



## **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 Guanhães 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).

**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**

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.

**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**

#### 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 ( $Fe > 60\%$ ).

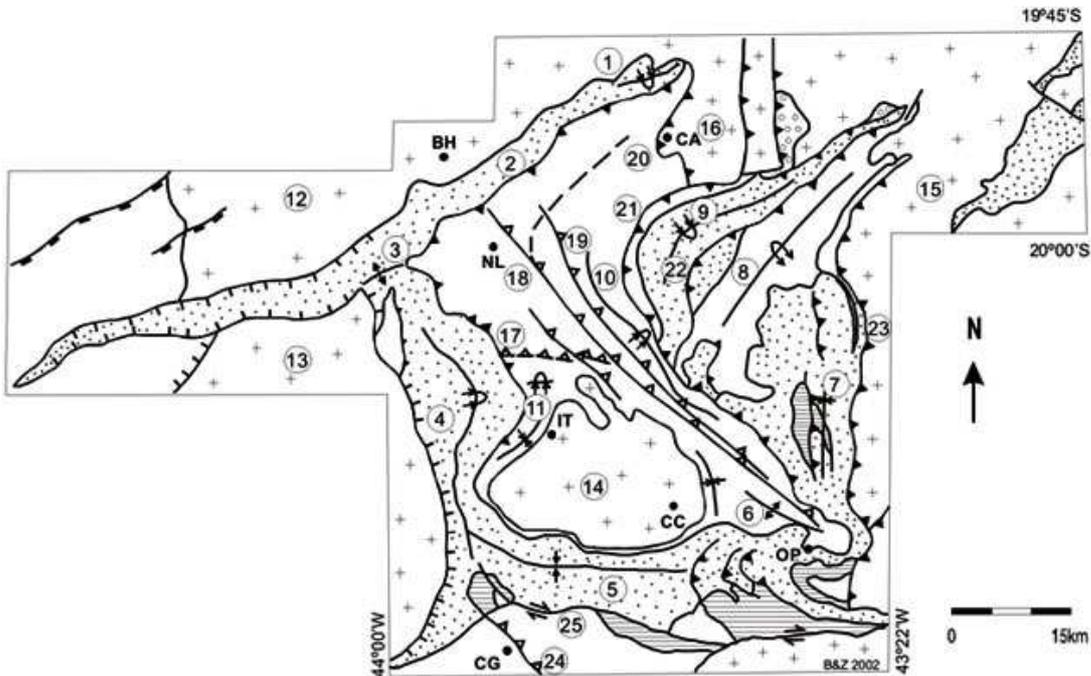


Figura: Minério de Ferro do Quadrilátero Ferrífero

### 1.4.1 – Estratigrafia

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

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		

**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.

Figura: Mapa Estrutural do Quadrilátero Ferrífero - CPRM

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

#### **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 Baçõ (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:



MINE EXPLORATION

- Unidade Metavulcânica; composta por serpentinitos, esteatitos, talco-xistos, anfibolitos metamorfisados, metabasaltos e metatufos, além de komatiitos 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 grosseiros 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 manganésíferos.

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

**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

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.

A área do processo se encontra no município de Guanhães. A região possui contexto geológico semelhante ao do “Quadrilátero Clássico” e enorme potencial para minério de ferro, por isso é informalmente considerada como parte do Quadrilátero Ferrífero. Pesquisas diversas na área apontam presença de hematitas com teores acima de 68% de Fe e extensas reservas de Itabiritos com teores a partir de 50% de Fe.

#### 1.4.4 – Minerações Próximas

A região que compreende as cidades de Guanhães, Conceição do Mato Dentro e Serro, destaca-se como o novo grande cenário da mineração de ferro no estado de Minas Gerais.

Nesta área, existem reservas estratégicas da Vale e a região é palco de um investimento de US\$3,6 bilhões da Anglo Ferrous (parte da Anglo American PLC).

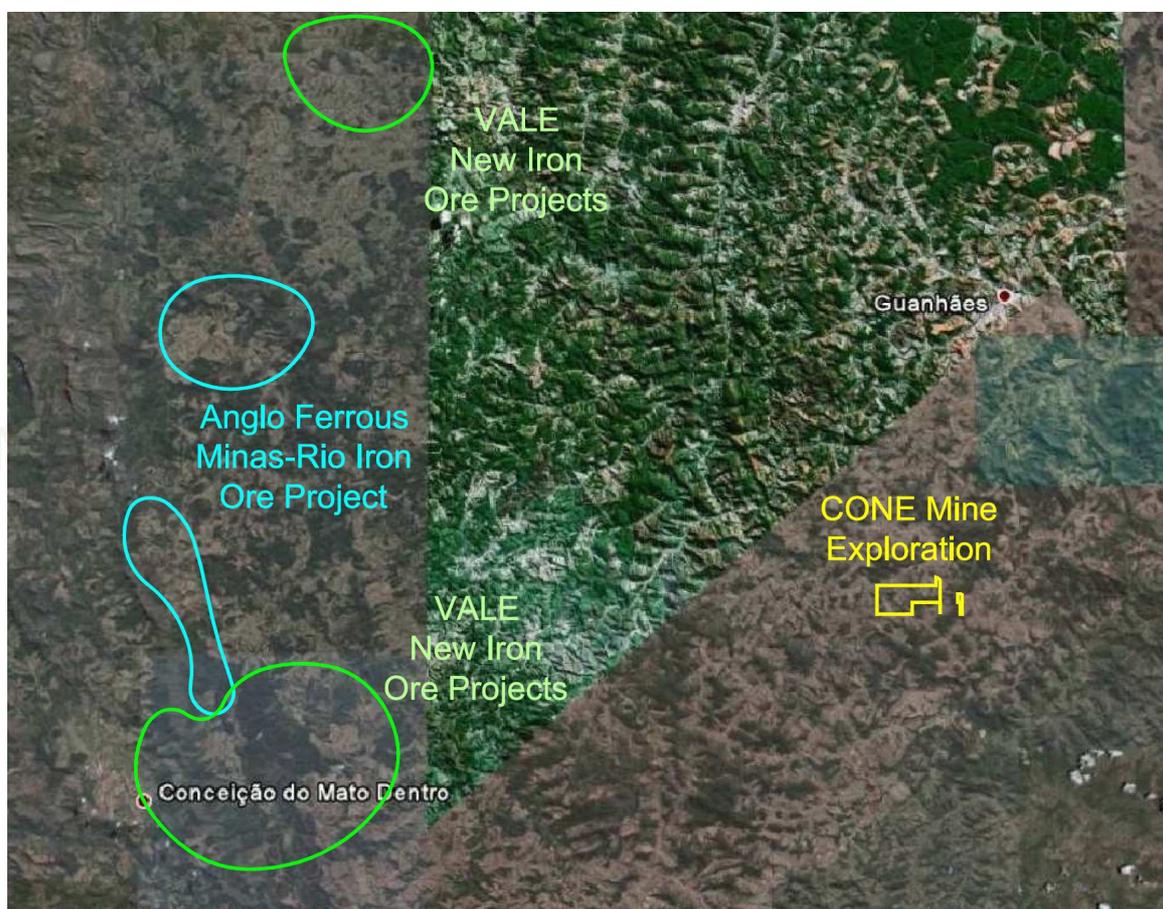


Figura: Projetos de mineração próximos

## 1.5 – LOCALIZAÇÃO

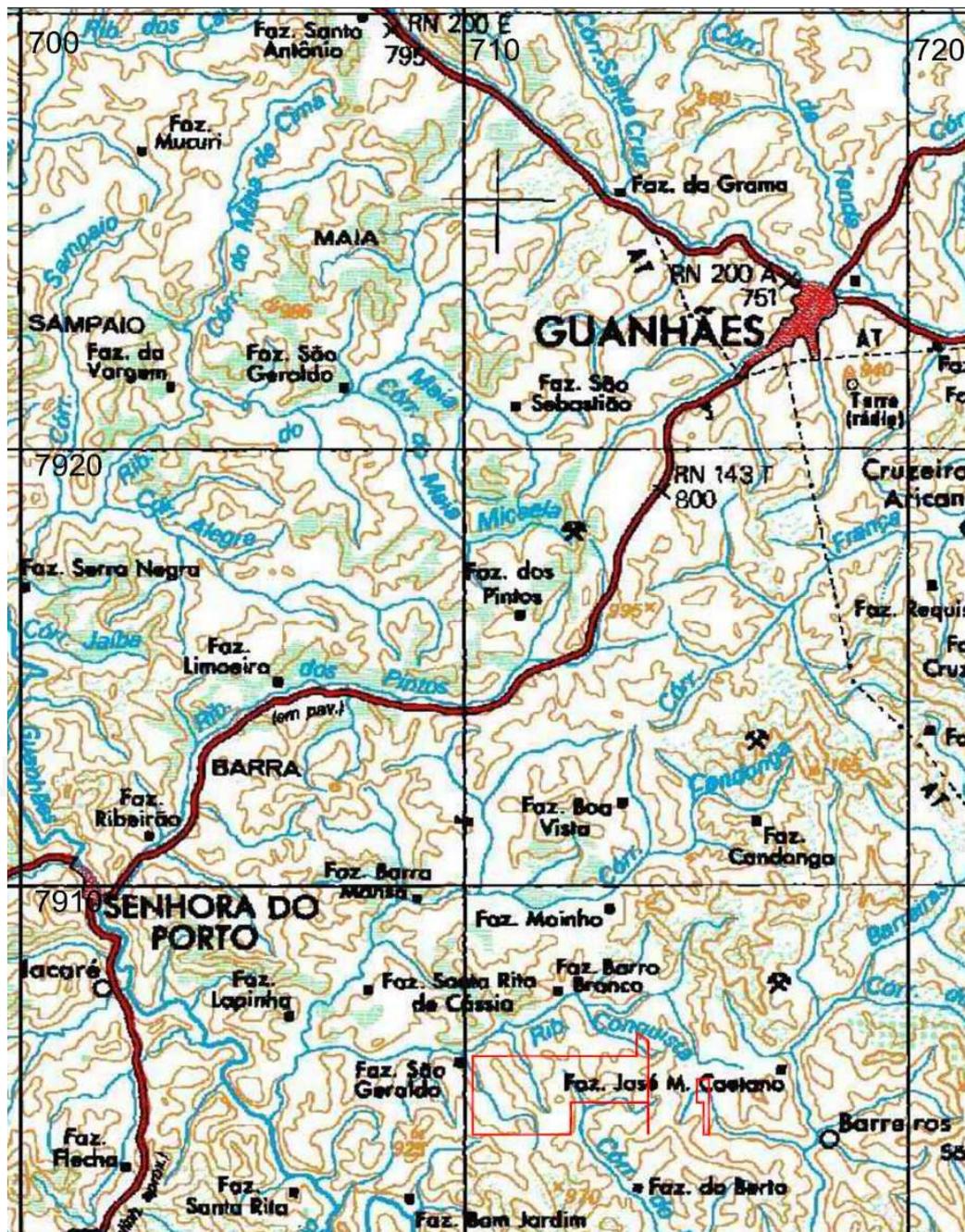
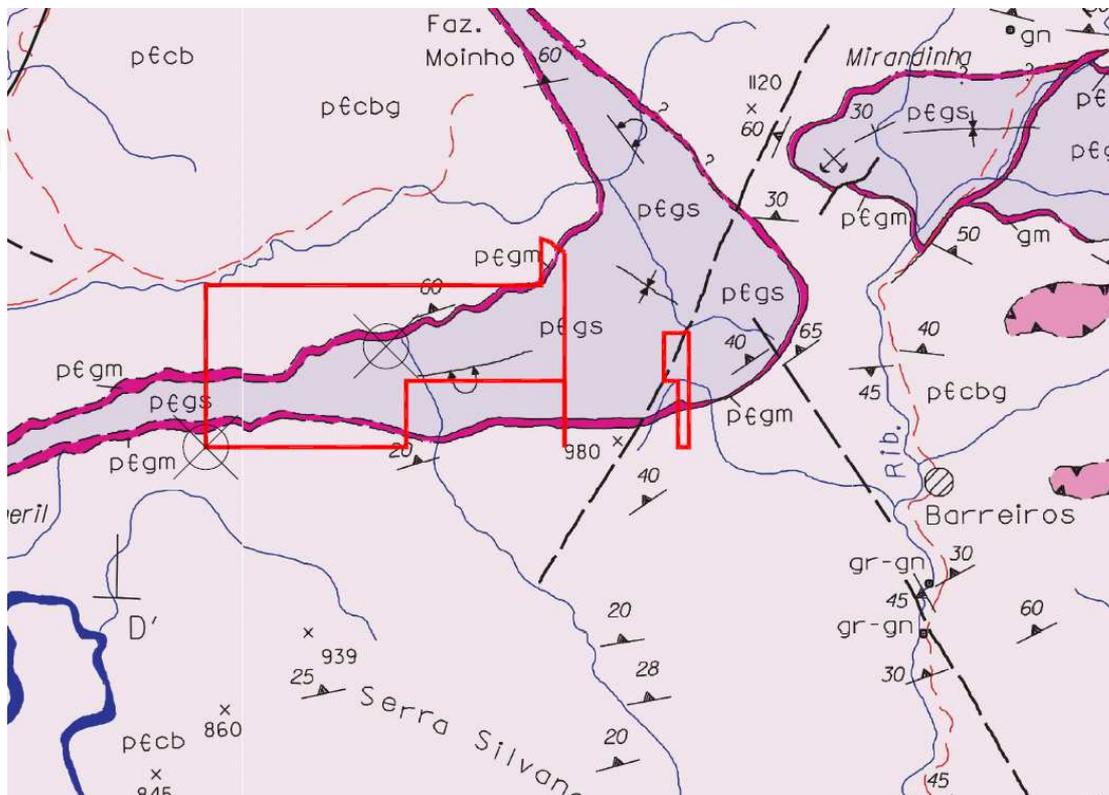


Figura – Localização



Figura: Localização

## 1.6 – GEOLOGIA



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



MINE EXPLORATION

Figura - Geologia básica do local.

## 1.7 – O MUNICÍPIO DE GUANHÃES

### 1.7.1. Caracterização

**Localização:** RIO DOCE

**Área:** 1076,82 Km<sup>2</sup>

**Altitude:**

máxima: 1215 m

local: Pedra de Sao Geraldo

mínima: 400 m

local: Prox. Cachoeira Escura

ponto central da cidade: 764,83 m

**Temperatura:**

média anual: 24,5 C

média máxima  
anual: 29,6 C

média mínima  
anual: 18,2 C



**Índice médio pluviométrico anual:** 1113,8 mm

**Relevo:**

topografia %

Plano: 15

Ondulado: 55

Montanhoso: 30

**Principais rios:**

RIO GUANHAES

RIBEIRAO GRAIPU

**Bacia:** BACIA RIO DOCE

Fontes: Instituto de Geociências Aplicadas - IGA

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

**Municípios limítrofes:**

SAO JOAO EVANGELISTA

SABINOPOLIS

SENHORA DO PORTO

DORES DE GUANHAES

BRAUNAS

ACUCENA

VIRGINOPOLIS

PECANHA



Cone Mine Ex

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

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

Belo Horizonte - MG - Brasil

GONZAGA

### 1.7.2. População

População Residente  
1970,1980,1991,2000,2005

ANOS	URBANA	RURAL	TOTAL
1970	10.329	12.097	22.426
1980	13.742	9.039	22.781
1991	17.130	8.043	25.173
2000	21.108	6.863	27.971
2005(1)			29.491

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



## **2 – LOGISTICA E ACESSIBILIDADE**

### **2.1 – COMO CHEGAR**

Partindo de Belo Horizonte, toma-se a MG – 10 com sentido a Conceição do Mato Dentro e, na bifurcação da MG – 10 com a MG – 229, convergir à direita na MG – 229 com sentido ao município de Senhora do Porto, passando por Dom Joaquim. Em Senhora do Porto, pegar a estrada de chão que leva a fazenda São Geraldo, área deste processo.

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

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

Belo Horizonte: 244  
Rio de Janeiro: 670  
São Paulo: 815  
Brasília: 945  
Vitória: 570

#### **Principais rodovias que servem de acesso a Belo Horizonte:**

BR-381, MG-434, MG-129, BR-120, MG-010

#### **Principais rodovias que servem ao município:**

BR-120, BR-259, MG-229, MG-232

### 2.3 - AEROPORTOS

O principal aeroporto próximo a área do processo é o aeroporto de Guanhães, que se situa a aproximadamente a 51 km da área pela BR – 120. O Aeroporto Internacional Tancredo Neves, situado no município de Confins – MG, na região metropolitana de Belo Horizonte, encontra-se a aproximadamente 180 km até a área



Figura: Vista parcial do Aeroporto Internacional Tancredo Neves

### 2.4 – FERROVIAS

A Ferrovia mais próxima ao processo é a EFVM (Estrada de Ferro Vitória – Minas) sob responsabilidade da Companhia Vale do Rio Doce (VALE) que liga até o porto de Tubarão em Vitória – ES.

### 2.5 – MINERODUTOS

Existe a previsão da entrada em operação, a partir de 2012 do mineroduto da empresa Anglo Ferrous (Sistema Minas – Rio), de 525 km , que percorrerá 32 municípios mineiros e cariocas até o Porto do Açu, São João da Barra – RJ.

Uma boa alternativa de escoamento da produção do Projeto Guanhães é a construção de um mineroduto próprio com cerca de 500 km até os portos

do Rio de Janeiro. O investimento estimado nas obras do mineroduto são de US\$1,300,000.00 por km; num total de **US\$ 650,000,000.00**.

A implantação de um mineroduto próprio possibilita o transporte de minério a um custo até 30 vezes menor que utilizando-se malha ferroviária terceirizada.

## **2.6 – PORTOS**

### **2.6.1 - Porto do Açú – RJ**

Localizado no município de São João da Barra, na região norte do Estado do Rio de Janeiro, o Complexo do Super Porto do Açú é um dos maiores investimentos do Brasil em terminais marítimos privados. Próximo aos campos de petróleo offshore das bacias de Campos, Santos e do Espírito Santo e com fácil acesso para as regiões mais desenvolvidas do Brasil, o Porto do Açú servirá de centro logístico para as regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil.

Esse terminal portuário terá seis berços de atracação para navios graneleiros e quatro berços de atracação para cargas gerais, e embarcações de apoio à atividades offshore. Com uma profundidade de 18,50 metros, o Porto do Açú permitirá a atracação de navios Capesize com capacidade de até 220.000 toneladas, assim como a nova geração dos navios supercontêineres com capacidade de até 11,000 TEUs (contêiner padrão de 20 pés (6,0 m) de comprimento).



Seu projeto também engloba centros de distribuição e consolidação de cargas, instalações para embarcações de apoio às atividades off-shore, montadoras de automóveis e clusters para processamento de rochas ornamentais.

O Porto do Açú deverá começar a operar no primeiro semestre de 2012, oferecendo 10 berços com profundidade de 18,5m em uma área total de 7.800 hectares, que abrigará um terminal de minério de ferro e plantas de pelotização, um complexo siderúrgico, usina termoelétricas, indústrias cimenteiras, um pólo metal-mecânico, unidades petroquímicas, montadora de automóveis, pátios de armazenagem inclusive para gás natural, cluster para processamento de rochas ornamentais, instalações para embarcações de apoio à atividade offshore.

### 2.6.2 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.



Figura: Concepção artística do porto em operação.

**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

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

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

### **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

**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**



MINE EXPLORATION

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, 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.

#### **3.1.5. 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.

**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**

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.

### **3.1.6. 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.

### **3.1.7. Análises Químicas**

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

### **3.1.8. Ensaio 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.

### **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\$ 666,900.00**.

## 3.2 LAVRA E BENEFICIAMENTO

Os custos com a lavra de minério de ferro para a produção mensal estimada em 100.000 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>427</b>	<b>t/hr</b>
Beneficiamento	9	h/dia	26	dia/mês	<b>384</b>	<b>t/hr</b>

Produção Mensal de Minério Extraído = 100.000 toneladas

Produção Mensal de Minério Beneficiado = 90.000 toneladas

\*Obs.: Considerando uma recuperação de 90% no processo.

Considerando a relação estéril/minério = 1/2

### 3.2.2 Custos da Lavra (Estimativas Mensais)

Corte e Carga ROM (R\$0,50/t) = R\$ 50.000,00

Transporte ROM = R\$ 60.000,00

Perfuração e Desmonte = R\$ 100.000,00

Manutenção de Estradas = R\$ 20.000,00

Transporte de Estéril (R\$0,57/t) = R\$ 14.250,00

Corte e Carga de Estéril (R\$0,50/t) = R\$ 12.500,00

Despesas Gerais = R\$ 15.000,00

**Custo Unitário = R\$ 2,71 / tonelada (US\$ 1.47)**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 146,891.89**

### 3.2.3 Custos do Beneficiamento (Estimativas Mensais)

Materiais/Manutenção = R\$35.000,00

Alimentação do Britador (R\$70,00/h) = R\$16.380,00

Manutenção Moinho = R\$ 5.000,00

Flotação = R\$ 20.000,00

Energia Elétrica = R\$ 155.000,00

Despesas Gerais = R\$ 27.000,00

Controle de Qualidade = R\$5.000,00

**Custo Unitário = R\$ 2,93 (US\$ 1.58) / tonelada de produto**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 142,367.57**

### 3.3 OPERAÇÃO DO MINERODUTO

Os custos de operação do mineroduto são estimados em US\$ 0.65 / tonelada de minério transportado até o porto.

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 58,378.38**

### 3.6 PORTO

Os custos portuários envolvem 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\$1,350,000.00**

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

Verificando-se resultado positivo de pesquisa em acordo com as estimativas realizadas, o empreendimento possibilitará a comercialização do minério FOB (Rio de Janeiro) a um custo mensal de **US\$ 1,697,637.84** para 90 mil toneladas comercializadas, equivalente a **US\$18.86/tonelada**.

Isto representa um potencial de lucro bruto de **US\$ 51.14/tonelada** comercializada, equivalente a **271% de lucro sobre o custo total** da cadeia produtiva.

Considerações: Câmbio: US\$1.00 = R\$1,85 e valor de venda do minério = US\$ 70.00)