



## **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 Itaituba I da Cone Mine Exploration. Este trabalho tem como principal meta elaborar uma avaliação do potencial das reservas de ouro 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.

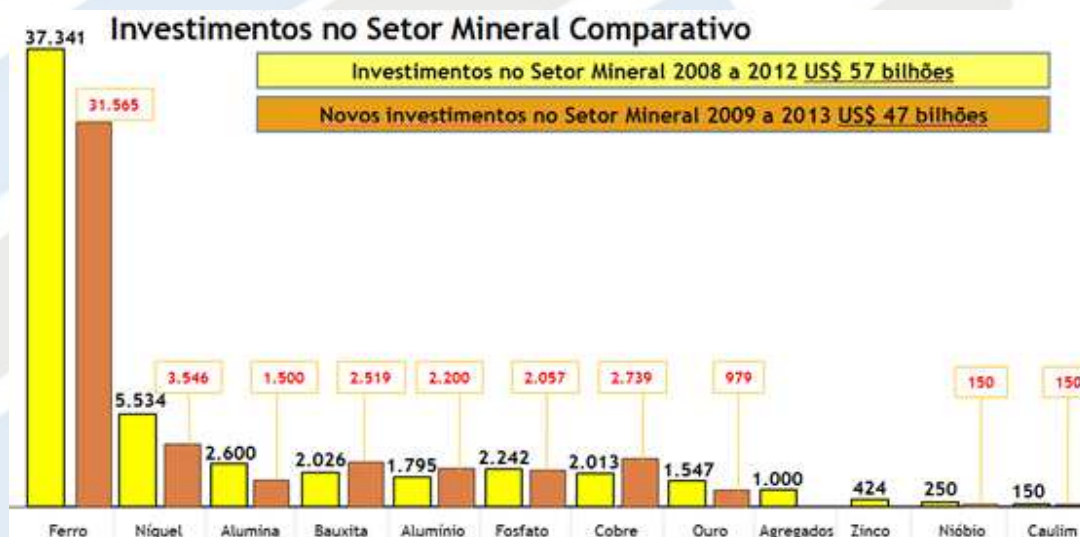


Gráfico 1- Investimentos no Setor Mineral - Fonte IBRAM

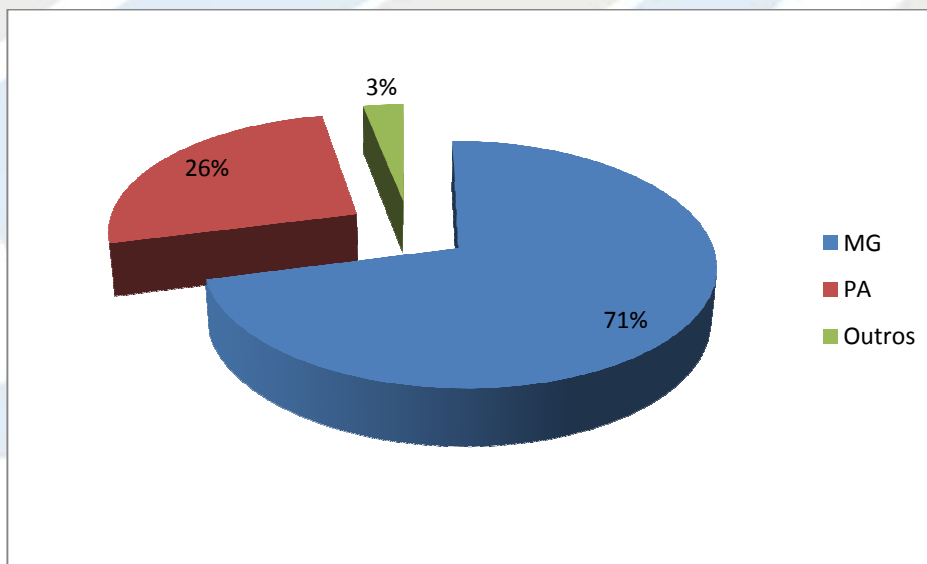
### 1.3.1 – CENÁRIO ATUAL DO MINÉRIO DE FERRO NO BRASIL

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.

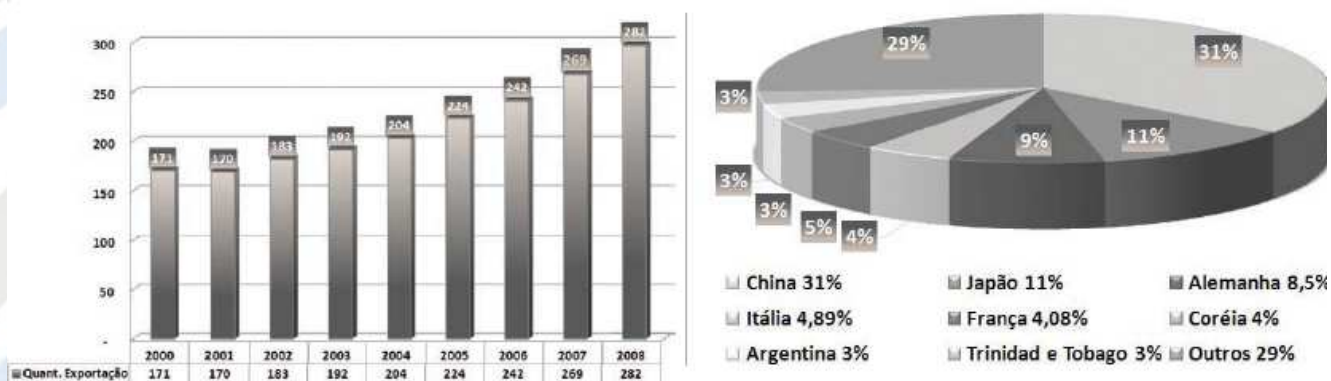
Considerando-se as reservas medidas e indicadas o Brasil detém cerca de 33,0 bilhões de toneladas de minério, assim distribuídas: Minas Gerais – 71,0%, Pará – 26,0% e outros estados (Mato Grosso do Sul, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Pernambuco, Rio Grande do Norte e São Paulo) – 3%. As reservas 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 ocorre devido ao alto teor encontrado nos minérios Hematita (60% de Ferro) predominante no Pará e Itabirito (50% de Ferro) predominante em Minas Gerais.



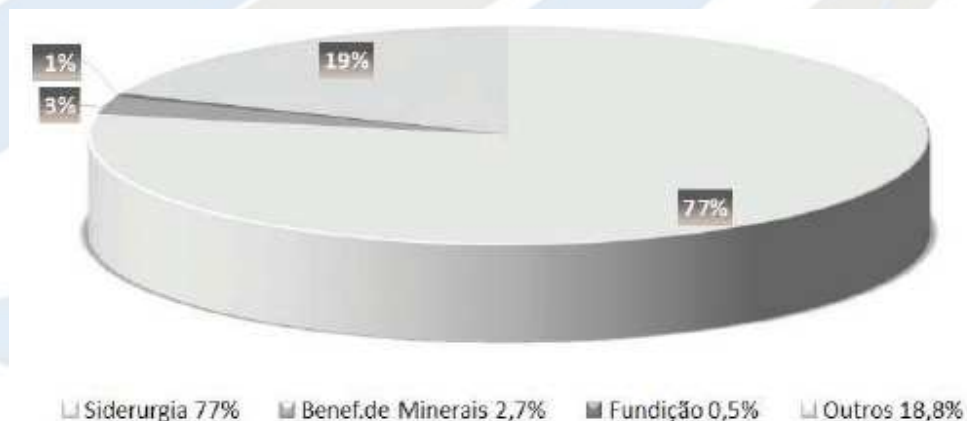
**Gráfico 2 - Distribuição da Reserva de Minério de Ferro no Brasil por Unidades da Federação – 2008 – Fonte IBRAM**

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 3 - 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 4 - Mercados consumidores de Minério de Ferro - Fonte IBRAM**

#### **1.4 – MINÉRIO DE FERRO NO PARÁ**

O Pará é um importante produtor de minério de ferro, bauxita, cobre e manganês. É o segundo maior estado produtor de bens minerais do Brasil. É líder em produção de cobre do Brasil. O Estado paraense também é o maior produtor de bauxita (matéria-prima do alumínio) do País, representando 85% das operações. E em relação ao minério de ferro o Pará é o segundo na produção nacional com 26%.

A Área de Processo localiza-se na Província Mineral do Tapajós que é uma das maiores áreas de mineração do mundo, com dimensões de cerca de 100 mil km<sup>2</sup>. Limita-se geograficamente ao norte pela Bacia Amazonas, noroeste da cidade de Itaituba.

Politicamente, a província situa-se nos municípios de Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso e Trairão. A cidade de Itaituba, sede do principal município da região, pode ser atingida por via aérea através de vôos comerciais regulares e diários, interligando-se, desta forma, às principais cidades do país. Por via terrestre, liga-se aos centros mais desenvolvidos através das rodovias federais BR-163 (Cuiabá-Santarém) e BR-230 (Transamazônica), sendo servida por linhas regulares de ônibus para Alta Floresta, Santarém, Altamira, Marabá e Belém. O acesso à região pode ser feito, ainda, por via fluvial, através do rio Tapajós e tributários, que permitem a navegação de barcos de médio calado (cerca de 100 t).

A Província Mineral do Tapajós está geologicamente inserida no Cráton Amazônico. Rochas pré-cambrianas ocupam predominantemente a maior parte da província. Esta província tem grande tradição na exploração aurífera. E geologia

favorável a presença de óxidos de ferro (hematita, goehtita, magnetita) e protominérios de ferro (jaspilitos).



**Figura 1 - Mineração de Minério de Ferro no Pará**



**Figura 2 – Perfil do Minério de Ferro (Hematita) no Pará**

## **4.2 – O ESTADO DE TAPAJÓS**

No coração da floresta Amazônica, a porção oeste do Pará convive com propostas de emancipação há praticamente tanto tempo quanto a própria independência do Brasil.

O pretense estado de Tapajós possui território maior do que o da França ou da Espanha. Apesar de representar 58% da área total do Pará, a região responde por apenas cerca de 10% do PIB estadual e tem aproximadamente 16% da sua população atual. Tamanha desigualdade de desenvolvimento e de ocupação é em grande parte explicada pela histórica concentração de investimentos governamentais na região metropolitana de Belém, a capital.

Motivos para criar um novo Estado:

- A falta de presença do poder público em áreas isoladas como o Oeste do Pará, trava o desenvolvimento econômico regional.
- Estados gigantescos como o Pará e o Amazonas, são inviáveis do ponto de vista sócio-econômico e administrativo.
- A criação do Novo Estado na região do Oeste do Pará, mais do que um projeto político, é um projeto de desenvolvimento estratégico de segurança nacional, econômico e social no Norte do Brasil.
- A criação do Novo Estado servirá para solidificar a vigilância e a soberania, sobre as riquezas, proporcionando o desenvolvimento harmonioso do Brasil e gerando aproximadamente 200 mil empregos.
- Dada à distância que separa a Região do Baixo Amazonas da capital do Pará, o futuro Novo Estado, na prática, já se constitui uma unidade com vida própria.



O Estado do Tapajós terá uma população de 1 milhão e 200 mil habitantes. Sua provável capital será Santarém com aproximadamente 400 mil habitantes, que é a terceira maior cidade da Região Norte. O Tapajós é rico em minérios, florestas, folclore, manifestações religiosas e tem um grande potencial turístico. O novo Estado será composto por mais de 25 municípios e a região dispõe de rodovias, aeroportos, portos fluviais e redes de comunicação.



Figura 3 - O Estado de Tapajós

## 1.5 – LOCALIZAÇÃO

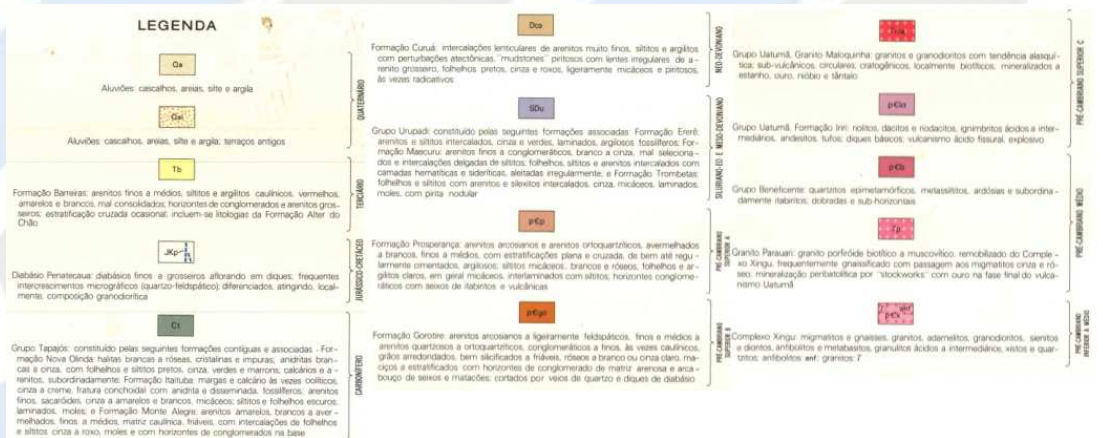
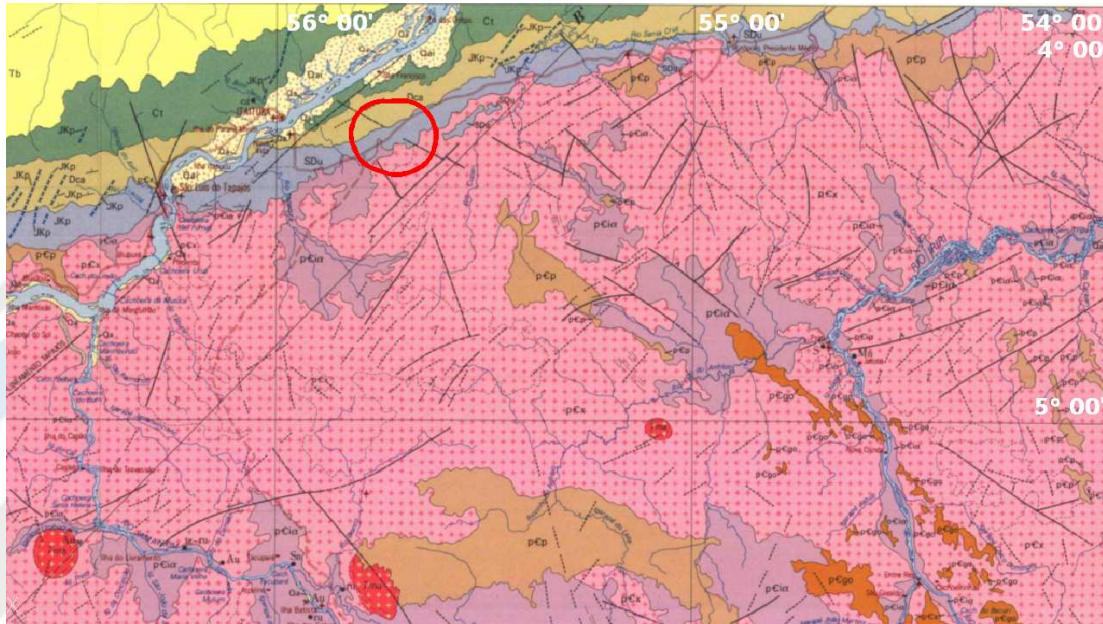
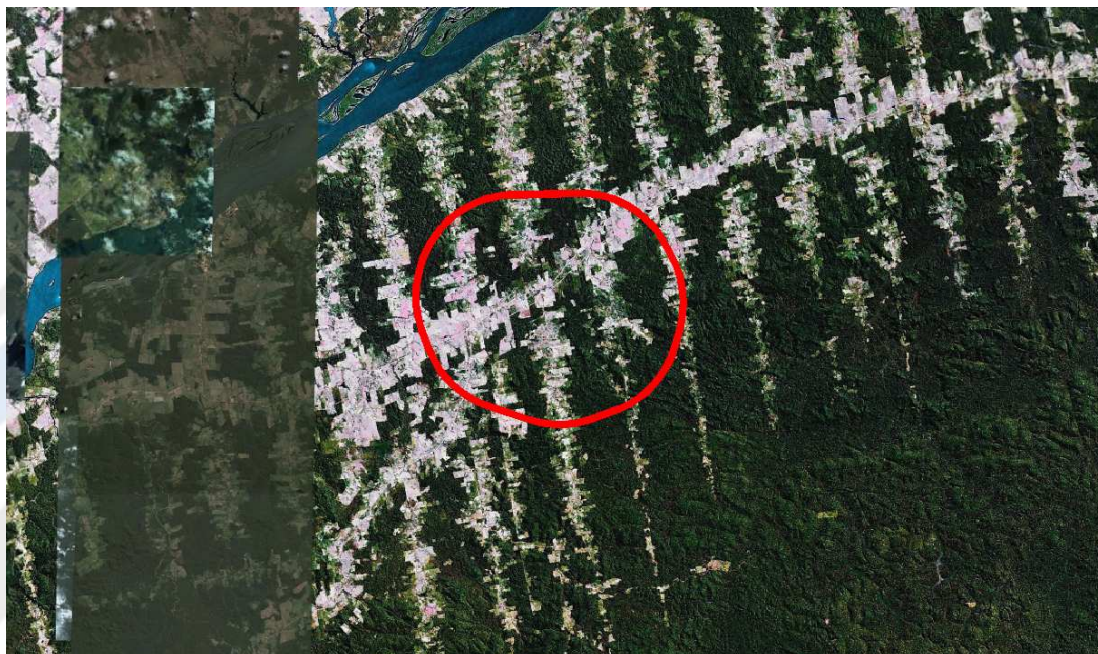


Figura 4 - Localização – Mapa Geológico (Folha SB-21-X-A Itaituba)



**Figura 5 - Localização**

## 1.6 – O MUNICÍPIO DE ITAITUBA

### 1.6.1 – Caracterização

**Área:** 62.040,947 Km<sup>2</sup>

**Altitude:**

máxima: 300 m

mínima: 15 m

ponto central da cidade: 45 m

**Temperatura:**

média anual: 26,5 C

média máxima anual: 32,0C

média mínima anual: 22,5 C



**Índice médio pluviométrico anual:** 2.000 mm

**Principais rios:**

Rio Tapajós

Rio Jamanxim

Rio Teles Pires

Rio Cururu

Rio das Tropas

Rio Crepurú

**Bacia:** BACIA AMAZÔNICA

Fontes: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

### 1.6.2 População

Estimativa da População 2009: 127.848 Habitantes

Densidade demográfica: 1,9 hab./km<sup>2</sup>

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

### 1.6.3 Transportes

#### Rodoviário

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

Belém: 1626  
Manaus: 1710  
Macapá: 1785  
São Luis: 1790  
Brasília: 2.045

#### Principais rodovias que servem de acesso a Belém:

BR-163 (Santarém-Cuiabá), BR-230 (Transamazônica), BR-316, PA-140, PA-252, PA-475, PA – 263, PA-422

#### Principais rodovias que servem ao município:

BR-163 (Santarém-Cuiabá) e BR-230 (Transamazônica)

#### Municípios limítrofes:

Aveiro  
Altamira  
Rurópolis Novo Progresso  
Trairão  
Jacareacanga

#### Reservas Minerais

ALUMINIO (BAUXITA)  
OURO  
MINÉRIO DE FERRO  
COBRE

Fonte: Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM

## 1.7 – O MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS

### 1.7.1 – Caracterização

**Área:** 7.021,294 Km<sup>2</sup>

**Altitude:** 170 m  
ponto central da cidade: 80 m

**Temperatura:**

média anual: 25,6 C

média máxima anual: 31,0 C

média mínima anual: 22,5 C

**Índice médio pluviométrico anual:** 2.000 mm

**Principais rios e igarapés:**

Rio Tapajós

Rio Cupari

Igarapé Santa Cruz

Igarapé Ipixuna

Igarapé Tinga

Igarapé Florêncio

Igarapé São Pedro

Igarapé Santana

**Bacia:** BACIA AMAZÔNICA

Fontes: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

### 1.7.2 População

Estimativa da População 2009: 27.410 Habitantes

Densidade demográfica: 4,1 hab./km<sup>2</sup>

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

**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**



### **1.7.3 Transportes**

#### **Rodoviário**

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

Belém: 1230  
Manaus: 1850  
Macapá: 1640  
São Luis: 1640  
Brasília: 2.185

#### **Principais rodovias que servem de acesso a Belém:**

BR-163 (Santarém-Cuiabá), BR-230 (Transamazônica), BR-316, PA-140, PA-252, PA-475, PA – 263, PA-422

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

BR-163 (Santarém-Cuiabá) e BR-230 (Transamazônica)

#### **Municípios limítrofes:**

Aveiro  
Santarém  
Placas  
Altamira  
Itaituba

#### **Reservas Minerais**

OURO  
MINÉRIO DE FERRO  
MAGNÉSIO

Fonte: Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM

## **2 – LOGISTICA E ACESSIBILIDADE**

### **2.1 – COMO CHEGAR**

Partindo da cidade de Itaituba-PA, seguir por 50 km pela BR-230 (Rodovia Transamazônica), sentido sul, e chega-se na Área de Processo.

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

As principais rotas de acesso à área do processo são pela BR-163 (Santarém-Cuiabá) e BR-230 (Transamazônica) além de estradas vicinais próximas à área do processo.

### **2.3 – AEROPORTOS**

O principal aeroporto próximo a Área de Processo é o Aeroporto de Santarém. Este aeroporto tem importante papel no estreitamento dos laços com o restante do Brasil e do mundo, devido à sua localização geográfica. Entre Belém e Manaus, é uma alternativa para vôos internacionais. Localiza-se a 320 Km da Área de Processo.





**Figura 6 - Vista Aerea do Aeroporto de Santarém**

O Aeroporto Internacional de Belém (Val de Cans), situado no estado do Pará. É o maior e mais importante aeroporto da cidade brasileira de Belém, a qual ainda possui o Aeroporto Júlio Cesar. É o mais movimentado da região Norte, 14º do Brasil. Liga Belém às outras cidades do Brasil e do mundo. Encontra-se aproximadamente 1.325 Km da Área de Processo.



**Figura 7 - Aeroporto Internacional de Belém**

O Aeroporto de Itaituba serve a cidade de Itaituba e região. É o aeroporto mais importante da região sudoeste do Estado do Pará, sendo classificado como Aeroporto Regional. Fica a aproximadamente 50 Km da Área de Processo.



**Figura 8 - Vista aerea do Aeroporto de Itaituba**

## **2.4 – HIDROVIA**

O Brasil é um país privilegiado em termos de potencial hidroviário. Este tipo de transporte é adequado para transportar grandes volumes de carga com baixo valor unitário por longas distâncias. Com um consumo de energia relativamente pequeno e custo operacional relativamente baixo.

As vantagens do transporte hidroviário são muitas se comparados aos outros modais, como o rodoviário e ferroviário: menores custos sócio-ambientais, menores custos de construção/manutenção, maior vida útil, menor consumo de combustível e menor frequência de acidentes e desgastes.



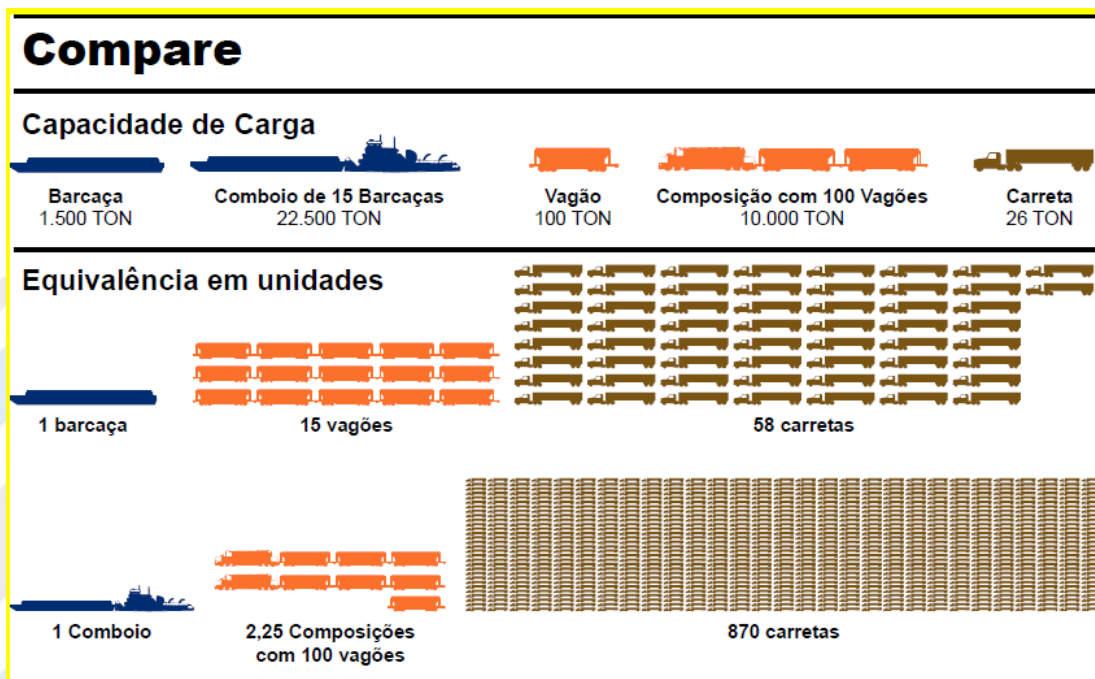


Figura 10 - Comparação entre os diferentes Modais

#### 2.4.1 Hidrovia do Tapajós

A hidrovia do Tapajós pode ser considerada uma importante opção de implementação do comércio exterior, com sensíveis reflexos para geração de empregos e surgimento de novos empreendimentos. O rio Tapajós, afluente da margem direita do rio Amazonas, tem 851 Km de extensão até a confluência dos rios Teles Pires e Juruena. Sua foz, junto a cidade de Santarém, está a cerca de 950 Km de Belém e 750 Km de Manaus.

Nome do Rio: Tapajós

Bacia: Amazônica

Administração: AHIMOR

Extensão Total: 851 km

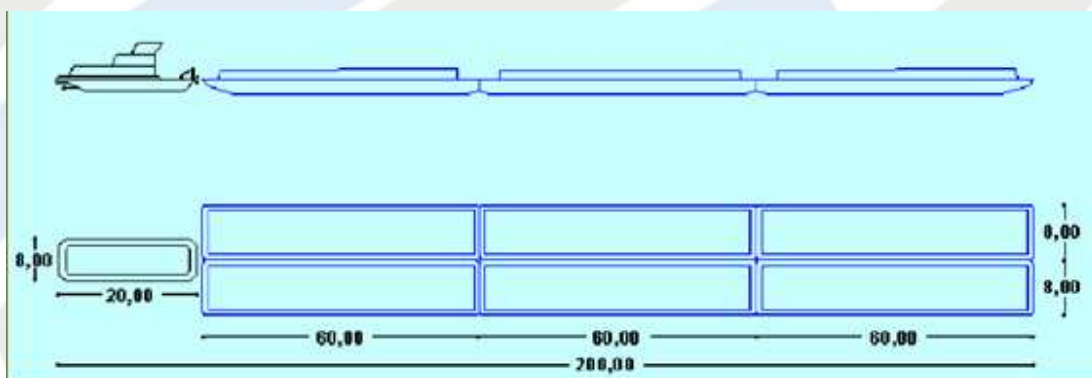
Trechos Navegáveis: O baixo Tapajós é francamente navegável, para calado de 2,5m em 75% do ano médio, numa extensão de cerca de 345 km até as proximidades da localidade de São Luís. Entre São Luís do Tapajós e Buburé, tem-se a região das cachoeiras onde o rio Tapajós, em cerca de 28 km, encontra-se encachoeirado, só sendo vencido por embarcações de pequeno porte, com muitos riscos e perigos. À montante de Buburé, próximo à foz do rio Jamanxim, principal afluente da margem direita do Tapajós, há um trecho de 170 km em condições razoáveis de navegação. No trecho seguinte, de aproximadamente 50 km, há um estirão de difíceis condições com várias corredeiras até a cachoeira de Mangabalzinho. Os 147 km seguintes, que incluem a cidade de Jacareacanga, têm condições razoáveis de navegação até a cachoeira de Chacorão, empecilho de difícil transposição. À montante das corredeiras do Chacorão até a foz do Rio Teles Pires, há um estirão de aproximadamente 111 km, com afloramentos rochosos. O trecho final até Cachoeira Rasteira, com cerca de 192 km, não apresenta, também, condições satisfatórias de navegabilidade.

Extensão Navegável: Santarém / São Luís do Tapajós 345 km; São Luís do Tapajós / Buburé 28 km; Buburé / Jacareacanga 285 km

Profundidade Mínima: O trecho inferior, ou seja, a jusante de São Luís do Tapajós possibilita navegabilidade com embarcações com 2,5m de calado. Entre as cachoeiras de São Luís do Tapajós e a do Chacorão, apenas pequenas embarcações com calados de 1,0 m e 1,5m podem navegar em águas baixas e médias e, ainda assim, com sérios riscos em sua passagem pelos inúmeros pedrais existentes, onde ocorrem fortes velocidades das águas e alta sinuosidade do canal de navegação.

Profundidade Máxima: - Classificação de Embarcações: Santarém / São Luís do Tapajós- embarcações com 2,5m de calado; São Luís do Tapajós / Chacorão embarcações com calados de 1,0 m e 1,5m.

<u>EMPURRADOR</u>		<u>CHATAS</u>			
COMPRIMENTO	20m	COMPRIMENTO	60m		
BOCA	8,0m	BOCA	8,0m		
CALADO	1,5m	CALADO	1,5m	CALADO	2,5m
	2 x 1000				
POTÊNCIA	Hp	CAPAC. DE CARGA	450t	CAPAC. DE CARGA	900t
		CAPAC. CARGA		CAPAC. CARGA	
		TOTAL	2.700t	TOTAL	5.400t



**Figura 11 – Comboio-Tipo**

Principais cargas movimentadas: Baixo Tapajós-embarcações transportando, basicamente, cargas gerais, madeira, passageiros e combustíveis; Médio Tapajós basicamente combustível, gêneros alimentícios e a população ribeirinha.

Principais pontos de passagem: Santarém (PA) / Belterra (PA) / Aveiro (AM) / Itaituba (AM) / Jacareacanga (AM).

Fonte: AHIMOR- Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental

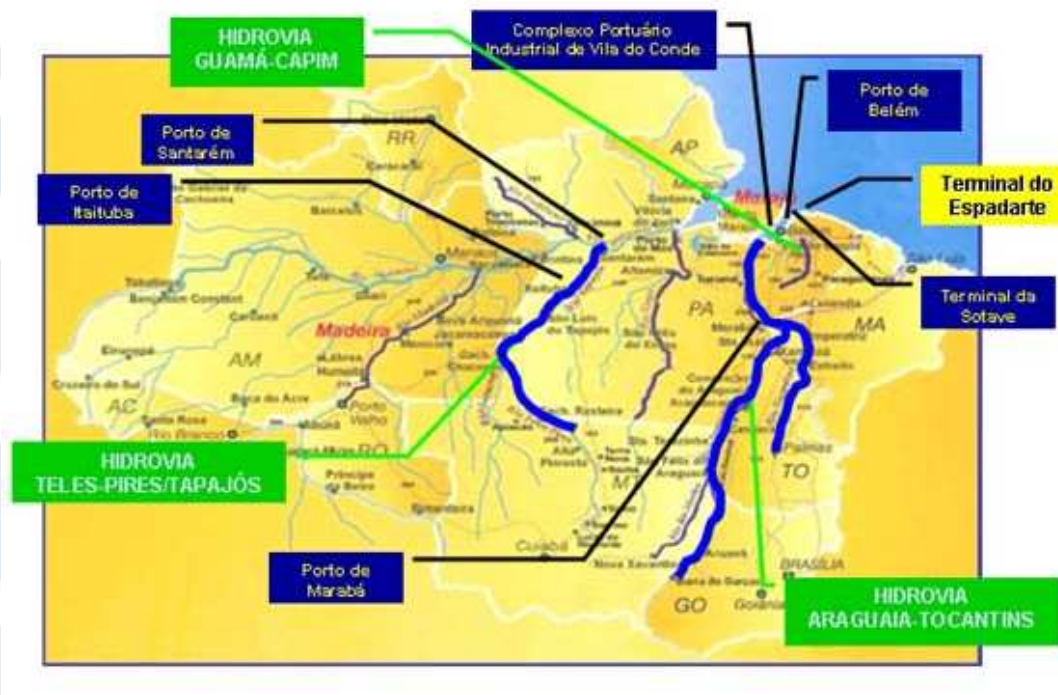


Figura 12 - Portos e Hidrovias Administradas pela CDP

## 2.4.2 HIDROVIA DO AMAZONAS

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Extensão navegável: 1.646 km (entre Belém e Manaus)

Largura média: 2.000 m

Declividade média: 2 cm/km

Calado: 13,50 m

### REGIME HIDROLÓGICO

Período de águas baixas: Junho

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



Período de águas altas: Novembro

#### NAVEGABILIDADE

Sistema de sinalização / balizamento:

Não existe restrição á navegação. O rio Amazonas permite navegação de longo curso e cabotagem

Comboio-tipo:

#### INTERFERÊNCIAS E MULTIMODALIDADE

Corredor de Transporte abrangendo a Hidrovia: Corredor Oeste - Norte

Principais entroncamentos intermodais: Pontos quilométricos (PK's)

1. BR-153 - Belém/Brasília PK: 0
2. BR-163 - Cuiabá/Santarém PK: 956
3. BR-319 - Porto Velho/Manaus PK: 1.646
4. BR-174 - Manaus/Boa Vista PK: 1.646

Cidades ribeirinhas: Pontos quilométricos (PK's)

1. Belém PK: 0
2. Santarém PK: 956
3. Parintins PK: 1.258
4. Manaus PK: 1.646

Portos e Terminais: Pontos quilométricos (PK's)

1. Belém PK: 0
2. Santarém PK: 956
3. Óbidos PK: 1.082
4. Parintins PK: 1.258
5. Itacoatiara PK: 1.541
6. Manaus PK: 1.646

**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 – PORTOS**

### **2.5.1 Porto de Itaituba - PA**

O porto de Itaituba foi inaugurado em 1974 e está situado na margem direita do rio Tapajós, na região de Miritituba, em frente a cidade de Itaituba. Localiza-se a 300 Km da Área de Processo.

A partir do Porto de Itaituba partem regularmente embarcações de pequeno, médio e grande porte, conectando a cidade aos portos de Santarém, Belém, Manaus e Macapá, com saída para o Atlântico. Processa-se através do rio Tapajós e da rodovia BR-230 (Transamazônica).

A extensão do Porto é de 192m e foi construído paralelo à margem do rio. Sua forma é escalonada com 4 patamares, sendo 2 de 24 metros e 2 de 36 metros de comprimento, interligados por 3 rampas com declividade de 12%. A infra-estrutura é em tubulões de concreto armado e a superestrutura em concreto protendido.

O Porto possui um armazém de 50m X 20m, escritório e residência do gerente, casa de força com 1 grupo-gerador, etc. Na área do retroporto se encontram as instalações da Petrobrás.



**Figura 13 - Vista Aerea do Porto de Itaituba**

### **2.5.1 Porto de Santarém – PA**

O Porto de Santarém foi inaugurado em 1974 em uma área de 500.000m<sup>2</sup>. O Porto está situado na latitude 02° 25' sul e na longitude 54° 43' oeste e sua localização é na margem direita do rio Tapajós, bem próximo da confluência deste com o rio Amazonas. Em frente ao Porto se visualiza a Ponta Negra, que delimita a Barra do rio Tapajós pela margem esquerda. O Porto de Santarém está a 300 Km via Rio Tapajós do Porto de Itaituba.

O acesso fluvial se realiza através dos rios Tapajós e Amazonas, permitindo o seu Porto acostagem de navios com calado de 10m no período de maior estiagem e de até 16m no período de cheia do rio (março e setembro). Entretanto, o calado do Porto é limitado pela Barra Norte do rio Amazonas (11,50m). Já o acesso rodoviário é realizado pelas BR-163 (Cuiabá-Santarém) e BR-230 (Transamazônica).

O Porto dispõe de uma extensão acostável de 520 metros, da qual 380 metros no Píer, podendo receber navios de até 18.000 TDW. O atendimento de pequenas embarcações, abundantes naquela região, é feito no cais marginal que é constituído de rampas e patamares.

O tabuleiro, as longarinas e as transversinas do Píer são em concreto armado. O apoio é em estacas pré- moldadas com seção de 45cm X 45cm, também em concreto armado.

Além de contar com área de retroporto preparada para receber a implantação de projetos para o escoamento da produção de grãos do centro-oeste, o Porto possui dois armazéns com área total de 3.000m<sup>2</sup>, quatro galpões sem fechamento lateral com área de 2.400m<sup>2</sup>, pátios pavimentados com 10.000m<sup>2</sup> de área, estação de passageiros. Também, se encontram modernas instalações para armazenamento de inflamáveis líquidos.



**Figura 14 - Vista aerea do Porto de Santarém**

### 2.5.3 Porto de Belém – PA

O Porto de Belém foi inaugurado em 1909 e está situado a uma distância de 120 Km do oceano Atlântico. Sua localização é na margem direita da baía de Guajará, que é formada pelos rios Moju, Guamá, Acará e Pará. É um porto abrigado, praticamente isento de ventos fortes. Na margem esquerda dessa baía se localiza a ilha das Onças com 19 Km de comprimento e uma série de ilhas menores.

A principal entrada marítima do Porto de Belém está situada entre a ilha do Fortim e a barra. O acesso é através de um canal, o Oriental, com 90 a 180 metros de largura média, 6.000 metros de comprimento e 9,00 metros de profundidade, quando dragado. A bacia de evolução está localizada em frente à Doca do Ver-o-Peso, possuindo 500 metros de comprimento por 500 metros de largura.

<b>Canal Oriental</b>	
Comprimento	<b>6.000 m</b>
Largura	<b>90 a 180 m</b>
Profundidade	<b>6 m a 9 m</b>
Calado	<b>5,10 m a 7,30 m</b>
Média Anual de Assoreamento	<b>600.000 m<sup>3</sup></b>

O acesso rodoviário é através da BR-316.

O Porto de Belém tem uma extensão acostável de 1.446,90m. A estrutura do cais, que tem forma de um molhe contínuo côncavo, é constituída de blocos pré-moldados de concreto simples, só existindo fundações profundas nas entradas da Doca Marechal Hermes, que possui 75 metros nas faces laterais e

300 metros de comprimento. O restante tem base de pedras assentes em argila dura, que é a constituição do leito do rio.

Calador	<b>7,3m</b>
LOA	<b>180m</b>

Como a altura média da maré no Porto de Belém é de 3,20 m, o coroamento da muralha foi projetado para +4,50 m acima do zero hidrográfico.

A partir da década de 1970 o Porto passou a ser exportador. E, ultimamente os principais mercados são os países da Europa, Estados Unidos e Japão.

Atualmente o Porto de Belém movimentava 1.000.000t de carga por ano, sendo que as principais cargas operadas são: madeira, pimenta, palmito, peixe, camarão, castanha-do-Pará e trigo.

O Cais acostável com 1.295m de extensão, e dividido em 3 (três) trechos:

- Trecho do armazém 4 ao 8, onde estão movimentados carga geral, contêineres, etc;
- Trecho do armazém 9 e 10, onde operam apenas embarcações de navegação interior, movimentando carga geral e passageiros;
- Trecho dos armazéns 11, 12 e silos, onde são movimentados contêineres e trigo a granel;

Há, ainda, um ambulatório médico para atendimento de pessoas tanto com vínculo empregatício com a CDP como trabalhadores portuários avulsos, por força de convênio com o OGMO; comunicação VHF, FAX, internet, telefonia convencional e celular. Quase todos os órgãos intervenientes no trabalho portuário estão instalados no porto, como Alfândega, Ministério da Agricultura, IBAMA, Ministério do Trabalho, Vigilância Sanitária, Secretária de Estado da Fazenda, OGMO e Sindicato de Operadores Portuários.

**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 15 - Vista aerea do Porto de Belém - PA**

#### **2.5.4 Porto do Espadarte – PA**

O futuro Terminal Marítimo do Espadarte, projetado para exportar o maior produto de exportação do Estado do Pará, o minério de ferro, está situado nas coordenadas 00° 33' 17" S e 47° 53' 51" W. Localiza-se na Ilha dos Guarás na costa norte do município de Curuçá a 70 km da cidade de Castanhal e 140 Km de Belém. Arquipélago formado na foz do rio Curuçá, composto das ilhas dos Guarás, Ipemonga e Mutucal com aproximadamente 5.111 ha

As cargas projetadas são: Grãos, Minério de Ferro, Minério de Maganês, Ferro Gusa e Cobre. Com potencial de movimentação de 80 milhões t/ano



Figura 16 - Simulação do Terminal do Espadarte

As principais vantagens:

- Localizado na Ponta da Romana na Ilha dos Guarás, com um calado de 25m,
- Ideal para descarregamento do minério da Serra do Carajás no Pará;
- Uma opção para desafogar o Terminal da Ponta da Madeira no Maranhão,
- Por possui uma frente acostável maior, possibilitando assim um número superior de atracções de navios;
- Calado de 25 metros em toda a extensão do píer acostável e canal de acesso superior a 25 metros;

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



- Ideal para movimentar o minério paraense no Pará;
- Um terminal localizado numa das maiores províncias minerais do mundo.

**Tabela 1 - Características dos principais terminais**

<b>Características</b>	<b>Terminal do Espadarte (Pará)</b>	<b>Terminal da Ponta da Madeira (Maranhão)</b>	<b>Terminal (superporto) da Tijoca (Pará)</b>
<b>Calado (metros)</b>	25 metros	22 metros	22 metros
<b>Investimento</b>	400 milhões	1 Bilhão (já investidos)	600 milhões
<b>Comprimento da Ponte de Acesso</b>	1.850 metros	200 metros	5.000 metros
<b>Distância da Província Mineral</b>	520 Km	892 Km	520 Km
<b>Frente Acostável (calado)</b>	600 metros (25 m)	420 metros (22 m)	1.300 metros (22 m)
<b>Retroárea</b>	5.110 ha	541,92 ha	5.110 ha

<http://www.cdp.com.br/forms/espadarte.aspx>

### **2.5.5 Porto de Macapá – AP**

A construção do Porto de Santana (antigo Porto de Macapá) foi iniciada em 1980, para atender à movimentação de mercadorias por via fluvial, transportadas para o estado do Amapá e para a Ilha de Marajó. Porém, pela sua posição geográfica privilegiada, tornou-se uma das principais rotas marítimas de navegação, permitindo conexão com portos de outros continentes, além da proximidade com o Caribe, os Estados Unidos e a União Européia, servindo como porta de entrada e saída da região amazônica.

**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**



A inauguração oficial das instalações ocorreu em seis de maio de 1982 e, a partir de 14 de dezembro de 2002, foi criada a Companhia Docas de Santana, empresa pública de direito privado para exercer a função de Autoridade Portuária.

Localizado na margem do Rio Amazonas, no canal de Santana, em frente à ilha do mesmo nome, a 18 km de Macapá, capital do Estado do Amapá.

Compreende o Estado do Amapá e toda bacia amazônica e seus principais portos: Porto de Trombeta; Porto de Munguba; Porto de Santarem; Porto de Itacoatiara; Porto de Manaus, Porto de Porto Velho e Porto de Itaituba, os municípios paraenses de Afuá e Chaves, situados na foz do Rio Amazonas, a noroeste da ilha de Marajó.

Tem dois cais de 200 e 150 metros de extensão, respectivamente e um berço próprio para navios tipo Panamax. Atende às navegações de longo curso e de cabotagem. Tem ainda, dois terminais privados: o Tocantins, com 270 metros de cais e 12 metros de calado, que opera na exportação de minério e o Texaco, com 120 metros de cais e 10 metros de calado, para movimentação de combustíveis.

O porto movimenta 1,5 milhões de toneladas de cromita, manganês, madeira, cavaco de eucalipto e pinus, biomassa, minério de ferro e pasta de celulose por ano.



**Figura 17 - Porto de Macapá (Santana)**

### **3 - CORREIA TRANSPORTADORA DE MINÉRIO DE FERRO**

A Correia Transportadora de minério de ferro de longa distância é uma alternativa de transporte largamente utilizada no Brasil e no mundo, com excelentes resultados em termos de sua eficiência e efeitos positivos, como a eliminação de transporte por veículos pesados e a conseqüente redução de acidentes. É uma tecnologia utilizada há mais de 20 anos para o transporte de minério de ferro, carvão, calcário bruto, bauxita e outros granéis, em países como o Brasil (notadamente no Quadrilátero Ferrífero, MG), EUA, Inglaterra, Canadá, África do Sul, Austrália, entre outros.

Este tipo de transporte do minério apresenta tecnologia com o menor risco de derramamento de conteúdo. Ao longo do percurso, sensores a cada



100 metros acusam o mínimo desvio da esteira e dão o alerta via fibra ótica. A emissão de poeiras é controlada por eficientes sistemas projetados para o transbordo do material. O sistema possui baixos níveis de ruídos. O sistema executa facilmente curvas horizontais ou verticais, adaptando-se ao terreno e ao traçado já existentes. Tem capacidade de transportar até 1.650 toneladas/hora de minério, eliminando o transporte de minério de ferro por caminhão.

Um exemplo deste tipo de projeto está sendo desenvolvido pela MRS Logística S.A que pretende implantar um sistema Transportador de Correia de Longa Distância (TCLD), isto é, uma correia transportadora para minério de ferro, com cerca de 18 quilômetros de extensão entre o Pátio Ferroviário de Campo Grande, próximo a Paranapiacaba - SP, e o pátio de estocagem da Cosipa, em Cubatão - SP. Um projeto desta magnitude tem previsão de um ano e meio para ficar pronto.

Contudo, poderia considerar esta Correia Transportadora com uma opção de investimento a longo prazo para esta Área do Projeto, a distância Mina – Rio Tapajós é de aproximadamente 18km. Podendo ser feito um sistema de operação em que o minério transportado pela correia seria logo carregado direto no Comboio-Tipo, que é o tipo de navegação utilizada para o transporte do minério na hidrovia.



**Figura 18 - Correia Transportadora**

## **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, utilizando GPR para determinação da forma do depósito.

#### **4.1.5. Sondagens**

A partir da análise dos dados obtidos no mapeamento geológico, será realizada sondagem por poços, em três campanhas com nível crescente de

detalhamento. Ao final de cada etapa de sondagem, uma avaliação será feita, visando à tomada de decisão quanto à continuidade das pesquisas.

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

#### **4.1.6. Análises Químicas**

As análises químicas serão executadas em laboratório especializado e incluirão os teores de  $Al_2O_3$ , Fe, FeO, Mn,  $SiO_2$ , CaO, MgO,  $TiO_2$ , S, P e outros elementos traços.

#### **4.1.7. Análises Mineralógicas**

Visando identificar a ocorrência e as proporções de Bohemita, Gibbsita e Diásporo, serão realizadas análises por difratometria de raios-x em laboratório especializado.

#### **4.1.8. Ensaios Tecnológicos**

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

#### **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\$ 10.795.394,59**.

## **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)**

					<b>Taxa de produção</b>	
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

#### **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**

#### **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 Porto de Itaituba. A base de estimativa é de R\$0,1875/km /tonelada de sinter em caminhões basculantes de 30 toneladas.

**Distância mina-terminal: 45 km**

**Custo Unitário = R\$ 8,44 (US\$ 4.56) / tonelada**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 912,162.16**

#### **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 estimados baseando-se nos custos associados ao funcionamento de um Terminal Hidroviário de Cargas. Então para uma estimativa mensal, temos:

**Custo Unitário = R\$ 18,50 (US\$ 10.00) / tonelada**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 2,000,000.00**

#### **4.5 TRANSPORTE HIDROVIÁRIO**

O transporte hidroviário será feito pela Hidrovia Tapajós e Hidrovia do Amazonas até o porto de destino.

**Custo Unitário = R\$ 17,70 (US\$ 9,57) / tonelada**

**TOTAL MENSAL (USD) = US\$ 1,913,513.51**

#### 4.6 PORTO

Os custos portuários envolvem descarregamento, estocagem e carregamento em navios. O custo médio estimado para o porto no Amapá 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 a um custo mensal de **US\$ 8,975,675.68** para 200 mil toneladas comercializadas. Considerando um custo extra de US\$10.00/ton para custos adicionais, o custo FOB resultante é de **US\$54.88/tonelada**.

Isto representa um potencial de lucro bruto de **US\$ 30.12/tonelada** comercializada, equivalente a **55% 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)