



## **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 Coribe 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.

**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**

## **1.2 – 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 destes direitos.

## **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), o segundo maior produtor de manganês (18%) 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.

### **1.3.1 – CENÁRIO ATUAL DO MINÉRIO DE FERRO NO BRASIL**

Os recursos brasileiros de minério de ferro (soma das reservas medidas, indicadas e inferidas) reconhecidos oficialmente pelo Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM são da ordem de 73,7 bilhões de toneladas.

Considerando-se as reservas medidas e indicadas o Brasil detém cerca de 33,0 bilhões de toneladas de minério, assim distribuídas: Minas Gerais – 71,0%, Pará – 26,0% e outros estados (Mato Grosso do Sul, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Pernambuco, Rio Grande do Norte e São Paulo) – 3%. As reservas brasileiras representam 8,9% das reservas mundiais (370 milhões de ton), o que coloca o Brasil em quinto lugar entre os países detentores de maiores quantidades de minério.

Entretanto, considerando-se as reservas em termos de ferro contido no minério, o Brasil assume lugar de destaque no cenário internacional. Este fato

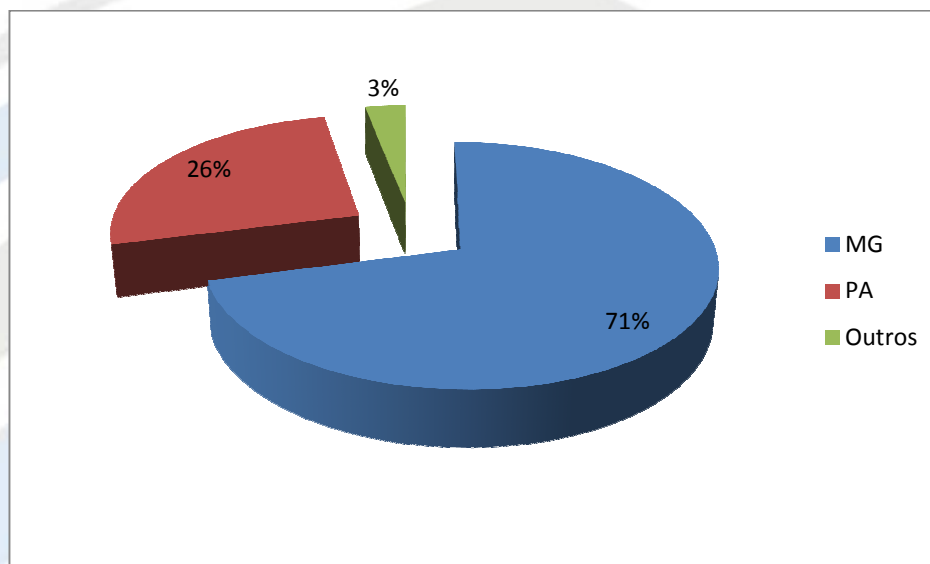
**Cone Mine Exploration - [www.cme7.com.br](http://www.cme7.com.br)**

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

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

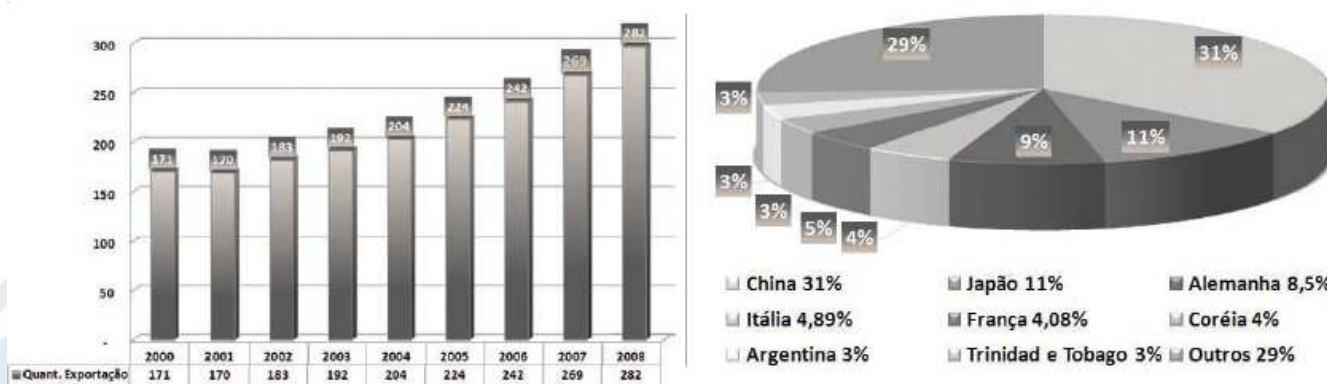
**Belo Horizonte - MG - Brasil**

ocorre devido ao alto teor encontrado nos minérios Hematita (60% de Ferro) predominante no Pará e Itabirito (50% de Ferro) predominante em Minas Gerais.



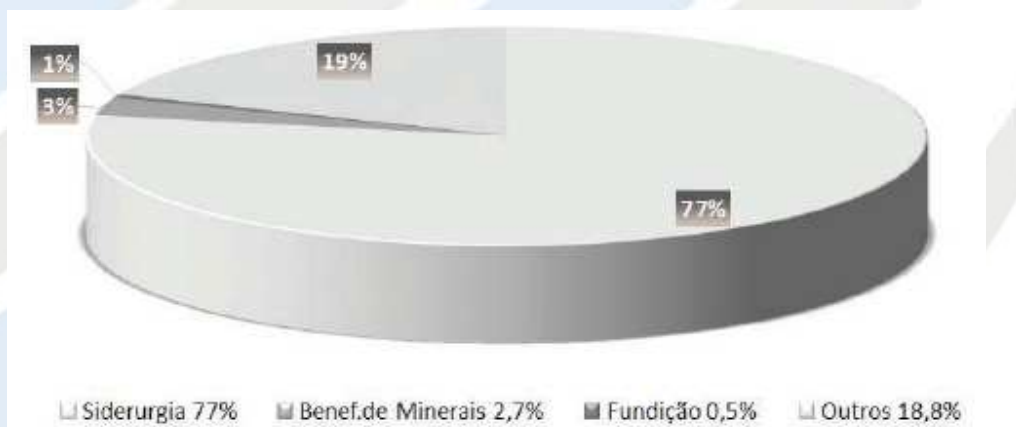
**Gráfico 1 - Distribuição da Reserva de Minério de Ferro no Brasil por Unidades da Federação – 2008 – Fonte IBRAM**

Em 2008, as exportações brasileiras de bens primário de ferro atingiram 282 milhões de toneladas, com um valor FOB de US\$ 16,5 bilhões. Os países que mais importaram do Brasil foram China (31%), Japão (11%), Alemanha (8,5%), Itália (5%), França (4%) e outros (40,5%).



**Gráfico 2 - Exportação de Minério de ferro no Período de 2000-2008 - Fonte IBRAM**

O mercado consumidor do Minério de Ferro é formado principalmente, pelas indústrias siderúrgicas.



**Gráfico 3 - Mercados consumidores de Minério de Ferro - Fonte IBRAM**

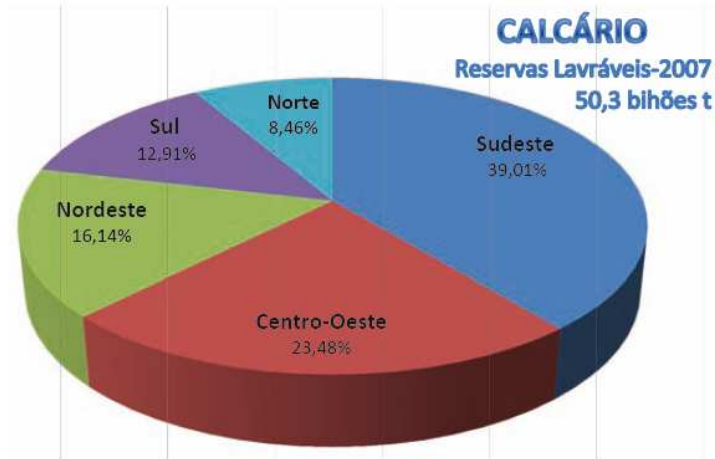
### 1.3.1 – CENÁRIO ATUAL DO CALCÁRIO NO BRASIL

Calcário deriva do latim *calcarius*, significando ‘o que contém cal’. São rochas que apresentam em sua composição química dominância do carbonato de cálcio, cuja origem, orgânica em prevalência, está associada a carapaças e esqueletos fósseis ou de organismos vivos e por precipitação química. Neste caso dos calcários quimiogênicos, o carbonato de cálcio dissolvido na água cristaliza e precipita formando lentes e camadas com espessuras e continuidades variáveis, principalmente em ambientes marinhos.

Os afloramentos mais comuns na crosta terrestre são de origem orgânica. A classificação geral dos calcários, em função de variações na composição mineralógica das rochas, permite distingui-las em: calcário (calcítico) e dolomito (magnesiano;  $\text{CaMg}\{\text{CO}_3\}_2$  ou  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ). As principais aplicações são: na produção de cal, na agricultura (corretivo do pH do solo), na metalurgia (fundente), na indústria de vidro, como rocha ornamental, revestimento e brita para a construção civil; e na indústria cimenteira (cimento *Portland*).

A disponibilidade primária de calcário – rochas carbonatadas composta basicamente pelos minerais calcita ( $\text{CaCO}_3$ ) e dolomita ( $\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$ ) – alcançam a ordem de 14 bilhões de toneladas (Bt).

**BRASIL: RESERVAS LAVRÁVEIS DE CALCÁRIO – 2007**

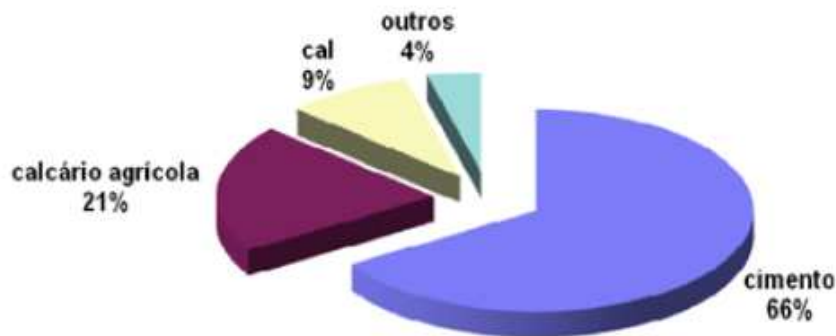


Fonte: DIDEM-DNPM, 2008.

**Gráfico 1 - Distribuição das Reservas de Calcário por Estado**

No ano de 2008, a produção brasileira de calcário, foi de 114 milhões de toneladas e, dessa, cerca de 74 milhões de toneladas foram destinadas à indústria cimenteira, 23 milhões de toneladas destinados à produção de calcário agrícola, 12 milhões de toneladas destinadas à produção de cal e o restante aos demais setores da indústria, inclusive produção de brita, gráfico 2.

**BRASIL – SETORES CONSUMIDORES DE CALCÁRIO**



Fonte: DIDEM/DNPM

**Gráfico 2 - Setores Consumidores de Calcário**

**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**

## Uso do Calcário para a Produção da Cal

A cal ou óxido de cálcio (CaO) é um produto derivado da calcinação do calcário ou do dolomito. A cal é produzida com base em calcário com elevado teor de cálcio ou de magnésio. Normalmente, o cal com elevado cálcio, tem menos de 5% de MgO.

Por calcinação entende-se a transformação, por efeito do calor, do carbonato de cálcio em óxido (CaO), chamado de cal ordinária, ou de qualquer outro metal em óxido, aos quais, antigamente, dava-se o nome genérico de cal. Em geral, a calcinação ocorre em temperatura próxima àquela de fusão do material, no caso do calcário, na faixa de 900 a 1.000°C.

A fabricação de cal compreende três etapas: preparação da amostra, calcinação e hidratação. A etapa de preparação da rocha calcária, para alimentar o forno de calcinação, implica nas operações de lavra, britagem, peneiramento e, algumas vezes, lavagem, visando obter um produto final com menores índices de impurezas. Os procedimentos comuns são adotados para remoção da sílica, alumina e óxidos de ferro. O fluxograma da Figura 1 ilustra, com detalhes as operações de obtenção de cal.



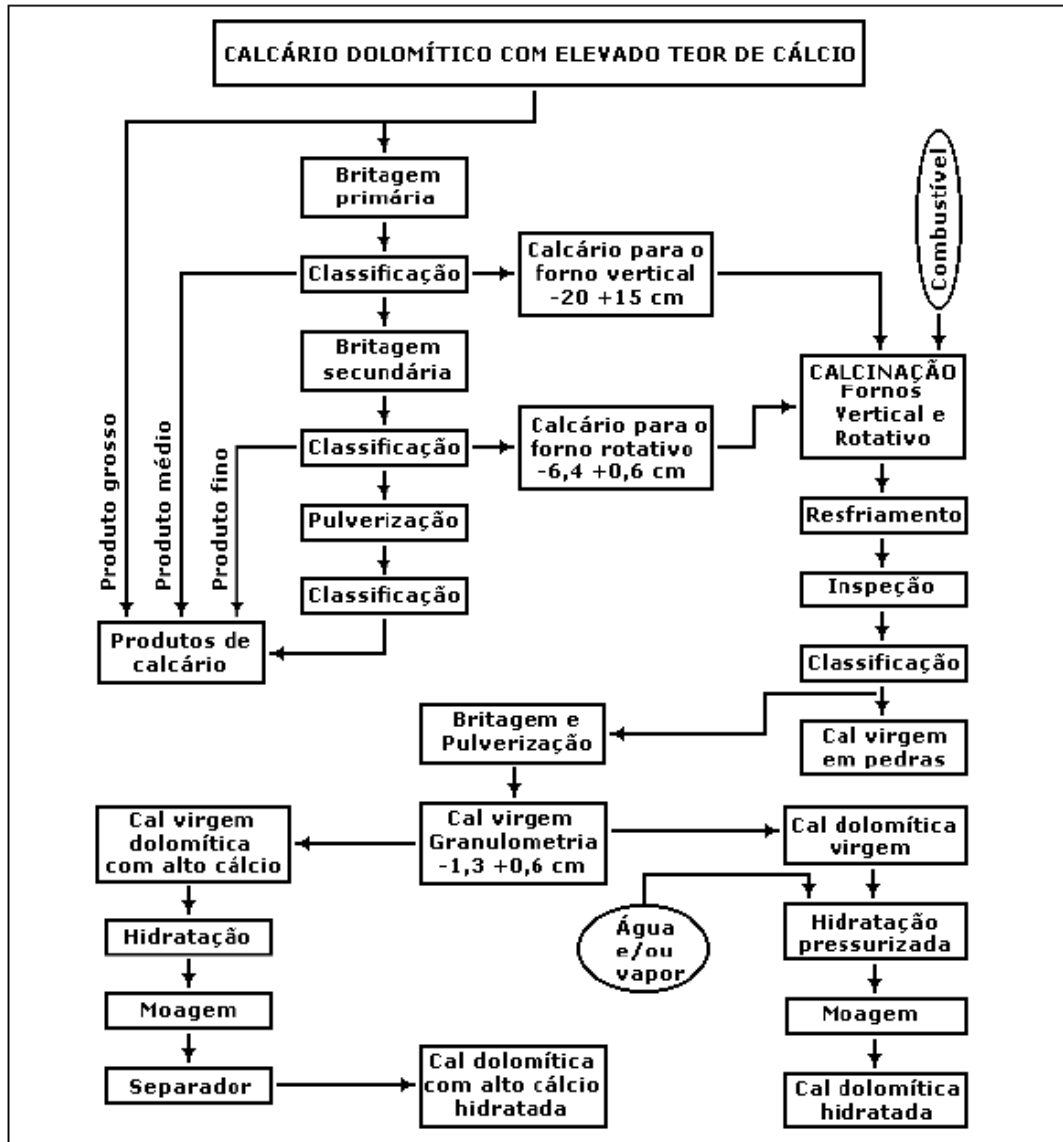
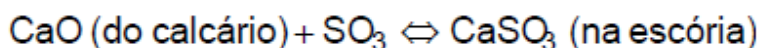


Figura 1 - Fluxograma do circuito de obtenção de cal com base em carbonato de cálcio dolomítico

## Uso do Carbonato de Cálcio na Indústria Metalúrgica

O óxido de cálcio reage prontamente com as impurezas, entre outras, com aquelas que contêm enxofre, segundo a reação:



Reações desse tipo são importantes nos processos pirometalúrgicos de altas temperaturas, nos quais o CaO produzido pela decomposição do  $\text{CaCO}_3$  reage com as impurezas ácidas, por exemplo, nos fornos de fabricação de ferro gusa. Várias são as funções do calcário na indústria do aço, dentre outras:

- (i) escorificar as impurezas da carga, por meio do mecanismo acima;
- (ii) diminuir a temperatura de fusão da carga e a viscosidade da escória facilitando o seu escoamento.

O calcário calcítico utilizado na siderurgia tem a dupla função: fundente e fluxante. Esses calcários devem conter, no mínimo, 49% de CaO; entre 2 e 4% de MgO e entre 2 e 5% de  $\text{SiO}_2$ . A granulometria deve ser entre 20 e 49 mm. A perda ao fogo deve ser em torno de 40%.

## Uso do Calcário na Agricultura

O calcário moído e seus produtos, cal virgem e hidratada, escória, dentre outros, são aplicados no solo para corrigir a acidez e promover o crescimento das plantas.

A maior parte do calcário usado para fins agrícolas no Brasil fundamenta-se na aplicação direta do produto no solo. Mesmo assim,

**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**

produtos, como cal virgem e hidratada, escória, dentre outros, são utilizados na correção da acidez do solo, chegando-se a valores de pH entre 6 e 7, faixa considerada ótima para o cultivo de muitas plantas. O calcário, principalmente o dolomítico, proporciona dois nutrientes importantes para os solos, cálcio e magnésio, como também elementos-traço contidos na rocha calcária. O calcário também neutraliza a acidez gerada pelos fertilizantes nitrogenados, tais como nitrato, amônio e sulfatos, aumentando o cultivo e o conteúdo orgânico do solo.

A taxa de aplicação do calcário no solo (kg/m<sup>2</sup>) depende de muitos fatores, entretanto a mais usual inclui-se na faixa entre 0,1 e 0,9 kg/m<sup>2</sup> de solo. As especificações do calcário consistem no controle da sua concentração de CaO e da distribuição granulométrica. Para calcários puros, constata-se maiores concentrações de CaO na faixa granulométrica entre 250 e 140 µm e, ainda, maior desempenho do calcário na correção do solo.

### **1.3.2 Mineração no Ceará**

O Ceará passa por um momento de redescoberta do seu potencial para exploração e exportação de minério. O cenário é considerado favorável em função da grande quantidade de pequenos jazimentos de minério de ferro; produto de qualidade; boa logística e pelo interesse do mercado chinês.

O número de pedidos para pesquisa de minério de ferro no Ceará cresceu 374% em pouco mais de dois anos. Havia 150 áreas solicitadas em 2008, frente aos 711 terrenos requeridos até fevereiro deste ano.

As solicitações para pesquisa de minério de ferro no Ceará tornaram-se intensas em 2004, quando áreas ficaram visadas nos municípios de Sobral, Coreaú e Frecheirinha - norte do Estado.

O maior número de áreas está com requerimento ou autorização de pesquisa para as empresas mineiras Vtech Empreendimentos Mineraiis e Terrativa Mineraiis, além da Vale e duas pessoas físicas de São Paulo: Ingo Gustav Wender e Angelito Ancelmo Santana.



**Figura 2 - Minério de Ferro no Porto de Pecém - CE**

## NO CEARÁ

SOLICITAÇÕES. Atualmente, existem no Ceará: 370 requerimentos de pesquisa nos municípios de Viçosa do Ceará, Camocim, Morada Nova, Russas, Quixadá, Ibaretama, Ibicuitinga, Quixeramobim, Banabuiú, Boa Viagem, Santa Quitéria, Catunda; 245 autorizações de pesquisa & alvarás de pesquisa - em Granja, Uruoca, Senador Sá, Quixeramobim, Quixadá, Crateús, Catunda, Santa Quitéria, Novo Oriente, Independência, Sobral, Quiterianópolis, Lavras da Mangabeira e Aurora, além de 93 áreas em disponibilidade para pesquisa.

**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**



**MANGANÊS.** Existem 104 processos com áreas de minério de manganês no Ceará, sendo 59 requerimentos de pesquisa, 44 autorizações de pesquisa e 1 requerimento de lavra, no município de Ocara. Os requerimentos e as autorizações estão concentrados nos municípios de Aracoiaba, Chorozinho, Ocara, Itapiúna, Morada Nova, Paramoti, Ibaretama, Quixadá, Piquet Carneiro, Canindé, Tejuçuoca, General Sampaio, Palmácia e Redenção. As empresas com maior número de processos são: Carbopar, do Grupo Carbomil e Ferroatlântica Mineração, de Minas Gerais.

## NÚMEROS

711 SOLICITAÇÕES DE PESQUISA DE MINÉRIO DE FERRO EM TERRAS CEARENSES OCORRERAM DESDE 2004

300 MIL TONELADAS DE MINÉRIO DE FERRO DO CEARÁ É A INTENÇÃO DE EXPORTAÇÃO DA GLOBEST EM 2010

2,5 MILHÕES DE TONELADAS DE MINÉRIO DE FERRO É QUANTO O DNPM ESTIMA QUE TEM A MINA EXPLORADA PELA GLOBEST

Fonte - IBRAM

**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**

### **1.3.3 Geologia Regional e Local**

Nos preparativos para o requerimento das áreas, foi feita uma identificação quanto à compartimentação geológica da área influência direta, incluindo predominantemente litologias representadas do Pré-Cambriano.

A área está inserida nos domínios do Complexo Trindade, que apresenta grande diversidade litológica, apresentando zonas intensamente migmatizadas e zonas essencialmente gnáissicas, com ocorrências de calcitas e calcários cristalinos.

Para esse Complexo, foi colocado como posicionamento estratigráfico no PréCambriano Inferior, correlacionando-o ao Complexo Caicó. Datações radiométricas feitas neste complexo, mostraram um posicionamento no Pré-Cambriano Inferior à Médio, tendo em vista a participação do evento Brasileiro neste complexo. Seus contatos com os Complexos Nordeste são na maioria por falhas, estando em grande parte em contato com os grupos Salgueiros e Cachoeirinha.

Os gnaisses representam a litologia mais amplamente distribuída na unidade, onde os tipos biotita-quartzo-feldspato-gnaisse, hornblenda-quartzo-feldspato gnaisse, biotitagranada gnaisse e gnaisse a muscovita são os mais característicos.

Na área, gnaisse apresenta-se com coloração cinza, com intercalações esbranquiçadas e granulação variando de fina a média. De acordo com estudos petrográficos realizado na área (Projeto Radam Brasil), esse complexo, em lâmina, revela um conjunto heterogranoblástico, cataclasado, recristalizado, constituído por grãos de quartzo e feldspato e subordinadamente, hornblenda e

biotita. A granulação varia de fina à média, com texturas zenoblásticas, granolepdoblástica, mortar e granoblástica.

Os calcários cristalinos e calcita, ocorrem em camadas lenticulares acompanhando a estrutura sigmoidal existente. São concordantes aos gnaisses, formando às vezes cristais alongadas. São rochas de coloração branca e granulação fina, em geral maciço e cristalizados.

A partir de mudanças climáticas, como predomínio de um clima seco, com chuvas torrenciais, concentradas em um curto espaço de tempo (clima árido), causadoras de grandes movimentos de massa e transferência de materiais, esta camada intemperizada durante o clima úmido foi transportadas para áreas periféricas e associadas ao plano de base regional. Foi durante o clima seco que se processou o desenvolvimento horizontal das planícies fluviais, com o alargamento dos interlúvios. Estas variações climáticas formaram elementos fundamentais para as oscilações relativas do nível do mar.

A partir do retrabalhamento dos sedimentos da Formação de Barreiras ao longo das faixas litorâneas, fornecimento de granulados e sedimentos finos pelos rios da região e plataforma interna e associações com as flutuações transgressivas do nível do mar, foram sendo formadas às planícies costeiras do leste e nordeste do Brasil. Esses sedimentos são localmente encontrados próximo à localidade de Barreiras.

Os sedimentos aluvionais, localmente coluvionais, são dominados por argilas e areias argilosas e orgânicas, presentes na planície do riacho Coaçu.



### 1.3.4 - Minerações Próximas

Próximo ao Projeto da Cone Mine Exploration existem diversas áreas de pesquisa mineral da empresa Vale S A, entre outras empresas para minerais de ferro, manganês, calcário, cobre, mármore e granito.

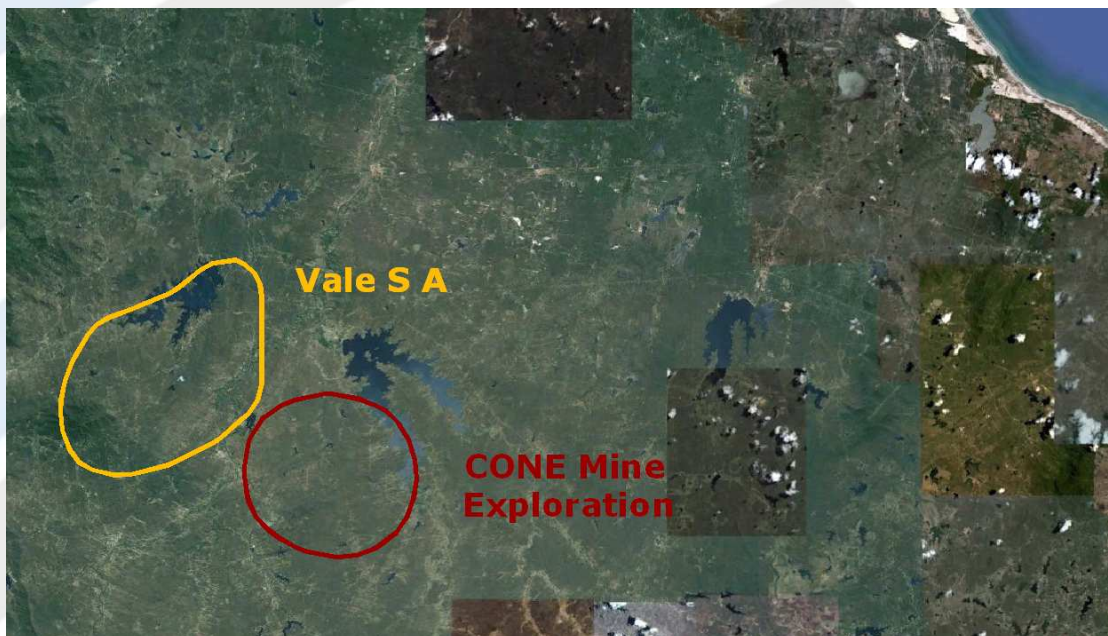


Figura 3 - Minerações Próximas

## 1.4 – LOCALIZAÇÃO

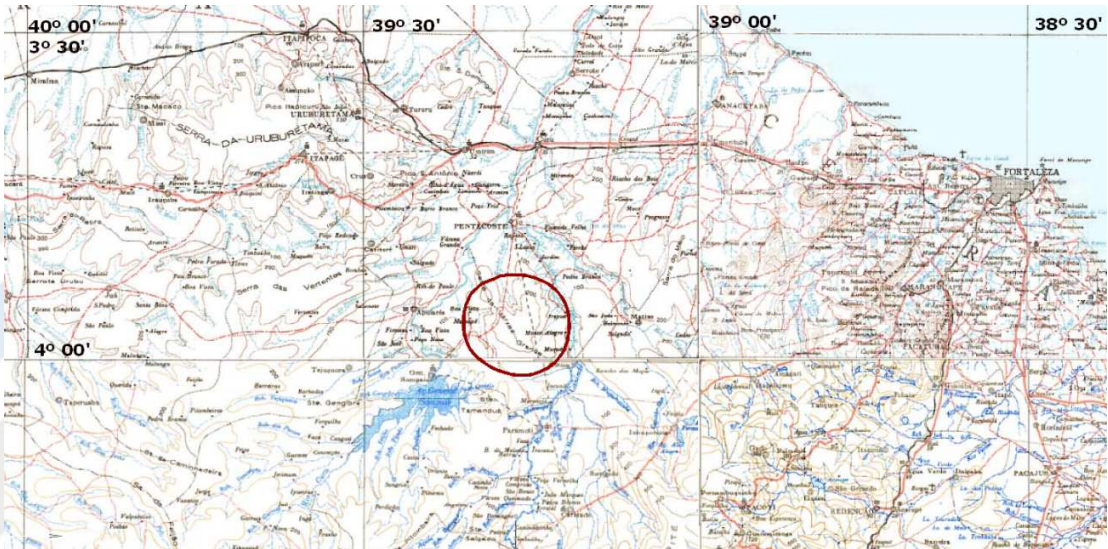


Figura 4 - Localização (Base IBGE)



Figura 5 - Localização

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

## 1.6 – O MUNICÍPIO DE PENTECOSTE

### 1.6.1 – Caracterização

**Área:** 1.378,30 km<sup>2</sup>

**Altitude:** 60 m

**Clima:** Tropical quente semi-árido brando

**Período de Chuva:** Janeiro a abril

**Pluviosidade:** 817 mm

**Principais Rios:** Rio Curu, Açude Pereira de Miranda e Açude Caxitoré

**Bacia hidrográfica:** do Rio Curu



### 1.6.2 População

**Total:** 35.166 habitantes (estimativa IBGE 2009)

**Densidade:** 23,8 hab./km<sup>2</sup>

### 1.6.3 Transportes

#### Rodoviário

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

Fortaleza: 89

Natal: 594

São Luís: 799

Brasília: 2.053

Salvador: 1.268

Rio de Janeiro: 2.650

#### Municípios limitantes:

UMIRIM

SÃO LUÍS DO CURU

**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**

SÃO GONÇALO DO AMARANTE

CAUCAIA

MARANGUAPE

CARIDADE

APUIARÉS

ITAPAJÉ



**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**

## **2 – LOGISTICA E ACESSIBILIDADE**

### **2.1 – COMO CHEGAR**

Partindo de Fortaleza, toma-se a BR – 020, saída sudoeste da cidade. Seguir por apenas 8 km e pegar a BR – 222 sentido oeste. Após cerca de 52 km virar a esquerda na CE - 135. A partir daí seguir por mais 23 km e entrar a esquerda na CE – 162. A área do projeto encontra-se a 9 km.

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

As principais rotas de acesso à área do processo são pela BR – 020, BR – 222, CE – 135, CE - 162 além de estradas vicinais próximas à área do processo.

### **2.3 – AEROPORTOS**

O principal aeroporto próximo a área do processo é o Aeroporto Internacional Pinto Martins na cidade de Fortaleza, a cerca de 94 km de distância da área. É o terceiro maior aeroporto do Nordeste atrás de Salvador e Recife. Recebe com frequência voos fretados nacionais e internacionais.



**Figura 6 – Vista aerea do Aeroporto de Fortaleza**

## **2.4 – FERROVIAS**

### **2.4.1 Ferrovia Transnordestina**

A Nova Transnordestina, com 1.728 quilômetros de extensão, é uma ferrovia que liga os portos de Pecém (CE) e Suape (PE) ao cerrado do Piauí, no município de Eliseu Martins. O objetivo é elevar a competitividade da produção agrícola e mineral da região com uma moderna logística que une uma ferrovia de alto desempenho e portos de calado profundo que podem receber navios de grande porte.

Até se chegar à concepção do traçado atual, foram contratadas experientes consultorias em pesquisas agrícolas e minerais para identificar cargas potenciais que pudessem dar suporte ao crescimento da ferrovia.

Isto, somado ao fato de que existem no nordeste dois portos novos e de grande calado, levou à solução: construir uma ferrovia de classe mundial que, junto aos trechos existentes, pudesse dar uma respeitável vantagem

**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**

competitiva aos produtos do cerrado. A soja, que cresce a taxas superiores a 17% ao ano entre 1992 e 2004, no cerrado nordestino, junto com o milho e o algodão, pode se transformar na carga-âncora que vai tornar o novo empreendimento sustentável.

No meio do caminho, uma imensa e já conhecida jazida de gipsita ganha também um sopro de competitividade capaz de revitalizar a região. A estas duas cargas adicionem-se os combustíveis e o biodiesel, com excelente perspectiva de crescimento, o pólo produtor de frutas em Pernambuco mais a produção de álcool que se inicia no cerrado, além das excepcionais oportunidades para o transporte de minério de ferro. Está pronto um mix de cargas capaz de sustentar um empreendimento rentável.

As projeções da ferrovia apontam para o transporte de 17 milhões de toneladas de cargas em 2010 e cerca de 27 milhões em 2020. A construção foi iniciada em 6 de junho de 2006 e sua conclusão prevista para dezembro de 2010.

#### Kilometragem dos trechos da Transnordestina:

Missão Velha - Salgueiro	96 km
Missão Velha - Pecem	527 km
Salgueiro - Suape	522 km ( Já passando por Arco Verde)
Salgueiro – Trindade	166 km
Trindade -Elizeu Martins	420 km
Total	1.728 km



**Figura 7 - Ferrovias no Nordeste Brasileiro**

A ferrovia opera hoje 4.238 quilômetros de ferrovia em bitola métrica, sendo que 17,5 quilômetros, dentro do porto de Itaqui (MA), são em bitola mista para permitir o acesso dos trens da Estrada de Ferro Carajás que operam em bitola larga (1,60m).

[http://www.csn.com.br/portal/page?\\_pageid=595,214999&\\_dad=portal  
&\\_schema=PORTAL](http://www.csn.com.br/portal/page?_pageid=595,214999&_dad=portal&_schema=PORTAL)



## **2.5 – PORTOS**

### **2.5.1 Porto de Pecém – CE**

O Porto do Pecém, situado no município de São Gonçalo do Amarante, a 56 quilômetros de Fortaleza, numa área de 330 quilômetros quadrados, recebeu investimentos de cerca de R\$ 700 milhões para adequar-se ao intenso movimento de importação de cargas secas e exportações de produtos do agronegócio, um segmento em franca expansão. São dois berços de 350 metros de comprimento e 15 metros de profundidade, um moderno terminal de carga com câmaras de refrigeração e infraestrutura de acesso adequada e custos operacionais competitivos para dar vazão a 56% das exportações cearenses (72% das vendas externas de frutas), para a costa leste dos Estados Unidos, norte da Europa e Mediterrâneo.

O Complexo Portuário de Pecém tem como objetivo viabilizar a operação de atividades portuárias e industriais integradas, imprescindíveis ao desenvolvimento de um complexo com características de Porto Industrial. Constituído de dois Piers marítimos, sendo um para insumos e produtos siderúrgicos e carga geral e outro para granéis líquidos, em especial óleo cru e derivados de petróleo iniciou suas operações comerciais em novembro de 2001, sendo inaugurado em março de 2002.

Com a instalação de uma refinaria com capacidade de produção de 300 mil barris de petróleo por dia, uma siderúrgica que deverá produzir oito toneladas de chapa de aço por ano, e às necessidades da Ferrovia Transnordestina, no trecho cearense, com previsão de transportar 12 milhões de toneladas de minério de ferro/ano, o Porto do Pecém.

**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**



**Figura 8 - Vista Aerea do Porto de Pecém**

Por se tratar de um terminal “off shore” os Pieres de atracação estão protegidos da ação das ondas e correntes por um quebra mar de berma, na forma de “L” com 1.768 m de extensão. Ambos os Pieres são ligados ao continente por uma ponte rodoviária, que interliga o Pátio de Armazenamento às instalações de atracções de navios.

O Complexo opera movimentando matérias primas siderúrgicas, produtos siderúrgicos acabados, fertilizantes e cereais em granel, contêineres e granéis líquidos e gasosos.

Está em vias de ser licitado um projeto de ampliação do terminal portuário do Pecém, envolvendo recursos da ordem de R\$ 1,3 bilhão. O Terminal Portuário do Pecém já é o quarto maior porto exportador do Nordeste e primeiro em

**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**



exportações de frutas do Brasil. A sua ampliação e a implantação do Terminal de Múltiplo Uso (TMUT), visam atender à crescente movimentação de cargas múltiplas e gerais. O projeto de ampliação prevê a construção de uma nova ponte de acesso ao quebra-mar existente, com 1,8 mil metros de extensão, pavimentação de mil metros sobre o quebra-mar, construção de 930 metros de cais de atracação com três berços para exportação de placas produzidas pela Companhia Siderúrgica do Pecém, dois piers de granéis líquidos para as operações da futura refinaria, um pier de granéis sólidos para a operação da Transnordestina Logística e edificações de apoio. Esta ampliação irá consolidar o terminal, cada vez mais, como um porto concentrador de cargas, uma vez que suas instalações físicas permitirão a atracação de navios de grande porte e o Porto do Pecém está exatamente na rota marítima por onde passa uma parte substancial do comércio mundial.

### **Siderúrgica no Porto de Pecém**

Empreendimento envolvendo o Governo do Estado, o grupo brasileiro Vale do Rio Doce e a coreana DongKuk, a Companhia Siderúrgica do Ceará, a ser instalada no Pecém, receberá US\$ 6 bilhões em investimentos. Somente na primeira etapa, produzirá 2,5 milhões de toneladas de placas de aço por ano, podendo ser expandida para 5 milhões. O empreendimento deve gerar cerca de cinco mil empregos na sua operação. A nova unidade terá como matriz energética o carvão mineral e deverá entrar em funcionamento dentro de três anos e meio

**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**



### **2.5.2 Porto de Fortaleza – BA**

Com mais de meio século de atividade, o Porto do Fortaleza, também conhecido como Porto do Mucuripe, é um dos terminais marítimos mais importantes e estratégicos do País. Sua localização privilegiada (na enseada do Mucuripe, em Fortaleza, Ceará), o mantém em proximidade com os mercados da América do Norte e Europa, permitindo o atendimento a empresas de navegação com linhas regulares destinadas a portos dos Estados Unidos, Canadá, América Central, Caribe, Europa, África e países do Mercosul, além de itinerários para os demais portos brasileiros através da navegação de cabotagem.

Sua área de influência abrange os estados do Ceará, Piauí, Maranhão, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba, estendendo-se também às regiões Norte, Centro-Oeste e ao Vale do São Francisco.

No Porto do Mucuripe encontra-se um dos maiores pólos trigueiros do país e uma infra-estrutura versátil que permite a movimentação de diferentes tipos de mercadorias, divididos em granéis sólidos (grãos, cereais, etc), granéis líquidos (derivados de petróleo), carga geral solta e containerizada. Cerca de 1500 pessoas trabalham no Porto. Castanha de caju, cera de carnaúba, metal, tecidos, frutas, trigo, malte, lubrificantes, combustíveis e derivados de petróleo estão entre os principais produtos movimentados pelo Porto.

Na área portuária e retroportuária localizam-se três moinhos de trigo, das duas maiores empresas produtoras de massas, biscoitos, farinhas e misturas no País, bem como suas sedes. São elas J.Macêdo e M.Dias Branco. Esta última

**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**

possui também uma fábrica de margarinas na área portuária.

Localizam-se também nove distribuidoras de combustíveis com tancagem total de 215.000m<sup>3</sup> e a **Refinaria Lubnor** da Petrobrás, a 4ª maior produtora de asfalto do País e única fabricante nacional de lubrificantes naftênicos. É responsável por 20% de todo o ICMS recolhido no Estado do Ceará. Atualmente passa por obras de ampliação, duplicando capacidade produtiva.



Figura 10 - Vista aérea do Porto de Fortaleza (Mucuripe)

<http://www.docasdoceara.com.br/o-porto>

**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, 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.

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 incluam 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\$ 6,209,464.86.**

### 3.2 LAVRA E BENEFICIAMENTO (MINÉRIO DE FERRO)

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:

#### 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 = 2/1

#### 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 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**

### **3.2.3 Custos do Beneficiamento (Estimativas Mensais)**

Materiais/Manutenção = R\$300.000,00

Alimentação do Britador = R\$150.000,00

Manutenção Moinho = R\$ 50.000,00

Flotação = R\$ 200.000,00

Energia Elétrica = R\$ 600.000,00

Despesas Gerais = R\$ 120.000,00

Controle de Qualidade = R\$ 60.000,00

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

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

### **3.3 TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

O transporte rodoviário considerado é em relação à distância entre a área e a Companhia Ferroviária Nacional - CFN. A base de estimativa é de R\$0,1875/km /tonelada de sinter em caminhões basculantes de 30 toneladas.

**Distância mina-terminal: 25 km**

**Custo Unitário = R\$ 4,69 (US\$ 2.53) / tonelada**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 506,756.76**

### **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-MG. Então para uma estimativa mensal, temos:

**Custo Unitário = R\$ 10,175 (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 65 km dos serviços da concessionária da Companhia Ferroviaria Nacional CFN entre a cidade de São Luís do Curu e o Porto de Pecém na cidade de São Gonçalo do Amarante.

**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 no Ceará 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**



#### **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 a um custo mensal de **US\$ 8,656,756.76** para 200 mil toneladas comercializadas. Considerando um custo extra de US\$10.00/ton para custos adicionais, o custo FOB resultante é de **US\$53.28/tonelada**.

Isto representa um potencial de lucro bruto de **US\$ 31.72/tonelada** comercializada, equivalente a **60% de lucro sobre o custo total** da cadeia produtiva.

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

**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**

### 3.2 LAVRA E BENEFICIAMENTO (CALCÁRIO)

Os custos com a lavra do calcário para a produção mensal estimada em 20.000 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 = 20.000 toneladas

Produção Mensal de Minério Beneficiado = 20.000 toneladas

\*Obs.: Considerando uma recuperação de 100% no processo.

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

Corte e Carga ROM (R\$1,00/t) = R\$ 20.000,00

Transporte ROM = R\$ 15.000,00

Perfuração e Desmonte = R\$ 15.000,00

Manutenção de Estradas = R\$ 5.000,00

Transporte de Estéril (R\$0,50/t) = R\$ 10.000,00

Corte e Carga de Estéril (R\$0,50/t) = R\$ 10.000,00

Despesas Gerais = R\$ 8.250,00

**Custo Unitário = R\$ 4,16 / tonelada (US\$ 2.25)**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 45,000.00**



### **3.2.3 Custos do Beneficiamento (Estimativas Mensais)**

Materiais/Manutenção = R\$12.000,00

Alimentação do Britador = R\$15.000,00

Britagem = R\$30.000,00

Energia Elétrica = R\$ 15.000,00

Despesas Gerais = R\$ 12.500,00

Controle de Qualidade = R\$ 5.000,00

**Custo Unitário = R\$ 4,62 (US\$ 2.50) / tonelada de produto**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 50,000.00**

## **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 mina a um custo mensal de **US\$ 95,000.00** para 20 mil toneladas comercializadas. O custo FOB mina resultante é de **US\$4.75/tonelada**.

Isto representa um potencial de lucro bruto de **US\$ 13.25/tonelada** comercializada, equivalente a **279% de lucro sobre o custo total** da cadeia produtiva.

Considerações: Câmbio: US\$1.00 = R\$1,85 e valor de venda do minério = US\$ 18.00)