



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 Mariana da Cone Mine Exploration. Este trabalho tem como principal meta elaborar uma avaliação do potencial das reservas de minério de ferro 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 ferro (aproximadamente 20% da produção mundial) e o terceiro maior produtor de bauxita (aproximadamente 13% 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.

1.4 – MINÉRIO DE FERRO NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

As reservas mundiais de minério de ferro (medidas + indicadas) estão na ordem de 310 bilhões de toneladas. O Brasil possui 6,7% dessas reservas (21,0 bilhões de toneladas) e está em 5º lugar entre os países detentores de maiores volumes de minério. Porém, o alto teor de ferro em seus minérios (60,0 a 67,0% nas hematitas e 50,0 a 60,0% nos itabiritos) leva o Brasil a ocupar lugar de destaque no cenário mundial, em termos de ferro contido no minério. 70% das reservas brasileiras se encontram no estado de Minas Gerais (198 milhões de toneladas), sendo que grande parte destas estão na região do quadrilátero ferrífero, região tradicional na extração deste bem mineral. A região do Quadrilátero Ferrífero possui importantes depósitos de minério de ferro itabirítico e hematítico de alto teor (Fe > 60%).

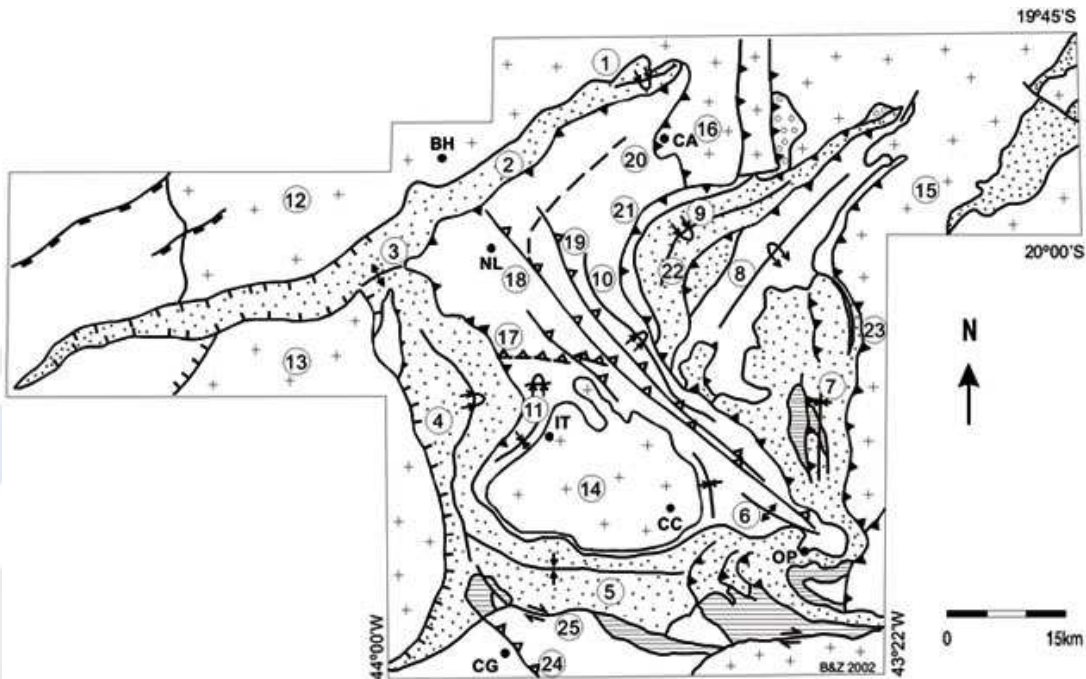


Figura 1 - Minério de Ferro do Quadrilátero Ferrífero

1.4.1 – Estratigrafia

COBERTURAS SEDIMENTARES RECENTES				
PROTEROZOICO	SUPERGRUPO ESPINHAÇO	Grupo Conselheiro Mata	Formação Cambotas	
	Grupo Itacolomi			
	SUPERGRUPO MINAS	Grupo Piracicaba	Formação Sabará	
			Formação Barreiro	
			Formação Taboões	
			Formação Fecho do Funil	
		Formação Cercadinho		
		Grupo Itabira	Formação Gandarela	
			Formação Cauê	
		Grupo Caraça	Formação Batatal	
	Formação Moeda			
	Grupo Tamanduá			
	ARQUEANO	SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS	Grupo Maquiné	Formação Casa Forte
				Formação Palmital
Grupo Nova Lima		Xisto metassedimentar e metavulcânico		
		Grupo Quebra- Osso	Associação metavulcânica máfica-ultramáfica	
TERRENOS GRANITO-GNÁISSICOS-ARQUEANOS				

Tabela: Coluna Estratigráfica Simplificada do Quadrilátero-Ferífero - CPRM



LEGENDA

	Supergrupo Espinhaço		Falha de empurrão D1		Anticlinal, anticlinal invertido
	Grupo Itacolomi		Falha de empurrão D2		Sinclinal, sinclinal invertido
	Supergrupo Minas		Falha de empurrão D3		
	Supergrupo Rio das Velhas		Falha normal D4		
	Complexos Granito-gnáissicos		Falha de empurrão D5		
			Falha transcorrente		

Figura 2 - Mapa Estrutural do Quadrilátero Ferrífero - CPRM

Legendas: Dobras: 1 - Sinclinal Piedade, 2 - Homoclinal Serra do Curral, 3 - Anticlinal da Serra do Curral, 4 - Sinclinal Moeda, 5 - Sinclinal Dom Bosco, 6 - Anticlinal de Mariana, 7 - Sinclinal Santa Rita, 8 - Anticlinal Conceição, 9 - Sinclinal Gandarela, 10 - Sinclinal Vargem do Lima, 11 - Sinclinal dos Andaimes. Complexos granito-gnáissicos: 12 - Belo Horizonte, 13 - Bonfim, 14 - Bação, 15 - Santa Bárbara, 16 - Caeté. Falhas: 17 - Bem-Te-Vi, 18 - São Vicente, 19 - Raposos, 20 - Caeté, 21 - Cambotas, 22 - Fundão, 23 - Água Quente, 24 - Congonhas, 25 - Engenho. Cidades: BH - Belo Horizonte, CC - Cachoeira do Campo, IT - Itabirito, NL - Nova Lima, CA - Caeté, CG - Congonhas, OP - Ouro Preto.

1.4.2 – Geologia Básica do Quadrilátero

O embasamento cristalino do Quadrilátero Ferrífero é constituído por complexos gnáissicos metamórficos denominados de Complexo Bonfim e Complexo Moeda (lado oeste da Serra da Moeda); Complexo Congonhas (a sudoeste do Quadrilátero Ferrífero); Complexo Santa Rita (a sudoeste da Serra de Ouro Branco); Complexo Caeté (a leste da cidade de Caeté); Complexo de Belo Horizonte (ao norte da Serra do Curral); Complexo de Santa Bárbara (leste da Serra do Caraça) e Complexo do Bação (que encontra-se no centro do Quadrilátero Ferrífero).

Análises geocronológicas em amostras de rochas de alguns destes complexos, revelaram idades de 2,9-3,2 Ga. E também, duas gerações de plutões para o Neoarqueano: 2,78-2,77 Ga. (plutões cálcio alcalinos) e 2,73-2,62 Ga. (granitos anorogênicos).

Supergrupo Rio das Velhas

As idades entre 2,776 Ga. e 2,857 Ga. permitem dizer que o Supergrupo Rio das Velhas juntamente com as rochas plutônicas representam um típico terreno granito-greenstone do Arqueano.

As rochas metavulcânicas e metassedimentares formam o Supergrupo Rio das Velhas, subdividindo-se em dois grupos (Nova Lima (base) e Maquiné (topo)).

O Grupo Maquiné divide-se em duas formações:

- Formação Palmital (base); constituída por quartzitos sericíticos, filitos quartzosos e filitos.

- Formação Casa Forte; constituída por quartzitos sericíticos, cloríticos a xistosos e filitos.

O Grupo Nova Lima representa uma seqüência do tipo "greenstone belt", subdividindo-se em três unidades, da base para o topo:

- Unidade Metavulcânica; composta por serpentinitos, esteatitos, talco-xistos, anfibolitos metamorfisados, metabasaltos e metatufos, além de komatiítos com estrutura spinifex.

- Unidade Metassedimentar Química; representada por xistos carbonáticos, metacherts, formações ferríferas bandadas e filitos:

- Unidade Metassedimentar Clástica; representada por quartzo-xistos, quartzo filitos, quartzitos impuros e metaconglomerados.

Supergrupo Minas

O Supergrupo Minas é subdividido da base para o topo nos grupos Tamanduá, Caraça, Itabira e Piracicaba.

O Grupo Tamanduá é representado por um conjunto de quartzitos, filitos, xistos quartzosos e argilosos, itabiritos filíticos e dolomíticos, conglomerados e quartzitos grosseiros.

O Grupo Caraça é constituído pelo quartzito Caraça (Formação Moeda) e xisto Batatal (Formação Batatal)

- Formação Moeda; representada por conglomerados e quartzitos grosseriros de origem fluvial e quartzitos finos e filitos de origem transicional-marinha.

- Formação Batatal; constituída por filitos sericíticos, grafitosos e localmente esta formação pode apresentar clorita e sedimentos

carbonáticos, sendo que na parte superior pode ser visto finas camadas de chert e hematita.

O Grupo Itabira divide-se em duas formações, da base para o topo:

- Formação Cauê; representada predominantemente por uma formação ferrífera do tipo lago superior e subordinadamente por itabiritos dolomíticos e anfibolíticos com pequenas lentes de filitos e margas e alguns horizontes manganíferos.

- Formação Gandarela; constituída por camadas de rochas carbonáticas representadas principalmente por dolomitos e subordinadamente por itabiritos, filitos dolomíticos e filitos

O Grupo Piracicaba divide-se em cinco formações, da base para o topo:

- Formação Cercadinho; representada por quartzito ferruginoso, filito ferruginoso, filito, quartzito e pequenas intercalações de dolomito;

- Formação Fecho do Funil: representada por filito dolomítico, filitos e dolomitos impuros;

- Formação Taboões: representada por quartzito fino e maciço;

- Formação Barreiro: representada por filito e filito grafitoso;

- Formação Sabará: representada por filito, clorita-xisto, grauvacas e localmente tufos e cherts.

Grupo Itacolomi

O Grupo Itacolomi é representado por quartzitos, quartzitos conglomeráticos e lentes de conglomerado com seixos de itabirito, filito, quartzito e quartzo de veio, depositados em ambiente litorâneo ou deltaico

1.4.3 – Itabiritos do Quadrilátero Ferrífero

Os itabiritos são constituídos por bandas ricas em minerais de ferro (principalmente hematita e magnetita) intercaladas com bandas ricas em quartzo e/ou dolomita (*BIF – banded iron formations*). Os minérios de alto teor são compostos principalmente por hematita, sendo utilizados diretamente em altos-fornos na forma de minério granulado.

As áreas do processos se encontram no município de Mariana, primeira capital de Minas Gerais e berço da mineração de ouro no Brasil (séculos XVII e XVIII). Nas últimas décadas a região foi palco de inovações tecnológicas no aproveitamento de ultra-finos de minério, que possibilitaram aos itabiritos da região serem concentrados a teores superiores a 67% de Fe.

1.4.4 – Minerações Próximas

A Serra do Ouro Preto está inserida em um dos contextos geológicos mais ricos do mundo. O potencial de produção de minério de ferro fica claro quando se observa os grandes projetos que já produzem na região há mais de três décadas.

A norte do Projeto Mariana da Cone Mine Exploration encontram-se as minas de Timbopeba e Fábrica Nova da companhia Vale e as Minas de Germano e Alegria operadas pela Samarco, controlada pela Vale e BHP Billiton.

Em 2008 a produção ROM da mina de Alegria foi de 31Mt e da mina de Fábrica Nova foi de 19Mt.

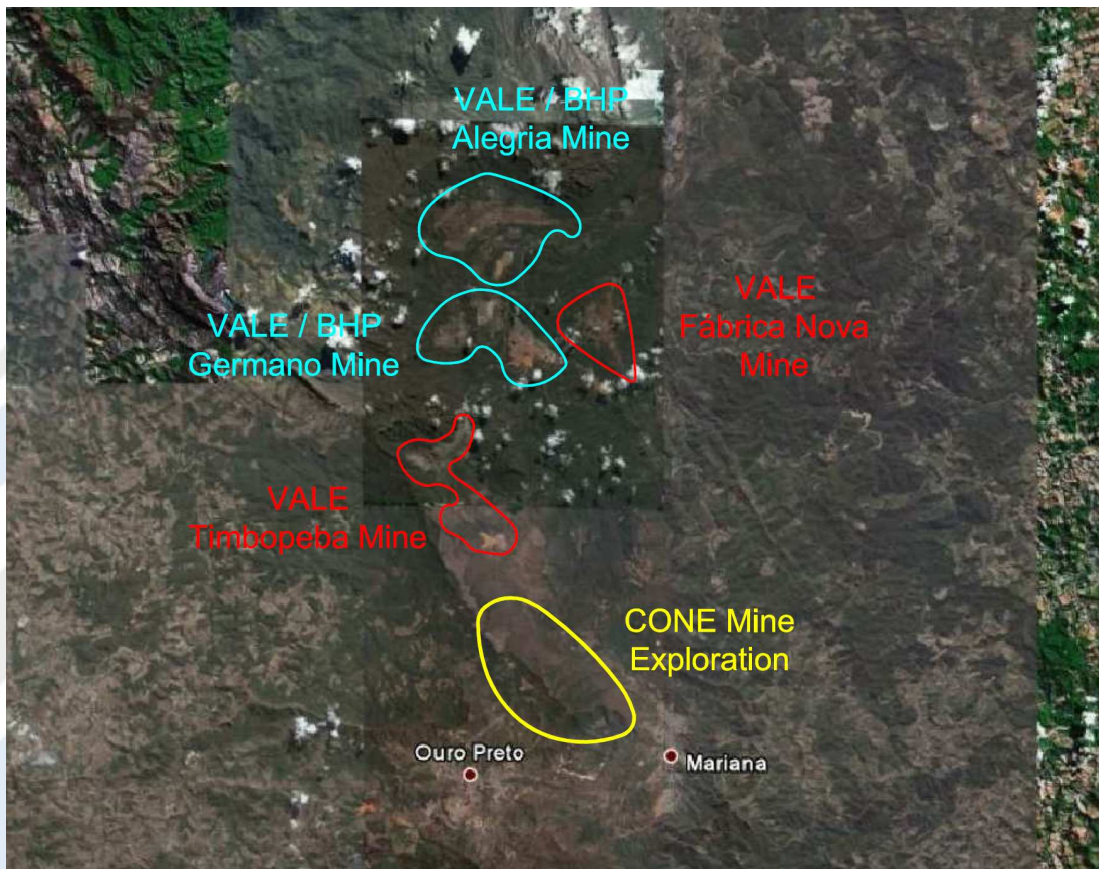


Figura 3 - Minerações Próximas

1.5 – LOCALIZAÇÃO

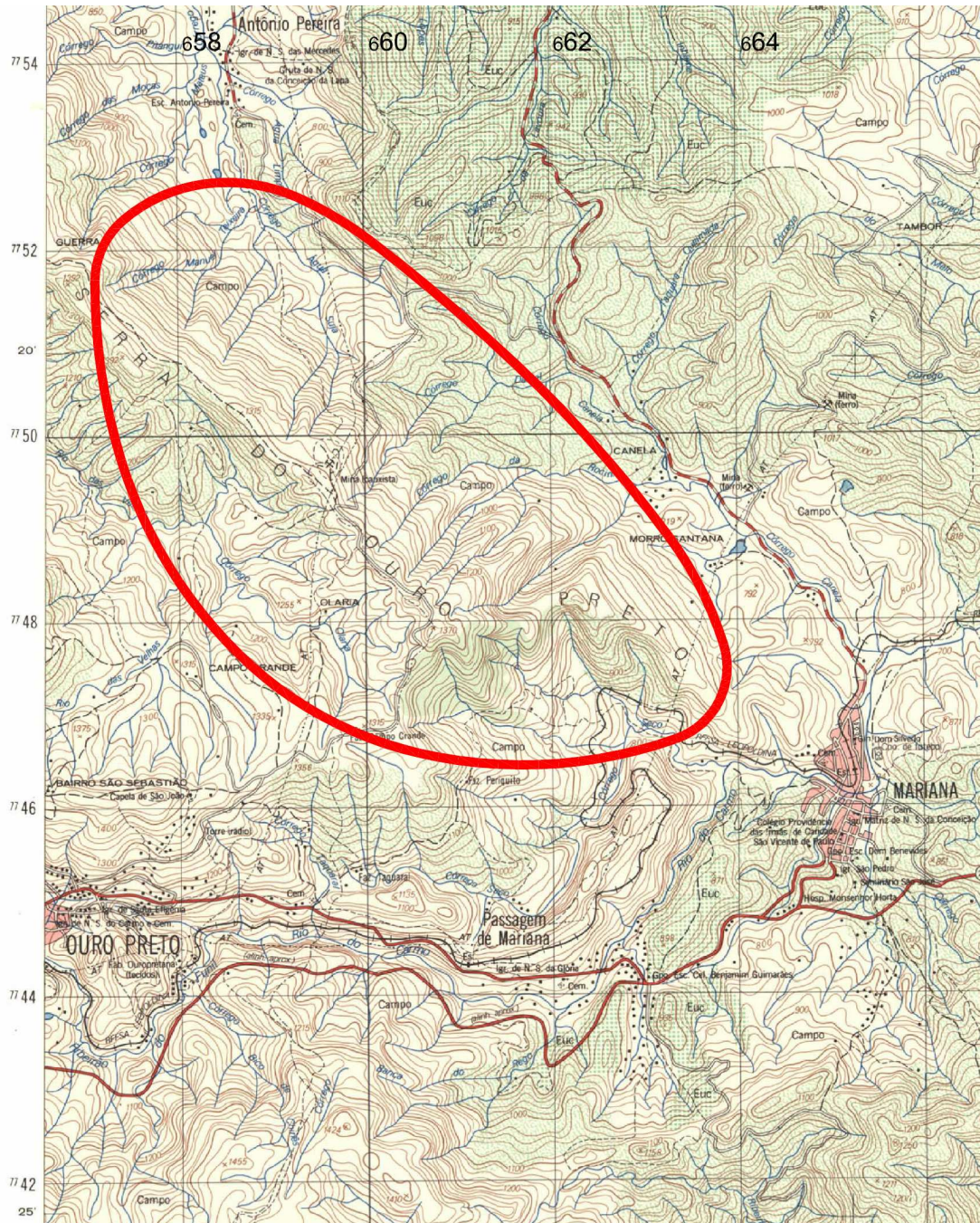


Figura 4 - Localização (Base - IBGE)

Cone Mine Exploration - 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



Figura 5 - Localização

1.6 – O MUNICÍPIO DE MARIANA

1.6.1 – Caracterização

Área: 1193,86 Km²

Altitude:

máxima: 1772 m

local: Pico do Itacolomi

mínima: 598 m

local: Foz Rio Gualaxo do Sul

ponto central da cidade: 720 m



Temperatura:

média anual: 18,5 C

média máxima anual: 23,2 C

média mínima anual: 14,6 C

Índice médio pluviométrico anual: 1670,3 mm **Relevo:**

topografia %

Plano: 10

Ondulado: 30

Montanhoso: 60

Principais rios:

RIO GUALAXO DO SUL

RIO DO CARMO

Bacia: BACIA RIO DOCE

1.6.2 População

ANOS	URBANA	RURAL	TOTAL
1970	14.334	10.452	24.786
1980	19.503	9.901	29.404
1991	29.848	8.332	38.180
2000	38.599	7.966	46.565
2005(1)			52.054

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

(1) Dados preliminares

1.6.3 Transportes

Rodoviário

Distâncias aproximadas aos principais centros (Km):

Belo Horizonte: 111

Rio de Janeiro: 485

São Paulo: 685

Brasília: 832

Vitória: 435

Principais rodovias que servem de acesso a Belo Horizonte:

BR-356, BR-040

Principais rodovias que servem ao município:

BR-356, MG-262

Ferrovário

Distâncias aos principais centros (Km):

Belo Horizonte: 167

Rio de Janeiro: 558

São Paulo: 841

Brasília: 1.340

Vitória: 792

Municípios limítrofes:

ALVINOPOLIS
CATAS ALTAS
OURO PRETO
PIRANGA
DIOGO DE VASCONCELOS
ACAIACA
BARRA LONGA
SANTA BARBARA



Cone Mine Exploration - 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

1.7 – O MUNICÍPIO DE OURO PRETO

1.7.1 – Caracterização

Área: 1246,53 Km²

Altitude:

máxima: 1891 m
local: Div.Munic.Sta. Barbara
mínima: 989 m
local: Foz do Rio Maracuja
ponto central da cidade: 1160 m



Temperatura:

média anual: 18,5 C
média máxima anual: 23,2 C
média mínima anual: 14,6 C

Índice médio pluviométrico anual: 1670,3 mm **Relevo:**

topografia %
Plano: 5
Ondulado: 40
Montanhoso: 55

Principais rios:

RIO DAS VELHAS
RIBEIRAO FUNIL

Bacia: BACIA RIO SAO FRANCISCO/BACIA RIO DOCE

1.7.2 População

ANOS	URBANA	RURAL	TOTAL
1970	31.883	7.630.974	21.609.134
1980	37.964	15.446	53.410
1991	48.150	14.364	62.514
2000	55.823	9.908	65.731
2005(1)			68.635

População Residente até 2005

1.7.3 Transportes

Rodoviário

Distâncias aproximadas aos principais centros (Km):

Belo Horizonte: 89
Rio de Janeiro: 475
São Paulo: 675
Brasília: 840
Vitória: 445

Principais rodovias que servem de acesso a Belo Horizonte:

BR-356, BR-040

Principais rodovias que servem ao município:

BR-356, MG-030

Municípios limitantes:

SANTA BARBARA
ITABIRITO
MOEDA

CONE

MINE EXPLORATION

BELO VALE

CONGONHAS

ITAVERAVA

CATAS ALTAS DA NORUEGA

PIRANGA

MARIANA

OURO BRANCO



Cone Mine Exploration - 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

2 – ESTUDO PRELIMINAR

O minério predominantemente ocorrente na área é o itabirito friável. Conforme levantamentos preliminares realizados pelo Engenheiro de Minas e responsável técnico.

Na área de maior foram identificados três afloramentos de itabirito friável recobertos por uma fina camada de canga, numa área total de aproximadamente 35 ha. Já as duas outras áreas abrangidas por este projeto estão totalmente mineralizadas, significando dizer que o total de área mineralizada nelas é de aproximadamente 14 ha. Assim, o total da área mineralizada nos três processos acima identificados, é de aproximadamente 49 ha.

Para efeito de estimativa de reserva, descontando os efeitos de encaixantes e taludes, considerou-se, que a espessura média da camada mineralizada é de cinquenta metros. Assim, pode-se afirmar que a reserva total de itabirito friável, nas três áreas abrangidas pelos direitos minerários, seria de aproximadamente 60 milhões de toneladas.

2.1 – ANÁLISES QUÍMICAS

Análises químicas prévias foram realizadas nos afloramentos apresentando:

Análise	SiO₂	Al₂O₃	Fe₂O₃	CaO	TiO₂	MgO	P₂O₅	K₂O	MnO	Na₂O	P.F.
Método	XRF 79C	XRF 79C	XRF 79C	XRF 79C	XRF 79C	XRF 79C	XRF 79C	XRF 79C	XRF 79C	XRF 79C	PHY 01E
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Lim. Detecção	0,10	0,10	0,01	0,01	0,01	0,10	0,01 0	0,01	0,01	0,10	0,01
AMOSTRA 1	30,1 0	0,36	68,0 3	< 0,01	0,03	< 0,1	0,10 4	< 0,01	0,33	< 0,1	1,26

Cone Mine Exploration - 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



MINE EXPLORATION

AMOSTR A 2	18,7 9	0,16	77,0 6	< 0,01	< 0,01	< 0,1	0,08 5	< 0,01	0,02	< 0,1	3,38
AMOSTR A 3	26,3 6	0,95	49,5 8	0,06	0,14	< 0,1	0,51 0	0,10	12,9 2	< 0,1	6,57
AMOSTR A 4	24,0 5	0,76	71,7 2	< 0,01	0,01	< 0,1	0,11 7	< 0,01	0,98	< 0,1	3,12
AMOSTR A 5	2,19	0,50	97,1 9	< 0,01	0,02	< 0,1	0,17 9	< 0,01	0,28	< 0,1	< 0,01

Cone Mine Exploration - 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

2.2 – RELATÓRIO DE CAMPO

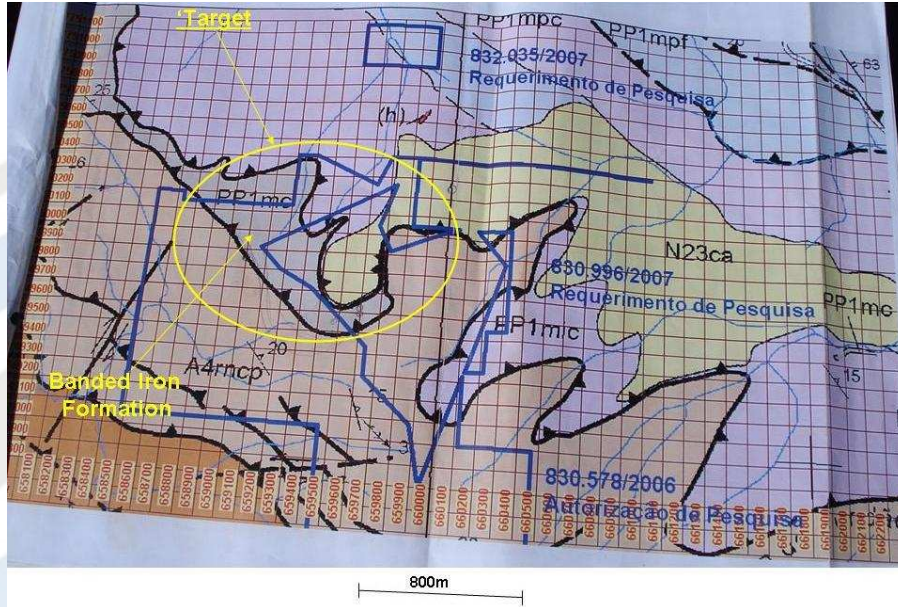


Figura 6 - Área visitada na região de Mariana. Em azul estão demonstrados os limites do direito mineral.

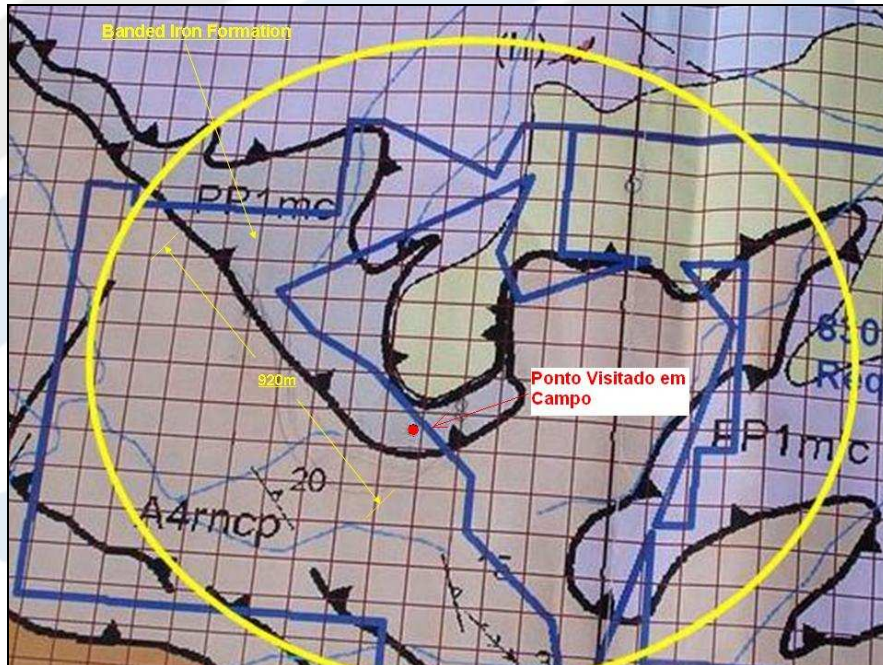


Figura 7 - Detalhe da área apresentada, no município de Mariana, com a localização do ponto visitado (em vermelho) no campo.

As áreas abrangidas pelo Projeto Mariana, com base no atual mapa geológico, abrigam ricas unidades de ferro itabirito.

A área visitada foi uma das que apresentam o melhor potencial, onde as faixas de formação de ferro apresentam ligeiro desvio à NE sustentando a crista de uma colina no sentido NW com extensão de cerca de 920 metros e uma largura de aproximadamente 150 metros. Com base em uma profundidade média de 100 metros e uma densidade para o itabirito friável de cerca de 3 t/m³ é possível estimar um potencial preliminar do recurso mineral de cerca de 40 milhões de toneladas.

É evidente que um mapeamento e perfuração são necessários para fazer uma estimativa precisa dos recursos minerais, uma vez que não há informação geológica detalhada disponível no momento.



Figura 8 - Faixas de formação de ferro na continuação do jazimento existente na área.

3 – LOGISTICA E ACESSIBILIDADE

3.1 – COMO CHEGAR

Partindo de Belo Horizonte, toma-se a BR – 040 ao sul da cidade, sentido Rio de Janeiro. Seguir cerca de 20km e entrar na BR – 356 sentido Itabirito. Após 80km na BR – 356, em Mariana, tomar o sentido norte para a MG – 129 e seguir por mais 12km até o trevo da Rodovia Samarco – Mariana. Nesta rodovia, rumar norte por mais 4 km até o local do projeto.

3.2– PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO

As principais rotas de acesso à área do processo são pela BR – 040, BR - 356, MG – 129 e estradas vicinais próximas à área do processo.

3.3 – AEROPORTOS

O principal aeroporto próximo a área do processo é o Aeroporto Internacional Tancredo Neves, situado no município de Confins – MG, região metropolitana de Belo Horizonte, em um percurso de aproximadamente 173 km até a área. Outro importante aeroporto presente em Belo Horizonte é o da Pampulha, que já fora considerado de porte internacional antes da transferência de suas atividades para o Aeroporto Internacional Tancredo Neves, abrigando hoje somente vôos regionais. O Aeroporto da Pampulha está situado a 142 km de distância da área do processo, sendo o seu acesso feito pela mesma rota do Aeroporto Internacional Tancredo Neves, pela BR – 040.



Figura 9 - Vista parcial do Aeroporto Internacional Tancredo Neves

3.4 – FERROVIAS

As principais estradas de Ferro próximas são as da MRS Logística, que ligam o estado de Minas Gerais a alguns dos principais portos brasileiros como os do Rio de Janeiro, Guaíba e Itaguaí, e a Estrada de Ferro Vitória – Minas (EFVM), sob a responsabilidade da Companhia Vale do Rio Doce que escoia grande parte do minério de ferro do estado de Minas Gerais até o porto de Tubarão no Espírito Santo.

Existe também no local acesso à Ferrovia Centro-Atântica (FCA) operada pela Vale e à Ferrovia do Aço, operada pela MRS, ambas ligando a região ao Rio de Janeiro.

Destes, os canais que apresentam menor custo são a Ferrovia do Aço através de Jeceaba e o Terminal de Cargas de Sarzedo. Para efeito de orçamento foram considerados os custos de transporte pela Ferrovia do Aço, que são os mais baixos entre as opções viáveis.

3.4.1 Ferrovia do Aço

A ferrovia do aço representa cerca de 70% de toda a produção da MRS Logística. É um importante eixo para o ciclo dos trens de minério ligando o município de Jeceaba ao município de Barra Mansa, no Rio de Janeiro, sendo que esta via é utilizada principalmente para a descida de trens carregados. Além do minério, trafegam trens de carga geral, estes com menor frequência, máquinas escoteiras e veículos de serviço. Do município de Barra Mansa, no Rio de Janeiro, a carga é remanejada através do sistema ferroviário da MRS Logística até os portos de Itaguaí, principal porto de passando pelos municípios de Volta Redondos, Barra do Piraí, Japerí e Brisamar. A área do processo encontra-se distante da ferrovia do Aço, em Jeceaba, aproximadamente 103 km, sendo o seu acesso sendo feito pela MG – 443 e estradas vicinais que levam até o município.



Figura 10 - Malha Ferroviária da MRS, percurso até o Porto de Itaguaí

LINK: <http://www.mrs.com.br/ingles/index.php>

3.4.2 Terminal de Cargas de Sarzedo

Inaugurado em 2006, localizado a 40 km do centro de Belo Horizonte, com acesso ferroviário da MRS Logística e uma área de 700 mil m², o Terminal de Cargas de Sarzedo movimenta atualmente cerca de oito milhões de toneladas por ano, distribuídas entre Contêineres, Ferro-Gusa e Minério de Ferro, dentre outras cargas. Através da parceria estabelecida entre o Link Logistic Group, a ferrovia MRS Logística e a Triunfo Operadora Portuária, foi criado o novo canal de exportação de Ferro-Gusa pelo Porto do Rio de Janeiro.

Cone Mine Exploration - 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

Atualmente, o grupo já é responsável pelo escoamento de mais da metade da produção de Ferro-Gusa do sistema sul, tendo concluído o ano de 2007 com mais de um milhão de toneladas embarcadas.

O Terminal, localizado na zona rural do município de Sarzedo, foi projetado uma capacidade de carga inicial de 150.000 toneladas / mês, atendendo à crescente demanda pelo transporte ferroviário, por minérios e outros produtos regionais. Foi construído ao longo da ferrovia da MRS Logística e se estende por 1.400 metros.



Figura 11 - Área de armazenamento de Minério de ferro, já existente



A MRS logística, administrada pela companhia Vale do Rio Doce, é a concessionária que opera a chamada "Malha Sudeste" da Rede Ferroviária Federal S.A. É responsável pelo transporte de minério de ferro e ferro gusa, que são armazenados no Terminal de Cargas de Sarzedo.

A malha da MRS dá acesso ferroviário aos principais portos brasileiros: Rio de Janeiro, Itaguaí e Santos, além de atender ao terminal privativo de embarque de minério de ferro na Ilha de Guaíba, na Baía de Angra dos Reis. O mercado de transportes de cargas na área de influência da malha da MRS é extremamente favorável ao setor ferroviário, seja pela natureza dos produtos movimentados, seja pela concentração pontual da demanda. Nesta região concentra-se aproximadamente 65% do produto interno bruto do Brasil e estão instalados os maiores complexos industriais do país (principalmente siderúrgicas e cimenteiras).

3.4.2.1 Acesso ao Terminal de Cargas de Sarzedo

O acesso ao terminal de cargas de Sarzedo, a partir da área do processo, pode ser feito tomando-se a rodovia BR-356, seguindo pela BR-040 e continuando pela MG-040 até o município de Sarzedo. Neste município seguir a estrada paralela a linha férrea que dará acesso ao terminal de cargas.



Figura 12 - Trem de Cargas da MRS Logística



Figura 13 - Malha Ferroviária da MRS

LINK: <http://www.mrs.com.br/ingles/index.php>

3.5 – PORTOS

3.5.1 Porto de Itaguaí – RJ

O Porto de Itaguaí, situado a 553 km de distância (linha férrea) do terminal de cargas de Sarzedo, apresenta uma área de 10 milhões de metros quadrados de área plana, um canal de acesso com até 20m de profundidade e cais de acostagem em águas abrigadas, com infra-estrutura logística industrial e tecnologia em telecomunicações e suprimento, acessos multimodais e facilidades de transportes. Porto de Itaguaí oferecerá imediatamente redução de custo para o usuário a nível internacional de produtividade. O Porto de Itaguaí, modernizado para acompanhar a competitividade do comércio portuário nacional e internacional, será o 1º HUB PORT do Atlântico Sul. Em um raio de pouco mais de 500 Km estão situados os agentes produtivos responsáveis pela formação de cerca de 70% do PIB brasileiro. É um porto singular entre os portos brasileiros e latino-americanos. Com características físicas competitivas, tem acesso marítimo para receber navios de grande porte e de última geração acima de 6.000 TEUs.

Terminal de Minérios – Para atender a crescente demanda de seus minérios a Companhia Vale do Rio Doce está desenvolvendo no Porto de Itaguaí investimento de US\$120 milhões. Com isso estará capacitada a exportar, no futuro, de 15 a 20 milhões de toneladas de minério de Ferro. No futuro poderá atender a navios com até 230 mil DWT, em um píer com profundidade de 18,7m. Seus modernos equipamentos permitem o carregamento de navios a uma taxa de até 10 mil toneladas/hora. Para uma segunda fase, após dragagem

Cone Mine Exploration - 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

adicional para 20 metros de profundidade o Terminal de Exportação de Minérios poderá carregar super graneleiros com até 230.000 DWT, atendendo assim às tendências predominantes no comércio transoceânico de granéis. Através da Ferrovia MRS, apta a movimentar até 70 milhões de toneladas de minério por ano.

A MRS tem acesso exclusivo aos terminais do Porto de Itaguaí, entre eles o Sepetiba Tecon (Contêineres), CSN Tecar (Granéis) e CPBS - CVRD (Exportação Minério de Ferro).



Figura 14 - Vista parcial do Porto de Itaguaí.



3.5.2 BRAZORE – Terminal Portuário na Baía de Sepetiba – RJ

A Adriana Resources Inc. através da sua subsidiária no Brasil, a BRAZORE, está desenvolvendo um porto de minério de ferro de transbordo na costa brasileira, o qual irá operar inicialmente com uma capacidade de vinte milhões de toneladas por ano com previsão de expansão para até cinqüenta milhões de toneladas através do desenvolvimento do terminal portuário de mar profundo.

O site do porto está localizado a 70 quilômetros oeste do Rio de Janeiro na Baía de Sepetiba na costa brasileira, e tem acesso direto à extensiva rede ferroviária e de transporte. A propriedade consiste em 857.575 metros quadrados de área baixa no lado leste do Canal de Itacuruçá. A MRS Ferrovia Logística passa à margem norte da propriedade. A rodovia BR-101 passa paralela à ferrovia, e a rodovia RJ-14 passa próxima ao lado oeste da propriedade. O Rio Ingussu forma a fronteira leste e um rio menor chamado Rio do Papai passa pela propriedade perto da fronteira oeste.

A programação para a construção do porto prevê início em 2009, e deve levar 18 a 24 meses para estar completa. A instalação para começo rápido será constituída de recepção de vagão ferroviário, estocagem, recuperação e equipamento de carregamento da barça. O minério de ferro será carregado em uma barça de transferência Seabulk de calado raso “lighters” que vai transportá-lo e carregá-lo diretamente nos navios oceânicos empregados no transporte e comércio marítimo de minério de ferro. Esse transbordo vai ocorrer em local de grande profundidade a aproximadamente 8 milhas náuticas de distância do porto. Com o aumento da quantidade processada, as instalações

Cone Mine Exploration - 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

do terminal serão expandidas se tornando mais eficientes com adição de empilhadeiras recolhedoras stacker/reclaimers e um segundo ancoradouro para carregamento. A capacidade marítima será expandida e se tornará mais eficiente com a integração da armazenagem flutuante e navio de transferência permanentemente ancorado próximo à costa.



Figura 15 - Ilustração do navio de transbordo.

Vantagem Competitiva

- O site do porto está localizado a 70 quilômetros oeste do Rio de Janeiro na Baía de Sepetiba na costa brasileira, e tem acesso direto à extensiva rede ferroviária e de transporte.
- O porto vai proporcionar acesso aos mercados de aço globais para os produtores de ferro e minimizar o engarrafamento na exportação do minério de ferro no Brasil.
- Parceiros estratégicos, ArcelorMittal, Worldlink Resources Ltd e Athena Resources LLC.
- Oportunidade de estabelecer relações de trabalho estratégicas com um número significativo de minas de ferro independentes, e também com depósitos de minério de ferro e minas adquiridos recentemente por

Cone Mine Exploration - 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



grandes companhias de mineração, sem acesso ou com acesso portuário limitado.

- A urbanização, globalização e a industrialização dentro da China, da Índia e outros países emergentes, indicam a necessidade de expandir a capacidade de exportação do minério de ferro.
- O quadrilátero de ferro, localizado no estado de Minas Gerais no Brasil, proporciona acesso à algumas das maiores jazidas de ferro inexploradas do mundo.

A Companhia está avaliando projetos de minério de ferro no Brasil, especialmente em Minas Gerias com vista à obtenção de participação nesses projetos de desenvolvimento de minério de ferro ou minas sendo que o aumento da demanda por metais, especificamente minério de ferro, em países que estão se desenvolvendo rapidamente como a China e a Índia tem criado algumas das melhores oportunidades de infra-estrutura dos últimos anos.

A oportunidade de infra-estrutura no Brasil para um porto de minério de ferro independente, se torna então uma excelente oportunidade para capitalizar os mercados restritos das várias pequenas e médias produtoras de minério de ferro localizadas no estado de Minas Gerais



Figura 16 - Local proposto para o ancoradouro do navio de transbordo.

Link : <http://www.adrianaresources.com/splash/>

3.5.3 LLX – Porto Sudeste – RJ

O Porto Sudeste é um terminal privativo de uso misto localizado no município de Itaguaí, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, próximo ao porto público de Itaguaí.

Com uma profundidade de 20 metros, o Porto Sudeste poderá receber navios capesize, e será utilizado para embarque de minério de ferro.

Com uma retroárea de 52,1 hectares, o Porto Sudeste irá abrigar pátios para estocagem e manuseio de minério de ferro com capacidade de armazenagem de 25 milhões de toneladas por ano (mtpa), em uma primeira fase, podendo expandir sua capacidade para 50 milhões (mtpa) em uma 2ª Fase. A LLX já obteve licença ambiental prévia para 2 berços com capacidade total de 50 milhões de toneladas por ano.

Cone Mine Exploration - 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



Figura 17 - Concepção artística do porto em operação.

Com localização privilegiada, o Porto Sudeste irá se beneficiar da infraestrutura de acesso terrestre e marítimo já existente. Sua integração com a ferrovia MRS (MRS Logística S.A) permitirá que o Porto Sudeste atenda algumas das principais regiões mineradoras localizadas em Minas Gerais. Além disso, sua conexão com o futuro anel rodoviário do Rio de Janeiro permitirá um acesso fácil às regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo.

O Porto Sudeste tem início de operações previsto para o segundo semestre de 2011, com o objetivo de realizar o carregamento de minério de ferro proveniente do Estado de Minas Gerais das minas da MMX Sudeste e de outras mineradoras independentes, explorando assim sua condição privilegiada contígua ao Porto de Sepetiba. Na primeira fase, o projeto contará com 1 berço



de atracção, podendo, na segunda fase, chegar a 2 berços de atracção com capacidade de 50 milhões de toneladas por ano.

Link: <http://www.llx.com.br>



Cone Mine Exploration - 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

4 – CUSTOS

4.1 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.

4.1.1 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.

4.1.2. 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.

4.1.3. 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.

4.1.4. Prospecção Geofísica

Pretende-se realizar uma prospecção geofísica na área, conciliando dois métodos geofísicos, como sísmica e resistividade, visando detectar possíveis anomalias que se transformem em alvos para os trabalhos de investigação em subsuperfície, posteriormente.

4.1.5. Escavações

Serão executadas escavações de pesquisa, visando obter informações de sub-superfície e propiciar a exposição dos corpos mineralizados para descrição de pontos e posterior coleta de amostras.

Optou-se pela execução de trincheiras (ou "cachimbos") e galerias para a determinação das características dos corpos mineralizados, uma vez que estes se apresentavam parcialmente aflorantes e em área de difícil acesso a equipamentos mecânicos.

As trincheiras serão direcionadas perpendicularmente à direção das camadas. A escavação será feita com ferramentas manuais, como picaretas e pás. Para a execução do serviço, contratar-se-á mão de obra local.

Os trabalhos serão acompanhados pelo técnico responsável.

4.1.6. Sondagens

A partir da análise dos dados obtidos no mapeamento geológico, serão locados alguns furos de sondagem, compreendidos em três fases. Ao final de cada etapa de sondagem, uma avaliação será feita, visando à tomada de decisão quanto à continuidade das pesquisas.

Está prevista, nas três fases, sondagem com testemunhagem contínua. Os trabalhos serão contratados com empresas especializadas.

A descrição dos testemunhos deverá incluir os aspectos petrográficos, estratigráficos e estruturais. Os intervalos terão comprimento máximo de 1,5 m, eventualmente estendido a 2,0 m nas porções reconhecidamente estéreis.

4.1.7. Análises Químicas

As análises químicas serão executadas em laboratório especializado e incluirão os teores de Fe, FeO, Mn, SiO₂, Al₂O₃, CaO, MgO, TiO₂, S, P e outros elementos traços.

4.1.8. Ensaios Tecnológicos

Serão enviadas amostras de minério para a execução de ensaios tecnológicos em laboratório especializado, que incluíram análises granulométricas e os seguintes testes:

- Tamboramento Iso
- Crepitação Coismj
- RDI Coismj
- Redução JIS M 8713
- Midrex Linder Test
- Liberação de Enxofre

Estes testes propiciaram a verificação da adequação do material ao uso na siderurgia, constando de uma avaliação para uso em alto-forno e para uso no processo de redução direta.

4.1.9. 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.

4.1.10. 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\$ 530,600.00**.

4.2 LAVRA E BENEFICIAMENTO

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

4.2.1. Dados de Produção (Estimativas Mensais)

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

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 = 2/1

4.2.2 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 Desmonte = R\$ 250.000,00

Manutenção de Estradas = R\$ 100.000,00

Transporte de Estéril (R\$0,50/t) = R\$ 250.000,00

Corte e Carga de Estéril (R\$0,50/t) = R\$ 250.000,00

Despesas Gerais = R\$ 87.500,00

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

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

Cone Mine Exploration - 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

4.2.3 Custos do Beneficiamento (Estimativas Mensais)

Materiais/Manutenção = R\$300.000,00

Alimentação do Britador = R\$150.000,00

Energia Elétrica = R\$ 150.000,00

Despesas Gerais = R\$ 100.000,00

Controle de Qualidade = R\$40.000,00

Custo Unitário = R\$ 3,70 (US\$ 2.00) / tonelada de produto

TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 400,000.00

4.3 TRANSPORTE RODOVIÁRIO

O transporte rodoviário considerado é em relação à distância entre a área e o terminal da MRS em Jeceaba. A base de estimativa é de R\$0,1875/km /tonelada de sinter em caminhões basculantes de 30 toneladas.

Distância mina-terminal: 55km

Custo Unitário = R\$ 10,31 (US\$ 5.57) / tonelada

TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 2,087,837.84

4.4 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

4.5 TRANSPORTE FERROVIÁRIO

O transporte ferroviário será feito pelo trem de ferro da MRS Logística até o porto de destino.

Custo Unitário = R\$ 37,00 (US\$ 20.00) / tonelada

TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 4,000,000.00

4.6 PORTO

Os custos portuários envolvem descarregamento, estocagem e carregamento em navios. O custo médio estimado para portos no Rio de Janeiro é de R\$ 27,75/tonelada de minério sinter-feed.

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

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

5 – POTENCIAL ECONÔMICO DO EMPREENDIMENTO

Verificando-se resultado positivo de pesquisa em acordo com as estimativas realizadas, o empreendimento possibilitará a comercialização do minério FOB (Rio de Janeiro) a um custo mensal de **US\$ 11,337,837.84** para 200 mil toneladas comercializadas. Considerando um custo extra de US\$10.00/ton para custos adicionais, o custo FOB resultante é de **US\$66.69/tonelada**.

Isto representa um potencial de lucro bruto de **US\$ 18.31/tonelada** comercializada, equivalente a **27% de lucro sobre o custo total** da cadeia produtiva.

Considerando-se a estimativa preliminar de 60 milhões de toneladas, avalia-se, com base na lucratividade esperada e em uma recuperação do beneficiamento de 80%, que o empreendimento possui um **NPV não descontado no tempo e sem consideração de CAPEX de US\$ 1,098,600,000.00**.

Considerações: Câmbio: US\$1.00 = R\$1,85 e valor de venda do minério = US\$ 85.00)