recuperação da via permanente (linha férrea), aquisição/recuperação de locomotivas e vagões,

**Cone Mine Exploration - [www.cme7.com.br](http://www.cme7.com.br)**

**Av: Luiz Paulo Franco, 345 - 1º Andar / Cep.: 30320-570 –**

**Tel.: (31) 3282-3232 - Fax.: (31) 3286-5111**

**Belo Horizonte - MG - Brasil**



melhorias tecnológicas e de segurança, meio ambiente e qualificação profissional. De 1997 até 2005, a empresa já investiu mais de R\$2 bilhões.

Link: [www.antf.org.br](http://www.antf.org.br)

## **2.5 – PORTOS**

### **2.5.1 Porto de Aratu – BA**

Responsável por 60% de toda a carga movimentada em modal marítimo no Estado da Bahia, o Porto de Aratu detém inegável importância no processo econômico do estado, uma vez que oferece suporte ao escoamento da produção e da entrada de produtos para o Pólo Petroquímico de Camaçari, o Centro Industrial de Aratu (CIA) e o Complexo da Ford de Camaçari.

A movimentação é referente a produtos líquidos, gasosos e granéis sólidos, a exemplo de concentrado de cobre e fertilizantes. Para movimentar esta carga, o Porto possui infra-estrutura de quatro terminais, sendo um para produtos gasosos (TPG), com berço de 180 metros; outro para granéis líquidos (TGL), com dois berços que perfazem 340 metros e dois para granéis sólidos (TGS), com três berços, numa extensão de 366 metros.

Entretanto, a política de modernização da Codeba (Companhia de Docas do Estado da Bahia), anuncia uma nova era para o Porto de Aratu, com a instalação de equipamentos mais modernos que aumentem ainda mais a agilidade do trabalho e o fluxo no trânsito de embarcações e movimentação e

**Cone Mine Exploration - [www.cme7.com.br](http://www.cme7.com.br)**

**Av: Luiz Paulo Franco, 345 - 1º Andar / Cep.: 30320-570 –**

**Tel.: (31) 3282-3232 - Fax.: (31) 3286-5111**

**Belo Horizonte - MG - Brasil**

distribuição de cargas. O avanço tecnológico previsto vai situar o porto entre os mais modernos do país.



Figura 6 - Vista aérea do Porto de Aratu

Link: [http://www.codeba.com.br/porto\\_aratu.php](http://www.codeba.com.br/porto_aratu.php)

### **2.5.2 Porto de Ilhéus – BA**

Com um volume de movimentação de carga girando em torno de 1 milhão de toneladas/ano o Porto de Ilhéus, hoje um porto escoador de grãos, abre-se para novos desafios. A política de modernização e de expansão, adotada pela CODEBA, determina mudanças na infra-estrutura e na captação de negócios.

A idéia é antecipar ao processo de crescimento econômico projetado para o Estado, instituindo as condições necessárias para o eficiente fluxo de importação e exportação de produtos e mercadorias que são geradas em todas as regiões do Estado, com destaque para a celulose da região sul; grãos, frutas e minérios nas regiões norte, oeste e sudeste do Estado.

As primeiras ações, já contemplam a construção de um dolphin de atracação na extremidade norte do cais. A curto prazo, ampliação de retroárea com mais de 100.000 m<sup>2</sup>; prolongamento de mais 80m de cais e aumento do calado de 10 para 12m. A partir da nova retroárea o porto estará potencializado para ampliação de cais em mais de 600m, podendo alcançar 1200m, otimizando seu potencial interno de expansão, sem necessidade de avançar ao mar.

Dentro destas perspectivas, definitivamente, os novos investimentos sinalizam benefícios para a comunidade portuária de Ilhéus e trazem mais condições de desenvolvimento para as regiões sul, sudoeste e oeste do estado da Bahia, colocando o Porto de Ilhéus como partícipe no crescimento e desenvolvimento econômico do Estado da Bahia e do Brasil.



Figura 7 - Vista Aerea do Porto de Ilhéus

Link: [http://www.codeba.com.br/porto\\_ilheus.php](http://www.codeba.com.br/porto_ilheus.php)

Cone Mine Exploration - [www.cme7.com.br](http://www.cme7.com.br)

Av: Luiz Paulo Franco, 345 - 1º Andar / Cep.: 30320-570 –

Tel.: (31) 3282-3232 - Fax.: (31) 3286-5111

Belo Horizonte - MG - Brasil

### **3 – CUSTOS**

#### **3.1 PESQUISA**

Tendo em vista definir as potencialidades econômicas da área a pesquisar, serão realizados os necessários trabalhos de prospecção que constarão, em princípio, das fases a seguir listadas. Entretanto, de posse dos dados atualmente existentes, essas não podem ser consideradas como definitivas.

##### **3.1.1 Elaboração de Mapa-base**

A base cartográfica para programação, registro e análise dos trabalhos exploratórios será obtida por restituição de fotografias aéreas, disponíveis nas escalas 1:40.000 e 1:20.000 em imagens recentes.

A planta terá escala 1:10.000, ajustada com controle topográfico de campo e curvas de nível espaçadas em 5 m.

##### **3.1.2. Abertura e Conservação de Estradas**

A implantação da pesquisa no campo deverá ser precedida de trabalhos de recuperação e melhoramentos no leito das estradas secundárias que cortam a área, e de abertura de novas vias, de forma a facilitar o acesso a pontos mais afastados.

##### **3.1.3. Mapeamento Geológico 1: 10.000**

É imprescindível a execução de mapeamento geológico básico, visando a identificação e cartografamento dos níveis potencialmente mineralizados, como apontado acima. Assim, toda a suíte litológica presente na área deverá ser identificada petrograficamente, com delineamento tão preciso quanto possível dos contatos das unidades assinaladas.

A definição precisa dos contatos, e a caracterização petrográfica das litologias aflorantes, poderá eventualmente exigir a abertura de trincheiras, com a finalidade de expor o substrato rochoso à observação do geólogo.

O mapa geológico resultante, como citado anteriormente, deverá ser apresentado na escala 1: 10.000. A ele serão integradas as informações obtidas posteriormente, no desenrolar da pesquisa, com a execução de trincheiras, sondagens e galerias.

#### **3.1.4. Prospecção Geofísica**

Pretende-se realizar uma prospecção geofísica na área, utilizando magnetometria aerotransportada para determinação da forma do depósito e alvos de sondagem.

#### **3.1.5. Sondagens**

A partir da análise dos dados obtidos no mapeamento geológico, será realizada sondagem com sonda rotativa diamantada e recuperação de

testemunho, em três campanhas com nível crescente de detalhamento. Ao final de cada etapa de sondagem, uma avaliação será feita, visando à tomada de decisão quanto à continuidade das pesquisas.

A descrição deverá incluir os aspectos petrográficos, estratigráficos e estruturais.

### **3.1.6. Análises Químicas**

As análises químicas serão executadas em laboratório especializado e incluirão os teores de Mn, Fe, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, TiO<sub>2</sub>, S, P e outros elementos traços.

### **3.1.7. Análises Mineralógicas**

Visando identificar os tipos e a proporções de silicatos associados, bem como de fósforo (apatita) e demais contaminantes, serão realizadas análises por difratometria de raios-x em laboratório especializado.

### **3.1.8. Ensaios Tecnológicos**

Serão enviadas amostras de minério para a execução de ensaios tecnológicos em laboratório especializado, que incluirão análises granulométricas, estudo de liberação e ensaios geomecânicos.

### **3.1.9. Relatório Final**

Completada a pesquisa, o relatório final ficará a cargo da equipe técnica da requerente, sob a responsabilidade técnica do geólogo chefe dos trabalhos e enfeixará todo o elenco de atividades executadas, a metodologia e resultados alcançados. Deverá ser conclusivo quanto à existência de reservas, suas dimensões e caracterização do minério, e conterá todos os elementos indispensáveis às decisões técnicas, empresariais e políticas que se seguirão.

### **3.1.10. Orçamento**

Considera-se neste estudo a taxa de câmbio de referência como sendo US\$1.00 = R\$1,85

Para a execução dos trabalhos de pesquisa acima descritos, estima-se um custo total de **US\$ 6,326,894.59**.

### 3.2 LAVRA E BENEFICIAMENTO

Os custos com a lavra de minério de manganês para a produção mensal estimada em 250.000 toneladas e o seu respectivo beneficiamento são apresentados a seguir:

#### 3.2.1. Dados de Produção (Estimativas Mensais)

					Taxa de produção	
Extração da mina	9	h/dia	26	dia/mês	<b>1068</b>	<b>t/hr</b>
Beneficiamento	9	h/dia	26	dia/mês	<b>855</b>	<b>t/hr</b>

Produção Mensal de Minério Extraído = 250.000 toneladas

Produção Mensal de Minério Beneficiado = 200.000 toneladas

\*Obs.: Considerando uma recuperação de 80% no processo.

Considerando a relação estéril/minério = 1/2

#### 3.2.2 Custos da Lavra (Estimativas Mensais)

Corte e Carga ROM (R\$1,00/t) = R\$ 250.000,00

Transporte ROM = R\$ 200.000,00

Perfuração e Desmorte = R\$ 250.000,00

Manutenção de Estradas = R\$ 150.000,00

Transporte de Estéril (R\$1,00/t) = R\$ 250.000,00

Corte e Carga de Estéril (R\$1,00/t) = R\$ 250.000,00

Despesas Gerais = R\$ 37.500,00

**Custo Unitário = R\$ 5,55 / tonelada (US\$ 3.00)**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 750,000.00**

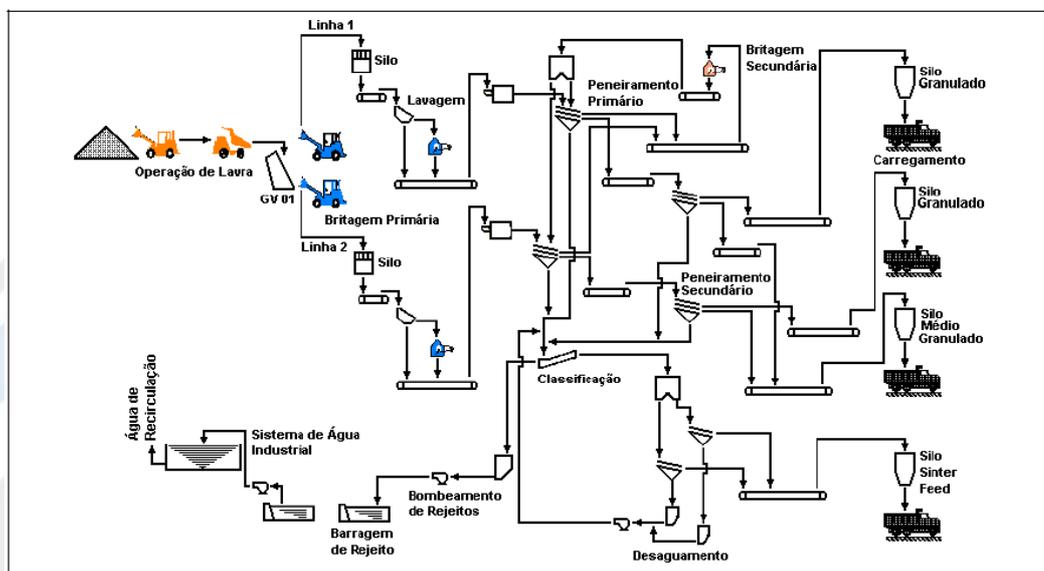


Figura 8 - Fluxograma do Beneficiamento de Minério de Manganês – Fonte DNPM

### 3.2.3 Custos do Beneficiamento (Estimativas Mensais)

Materiais/Manutenção = R\$300.000,00

Alimentação do Britador = R\$150.000,00

Britagem = R\$250.000,00

Peneiramento = R\$150.000,00

Classificação = R\$200.000,00

Deslamagem = R\$100.000,00

Lavagem = R\$100.000,00

Energia Elétrica = R\$ 80.000,00

Despesas Gerais = R\$ 100.000,00

Controle de Qualidade = R\$50.000,00

**Custo Unitário = R\$ 7,40 (US\$ 4.00) / tonelada de produto**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 800,000.00**

Cone Mine Exploration - [www.cme7.com.br](http://www.cme7.com.br)

Av: Luiz Paulo Franco, 345 - 1º Andar / Cep.: 30320-570 –

Tel.: (31) 3282-3232 - Fax.: (31) 3286-5111

Belo Horizonte - MG - Brasil

### **3.3 TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

O transporte rodoviário considerado é em relação à distância entre a área e a Cidade de Bom Jesus da Lapa. A base de estimativa é de R\$0,1875/km /tonelada de finos em caminhões basculantes de 30 toneladas.

**Distância mina-terminal: 275 km**

**Custo Unitário = R\$ 27,87 (US\$ 15.07) / tonelada**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 5,574,324.32**

### **3.4 ESTOCAGEM E CARREGAMENTO – TERMINAL DE CARGAS**

Todo o processo de recebimento, pesagem, manuseio, estocagem, transbordo e carregamento, além de toda a documentação relativa a estas operações, será feito baseando-se nos custos associados ao Terminal de Cargas de Sarzedo. Então para uma estimativa mensal, temos:

**Custo Unitário = R\$ 10,17 (US\$ 5.50) / tonelada**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 1,100,000.00**

### **3.5 TRANSPORTE FERROVIÁRIO**

O transporte ferroviário toma como base de estimativa a utilização de 760 km dos serviços da concessionária da Ferrovia Oeste-Leste entre as cidade de Bom Jesus da Lapa e Ilhéus.

**Custo Unitário = US\$ 12.50 / tonelada**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 2,500,000.00**

### 3.6 PORTO

Os custos portuários envolvem descarregamento, estocagem e carregamento em navios. O custo médio estimado para portos na Bahia é de R\$ 27,75/tonelada de minério fino.

**Custo Unitário = R\$ 27,75 (US\$ 15.00) / tonelada**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$3,000,000.00**

#### **4 – POTENCIAL ECONÔMICO DO EMPREENDIMENTO**

Verificando-se resultado positivo de pesquisa em acordo com as estimativas realizadas, o empreendimento possibilitará a comercialização do minério concentrado bruto sem pré-redução (%Mn=43%) FOB (Rio de Janeiro) a um custo mensal de **US\$ 13,724,324.32** para 200 mil toneladas comercializadas. Considerando um custo extra de US\$10.00/ton para custos adicionais, o custo FOB resultante é de **US\$78.62/tonelada**.

Isto representa um potencial de lucro bruto de **US\$ 221.38/tonelada** comercializada, equivalente a **282% de lucro sobre o custo total** da cadeia produtiva.

Considerações: Câmbio: US\$1.00 = R\$1,85 e valor de venda do minério = US\$ 300.00)