



# AS NOVAS FRONTEIRAS DA EXPLORAÇÃO MINERAL: OS DESAFIOS NA COMERCIALIZAÇÃO DE MINÉRIOS ANTES TRATADOS COMO ESTÉREIS<sup>1</sup>

## Desafios na Exploração Mineral: Comercialização de Estéreis

Roberto Lucio Nunes de Carvalho<sup>2</sup>  
 Antônio Eduardo Clark Peres<sup>3</sup>  
 Eduardo Pessotti Rangel<sup>4</sup>  
 Virgílio Costante Gaggiato<sup>5</sup>

### Resumo

O objetivo do trabalho foi gerar diretrizes para as equipes ligadas à Diretoria Comercial da Samarco Mineração diante as novas tendências do mercado de minério de ferro e aço. Tendo como foco de análise os impactos da entrada de minérios mais pobres no mercado, os trabalhos internos e estudos acadêmicos realizados pelo corpo técnico da organização e as ferramentas de marketing disponíveis para as equipes em contato direto com mercado e clientes. Como resultados foram observados comportamentos cíclicos por parte da indústria siderúrgica, levando à repetição de estratégias já aplicadas ao longo da história no relacionamento com a indústria de mineração. Entretanto, alguns novos fatores surgiram aumentando a incerteza dos desdobramentos futuros para o setor. Com isso cria-se uma necessidade interna tanto de adequação de alguns procedimentos da organização como resposta ao retorno de comportamentos já mapeados no passado, como também aprofundamento nos conhecimentos desses novos fatores ainda não percebidos e que têm mudando as características do setor. Como conclusão, uma redefinição das linhas de trabalho e pesquisa das equipes torna-se necessária, e deverá ser posta em prática frente a esta maior complexidade de sistemas de precificação, produtos ofertados e novos concorrentes.

**Palavras-chave:** Minério de ferro; Preço; Mercado.

### NEW FRONTIERS OF MINERAL EXPLORATION: THE CHALLENGES ON TRADING ORES PREVIOUSLY CONSIDERED AS WASTE

#### Abstract

This paper targeted the creation of guidelines for the teams connected to the Commercial Director of Samarco Mineração upon the new trends of the iron ore and steel market. Having as the analysis focus the impact of the entrance of lower Fe content ores into the market, the internal papers, and academic studies prepared by the organization technical staff and the marketing tools available to the teams in direct contact with the market and customers. As outcomes, cyclical behaviors by the steel industry have been noticed, leading to the recurrence of strategies already applied throughout the relationship with the mining industry. However, some new factors have come into the scene and increased the uncertainty over the future developments to the sector. Thus, it was created an internal need to adequate some organizational procedures as a reply to the behaviors already mapped in the past, as well as a deepening into the knowledge of these new factors not yet noticed and that have been changing the sector characteristics. As a conclusion, further to the definition of the lines for work and research, becomes mandatory and shall be implemented following this study, facing this higher pricing systems complexity, the available products and the new competitors.

**Key words:** Iron ore; Price; Market.

<sup>1</sup> Contribuição técnica ao 6<sup>th</sup> International Congress on the Science and Technology of Ironmaking – ICSTI, 42<sup>o</sup> Seminário de Redução de Minério de Ferro e Matérias-primas e 13<sup>o</sup> Seminário Brasileiro de Minério de Ferro, 14 a 18 de outubro de 2012, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup> Engenheiro Metalurgista, Mestre, Diretor Comercial da Samarco.

<sup>3</sup> Membro da ABM, Engenheiro Metalurgista, PhD, Professor Associado da UFMG.

<sup>4</sup> Engenheiro Metalurgista, Assistente Executivo da Samarco.

<sup>5</sup> Analista Internacional, Mestre, Coordenador de Mercado da Samarco.



## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, os minérios mais pobres e finos eram, e ainda são em muitos casos, tratados como estéreis por não apresentarem viabilidade econômica. Entretanto, a qualidade do minério, de forma global, vem se deteriorando ao longo do tempo e o volume de materiais, antes considerados não comercializáveis, passa cada vez mais a representar parte significativa do corpo das jazidas<sup>(1)</sup>.

Em sentido contrário à tendência descrita acima, um requisito indispensável para a economicidade e a produtividade dos processos siderúrgicos é a homogeneidade das características físicas, químicas e metalúrgicas das matérias-primas utilizadas nos reatores metalúrgicos. Outro fator relevante para a indústria siderúrgica é referente à redução do consumo específico de combustível (coque ou carvão vegetal), obtido através de minérios de maior redutibilidade, associada ao aumento da produtividade de metal líquido<sup>(2)</sup>. Estas são duas das mais importantes metas a serem atingidas em processos de redução de minério de ferro em altos-fornos.

Já em relação à aciaria elétrica existe atualmente a necessidade de se ampliar a utilização de materiais alternativos contendo ferro na forma metálica devido a uma indisponibilidade de sucata de alta qualidade no mercado. Tanto a produção de ferro-esponja está em ascensão como também a aplicação de ferro gusa neste processo produtivo<sup>(3)</sup>.

Ante a crescente dificuldade de se obter um único minério com uma qualidade adequada, quantidade suficiente e custo competitivo, o caminho adotado pelas siderúrgicas é a blendagem de minérios, assim, a um ou mais produtos considerados base são adicionados minérios corretivos com alguma característica de qualidade. Dessa maneira, características ótimas de um determinado minério não existem de uma forma absoluta. Frente a isso, os estágios de evolução atuais das sinterizações e altos-fornos no mundo evidenciam sua adaptação à necessidade da utilização de matérias-primas com características cada vez mais distintas.

Com as mudanças nas características minerais citadas acima e as exigências do mercado siderúrgico é possível buscar alternativas gerando diferenciais competitivos, abrindo novos mercados para materiais antes descartados e desenvolvendo novos produtos<sup>(4)</sup>.

Sendo assim, este trabalho propôs avaliar as atuais iniciativas técnicas da área de *marketing* da Samarco Mineração S.A., como também sugeriu novas ações dentro da perspectiva das mudanças na oferta futura de minério de ferro, levando em consideração a utilização cada vez maior de materiais antes considerados estéreis, a fim de garantir a qualidade física, química e metalúrgica dos produtos ofertados, agregar valor ao processo dos clientes da Samarco Mineração S.A., promovendo um relacionamento de longo prazo.

O tipo de minério de ferro considerado neste estudo é o destinado à indústria siderúrgica para a fabricação de aço, independentemente da rota de produção utilizada ou do teor de ferro da jazida. Como produto comercializado, é de relevância para o estudo o minério em suas três principais formas: pelletizado, granulado e minério fino (*sinter feed* e *pellet feed*).

Quanto as condições e características do mercado, o modelo de exploração e comercialização de minério de ferro passou por diversas mudanças ao longo de sua história e atualmente vive mais um período de transformação e adaptação. Os primórdios da utilização mineral do ferro datam de 2500 a 2000 a.C.<sup>(5)</sup>, mas sua exploração de forma planejada iniciou-se por volta de 1300 a.C. com a utilização conjunta de carvão vegetal atuando como combustível e agente redutor para a



produção de ferro<sup>(6)</sup>. Esta técnica utilizava pequenos fornos e difundiu-se ao longo dos séculos até o último período da idade média, quando por volta de 1300 d.C. uma nova tecnologia, similar aos altos-fornos contemporâneos, foi desenvolvida na Alemanha<sup>(5)</sup>. Um grande salto na produção e consumo de minério de ferro ocorreu a partir da revolução industrial iniciada na Inglaterra (país que na época era rico em reservas de minério e carvão). Na busca de novas fontes de energia a Inglaterra incrementou a utilização de carvão mineral e aperfeiçoou a produção de coque de carvão, o introduzindo aos poucos no processo de fabricação de ferro<sup>(7)</sup>. Este foi outro marco na evolução histórica da produção de ferro e consumo de minério que ainda teve logo no começo do século XIX o advento das locomotivas a vapor, possibilitando assim a ampliação e difusão de ferrovias, o que mudou novamente as características do mercado. Nos anos seguintes, a aplicação do ferro na fabricação de navios marcou a transformação de um setor da indústria que representa nos dias de hoje fatia relevante do consumo de aço e coincidiu com o forte impulso dado pela revolução industrial ao aumento do comércio transoceânico<sup>(8)</sup>.

Entre os desdobramentos da revolução industrial teve-se o desenvolvimento e aperfeiçoamento de processos de produção de aço conhecidos como *Bessemer*, que se consolidou e difundiu-se primeiro, e *Open Hearth*, viabilizando o processamento de minérios com maiores teores de fósforo, marcando assim um novo período na exploração de minério de ferro, pois permitiram a utilização de novas jazidas minerais, como as dos Estados Unidos<sup>(9)</sup>.

A Alemanha rapidamente adotou as tecnologias para processamento de minérios com teores de fósforo mais altos o que possibilitou o consumo de minério sueco tornando-se o grande importador do país<sup>(10)</sup>.

De 1900 a 1913 a produção de aço no mundo quase triplicou<sup>(11)</sup>, sendo que cerca de 40% era produzido nos Estados Unidos e por volta de um quarto produzido na Alemanha. O volume de aço produzido via o processo *Open Hearth* ultrapassou o volume produzido pelo processo *Bessemer* em 1907 tornando-se a tecnologia padrão das décadas seguintes<sup>(9)</sup>.

Nesse período iniciou-se a técnica de aglomeração de minérios conhecida como sinterização<sup>(12)</sup> tecnologia que permitiu, ao longo do século XX, o desenvolvimento de diversas jazidas de minério de ferro impulsionando o comércio internacional e o surgimento de sistemas de precificação da *commodity*.

Com o desenvolvimento da indústria automotiva e a substituição de linhas férreas por materiais de maior tecnologia aumentou-se a geração de sucata. Junto a esse fator, o processo *Open Hearth* permitiu uma utilização cada vez maior da sucata de ferro tornando-se uma alternativa para escassez de minérios ricos em algumas regiões produtoras. Em 1933 mais da metade da produção de aço nos Estados Unidos era proveniente do reaproveitamento de sucata de ferro<sup>(10)</sup>. O conhecimento da tecnologia de produção de aço via Forno Elétrico a Arco (EAF) já era difundido neste período, entretanto, pouco utilizada. Já o movimento de urbanização da população, iniciado na década de 30 com a verticalização das construções (arranha-céus) impulsionou a demanda de aço na construção civil.

Ao final da década de 40 o mercado transoceânico de minério de ferro começava a se desenhar, com um sistema de preços embrionário e volumes intercontinentais. Grande parte do volume transacionado circulava dentro da Europa. Os Estados Unidos, segundo destino de relevância, contava em sua grande maioria com importações de minérios cativos, que neste caso tinham forma própria de gerenciar os preços, não influenciando significativamente a dinâmica do mercado de minério.



Durante o período de 1955 a 1975 ocorreu um crescimento acelerado na produção de aço global, levando à entrada de novos países ao patamar de “industrializados”. Já no início desse período a aplicação do processo BOF proporcionou a instalação de altos-fornos com capacidades muito acima das tradicionais ocorrendo uma priorização para economias de escala nas decisões de implementação de novas plantas. Em relação ao consumo de minério, esse novo processo trouxe mudanças estruturais no mercado, pois a tecnologia *Siemens-Martin* trabalhava com um percentual maior de sucata, cerca de 60% a 70% e o restante era composto de gusa e granulados especiais para aciaria, já o BOF inverteu esta proporção o que levou à necessidade de minérios de teor mais alto e baixo níveis de impurezas, com maior homogeneidade nas análises granulométricas e químicas, de forma a aumentar a estabilidade da carga durante a redução<sup>(13)</sup>.

As mudanças tecnológicas da década de 50 não ficaram limitadas ao campo da siderurgia. Nos Estados Unidos, o crescimento exponencial na produção de aço no país até aquele período levou as siderúrgicas locais a exaurir suas jazidas de hematita criando a necessidade do desenvolvimento de novos processos de utilização de minério para aproveitamento das jazidas remanescentes de minério doméstico, nascendo assim o processo de aglomeração via pelletização

Com o volume de investimentos japoneses na Austrália, no final da década de 60 o país já era o maior exportador de minério do mundo. Só a entrada do minério australiano no mercado transoceânico representou volume superior ao fornecido pelos dois maiores fornecedores (Suécia e Venezuela juntos) da década anterior. Esse cenário de sobre oferta de minério de ferro no mercado internacional, mesmo diante de um forte período de crescimento da produção de aço, levou a queda de preços do minério neste período<sup>(14)</sup>.

No início da década de 70 uma nova configuração no mercado transoceânico havia se definido. Europa e Japão formavam os dois principais fluxos de importações de minério de ferro enquanto os Estados Unidos perdiam sua relevância. Com menores preços de minério de ferro e maiores volumes comercializados as empresas fornecedoras de minério com baixo custo produtivo e larga escala passaram a ser a referência do mercado para fechamento de preços. Os custos produtivos e o incremento da demanda de minério transoceânico levaram a uma variação nos níveis de preços de minério que também foi impactado por instabilidades econômicas ao longo das décadas seguintes. A política de importações que tanto as usinas siderúrgicas da Europa Ocidental como as do Japão puseram em prática tiveram influência marcante na determinação dos preços de mercado transoceânico. No relacionamento dos japoneses com os australianos, a partir do momento em que as negociações anuais adquiriram uma ritualidade, um novo sistema de precificação denominado *Champion Negotiations* entrou em atividade, onde os líderes de ambas as indústrias fechavam os preços para aquele mercado. Assim modelo similar foi replicado para a comercialização de minério entre europeus e sul-americanos<sup>(15)</sup>.

A China que já vinha crescendo e ganhando relevância nas últimas décadas com as mudanças políticas no país, a partir do ano 2000 acelerou o crescimento de seu PIB que foi acompanhado pelo crescimento na produção e demanda por aço. Com o diálogo dos japoneses e europeus com os fornecedores australianos e brasileiros pautado por um longo relacionamento via contratos de longo prazo, a Índia aproveitou-se também da ausência de volumes domésticos na China para mudar seu foco, do Japão para o mercado chinês, passando a vender minério no mercado a vista a preços bem acima das referências de mercado<sup>(15)</sup>. Nas negociações de



preços do ano de 2005 os níveis de preços praticados no mercado a vista chinês já apareceram na mesa de discussões e foram um dos motivos para a alta fora dos patamares históricos.

A China que passara a ser o maior importador de minério do mundo exigia voz nas negociações anuais de preço que ainda eram restritas a japoneses e europeus, pois as grandes siderúrgicas do país negociavam parte das importações do Brasil e Austrália baseadas nos preços de referência e se diziam prejudicadas pelos desfechos das negociações nestas regiões<sup>(16)</sup>.

No ano de 2009 foram criados índices para o acompanhamento diário dos fechamentos de preços no mercado chinês, levando no ano seguinte a uma indexação dos preços de contrato aos preços do mercado a vista e também uma redução no tempo de duração da validade dos preços acordados. Com isso deu-se o fim do sistema de preços que vigorava desde a década de 70. No momento o mercado se caracteriza por uma condição de plena mutação, incertezas no âmbito macroeconômico, aumento da volatilidade de preços e demanda, desenvolvimento de novos sistemas de preços e novos produtos com a entrada de minérios mais pobres e finos, pressões ambientais em ambas as pontas da cadeia produtiva, novas tecnologias para processamento de minérios e produção de aço e potencial alteração das tecnologias aplicadas na aglomeração de minérios.

Devido a mudança de patamar nos preços de minério ferro, ao desenvolvimento de novas tecnologias e à exaustão gradual dos materiais de maior qualidade nas jazidas, a tendência é de uma exploração de volumes de minério cada vez maiores e com menores teores de ferro<sup>(17)</sup>. Portanto, mesmo existindo uma pré-classificação dos teores de ferro por tipo de minério comercializado, como um dos intuitos deste trabalho foi entender a entrada cada vez maior dos minérios de menor teor, a distinção entre esses tipos de minério que o estudo utilizou foi somente aplicada para determinar diferenciais mercadológicos, sem determinar critérios de exclusão por faixas de teores de ferro.

Em relação às demais cargas metálicas, não há regulamentos universais sobre a qualidade do sinter, já que suas propriedades são ajustadas de acordo com a composição da carga do alto-forno.

Hoje, com a maior incorporação de materiais mais finos na sinterização, o objetivo do tratamento da granulação é aumentar o tamanho médio dos materiais que possuem alta quantidade de finos, fazendo com que as partículas finas fiquem aderidas umas às outras e nas partículas grandes. O material granulado tem desse modo, uma distribuição de tamanho de partículas mais estreita e contém menos finos que o material original. Como resultado, o material oferece menos resistência à passagem dos gases, por essa razão as propriedades fluido-dinâmicas da mistura a ser sinterizada são melhoradas. Nesse sentido tambores rotativos também são utilizados para a granulação das misturas de minério de ferro para sinterização. Devido a esses aspectos, neste trabalho foi de extrema relevância esta mudança na caracterização dos *sinter feeds* aplicados na produção de sinter, a utilização de *pellet feed* no processo de sinterização e a postura do mercado consumidor de minério diante destas mudanças.

Diversos dos estudos e trabalhos acadêmicos realizados pela Samarco já abordaram os possíveis desafios e oportunidades advindos da queda gradual dos teores de ferro, não só das jazidas da empresa, mas também dos demais fornecedores de minério no mercado, pois neste caso o impacto a ser estudado tratava-se da variação no *mix* de carga utilizado pelos clientes da empresa na produção de aço e quais seriam seus comportamentos diante deste cenário. Sendo



assim, este trabalho focou os trabalhos e estudos que de alguma forma abordaram as questões envolvidas na entrada dos minérios de baixo teor (produção e consumo) com foco específico nos resultados e ações propostas a fim de verificar seu aproveitamento e implementação no cenário atual.

O trabalho também avaliou, no âmbito estratégico, se a aplicação das ferramentas de *marketing* visam aspectos de geração de satisfação e fidelização da base de clientes, segmentação de mercado e determinação de clientes alvo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente foi feito o levantamento desde os primórdios do consumo de minério até a evolução ao cenário atual e das novas tendências da exploração e comercialização de minério de ferro. Em contrapartida, avaliou-se como a indústria siderúrgica percebe esta mudança nas características dos minérios destinados à produção de aço e quais medidas têm tomado diante deste cenário. Em seguida foram avaliadas as principais propostas sobre o tema em questão já pesquisadas por funcionários da empresa e quais as iniciativas implementadas.

Com as iniciativas consideradas relevantes, propostas nos trabalhos internos e estudos acadêmicos, já identificadas e mapeadas, foram avaliadas as atuais ferramentas de *Marketing*, em prática na Samarco Mineração S.A. verificando a existência de aplicabilidade entre as iniciativas propostas nos trabalhos junto ao funcional destas e novas aplicabilidades ou mesmo a reformulação de tais ferramentas. Foi verificado também com base nas condições de mercado delineadas, se essas ferramentas atendiam seu propósito e se são suficientes às novas demandas de mercado.

Tanto a análise dos trabalhos internos e estudos acadêmicos quanto a avaliação das ferramentas de *marketing* ocorreu sob uma ótica estratégica tendo como foco sua finalidade e sua aplicação atual, descartando neste trabalho discussões de nível operacional.

Com um entendimento das condições atuais e tendências futuras do mercado de minério de ferro em relação ao empobrecimento de minérios e do posicionamento da indústria siderúrgica frente a este cenário e tendo um mapa das iniciativas do corpo técnico da Samarco Mineração S.A., já respaldadas por avaliações acadêmicas, junto com um entendimento das ferramentas de *marketing* desenvolvidas e aplicadas pela empresa, foram traçadas as diretrizes estratégicas para o planejamento das ações de curto, médio e longo prazo das equipes de *marketing* e vendas da organização.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante das informações levantadas foi possível apreciar com mais clareza os rumos que os mercados de minério de ferro e aço tendem a seguir nos próximos anos, podendo assim traçar diretrizes de atuação dentro da diretoria comercial da Samarco Mineração S.A.

Da mesma maneira que as inversões tecnológicas ocorridas na metade do século XIX impulsionaram a produção e consumo de aço ao longo de várias décadas, novas tecnologias podem levar a substituição da aplicação do aço por outros materiais. Mesmo considerando que a substituição de um parque industrial como o da indústria siderúrgica levaria algumas décadas, é de extrema relevância que a equipe técnica da Samarco Mineração S.A. esteja próxima não só das áreas de



pesquisa e desenvolvimento dos clientes nas áreas de redução de minérios, mas se aproxime também das equipes de desenvolvimento de produtos destas empresas, além de institutos de pesquisa do setor siderúrgico, a fim de monitorar todas as atividades referentes a este tema.

O consumo intensivo de aço e sua posterior saturação, apresentado pelos Estados Unidos na primeira metade do século XX e por outros países industrializados na segunda metade do mesmo século, pode ser comparado ao momento em que a China vive. Entretanto, uma provável queda na demanda interna de aço no país, no médio prazo, pode ser mitigada com o fortalecimento de uma indústria de uso intensivo de aço, voltada para o mercado externo como, por exemplo, a indústria de bens de capital. Porém caso a China reforce sua posição como exportadora de produtos dessa linha ocorrerá um impacto na produção desses produtos em outras regiões, consequentemente afetando o consumo de minério de ferro nesses centros. Ainda, entendendo que o movimento de consumo intensivo de aço é cíclico, outros países com economias em desenvolvimento tendem a iniciar evolução similar como a Índia e os países da região conhecida como vale do rio Mekong (Laos, Tailândia, Camboja, Vietnam, entre outros), por exemplo. Portanto, o foco das equipes de vendas deve passar a abranger estas regiões, mas com uma abordagem conjunta com a equipe de inteligência de negócios com o objetivo, inicialmente, de estudar o potencial específico de cada região.

Da mesma forma que aconteceu na metade do século XX, a indústria siderúrgica se volta para a África durante um período de menor oferta de minério de ferro em relação à demanda. Entretanto, os riscos políticos que resultaram na nacionalização dos investimentos estrangeiros naquela época ainda estão presentes. A diferença desta vez é que além de investimentos advindos do setor siderúrgico, a própria indústria de mineração busca ampliar sua capacidade produtiva via investimentos no continente. Diante disso faz-se necessário um entendimento profundo do real potencial da região como produtora e fornecedora de minério de ferro ao mercado transoceânico. As pesquisas da área de inteligência de negócios devem contemplar um mapeamento detalhado da região.

Além dos investimentos no continente africano as empresas siderúrgicas realizaram investimentos em minas cativas em outras regiões durante a década de 50 e 60 que mantiveram dentro de seu portfólio, até consideraram garantidos os preços de minério de ferro em patamares reduzidos se desfazendo desses ativos em seguida. Com a recente alta de preços esta tendência foi resgatada levando a um elevado número de projetos de mineração cativa anunciados. Movimento similar ocorreu no mercado de frete marítimo, quando a alta nos preços do frete levou a uma onda de investimentos no setor gerando excesso de capacidade de navios, derrubando mercado de frete, gerando resultados negativos aos investidores. É possível que a entrada de diversos projetos no setor de mineração crie um ambiente similar ao ocorrido no mercado de frete, mas gerando distintos desdobramentos. Caso se instaure uma condição de sobre oferta de minério e queda de preços, uma nova rodada de fusões e aquisições poderia ocorrer no setor, com as siderúrgicas mais uma vez abrindo mão de ativos e também os projetos inviabilizados por um novo cenário de preços sendo adquiridos por mineradoras de maior porte e menores custos em escala operacional. Isso criaria um segundo ciclo de desnivelamento de mercado em favor das indústrias de mineração.

Além dos desdobramentos acima, impulsionados apenas pela entrada excessiva de novas capacidades, um cenário de instabilidade econômica, similar ao do final da década de 70 no qual os diversos projetos anunciados em 1973/74 consideraram



uma evolução na produção de aço que não se concretizou gerando excesso de capacidade de minério em relação à demanda, pode se repetir com as atuais instabilidades econômicas nas economias tradicionais. Diante dessas possibilidades é de fundamental importância que as ferramentas de *marketing* relacionadas a valor em uso, percepção de valor dos clientes e medição da satisfação estejam acuradas e possibilitem ações de retenção de clientes nos períodos de baixa demanda e incremento de competitividade no setor de mineração, como também novos estudos relativos a serviços e manuseio de estoques a fim de otimizar operações diante de cenários adversos.

Em relação ao acompanhamento dos novos projetos anunciados a área de inteligência de mercado deverá aperfeiçoar suas ferramentas de projeção de oferta e demanda de minério de ferro passando a acompanhar planta a planta e projeto a projeto como suporte das projeções realizadas. Como uma parte relevante dos projetos anunciados se encontra na Austrália, um estudo específico sobre as operações de minério de ferro no país deve ser considerado contemplando um mapeamento similar ao proposto para o continente africano.

Com o aumento das exportações de minério de ferro no mercado transoceânico originadas da CEI (Rússia e Ucrânia) faz-se necessário também o mapeamento detalhado da região. Com a privatização e a gradativa concentração da indústria de mineração e siderurgia na região, após o fim do socialismo, ainda não é claro se os produtores da região utilizarão o minério para atender o mercado doméstico, exportando produtos de maior valor agregado ou atuarão com maior relevância no mercado transoceânico de minério de ferro, pois solucionando alguns entraves logísticos terão acesso a mercados como a Europa Ocidental, o Oriente Médio e o norte da África.

Quanto ao relacionamento comercial com os clientes, o mercado transoceânico sempre foi pautado na garantia de fornecimento via contratos de longo prazo e discussões de preços entre as partes. Entretanto, as mudanças nos sistemas de preços estão levando a novas estratégias de vendas o que está mudando toda a dinâmica de vendas da indústria tradicional. Com uma maior relevância dos preços no mercado a vista de minério de ferro, novos mercados surgindo tanto do lado fornecedor quanto do lado comprador, abre-se a possibilidade de estratégias distintas para cada região e comprador. Para isso é necessária uma revisão da segmentação de mercado adotada atualmente pela Samarco Mineração S.A. e também um entendimento mais aprofundado da cadeia em que os clientes da organização estão inseridos para, assim, com o entendimento dos fatores que inferem nos resultados de cada cliente, poder se posicionar antevendo demandas.

O aumento dos volumes comercializados no mercado a vista e a indexação dos sistemas de precificação a esse mercado, juntamente com a diminuição dos períodos de vigência dos preços, trouxe uma maior volatilidade para o setor. Diante deste cenário, instituições financeiras viram a oportunidade de oferecer serviços de *hedge* e também desenvolver um mercado futuro de opções. Neste momento o posicionamento da Samarco Mineração S.A. deve ser de cautela, sendo necessários estudos detalhados sobre os riscos e oportunidades de tais operações e, principalmente, quais os impactos disso no relacionamento com os clientes. Essa maior volatilidade dos preços e a regionalização do mercado siderúrgico também demandam estudos referentes à adequação de sistemas de precificação mais apropriados para cada mercado e cliente, valorizando assim o relacionamento e parcerias com clientes-alvo, ou mesmo abrindo novos mercados com estratégias especificamente direcionadas.





Quanto às mudanças nas características dos minérios ofertados no mercado, de forma similar ao ocorrido no pós-guerra, quando tais mudanças levaram a alterações no eixo produtivo e nos fluxos de comércio e inovações tecnológicas encontraram espaço para expansão, um novo ciclo de adequações de processos pode ocorrer com o aumento da participação desses minérios, como o HPS, por exemplo. Estudos como o realizado para o aproveitamento da pilha de estéril e o entendimento da participação de *pellet feed* nas sinterizações devem ser aprofundados e os impactos desses minérios aplicados nos modelos de valor em uso. Modelos referentes à degradação no manuseio de cargas e à retirada de impurezas nas operações dos clientes devem ser implementados. Também é necessário um entendimento das equipes comerciais de como estes minérios pobres serão precificados.

#### 4 CONCLUSÃO

O mercado de minério de ferro transoceânico vive um momento de adequação e ajustes às mudanças no eixo consumidor e os novos parâmetros de comercialização ainda estão se definindo. A indústria siderúrgica também sente os impactos das mudanças no ambiente de mercado e como agravante inicia-se um período de incertezas e turbulências na economia global intensificando fatores como a volatilidade de oferta, demanda e preços.

Estudos realizados pelo corpo técnico da Samarco Mineração S.A. já identificaram e discutiram algumas das tendências que começam a se confirmar, entretanto é necessária a adequação de suas propostas às atuais ferramentas de marketing da companhia. Outros temas demandam maior aprofundamento no conhecimento interno e estudos específicos para ajustar o foco de atuação da empresa. Ajustes e aperfeiçoamento nas atuais ferramentas de marketing utilizadas e principalmente uma ampliação do foco de cobertura junto aos clientes são suficientes para abranger aspectos não considerados e que vêm ganhando relevância nesse novo cenário. Entretanto, alguns temas específicos carecem do desenvolvimento de novas ferramentas, pois se tratam de fatores completamente novos no mercado.

A mudança nas características dos minérios de ferro atualmente comercializados, com a entrada de materiais mais pobres e com menor granulometria, levará a uma maior complexidade no relacionamento comercial e técnico entre os setores de mineração e siderurgia. As principais razões para tais mudanças foram mapeadas e discutidas neste trabalho e as linhas de estudo e de atuação das equipes definidas. Conclui-se ainda que há necessidade de uma redefinição das linhas de trabalho sob comando da diretoria comercial da Samarco Mineração S.A. que será posta em prática na sequência desse trabalho, frente a esta maior complexidade de sistemas de precificação, produtos ofertados e novos concorrentes.

#### REFERÊNCIAS

- 1 UNCTAD - UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. Trust fund on iron ore information iron ore market 2010-2012. Genebra: United Nations Publication, 2011. 126p.
- 2 FONSECA, M. C. Influência da distribuição granulométrica do Pellet Feed no processo de aglomeração e na qualidade da pelota de minério de ferro para redução direta. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2004. 126p. (Dissertação, Mestrado em Engenharia de Materiais).



- 3 ARAÚJO, D. R. Desenvolvimento de um modelo computacional de otimização e predição do valor de uso de pelotas de minério de ferro na rota redução direta – aciaria elétrica. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2007. 204p. (Tese, Doutorado em Ciência dos Materiais e Metalurgia).
- 4 LESSA, A.M. Avaliação de valor em uso de cargas metálicas para Alto-Forno. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2009. 97p. (Dissertação, Mestrado em Ciência dos Materiais e Metalurgia).
- 5 CHATTERJEE, A. Beyond the blast furnace. Cleveland: CRC Press, 1993. 272p.
- 6 HAMMERSLEY, G. The Charcoal Iron Industry and its Fuel, 1540–1750. *The Economic History Review*, Bristol, v.26, n.4, p. 593–613, Nov. 1973.
- 7 BROADBERRY, S.; FREMDLING, R.; SOLAR, P. Industry. In: BROADBERRY, S.; O'ROURKE, K. H. *The Cambridge economic history of modern Europe*. Nova Iorque: Cambridge University Press, 2010. v. 1, cap. 7, p. 164-186.
- 8 WARREN, K. *Steel, ships and men*. Liverpool: Liverpool University Press, 1998. 297p.
- 9 BEER, J.; WORRELL, E.; BLOK, K. Future technologies for energy-efficient iron and steel making. *Annual Review Energy Environment*, Palo Alto, v.23, p. 123–205, Nov. 1998.
- 10 HOUPPT, S. Putting Spanish steel on the map: The location of Spanish integrated steel, 1880-1936. *European Review of Economic History*, Cambridge, V.6, n.2, p. 193 – 220, Nov. 2002.
- 11 IISI – INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. *Steel statistical yearbook 1981*. Bruxelas: International Iron and Steel Institute, 1981. 48p.
- 12 PEREIRA, H. C. Avaliação em escala piloto do comportamento dos produtos pellet feed, pellet screenings e micro pellet em substituição ao sinter feed em uma mistura de sinterização. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2004. 131p. (Dissertação, Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas).
- 13 SOUZA, G. S. A dinâmica do mercado transoceânico de minério de ferro; evolução histórica e perspectivas do ano 2000. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1991. 150p. (Dissertação, Mestrado em Geociências).
- 14 GAGGIATO, V. C. A Competitividade no Mercado Transoceânico de Pelotas de Minério de Ferro, seus Delineadores e o Posicionamento dos Integrantes deste Mercado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. 154p. (Dissertação, Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas).
- 15 SUKAGAWA, P. Is iron ore priced as a commodity? Past and current practice. *Resources Policy*, Amsterdam, v.35, n.1, p. 54–63, Mar. 2010.
- 16 RYOJI, S. *Iron ore manual 2009*. Tóquio: The Text Report Ltd, 2009. 417p.
- 17 VALADÃO, G. E. S.; ARAUJO, A. C. *Introdução ao tratamento de minérios*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 234 p.