

2.

A indústria de Minério de Ferro

2.1.

Introdução

O comportamento do crescimento econômico em diferentes regiões do mundo vem causando mudanças profundas no que se refere à estrutura de demanda e, conseqüentemente, de oferta das principais *commodities* minerais desde o início da década de 90. O forte crescimento das economias de países emergentes, se caracteriza pelo alto investimento em infra-estrutura e bens de consumo duráveis, que utilizam diversos tipos de minério e metais.

A China é o país de destaque e principal agente de influência no prolongado período de crescimento econômico da região asiática, que com o acelerado processo de urbanização e industrialização vivido atualmente, tornou o país um dos grandes consumidores de recursos minerais, especialmente o minério de ferro, principal insumo para a indústria siderúrgica.

O país hoje é o principal comprador das empresas mineradoras, que precisaram adequar sua capacidade produtiva para suprir a nova demanda, o que implicou em um grande aumento nos preços dos insumos e bens de capital necessários para as expansões de minas, usinas, ferrovias e portos. Conseqüentemente, o custo marginal para produzir minério de ferro cresceu rapidamente, levando os principais produtores a reajustar preços a níveis nunca antes atingidos.

A dificuldade de aumentar a produção a custos competitivos por parte dos grandes produtores tradicionais, a demora na expansão de capacidades, considerando que o tempo de concepção de projetos nesta indústria é normalmente de longo prazo e o elevado preço do minério de ferro no mercado global constante, estimulou o crescimento de mineradores menos eficientes e melhor localizados, e até mesmo produtores locais de minério de ferro com baixa qualidade.

A previsão do comportamento da demanda chinesa não foi acertiva o suficiente pelos grandes produtores. Esperava-se que a China não sustentaria as altas taxas de crescimento por muitos anos. Como resultado, as empresas do setor minerador não conseguiram prever qual seria o limite do comportamento da demanda e do preço do

minério de ferro no médio prazo e, conseqüentemente, não conseguiram construir uma estrutura produtiva e competitiva que fosse capaz de abastecer este mercado.

2.2.

Produção Mundial de Aço

O minério de ferro é o principal insumo a ser empregado como carga metálica na produção do aço. Para produzir uma tonelada de aço, utiliza-se cerca de uma tonelada e meia de minério de ferro, proporção que se mantém devido ao fato de não existir economias de escala no uso do minério. De forma a explicar como a demanda por minério de ferro evoluiu ao longo das últimas décadas, deve-se primeiramente analisar a evolução da indústria siderúrgica.

Conforme dados da World Steel Association, ilustrado na Figura 1, em 1970 a produção mundial de aço totalizava 601 milhões de toneladas, sendo que a participação dos países desenvolvidos, representado pelo grupo NAFTA, Europa Ocidental e Japão, respondia por 70,4% do total. Os países em desenvolvimento, representados em maior parte por China, Brasil, Índia, Rússia e Ucrânia detinham uma participação de apenas 9,9% do total da produção mundial de aço. Com o processo de industrialização e migração da população para áreas urbanas nos países em desenvolvimento, o cenário se inverteu. Entre 1970 e 2010, a produção mundial teve um crescimento de 135%, alcançando 1.414 milhões de toneladas no final do período. Neste mesmo período, a participação da produção de aço da China cresceu 1.376%, saindo de 18 milhões de toneladas para 626 milhões em 2010. No período de análise, ela foi o país com maior expansão, responsável por 77% de toda produção adicional de aço no mundo.

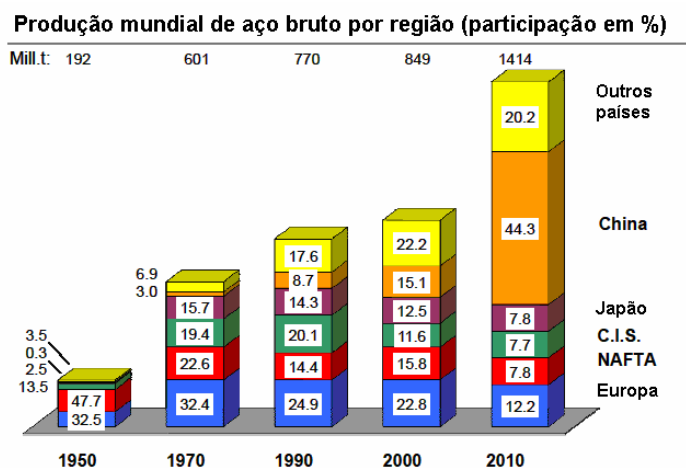


Figura 1 – Produção mundial de aço histórica e China. Fonte: World Steel Association

A Ásia representa hoje 62% da produção mundial conforme demonstrado na Figura 2. A produção continua concentrada na China, permanecendo como o principal país produtor de aço com 71% de participação, seguido de Japão e Índia em 2010, aumentando ainda mais especulações sobre até quando ela manterá esse comportamento.

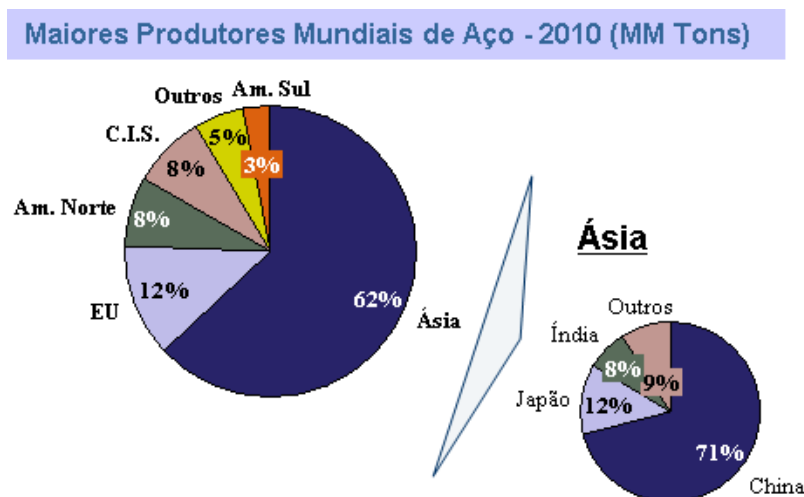


Figura 2 – Países produtores de aço. Fonte: SBB Steel

O movimento da produção siderúrgica mundial em direção aos países em desenvolvimento ocorreu devido a duas razões. A primeira foi o baixo crescimento da demanda por aço nos países desenvolvidos, decorrente do fato de que tais países já se encontram em uma fase de avançado desenvolvimento industrial, já tendo executado grandes investimentos em infra-estrutura, além disso, seu mercado de bens duráveis já está praticamente saturado.

A segunda razão deve-se à legislação ambiental mais rígida imposta em vários países desenvolvidos, restringido o crescimento de novos fornos siderúrgicos. Para suprir novas demandas internas, quando ocorriam, tais países passaram a importar aço semi-acabado (placas, chapas), ou mesmo ferro-gusa (um primeiro produto do minério de ferro), e laminá-lo em fábricas locais.

Nos países em desenvolvimento, por outro lado, o grande crescimento da produção do aço foi acompanhado pelo aumento do consumo do produto. O objetivo de expandir a capacidade da indústria siderúrgica foi principalmente o aumento da necessidade de consumo interno, devido ao crescimento na renda.

Em 2008, a China foi responsável pelo consumo de 36% do aço produzido no mundo. A Figura 3 ilustra o consumo aparente do aço no mundo.

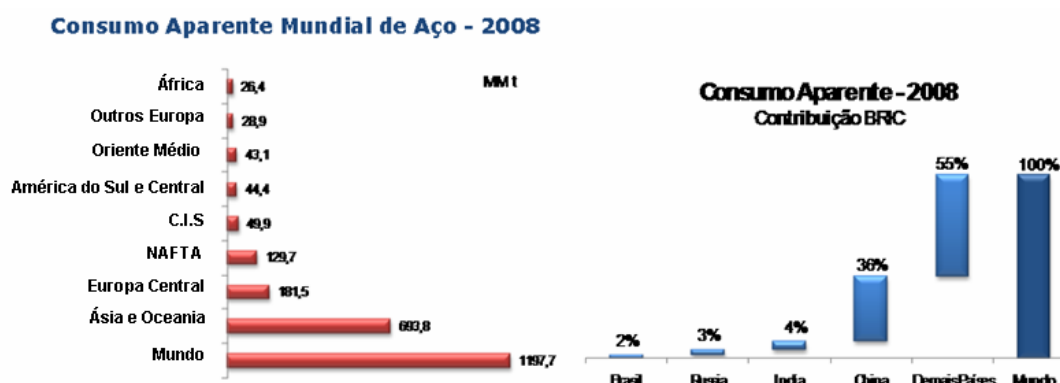


Figura 3 – Consumo aparente per capita de aço. Fonte: World Steel Association
BRIC – Brasil, Rússia, Índia e China

Essa evolução das economias em desenvolvimento caracteriza-se justamente por um período de intenso investimento em infra-estrutura necessário para sustentar os processos de industrialização e urbanização, o que resultou em um enorme crescimento na demanda por moradia urbana, estradas, pontes, aeroportos, hospitais, provocando o aquecimento da indústria da construção civil, que por sua vez tem como um dos principais insumos o aço.

Segundo os dados do Barclays Capital, ilustrado na Figura 4, em países desenvolvidos como os EUA, países da União Europeia e o Japão, o consumo *per capita* de aço atingiu cerca de 500 quilos em 2009. Na China, país que teve o maior crescimento no consumo aparente de aço, o consumo per capita atingiu 400 quilos, ainda 20% inferior ao consumo de países desenvolvidos.

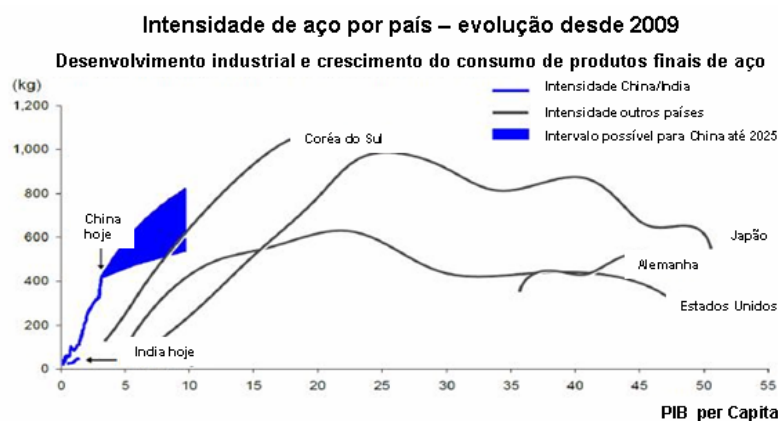


Figura 4 – Consumo de aço x PIB per capita. Fonte: BHP, Bloomberg, Barclays Capital

2.3.

Minério de Ferro

2.3.1.

Demanda & Oferta Transoceânica de Minério de Ferro

A característica denominada qualidade do minério de ferro no mercado é estabelecida por um valor atribuído à quantidade de ferro contida. Portanto, quanto maior o teor de ferro, maior o valor financeiro e operacional da tonelada. O minério de ferro é normalmente produzido em minas a céu aberto, e sua exportação exige grande investimento inicial para construção de infra-estrutura logística, principalmente ferrovias e portos que viabilizem a comercialização do produto. A exploração mineral em operações a céu aberto não requer manutenção intensa, comparada com outros tipos de atividade exploratória como a subterrânea, ou mesmo a manutenção das operações de um alto forno siderúrgico.

Esta característica fornece ao produtor de minério de ferro grande flexibilidade em relação à decisão da quantidade a ser ofertada. Desta forma, diferentemente da dinâmica da indústria siderúrgica, onde o ajuste entre oferta e demanda é feito via preços, dada a variação na quantidade de estoques, na mineração de ferro o ajuste é feito via quantidade, uma vez que não há acumulação significativa de estoques. Caso a escolha do minerador seja a redução na oferta, o minério será mantido nos depósitos minerais.

Outra característica que contribui para o reduzido volume de estoques é o modo como o minério de ferro é negociado. A maioria dos contratos entre produtores e compradores é de longo prazo, com cláusulas *take or pay*, ou seja, caso o comprador decida não efetuar a compra, é penalizado com multa. Isto permite ao produtor do minério grande visibilidade ao programar suas vendas, evitando excesso de oferta.

O que foi constatado no período de crise é que muitos contratos foram quebrados, migrando para um sistema de negociação *spot*, isto é, com horizonte curto de três meses e que vem sendo praticado após o final da crise. Atualmente tem se mostrado bastante interessante para os exportadores de minério diante da alta de preços, sendo esta outra dúvida no âmbito macro-econômico que surge em relação à durabilidade dessa prática no mercado.

Simultaneamente à redução das importações do Japão e Europa Ocidental, países em desenvolvimento da Ásia começaram a despontar como importantes produtores de aço, demandando cada vez mais minério importado. China, Coréia do Sul e Taiwan começaram a ganhar importância nas estatísticas do mercado transoceânico, nos anos 1990, passando a ser, a partir dessa década, o principal destino do minério australiano e brasileiro, fazendo crescer instantaneamente a participação dos países em desenvolvimento no comércio do produto. Este processo, a partir do início do século 21, apenas se intensificou, levando sua participação a atingir mais de 20% nesta época e a mais de 50% em 2007.

A China, individualmente ocupa atualmente a primeira posição entre os importadores de minério de ferro, mesmo sendo um importante produtor. Cerca de 48% do minério negociado no mercado transoceânico tem como destino o país, seguido do Japão, com 18,7% e Alemanha e Coréia, com cerca de 6% cada.

O volume de minério de ferro negociado no mercado transoceânico representou, em 2007, 49% do volume total produzido no mundo. Brasil e Austrália foram os maiores produtores para este mercado, com 37% e 35% da oferta, respectivamente.

O minério de ferro comercializado no mercado transoceânico é produzido em poucas regiões do mundo. Conforme demonstrado na Figura 5, os maiores fornecedores à China em 2010 foram a Austrália, que forneceu 36% do minério de ferro do mercado transoceânico, o Brasil, que participou com 27% do mercado, e Índia, com 14% do total.

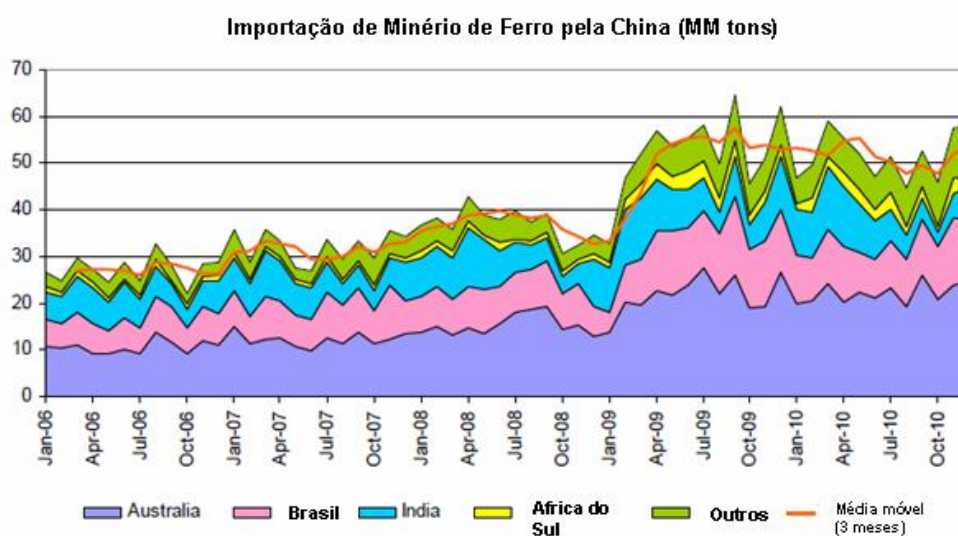
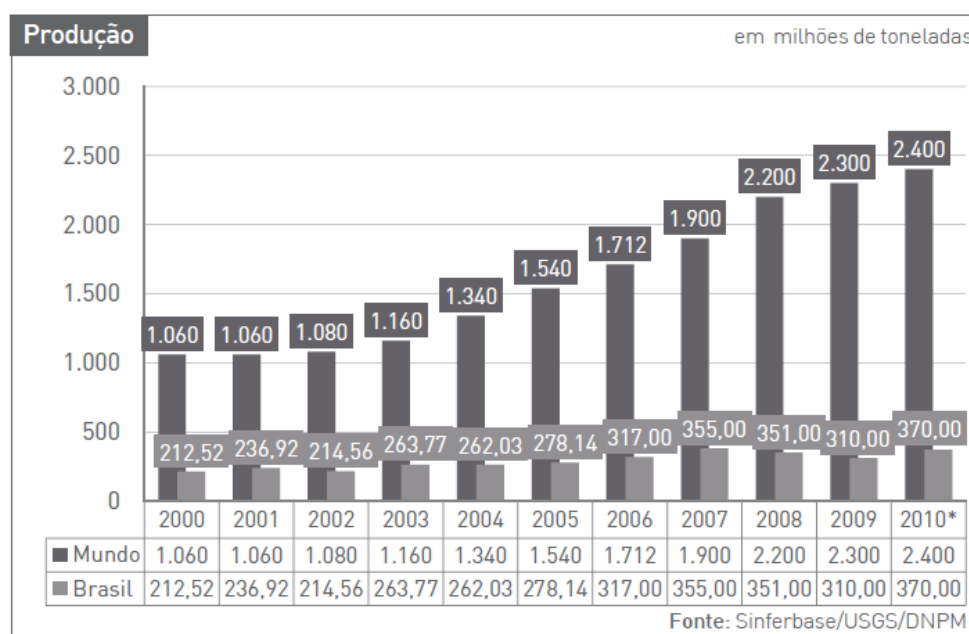


Figura 5 – Principais exportadores transoceânicos. Fonte: Dry Freight Weekly

Além de grandes reservas de minério de alta qualidade, os países possuem um litoral propício a construção de portos com capacidade de receber navios de grande calado, o que representa uma vantagem competitiva, dada a necessidade de eficiência no transporte e embarque o produto comercializado em grande escala. A concentração geográfica das reservas mundiais de minério de ferro favoreceu a centralização do fornecimento em um número reduzido de produtores globais.

Os três maiores produtores deste mercado forneceram 70% do minério de ferro do mercado transoceânico em 2010: a brasileira Vale (33%) e as australianas Rio Tinto (22%) e BHP Billiton (15%). Na Índia, terceiro maior produtor mundial, há grande fragmentação na estrutura de oferta, dado que existe um grande número de produtores que exportam o produto e grandes grupos siderúrgicos globais.

Segundo o Instituto Brasileiro de Mineração, a produção mundial em 2010 foi de 2.400 milhões de toneladas de minério de ferro, sendo que, o Brasil foi responsável por 370 milhões de toneladas (16%), concentrado no Estado de Minas Gerais conforme demonstrado na Figura 6. Do total produzido no país, 311 milhões de toneladas (84%), foi destinado á exportação através dos principais portos brasileiros.



Os principais estados produtores 2010 são: **MG** (67%), **PA** (29,3%) e **outros** (3,7%).

Figura 6 – Produção brasileira de minério de ferro. Fonte: IBRAM

2.3.2.

Preço no Mercado Transoceânico

O minério de ferro, diferentemente da maioria dos metais, como o níquel, o cobre e o alumínio, não possui um mercado terminal, nem é negociado em bolsa de commodities em função de suas características como a necessidade de especificação químico-física do produto, inexistência de produtos substitutos, a reduzida quantidade de produtores e a considerável concentração de consumidores, o preço do minério de ferro transacionado no mercado transoceânico é determinado por um sistema referencial conhecido como *benchmark*.

Desde a década de 1970, o preço do minério de ferro vem sendo negociado anualmente entre um número limitado de importantes produtores do lado da oferta e seus principais clientes da indústria siderúrgica. Até 2000, as empresas mineradoras australianas lideraram a negociação de preços com as siderúrgicas japonesas e coreanas, levando o restante do mercado a seguir o preço de referência. A partir de 2001, a Vale passou a comandar as negociações, estabelecendo o preço do produto a ser seguido pelo mercado transoceânico.

O minério de ferro não é considerado uma *commodity* comum, no sentido de que são necessárias especificações bem definidas para a utilização no processo produtivo do aço, fazendo-se necessária uma grande interação entre consumidores e produtores. O produto vendido geralmente passa por diversas blendagens, ou seja, misturas de diferentes minérios para que o produto final tenha exatamente as especificações físico-químicas, como o teor de ferro e impurezas, que o cliente necessita. Além disso, existe necessidade de assegurar suprimento de minério de ferro para que as operações dos altos-fornos não sejam interrompidas. Deste modo, a maioria dos contratos realizados entre as principais empresas da indústria passou a envolver fornecimento de longo prazo.

A negociação de preços estabelece um valor por unidade de ferro contida em determinado minério, geralmente do tipo fino, granulado ou pelota. O preço por tonelada do produto é ajustado pelo teor de ferro contido e quanto maior o teor de ferro, maior o preço por tonelada de minério. A cada ano, o resultado das negociações reflete o poder de barganha de produtores e consumidores, de acordo com o equilíbrio entre oferta e demanda e com as perspectivas para o resto do ano.

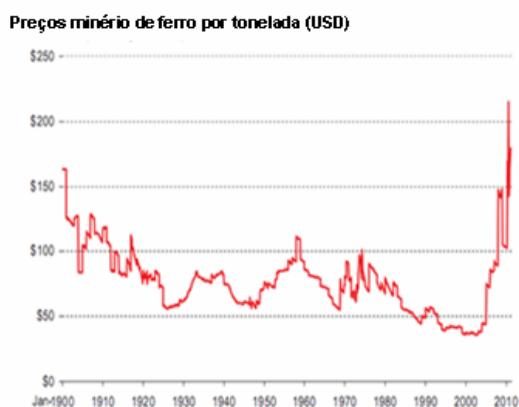
A interação entre produtores e consumidores contribuiu para que o mecanismo de preços de *benchmark* perdurasse por vários anos, até que a demanda pelo produto

crecesse de forma brusca em um curto período de tempo, especialmente a partir do ano 2000. A demanda adicional de minério de ferro criada a partir do rápido crescimento da produção siderúrgica não pôde ser atendida pelos tradicionais produtores de minério de ferro. Como resultado desta situação, os preços do mercado transoceânico iniciaram um período de sucessivos aumentos, como reação clara ao excesso de demanda e incapacidade de aumento da oferta permanecendo assim até o segundo semestre de 2008, momento que iniciou a crise mundial gerada pelos *subprimes* nos EUA. O ano de 2009 foi marcado pela redução do crédito e do poder de consumo por bens duráveis, e assim a estratégia ficou voltada para o consumo dos estoques locais, provocando a quebra de contratos de longo prazo e conseqüentemente os preços do minério reduziram ao patamar de janeiro de 2007.

Com o retorno de aquecimento da economia em 2010, sabendo da continuidade no excesso de demanda em relação á oferta e com a redução dos níveis de estoque das siderúrgicas chinesas, os grandes produtores aproveitaram para manter suas posições de horizonte máximo de três meses, o que tem contribuído cada vez mais para a elevação dos preços conforme demonstrado na Figura 7.

Preços do Minério de Ferro

Impactos no comportamento do preço em diferentes períodos de desenvolvimento mundial e crises ...



... ainda hoje deixa dúvidas sobre o limite que o preço pode alcançar em comparação com o histórico.

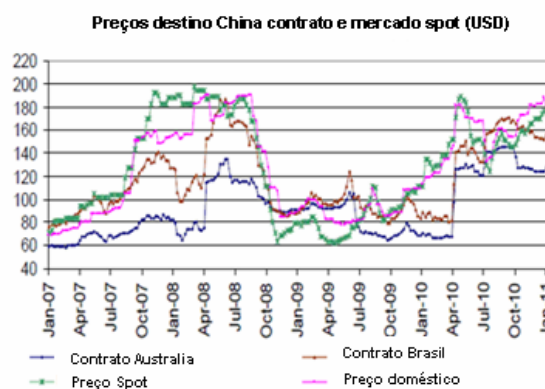


Figura 7 – Preços minério de ferro FOB (sem frete marítimo) no mercado transoceânico.

Fonte: SBB Steel Business Briefing / Global Financial Data

A alta de preços e a falta de fontes tradicionais de fornecimento estimularam a entrada de novos produtores locais. Na China surgiram inúmeros pequenos produtores, que, apesar dos altos custos de produção e da baixa qualidade do produto, encontraram

consumidores dispostos a pagar um preço mais elevado que os preços do sistema de *benchmark*, criando um inédito mercado *spot* de minério de ferro.

Apesar do crescimento do mercado *spot* nos últimos anos, o sistema de benchmark prevalece na grande maioria das negociações do mercado transoceânico. O mecanismo de fixação de preços anuais continua a ser defendido pelos maiores produtores, de forma a evitar a volatilidade de preços e minimizar o risco de projetos que envolvam grande volume de capital, característica comum na indústria.

Com a elevação dos preços o frete marítimo passou a ser um regulador de preços no mercado transoceânico, desempenhando importante papel nas negociações de preço final, podendo fazer a diferença nas decisões de compra entre minério oriundo do Brasil ou da Austrália, conforme ilustrado na Figura 8.

Para manter a competitividade do minério brasileiro, grandes produtores estão buscando projetos de desenvolvimento de navios para embarcar o minério da América do Sul e desenvolvimento de plantas em regiões mais próximas da Ásia tais como Malásia e África.

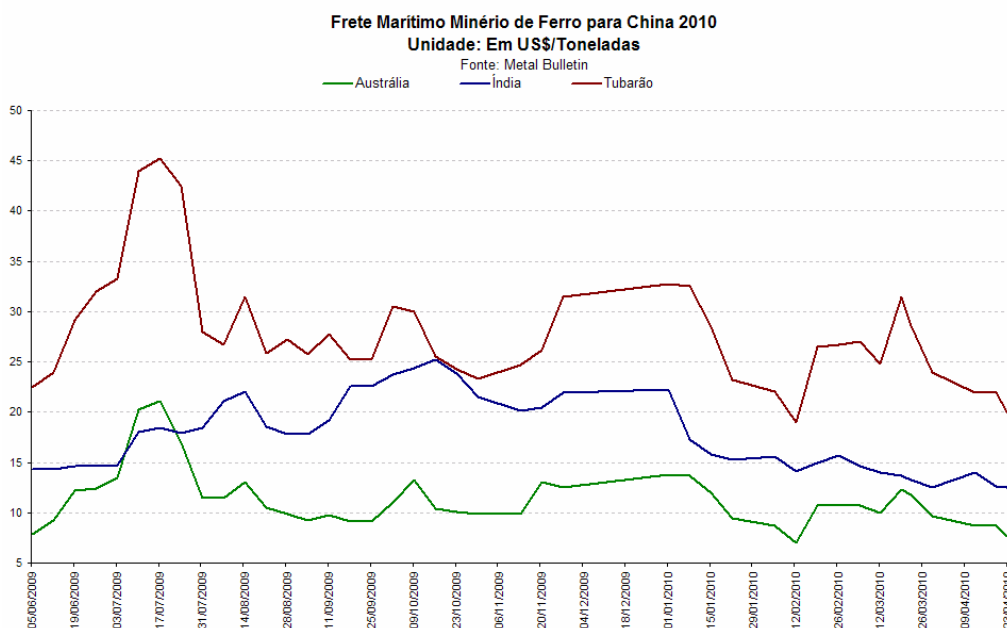


Figura 8 – Frete marítimo destino China. Fonte: Metal Bulletin.

2.4.

Cadeia Logística

2.4.1.

Transporte Ferroviário

A ferrovia é o modal mais utilizado como elo de ligação entre os pontos de carga e descarga na cadeia logística do minério de ferro, apresentando papel fundamental nos projetos de comercialização desta *commodity*. O crescimento do volume de transporte no segmento *heavy haul* vem acompanhando a evolução da demanda gerada pela indústria de mineração brasileira desde o início da privatização da rede ferroviária federal. Em 1996, conforme dados da MRS Logística na Figura 9, a empresa atingiu o volume de 107 milhões de toneladas transportadas em 2010, ano em que a empresa transportou 144 milhões de toneladas incluindo o segmento de *carga geral*.

Os projetos de expansão de capacidade para circulação dos trens assim como expansão de capacidade para carga e descarga, através da construção de terminais ferroviários, evoluem a medida que seus clientes estabelecem relações comerciais de médio a longo prazo, fazendo com que a MRS consiga planejar e realizar seus investimentos em linha com a capacidade total de escoamento necessária para seus clientes exportarem o minério de ferro.

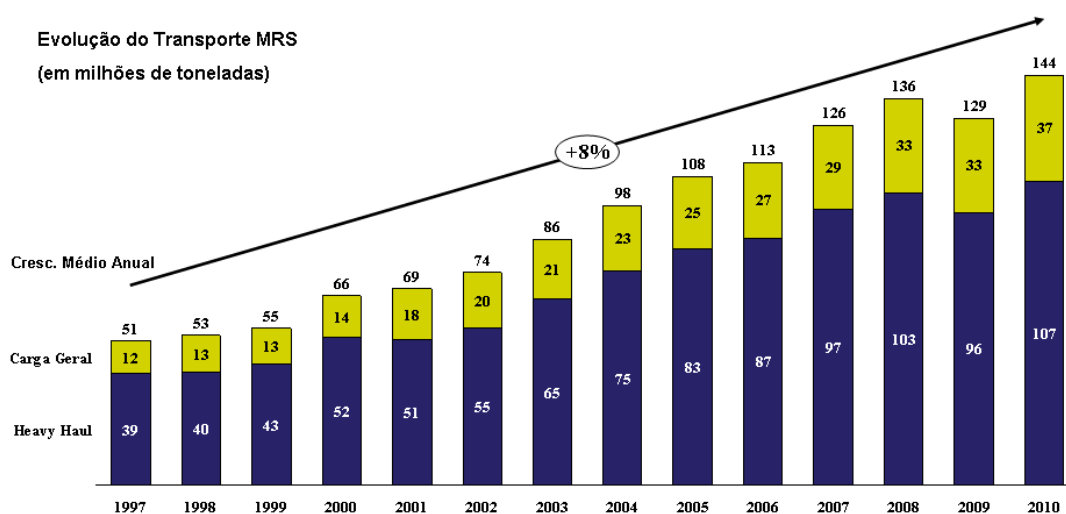


Figura 9 – Evolução do volume de transporte ferroviário de minério de ferro. Fonte: MRS

Os investimentos ferroviários em expansão de capacidade envolvem essencialmente o material rodante tais como locomotivas e vagões, e recursos de infraestrutura para circulação, isto é, a via permanente que é composta por trilhos, dormentes e brita. Como apoio ao controle do tráfego, é necessário também investir em sistemas eletroeletrônicos de sinalização que definem a velocidade de circulação e aproximação dos trens aos pátios e terminais e ainda na mesma linha de necessidade, é preciso expandir e atualizar tecnologias de sistemas de comunicação, intensamente utilizados entre controladores e maquinistas.

Os principais investimentos em via permanente ocorrem nos trechos de circulação com duplicações de trechos de linha singela com alta densidade de tráfego que vai saturando à medida que cresce o número de trens na malha, sendo preciso construir novos pátios de cruzamento.

Outro fator determinante para suportar o crescimento é a estrutura de manutenção, onde se faz necessário investir em expansão de capacidade de oficinas e material de reposição para manter os níveis de confiabilidade da frota. Além dos investimentos em ativos diretamente ligados ao transporte, há intenso programa de qualidade no que tange prevenção de acidentes, saúde e meio ambiente. Alguns exemplos mais comuns são sistemas automatizados de frenagem dos trens conhecido como “cerca eletrônica”, cancelas eletrônicas em trechos com número elevado de passagens de nível e treinamento contínuo do quadro de mão-de-obra.

Para reduzir a dependência de somente uma forma de expansão de capacidade via aquisição de ativos, há também diversas iniciativas em pesquisa e desenvolvimento para rever continuamente o modelo operacional vigente. Entre eles, a utilização de novos formatos de trem, com composições mais longas, a redução do espaçamento entre trens (*headway*), a criação de pátios concentradores de fila e novos tipos de vagões com maior capacidade volumétrica.

Para consolidar todas as necessidades geradas pelos saltos de demanda, o setor ferroviário tem apresentado crescimento constante conforme ilustrado na Figura 10.

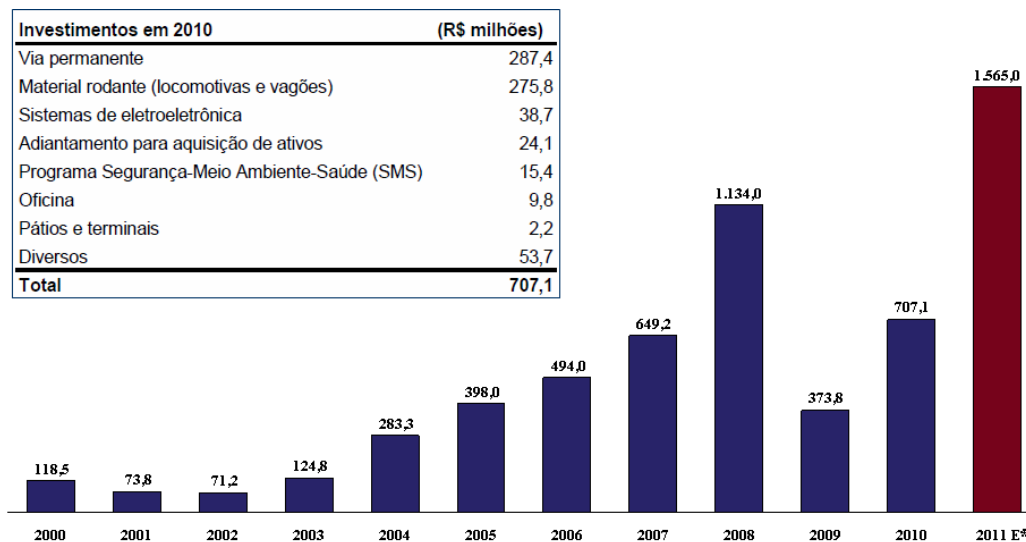


Figura 10 – Evolução dos investimentos da MRS Logística. Fonte: MRS

* Esperado

Características Operacionais e Mercadológicas

Para maior compreensão da complexidade e das dificuldades enfrentadas por uma concessionária de transporte ferroviário, cabe destacar as características operacionais e mercadológicas a seguir:

- **Investimentos elevados**

Uma ferrovia requer altos níveis de investimento em ativos para manter e elevar gradualmente a capacidade de transporte. Opera com equipamentos de sinalização, locomotivas, vagões e trilhos de elevado valor de aquisição sendo a maior parte importada de outros países na América do Norte e Europa. Além do valor dos ativos há também o prazo de fornecimento que pode variar de seis meses a um ano dependendo da situação de demanda global pois atualmente só há dois fornecedores globais com escala de atendimento. A formação de mão-de-obra especializada como a função de maquinista pode chegar a dois anos.

Essa característica gera dificuldade para o provedor ferroviário operar no mercado *spot* mesmo que se planeje dimensionar alguma folga de recursos para cobrir pequenos ou grandes descolamentos de demanda. Neste mercado de mineração há baixa

sazonalidade da demanda, sendo ela praticamente linear ao longo do ano. Para que a tarifa do frete ferroviário seja competitiva e ao mesmo tempo atraente para o contratante, e remunere o capital investido na ferrovia, é cada vez mais necessário que se estabeleça contratos de longo prazo entre as partes com cláusulas de garantia de receita para reduzir o risco de elevado prejuízo da parte contratada. Problemas como uma queda drástica no preço de minério de ferro pode reduzir a demanda a tal ponto de comprometer o resultado financeiro da empresa e do projeto como um todo.

- **Elevado custo fixo**

Visando manter toda a capacidade instalada de operação, as ferrovias operam também com elevado custo fixo, com elevado quadro de mão-de-obra especializada em condução e manutenção de ativos ferroviários além da necessidade de pagamento da concessão e do arrendamento da área de atuação. A desmobilização de ativos e recursos acarreta em perdas financeiras maiores (custos de oportunidade) do que a manutenção dos mesmos em casos de redução significativa da demanda. Esta característica de uso intensivo de capital permite á ferrovia aumentar a produtividade, isto é, o volume transportado, o que a obriga a buscar níveis elevados de eficiência em seus ciclos de transporte (tempo total composto pelos tempos de carga e descarga em terminais somados aos tempos de circulação vazio e carregado) de forma a diluir o alto custo fixo total para manter ou superar a margem de resultado esperada.

- **Estratégia de atendimento**

As ramificações da malha ferroviária brasileira surgiram de acordo com a evolução da história de poucos projetos envolvendo a necessidade de transporte de grandes volumes de carga a granel através de longas distâncias com 2 terminais em cada ponta. A empresa em estudo possui 1.700 quilômetros de linha, e a distância principal para o transporte de minério de ferro é de 540 quilômetros no eixo Belo Horizonte – Rio de Janeiro, ligando atualmente dez terminais de carga de clientes mineradores a quatro terminais de descarga nos portos do município de Itaguaí. Á medida que o preço do minério de ferro voltado para exportação principalmente para a China sobe, possibilitando altas margens na venda, eleva a procura por mais terminais de carga na região produtora de minério de ferro. Com isso começam a surgir diversos projetos para criação de terminais de carga com silos ou equipamentos de carga, e o problema da ferrovia começa com a necessidade de avaliação e seleção de projetos que justifiquem

fazer a extensão da linha férrea até o terminal em questão. Conseqüentemente, projetos internos para expansão de capacidade precisam ser elaborados.

Apesar da ferrovia possuir características mais indicadas para o transporte de granéis como o minério de ferro e o carvão em longas distâncias, a empresa tem buscado o crescimento no segmento de carga geral com o transporte de cimento ensacado, contêineres, peças automotivas e produtos siderúrgicos no eixo Rio de Janeiro – São Paulo para reduzir a dependência do *heavy haul*.

- **Análise da Concorrência**

O setor ferroviário brasileiro atual é caracterizado pela presença de três grandes concessionárias participantes – MRS Logística, ALL (América Latina Logística) e FCA (Ferrovia Centro Atlântica), outras menores com foco regional como a CFN (Companhia Ferroviária do Nordeste) e duas outras ferrovias privadas pertencentes a VALE – EFC (Estrada de Ferro Carajás) e CFVM (Companhia Ferroviária Vitória Minas). Apesar da diversificação não há uma competição entre elas pois elas atuam em áreas geográficas distintas além de possuírem particularidades como por exemplo a diferença de bitolas, uma questão histórica causada pela diferença de padrões trazidos da Europa e Estados Unidos na época.

A concorrência ocorre dentro de cada área geográfica da concessão com o modal rodoviário exclusivamente no segmento de cargas gerais pois no segmento de heavy haul, o grande volume somado a grande distância, ainda é uma barreira para as transportadoras rodoviárias. Mas essa restrição não tem inibido a busca e o avanço de novas tecnologias para concorrer com o trem, projetos de transporte através de dutos tem surgido e crescido na indústria de mineração nos últimos anos.

- **Característica dos Clientes**

Entre os principais clientes da empresa, estão as principais companhias brasileiras produtoras e exportadoras de minério de ferro, entre elas uma das gigantes da indústria de mineração. Estes clientes, pela história e pela necessidade natural de escoamento de seus produtos, possuem relação colaborativa de seus projetos com o crescimento da ferrovia para manter em linha com as projeções de crescimento de seus negócios, e portanto tendem a optar por contratos de longo prazo. Nestes casos garantias mútuas são negociadas, como por exemplo, cláusulas *take or pay* visando garantir a

receita esperada em cada ano pelo provedor, para cobrir os investimentos necessários e reduzir o risco.

No entanto, a oscilação do preço do minério de ferro pode trazer ao mercado um novo tipo de ator. Nos momentos de elevação dos patamares de preço, que ocorre em função da baixa oferta da *commodity* frente á demanda e também por questões comerciais oriundas das negociações entre produtores siderúrgicos e fornecedores globais, aumenta a possibilidade de viabilização de novos projetos, surge um novo tipo de cliente, denominado “entrante”. Este perfil de cliente ainda possui dois tipos: o primeiro possui um comportamento mais imediatista, ou seja, de maneira geral desconhece as restrições e dificuldades deste mercado e geralmente procura uma rápida solução logística para atendê-lo no curto prazo, geralmente em horizonte máximo de três meses e o volume é normalmente reduzido fortemente influenciado pelo regime *spot* e já o segundo, é um ator conhecido do mercado (pequenos produtores), que já opera com as limitações existentes, isto é, em janelas portuárias através de editais lançados pelas grandes mineradoras que também são concessionárias nos portos, e busca desenvolver projetos de implantação de terminais de curto, médio e longo prazo para comercializar seu minério, seja vendendo para as grandes mineradoras (para cobrir deficiências de produção) ou escoando em janelas de oportunidade.

Diante deste cenário surge uma gama de projetos de difícil classificação.

Ferrovias e Corredores de Exportação Brasileiros

A concessão de serviços públicos para a iniciativa privada, paralelo à privatização das empresas estatais em diversos setores, foi uma alternativa ao desinvestimento em que se encontrava a infra-estrutura de transportes. Empresas de mineração e siderurgia, como Vale, Usiminas, CSN, Ferteco e MBR participaram de leilões, no início da década de 90, para concessão da malha ferroviária federal.

Assim, a participação das empresas de mineração e siderurgia no transporte ferroviário brasileiro tornou-se particularmente importante. A Vale hoje controla a Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM) e a Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), além de participar da MRS Logística, as três empresas que operam o transporte ferroviário na região Sudeste. Além destas, administra a Estrada de Ferro Carajás. A Vale é hoje o maior operador ferroviário do País. A CSN participa, com a Usiminas, MBR e Vale, do consórcio que administra a MRS Logística. O conjunto da EFVM, FCA, MRS Logística responde por

cerca de 80% do transporte ferroviário e, com relação ao transporte de minério de ferro e produtos siderúrgicos, representa 62% do total transportado por ferrovias no Brasil.

Um novo modelo de organização da rede ferroviária foi definido em 2003, baseado na lógica de corredores até os portos. O novo modelo visa à integração das malhas ferroviárias privatizadas, com a formação de corredores de escoamento de produtos, diminuindo os custos de frete para as exportações. A reorganização das concessões ferroviárias cria a possibilidade de transferência de trechos entre concessionárias, fusão de empresas e programas de investimento. Esse desenho permite que as concessionárias reestruturem suas composições societárias e troquem trechos férreos para consolidar os corredores de transporte. Quatro grandes corredores de exportação foram criados, todos desembocando em Santos. Interligando o principal porto do país com as regiões Sudeste e Nordeste vem a FCA, agora controlada pela Vale. Do Sul e Centro-Oeste vem a América Latina Logística (ALL) que incorporou a extinta Brasil Ferrovias (controladora das extintas Ferronorte, Ferrobán e Novoeste). Hoje, cerca de 60% da carga transportada no país utiliza o modal rodoviário, contra 23% do ferroviário. A malha ferroviária nacional tem extensão de quase 30 mil quilômetros e pode ser observada na Figura 11.

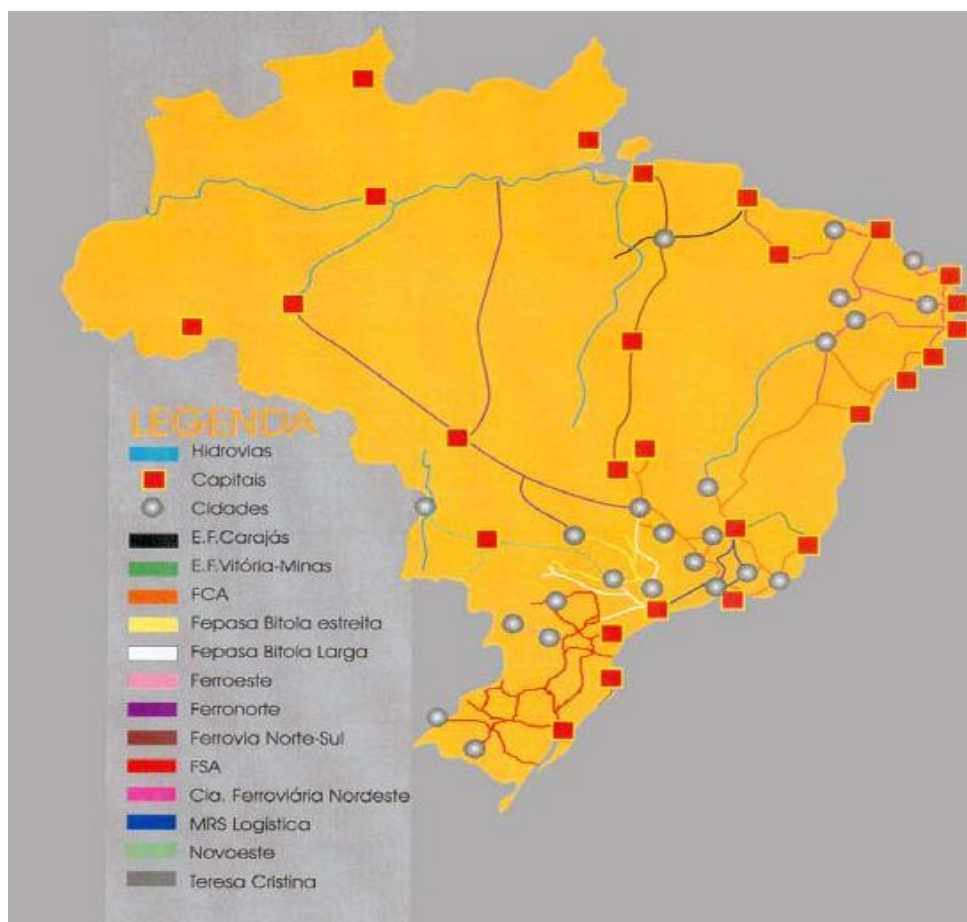


Figura 11 – Ferrovias brasileiras. Fonte: MRS

- **Corredor EF Vitória-Minas (EFVM)**

A ferrovia foi incorporada à Vale na década de 40 para viabilizar o transporte do minério extraído das jazidas da empresa em Minas Gerais até o porto de Tubarão, em Vitória, no Espírito Santo. Com 900 km de extensão, integrando todas as minas exploradas pela Vale e por outras empresas e atendendo às diversas unidades siderúrgicas da região (Usiminas, Acesita, Belgo Mineira, Açominas e CST), além da Cenibra (celulose) e das usinas de pelotização da Vale, a EFVM é fundamental para a articulação de toda a cadeia produtiva da região.

A EFVM liga os terminais de Fabrica e Itabira e as conexões com a FCA e com a MRS aos portos do Espírito Santo, formando o eixo de transportes da Região Centro-Leste. A ferrovia tem capacidade de transporte de 120 milhões de toneladas por ano e movimenta contêiner, minério de ferro, produtos siderúrgicos e celulose, além de carga geral e carga de grãos provenientes da Região Centro-Oeste. No sentido inverso, transporta contêineres, carvão metalúrgico e mineral para abastecer as usinas mineiras. A operação de comboios com 160 vagões exigiu a implantação de dispositivos de frenagem e de sinalização, incluindo um sistema de transmissão de longa distância por fibra ótica. A Figura 12 ilustra a EFVM.



Figura 12 – Corredor EFVM. Fonte: MRS

- **Corredor Ferrovia Centro-Atlântica (FCA)**

Seus 7.080 km cobrem extensa área do território brasileiro, constituindo-se na principal ligação do Sudeste com o Nordeste e o Centro-Oeste. O traçado é estratégico porque interliga-se às principais ferrovias brasileiras e diversos portos marítimos, como Salvador (BA), Vitória (ES) e Sepetiba (RJ). A FCA se liga com outras quatro ferrovias: em BH, com a EFVM e a MRS, e no nordeste com Estrada de Ferro de Carajás e a CFN. Movimentação da transportadora: minério de ferro (80%), produtos de aço (4,7%), carvão mineral (4,4%) e ferro-gusa (2,1%). Nessa malha ferroviária, a soja responde por 1,0% da movimentação. A Figura 13 ilustra a FCA.



Figura 13 – Corredor FCA. Fonte: MRS

- **Corredor MRS Logística (MRS)**

A MRS é uma das principais concessionárias brasileiras e opera nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo desde 1996 quando ocorreu o leilão de privatização da Rede Ferroviária Federal S.A.

A malha logística da empresa liga o Rio de Janeiro a São Paulo e a Belo Horizonte, bem como a Ferrovia do Aço e aqueles pertencentes à Estrada de Ferro

Santos-Jundiaí excluídas, em ambos os casos, as linhas metropolitanas de transporte de passageiros no Rio de Janeiro e em São Paulo.

Suas linhas possuem acesso a importantes terminais de carga no quadrilátero ferrífero de MG e aos portos: Rio de Janeiro, Itaguai e Santos, além de um terminal privativo de propriedade privada, na Ilha de Guaíba situada na Baía de Angra dos Reis.

O foco das atividades da empresa está no transporte de minério de ferro, que representa hoje 70% do volume transportado, e o restante em cargas gerais como produtos siderúrgicos, agrícolas, cimento e contêineres. A Figura 14 ilustra a MRS.



Figura 14 – Corredor MRS. Fonte: MRS

- **Corredor Estrada de Ferro Carajás (EFC)**

A Estrada de Ferro Carajás, pertencente e diretamente operada pela Vale, foi inaugurada em 1985, na região Norte do país, ligando o interior ao principal porto da região, em São Luís.

Com seus 892 quilômetros de linha singela, 73% de sua extensão em linha reta e 27% em curva, de excelentes condições técnicas, a EFC é uma das ferrovias com melhores índices de produtividade do mundo. A Estrada de Ferro Carajás foi concebida para dar maior produtividade aos trens de minério e hoje tem um dos centros de controle mais modernos do mundo, que possui um sistema integrado baseado em uma rede de telecomunicações por fibra ótica. A velocidade máxima durante o tráfego é de 80km/h com o trem vazio e 75km/h com o trem carregado e no percurso existem 347 curvas.

Conecta-se à Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), Ferrovia Norte-Sul, Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (São Luís - MA), Porto de Itaqui (São Luís - MA), além de beneficiar-se da integração da sua malha com a estrutura de logística da Vale, que conta com mais duas ferrovias, oito portos, serviços de navegação costeira e armazéns, o que possibilita a composição de inúmeras soluções intermodais para os clientes também.

Nos seus 25 anos de existência, além de minério de ferro e manganês, têm passado pelos seus trilhos, anualmente, cerca de 5 milhões de toneladas de outros produtos. Em 2010 a EFC transportou 98 milhões de toneladas de minério de ferro. A EFC pode ser observada na Figura 15.

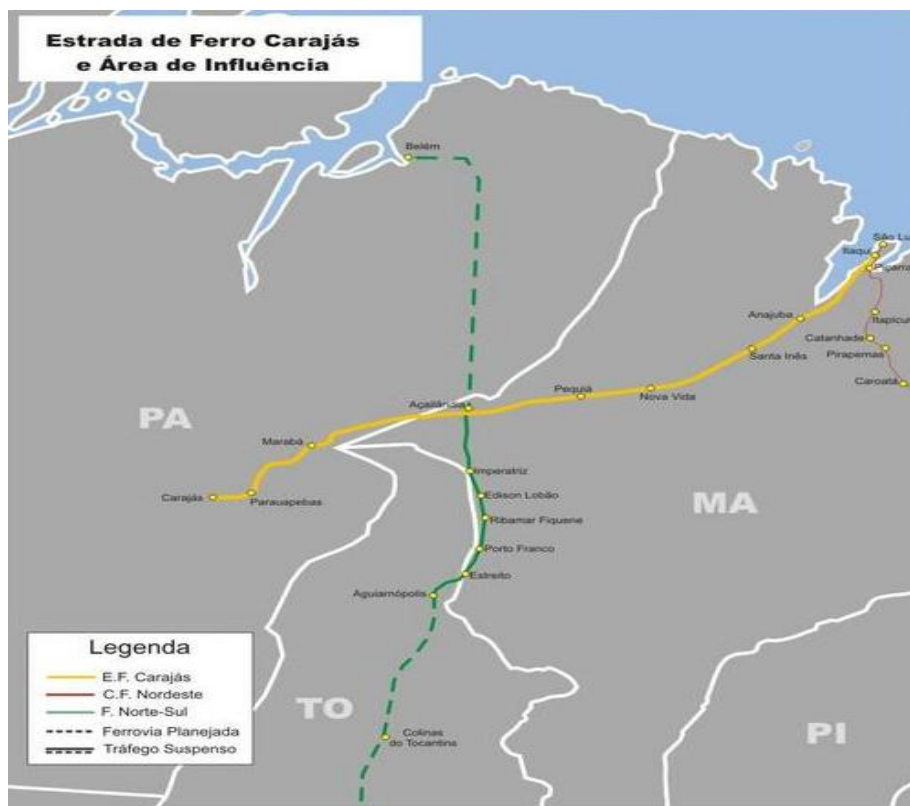


Figura 15 – Corredor Carajás EFC. Fonte: MRS

Em 2010 o Brasil exportou 311 milhões de toneladas pelos seus corredores. Deste montante, 90% foi exportado pela Vale sendo que 41% foi escoado pelo corredor Vitória Minas – EFVM atualmente de maior participação, 31% através do corredor Carajás – EFC e 18% pelo corredor MRS que acessa os portos de Itaguaí e Guaíba conforme ilustrado na Figura 16. Os outros 10% também foram exportados pelo corredor MRS, em maior parte sendo minério da CSN (85%) e o restante do minério oriundo do complexo Serra Azul em Minas Gerais. Ao todo, a participação do corredor MRS nas exportações brasileiras em 2010 foi de 28%.

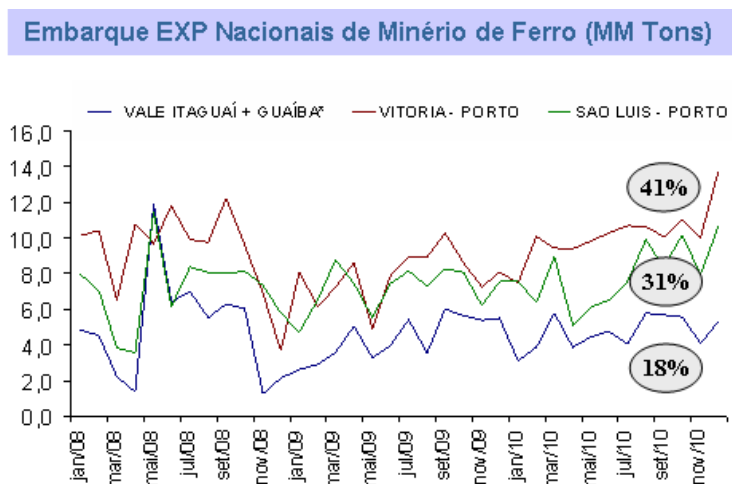


Figura 16 – Participação corredores da Vale. Fonte: MRS

A estratégia de corredores deriva de uma combinação de variáveis envolvendo a demanda de minério de ferro, o preço de comercialização, a qualidade do minério em cada região, a capacidade dos terminais de carga, a capacidade das ferrovias e a capacidade dos terminais portuários de cada corredor sendo este último uma das principais preocupações do setor nos últimos anos, dado o grau de dificuldade encontrado para viabilizar expansões e até mesmo a criação de novos.

Fatores Relevantes para Investimentos em Capacidade de Transporte

- **Horizonte da demanda**

Antes de se iniciar projetos ferroviários a empresa provedora do serviço logístico necessita saber o prazo previsto da demanda de seus clientes. Diante da oscilação do preço do minério de ferro, o horizonte da demanda pode ser o fator predominante no estudo de

viabilidade do projeto de forma a diluir todo o investimento necessário em ativos de transporte. Uma entre diversas reflexões que motivou esta dissertação consiste em se saber até quando haverá crescimento da demanda por minério de ferro na Ásia, e também até quanto o preço desta *commodity* continuará crescendo. Outro questionamento é se haverá algum período de continuidade em determinado patamar de preço elevado ou baixo.

- **Perfil da demanda**

Como informação mais detalhada da demanda, um fator importante para o dimensionamento de recursos e ativos ferroviários é saber se a demanda apresenta comportamento linear ou sazonal em determinados períodos. Importante também saber se o projeto apresenta algum tipo de ramp up de acordo com a elevação de capacidade de produção da mina envolvida no projeto com saltos de volume entre determinados períodos.

Conforme já abordado anteriormente, a gestão de investimentos ferroviários depende de longos lead-times de seus fornecedores, portanto para se gerir saltos acima de 30% entre períodos é preciso saber com antecedência mínima de dois anos para adequação do nível de serviço desejado. Analogamente, pode-se evitar desperdícios financeiros no processo que engloba o dimensionamento de recursos e a aquisição de materiais conhecendo melhor a demanda do projeto, evitando cenários de excesso de capacidade.

“Uma previsão de demanda apropriada permite, através de um planejamento adequado, que máquinas e equipamentos tenham sua capacidade utilizada de maneira eficiente, que os tempos de produção sejam reduzidos e que os estoques sejam diminuídos.” (Krajewski & Ritzman, 1996)

- **Localização dos pontos de carga e descarga do trem**

A distância entre regiões produtoras de minério de ferro e os portos nos dois principais países exportadores, Brasil e Austrália, é um dos fatores desta indústria que requer um meio de transporte que seja capaz de operar nesta condição. Nesse sentido, a ferrovia ainda é o modal mais adequado para o transporte de grandes massas de produto a granel em longas distâncias.

Os projetos de terminais de carga geralmente procuram situá-los em locais que sejam próximo das minas e ao mesmo tempo próximo de algum ponto da malha ferroviária, de modo que reduza a necessidade de investimento em ramificações para interligá-los.

A Figura 17 ilustra a concentração de terminais e minas do quadrilátero ferrífero em Belo Horizonte – Minas Gerais.



Figura 17 – Localização de terminais de carga. Fonte: MRS

Já os terminais de descarga, diferentemente dos terminais de carga que podem se situar em áreas privadas independente de concessões governamentais, se situam geralmente no mesmo local do porto. Considerando que não há grande oferta de licitações para operar áreas portuárias, começam a surgir cada vez mais projetos liderados pela iniciativa privada para construção de portos em áreas adquiridas por estas organizações.

- **Parâmetros operacionais de carga e descarga do trem**

Um projeto de transporte ferroviário de minério de ferro só existe a partir da escolha de pelo menos uma origem e de pelo menos um destino. Considerando que na atualidade não há empresa provedora de serviço logístico que forneça a solução completa desde a origem até o destino, é preciso envolver todas as partes interessadas no escoamento do produto para seguir com os projetos de implantação da ferrovia, e dos terminais de carga e descarga, que ficam geralmente sob a gestão da empresa mineradora.

Definidos os pontos de carga e descarga, um conjunto de parâmetros operacionais do terminal do cliente pode impactar na elaboração da tarifa de frete ferroviário. Estes parâmetros definem o tempo padrão da carga e descarga baseado nas especificações

técnicas do fabricante dos equipamentos e o tempo padrão de manobra do trem é definido de acordo com os procedimentos da ferrovia. Se o terminal exigir um número elevado de manobras para posicionar o trem e equipamentos de carga e descarga ineficientes, irá aumentar o tempo do trem parado e conseqüentemente irá elevar o ciclo total do transporte. Segundo Novaes (2001), a elevação do ciclo padrão irá gerar um aumento da necessidade de ativos, dado que a capacidade de transporte ferroviário é função do ciclo padrão, do tempo de transporte e da capacidade unitária do vagão.

Deve-se considerar também a densidade do minério a ser transportado. Minérios com densidade baixa levam a sub-aproveitamento da capacidade unitária do vagão, o que demandará também mais recursos. O somatório desses fatores irá definir a quantidade de investimento necessária para atender o fluxo de transporte demandado pelo projeto e terá forte influência na tarifa de frete ferroviário.

- **Garantias de receita**

Os projetos de longo prazo são suportados por contratos com obrigações que permitam a ferrovia proteger suas finanças quanto ao valor investido nos recursos e na infra-estrutura da via permanente, conhecidos como take or pay contracts (contratos com obrigação de aquisição). No setor de transporte estes contratos prevêm a obrigação do contratante de transportar uma quantidade mínima de minério de ferro por um preço de frete fixado ou de efetuar um pagamento mesmo que certas quantidades não tenham sido transportadas. Este mesmo tipo de contrato se aplica em toda cadeia da indústria de mineração, na negociação entre comprador e fornecedor da commodity assim como na movimentação dos terminais, de forma que o volume e a receita possam ser garantidos a todos os elos.

2.4.2.

Terminais de Carga e Descarga

O investimento em um terminal ferroviário requer o conhecimento de sua função na cadeia logística.

Segundo Morlock (1978), o terminal ferroviário é um sistema dinâmico composto de infra-estrutura e instalações. Podendo a ferrovia realizar o transbordo da carga dos vagões para os meios complementares de dispersão e concentração, a transferência direta do vagão ao cliente e do cliente ao vagão e o armazenamento temporário das cargas.

Para Ratton Neto (2006), os terminais são pontos da via de uma modalidade de transporte em que fluxos significativos têm origem, destino ou transferência de veículo ou modalidade.

Segundo Robinson (1986), as operações básicas de um terminal ferroviário são aquelas que estão diretamente relacionadas com as tarefas necessárias para a movimentação da carga. Segue como exemplo de um terminal ferroviário genérico, as seguintes operações básicas:

- Embarque, desembarque e baldeação de passageiros (no caso de movimentação em terminais de passageiros);
- Carga de vagões: engloba as atividades de recebimento das mercadorias, armazenagem para posterior transbordo ou transbordo direto à caminhões ou navios;
- Descarga de vagões: engloba as atividades de descarga e armazenagem das mercadorias ou transbordo direto para o caminhão ou navio e retirada da carga;

Fatores Relevantes para Investimentos em Terminais de Carga

- **Processo e equipamentos de carregamento**

Os terminais ferroviários de carga para manuseio de minério de ferro na maioria das vezes são projetados para se adequar aos processos e equipamentos de produção de minério dos clientes. Geralmente utilizam pá carregadeira ou silo gravimétrico para carregar os vagões. A Figura 18 ilustra um terminal ferroviário com utilização de silo de carregamento.



Figura 18 – Terminal Olhos D'água com silo de carregamento. Fonte: MRS

- **Distância dos terminais até minas e usinas de produção**

A distância entre a mina e o terminal de carga também deve ser considerada no momento da escolha da localização do terminal. O material precisa ser transportado das minas ou das usinas de produção até os terminais de carregamento através de caminhões, e para esta finalidade utiliza-se o transporte rodoviário em trechos rodoviários curtos, isto é, no máximo 100 quilômetros de distância. Outra forma é através de correias transportadoras passando sobre áreas montanhosas de acordo com o relevo existente entre a mina e a área de carregamento.

No caso de terminais projetados para atender mais de uma empresa mineradora, ou seja, terminais multi-clientes, o fator localização é de extrema relevância. Pode ser um fator determinante no sentido de viabilizar a transferência de material, principalmente devido á escassez de oferta de transportadoras especializadas para atender este mercado e também devido ás condições impostas pela legislação para controlar o excesso de caminhões nas estradas ao redor das minas. A Figura 19 ilustra um terminal de carga próximo das minas de produção.



Figura 19 – Terminal Agua Santa próximo a mina Fábricas pertencente á VALE. Fonte: MRS

- **Área disponível para manobra do trem**

De acordo com a área disponibilizada para o processo de carregamento, a linha férrea do terminal ferroviário pode ser construída em formatos que viabilizem a manobra do trem de forma eficiente, isto é, com o mínimo de movimentações possível no menor tempo possível, sem precisar partir e recompor o trem muitas vezes. Os formatos mais utilizados na busca da eficiência são:

- a) Circular: conhecido como formato de pêra de maneira que o trem só precise entrar e sair do terminal sem a necessidade de partir a composição.
- b) Espiral: quando a área é reduzida, há uma variação do terminal circular, precisando fazer com o que o trem entre enrolando em forma de espiral. Nestes casos é preciso deixar uma locomotiva extra no terminal para puxá-lo até a ocupação plena da linha. Ao final da manobra de posicionamento para carga esta locomotiva fica presa, e após o término do carregamento a locomotiva de tração pode anexar ao trem novamente para conduzi-lo até o terminal de descarga.
- c) Linear: neste formato a única manobra que ocorre é a da locomotiva no momento de posicionar o trem no terminal e no momento que é preciso retirá-lo do terminal, se deslocando até a cauda do trem. Quando o destino do trem é no mesmo sentido de entrada do terminal não é preciso fazer a manobra da locomotiva.
- d) Fracionado: este terminal é o mais ineficiente em termos de manobra pois muitas vezes em função da limitação de espaço físico ou por existência de comunidades próximas que necessitem de passagens de pedestres ou veículos, o terminal é construído com duas ou três linhas férreas paralelas ou descontinuas. Nestes casos é preciso partir a composição em no mínimo duas partes para posicioná-la para o carregamento e após o término de cada parte é preciso recompor o trem.

A Figura 20 ilustra um terminal ferroviário em formato circular.



Figura 20 – Terminal Otávio Dapievi - Andaime em formato circular de pês. Fonte: MRS

Fatores Relaventes para Investimentos em Terminais de Descarga

No setor de mineração voltado para exportação os investimentos em terminais de descarga ocorrem nos terminais de acesso ferroviário, dentro das áreas de concessão portuária, e próximos da área de armazenagem do porto para aumentar a eficiência de embarque de navios. No entanto, os investimentos públicos ainda são insuficientes, frente á demanda por minério de ferro brasileiro para suprir o volume de exportação das empresas detentoras de concessões e também de empresas que hoje contratam janelas destas concessões, principalmente nos portos da região de Itaguáí.



Figura 21 – Portos privados em desenvolvimento no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: MRS

A janela de exportação para demais mineradoras que não possuem contrato de concessão portuária é aberta anualmente mediante edital de concorrência com cota de volume limitada para embarques atualmente em cerca de 5 milhões de toneladas por ano. Esse tipo de restrição tem fomentado projetos da iniciativa privada para construção de novos portos privados na mesma região, de maneira que a logística ferroviária possa ser aproveitada. Um exemplo é o projeto do Porto Sudeste que está previsto começar a operar com interligação da MRS para atender a necessidade de escoamento da própria mineradora responsável pelo projeto e de mineradores de menor porte, localizados no complexo Serra Azul em Belo Horizonte e também outros players que possam surgir para comercializar o minério de ferro nacional. Além do Porto Sudeste há também o projeto de criação do Porto do Açu situado nas proximidades de Campos, para escoar produtos siderúrgicos, contêineres e produtos agrícolas. Estes dois projetos portuários estão ilustrados na Figura 21.

Entre os principais fatores, no que tange os terminais ferroviários de descarga de minério de ferro, em áreas conectadas ao porto, deve-se considerar o seguinte:

- **Área do terminal**

A linha férrea dos terminais de descarga é geralmente construída na forma circular de pêra por ser o lay out mais eficiente em termos de manobra do trem. A área de armazenagem também é fundamental pois os sistemas de descarga são geralmente mais ineficientes do que a ferrovia e os terminais de carga.

- **Equipamentos de descarga**

Os equipamentos de descarga comumente utilizados nos terminais de descarga são os viradores de vagões ou as moegas. No primeiro caso, o equipamento se conecta a cada vagão e o gira até que todo o minério escoe por gravidade para dentro de uma caixa coletora conhecida como shut á medida que o trem avança na pêra do terminal. Já o segundo tipo demanda outro tipo de vagão, com portas laterais que abrem para o material escoar por gravidade até a moega, que é um depósito construído em nível abaixo da linha férrea com a função de já armazenar o produto no solo. Em alguns casos mais complexos, também é necessário construir pontes de acesso ao terminal quando ele está localizado em alguma ilha próxima a costa, como por exemplo, o terminal Ilha da Guaíba, que hoje pertence a Vale. A Figura 22 ilustra um virador de vagões.



Figura 22 – Virador de vagões no terminal de descarga. Fonte: MRS

- **Equipamentos de movimentação**

Nos dois casos acima, considerando que a massa de material é muito grande, o terminal precisa instalar correias transportadoras para movimentar o material que é descarregado no *shut* ou na moega, para a área de armazenagem, onde se constituirá o estoque de cada tipo de material no porto. No estoque do porto também ocorre o processo conhecido como *blendagem*, isto é, é na área de estocagem que se formam os diversos tipos de produto do minério com teores diversos de minério de ferro de acordo com a qualidade requerida de cada cliente da mineradora.

Para a formação das diversas pilhas de minério, utiliza-se um equipamento denominado *stacker*, ilustrado na Figura 23, que é capaz de retomar material de uma pilha e colocar em outra montando a oferta de produtos que irá embarcar em cada navio destinado aos siderurgistas. As correias também são projetadas para movimentar o minério que sai do *shut* ou da moega para a área de armazenagem e também para movimentar o material diretamente para o navio. Portanto a função do *stacker* também pode ser de aumentar a taxa de embarque para os navios quando a descarga está acontecendo direto do *shut* para bordo do navio. Dependendo da necessidade de movimentação são implantados no mínimo dois *stackers* na área de descarga para que a *blendagem* e a descarga para bordo possam ocorrer simultaneamente.



Figura 23 – Stacker e correia de transferência na área de armazenagem. Fonte: MRS

- **Distância até berço de navios**

Outro fator importante é a distância da área de estocagem até os berços de atracação dos navios, que está fortemente relacionada com a profundidade mínima necessária para atracar o navio. É comum utilizar a expressão conhecida como “calado”, que é a distância entre a quilha do navio e a linha de flutuação, ou seja, o espaço ocupado pelo navio na água. Os navios comumente utilizados para o transporte transoceânico do minério são do tipo capesize projetados com dimensão e capacidade mínima de 100 mil toneladas.

De acordo com esta distância e das dificuldades encontradas na geografia da região, pode-se transferir o material através de correias diretamente até o navio percorrendo o píer ou em caso de existência de rochas pode-se construir dutos subterrâneos, o que torna o valor do investimento mais elevado. A Figura 24 ilustra a distância do terminal de descarga aos berços de atracação de navios do projeto Porto Sudeste.



Figura 24 – Berços de atracação de navios no porto de Sepetiba e projeto Porto Sudeste. Fonte: LLX

2.4.3.

Custos da Cadeia Logística

A viabilidade de projetos na indústria de mineração está fortemente ligada aos custos de cada elo da cadeia logística. A implantação da infra-estrutura logística para escoar o minério de ferro de regiões centrais do Brasil até a costa requer elevados investimentos, especialmente na etapa de descarga no que tange o porto. A primeira questão a ser levantada pelo minerador é por qual preço o minério será comercializado e a segunda por qual prazo, de maneira que os investimentos possam ser diluídos ao longo do tempo e garanta as margens mínimas estipuladas pelos seus administradores e adicione valor aos seus negócios.

A elevação do preço transoceânico de minério de ferro tem sido uma das principais causas para o surgimento de projetos na indústria de mineração. Quando o preço se situa em patamares elevados, com algum comportamento constante, projetos de curto prazo, isto é, com horizonte de no máximo dois anos, surgem em excesso e naturalmente poderiam ser viabilizados se houvesse a certeza de que o preço permaneceria em patamar suficiente para cobrir todos os investimentos e custos de produção e logística. Analogamente, à medida que o preço transoceânico cai, estes projetos não são nem mesmo iniciados.

Sendo assim, a viabilidade de projetos neste mercado está altamente relacionada com a flutuação do preço transoceânico do minério de ferro, e fica a dúvida sobre até quanto é possível suportá-la sem causar prejuízos financeiros aos projetos. A Figura 25 ilustra os custos da cadeia de valor para escoar o minério de ferro negociado com a China partindo de Belo Horizonte até o porto de Itaguaí no Rio de Janeiro frente ao preço spot recorde atingido no início de 2011. O preço não contempla o frete marítimo e, portanto trata-se de valor *free on board* (FOB).

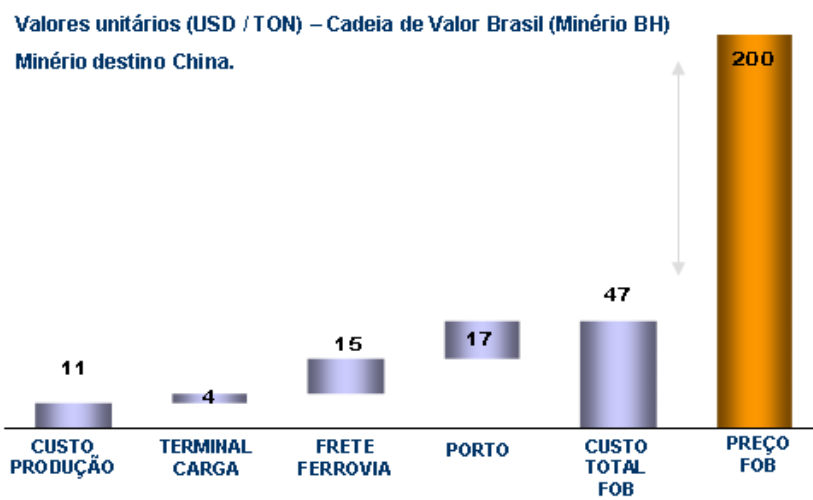


Figura 25 – Custos por tonelada na cadeia de valor do minério de ferro . Fonte: Business Steel