

NIÓBIO: CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO PADRÃO DE CONCORRÊNCIA DO MERCADO ATRAVÉS DO MODELO CED ADAPTADO

Lais Couto dos Santos (Uenf/Lamav)

lcs.couto@yahoo.com.br

Maria Eduarda Araujo Ribeiro (Uenf/Lamav)

meduardaribeiro@hotmail.com

Kevin Alves Vasconcellos (Uenf/Lamav)

kevin.lamav.math@gmail.com

Rodrigo Freitas da Silva Alvarenga (Uenf/Lamav)

r.freitassa@gmail.com

Sebastiao Decio Coimbra de Souza (Uenf/Leprod)

decio.coimbra@yahoo.com.br



O presente trabalho teve por objetivo caracterizar o mercado de nióbio no Brasil e, adicionalmente, analisar o seu padrão de concorrência através da aplicação de um modelo interpretativo da dinâmica competitiva no mercado, de forma pioneira na área da engenharia de produção. O nióbio é um metal raro ao redor do mundo, porém abundante no Brasil, onde estão localizadas mais de 90% das reservas mundiais de suas jazidas, com grande e crescente demanda mundial, o que o torna um produto de importância estratégica fundamental para o desenvolvimento do país. Devido suas propriedades únicas, apresenta grande potencial de aplicação na indústria de alta tecnologia e siderúrgica, assim como, nas indústrias mecânica, automobilística, aeroespacial e para fins militares. Para análise do padrão de concorrência no mercado brasileiro de nióbio foi adotado o modelo conceitual denominado capacitação-estratégia-desempenho adaptado (CEDa), tendo como objetos de estudo as empresas dominantes do mercado. Através dos resultados obtidos da produção e do mercado nos últimos anos, foi possível estabelecer elos de causa e efeito dos fatores considerados no modelo adotado para esse mercado. Em síntese, as conclusões mostraram que as empresas dominantes conseguiram estabelecer uma relação entre capacitação, estratégia e desempenho superior às concorrentes através de investimentos em tecnologia, melhoria dos processos, sustentabilidade ambiental e diversificação.

Palavras-chave: Metais raros, nióbio, mercado, concorrência, modelo CED adaptado.

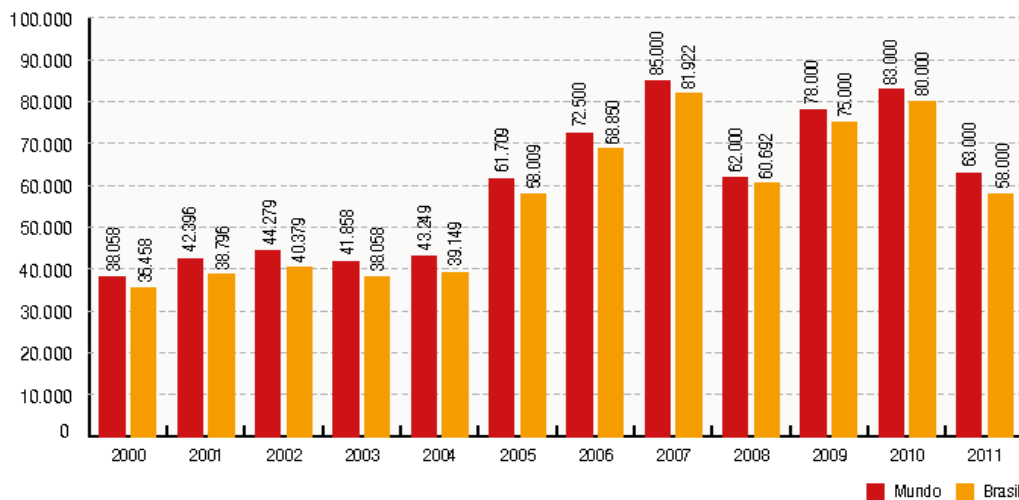
1. Introdução

O nióbio (Nb) é um metal refratário, dúctil, de elevada resistência à corrosão. Por causa de suas características únicas e, devido a sua peculiaridade, apresenta grande potencial de aplicação na indústria de alta tecnologia e siderurgia, assim como, nas indústrias mecânica, automobilística, aeroespacial, entre outras (MME, 2010; KAISER, 2015).

Em termos de processo industrial, atualmente a aplicação mais importante do nióbio é como elemento de liga para conferir melhorias das propriedades nos aços de alta resistência e baixa liga, usados, por exemplo, na fabricação tubulações para transmissão de gás sob alta pressão. Um fator de extrema relevância que envolve o nióbio é o fato de que, na maioria dos casos, sua aplicação mesmo em quantidades mínimas resultar em um considerável incremento nas propriedades mecânicas do material.

Devido as suas propriedades, a demanda por este metal sofreu forte crescimento. A Figura 1 mostra a evolução da produção mundial e brasileira de nióbio, no período de 2000 a 2011.

Figura 1 – Produção de nióbio, mundo e Brasil (toneladas)



Fonte: IBRAM (2012)

Em 2000, a produção mundial que era de 38.068 toneladas, atingiu o pico em 2007, com 85.000 toneladas. Nesse período, paralelamente o Brasil teve sua produção elevada de 35.458 para 81.922 toneladas. Em 2008, devido à forte crise global, houve uma intensa queda na produção, que tem sido ligeiramente retomada mais recentemente, apesar das variações no mercado.

Segundo o *United States Geological Survey* (USGS), as reservas globais lavráveis de nióbio somam mais de quatro milhões de toneladas do metal. O Brasil possui quase a totalidade das reservas (98,43%), com pequenas parcelas encontradas no Canadá (1,11%) e na Austrália

(0,46%). O USGS considera que os recursos mundiais conhecidos são mais do que suficientes para atender as necessidades mundiais por mais de duzentos anos.

O Brasil possui uma posição de hegemonia em relação ao nióbio, pois além do domínio da sua reserva global, é o maior produtor do metal. Outro fator que revela a posição ímpar dos país em relação ao metal é que toda a sua cadeia produtiva é interna, não dependendo da importação de nenhum insumo de sua fabricação.

Atualmente, as empresas brasileiras fornecedoras de nióbio possuem capacidade instalada suficiente para suprir os níveis da demanda mundial (MME, 2010). Portanto, adquire grande importância para as empresas a busca constante por capacitação e novas tecnologias para a lavra, concentração e metalurgia. Nesse aspecto, se tornam altamente relevantes os investimentos para ampliação e modernização do parque produtivo, além da pesquisa de novos produtos, diversificação do mercado e utilização do nióbio.

Diante desse cenário, o objetivo desse trabalho é apresentar uma análise das principais características do mercado de nióbio no Brasil e seu padrão de concorrência, com ênfase na relação entre recursos, estratégias e mercado. Para tanto, foi aplicada o modelo interpretativo denominado Capacitação – Estratégia – Desempenho Adaptado (CEDa), de modo a caracterizar a dinâmica competitiva desse segmento industrial. O artigo está estruturado nos seguintes tópicos, além dessa introdução, o mercado de nióbio, o modelo teórico adotado no estudo, a metodologia da pesquisa, resultados e discussão e as conclusões, com as referências ao final.

2. O Mercado de nióbio no Brasil

No Brasil, os recursos e reservas de nióbio totalizam cerca de 850.000 toneladas (IBRAM, 2011) e estão concentrados nos seguintes estados: Minas Gerais (75%), no município de Araxá; Amazonas (22%), no município de São Gabriel da Cachoeira; Goiás (3%) nos municípios de Catalão e Ouidor (DNPM, 2014).

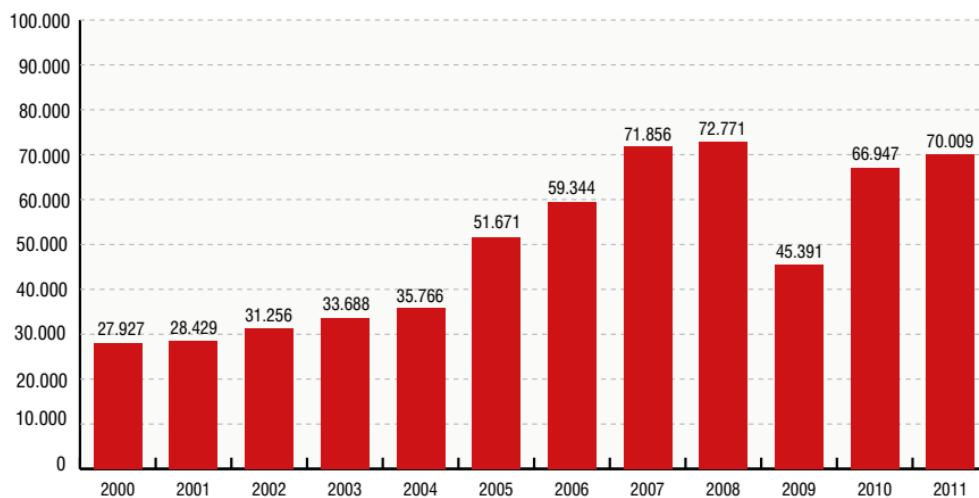
Três empresas brasileiras respondem pela totalidade da produção mineral: Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), empresa pertencente ao Grupo Moreira Salles localizada no município de Araxá - MG; Anglo American Brasil Ltda (Mineração Catalão Goiás), no município de Catalão – GO; e Mineração Taboca (Grupo Paranapanema), no município de Presidente Figueiredo - AM.

A CBMM é uma empresa nacional de capital privado no ramo da metalurgia, focada na produção de ligas de nióbio. Fundada em 1955, sua sede é na cidade Araxá-MG, onde se encontram as maiores reservas do metal.

A Anglo American é uma empresa privada britânica do ramo da mineração que opera em todos os continentes, considerada uma das maiores do mundo no setor. Diferentemente da CBMM, a Anglo American atua também na exploração e beneficiamento de diversos metais, como minério de ferro e níquel.

No Brasil, a Anglo American iniciou as suas atividades com nióbio a partir de 1976. Sua planta é um complexo industrial que integra uma mina, instalações de tratamento e beneficiamento do minério, unidades de tratamento químico e metalúrgica. O Brasil, além de maior produtor, também é o maior exportador de nióbio, com mais de 90% do total. A evolução nas exportações do metal durante os anos 2000 é mostrada na Figura 2.

Figura 2 – Exportação brasileira de nióbio (toneladas)



Fonte: IBRAM (2015)

Em 2000, o total exportado era de 27.927 toneladas, atingindo o pico em 2008, com 72.771 toneladas. Como reflexo da crise mundial do ano anterior, em 2009, houve um declínio substancial para 45.391 toneladas, com retomada nos anos seguintes à tendência de crescimento verificada anteriormente. Em 2011, as exportações voltaram a subir, e saltaram para 70.009 toneladas, o que representou uma receita de 1,8 bilhão de dólares em divisas para o país. Nos anos posteriores, a propensão de crescimento se restabeleceu, sendo que, em 2014, as exportações de nióbio ultrapassaram a marca de 80.000 toneladas (IBRAM, 2015).

3. Análise do padrão de concorrência setorial

3.1. Modelo Capacitação – Estratégia – Desempenho (CED)

O modelo CED, proposto por Ferraz et al (1997), implicitamente, tem seus fundamentos vinculados às teorias das Capacitações Dinâmicas (TEECE;PISANO, 1994; TEECE et al., 1997; TEECE, 2007) e à Visão baseada em Recursos (WERNERFELT, 1984; BARNEY, 2001). Em síntese, esse modelo pressupõe que o desempenho e o posicionamento competitivo das firmas são mais reflexos de fatores endógenos (recursos, capacitações e competências) do

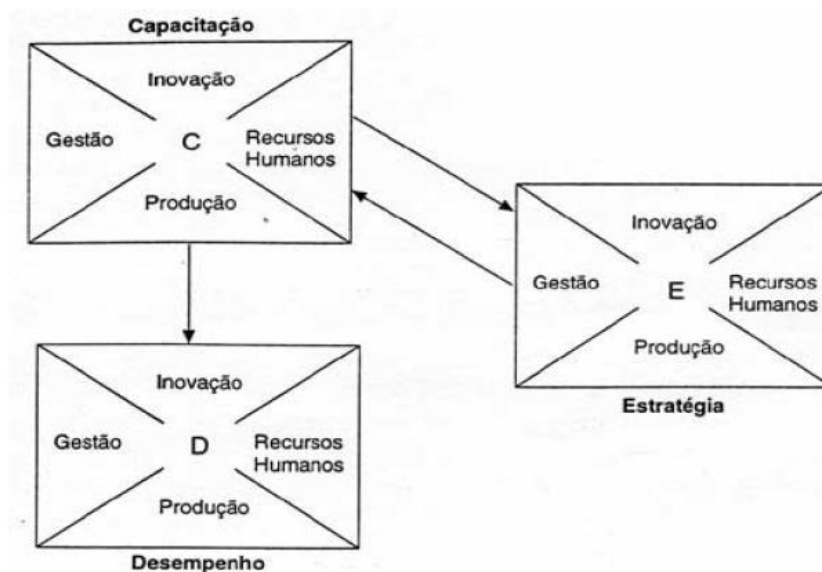
que exógenos, de mercado (economia, estrutura, concorrência). Nesse modelo, a análise de concorrência baseia-se primordialmente no estudo da competitividade, relacionando-a aos aspectos de desempenho e eficiência de determinado segmento de indústria (SOUZA, 2011).

Capacitação é um processo cumulativo e extremamente interligado às estratégias adotadas no passado pela empresa, e segundo Ferraz et al. (1997), a busca por novos modelos de capacitação é constante, influenciada pela depreciação de recursos, processo de obsolescência dos produtos devido a inovação imposta pela concorrência, formas de comercialização e organização da produção.

A Figura 3 representa o esquema das interações entre os três fatores abordados no modelo CED, no caso de uma empresa.

Observa-se na ilustração do modelo que capacitação e estratégia se influenciam mutuamente, como em um processo de ação e reação, contudo, o desempenho é determinado diretamente pela capacitação detida por uma empresa. A estratégia determina a capacitação conforme as metas de desempenho determinadas pela empresa, ao mesmo passo que a capacitação limita a estratégia. Dessa maneira, verifica-se uma grande dependência entre esses dois fatores.

Figura 3 – Representação Esquemática do Modelo CED



Fonte: Ferraz et al. (1997)

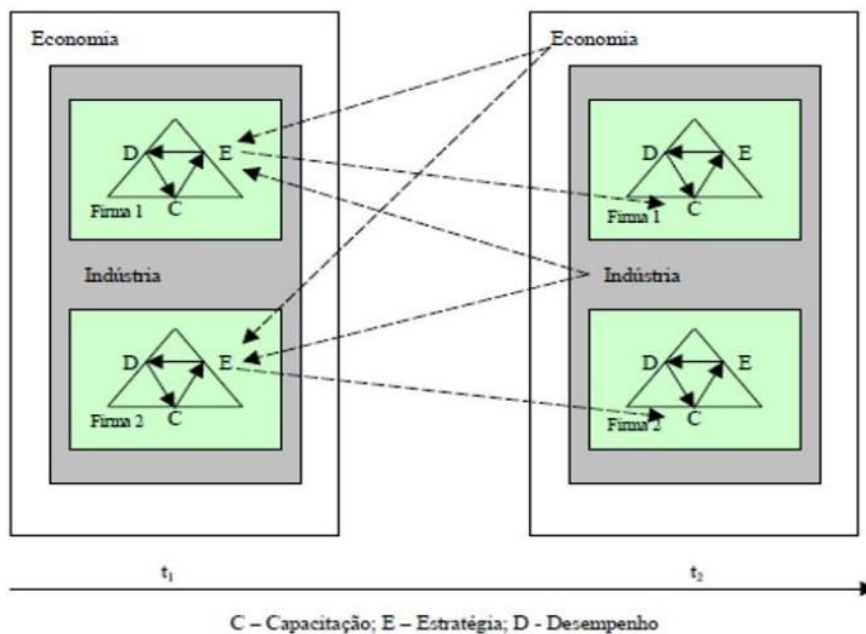
3.2. Modelo Capacitação – Estratégia – Desempenho adaptado (CEDa)

O modelo de Capacitação – Estratégia – Desempenho adaptado é uma derivação do modelo CED, com a introdução de conceitos de melhoria contínua (Kaizen, Kaikaku, PDCA) para uma reinterpretação da relação entre os fatores considerados, que se alteram e se retroalimentam, de forma circular, dinamicamente ao longo do tempo (SOUZA, 2011).

A Figura 4 mostra o modelo CEDa. Para fins ilustrativos, no caso mais simples, consideram-se duas empresas que competem em um mesmo mercado, em dois momentos no tempo

(Firma₁ e Firma₂, t₁ e t₂). Uma estratégia é elaborada e adotada tomando por base uma dada capacitação, que resulta em algum tipo de desempenho. Dependendo dos resultados, as estratégias são adotadas e reavaliadas em uma perspectiva dinâmica. Em t₁, as estratégias adotadas são constantemente adaptadas, tomando como parâmetro as estratégias do concorrente, considerando, em síntese, seus respectivos desempenhos (Dt₁), as influências sofridas pelo ambiente econômico (economia) e a estrutura do setor (indústria). As estratégias adotadas em t₂, por sua vez, condicionam as capacitações de ambas no futuro (Ct₂), se refletindo imediatamente em novos posicionamentos estratégicos (Et₂) e novos desempenhos (Dt₂). Ao longo do tempo, com a dinâmica de repetição desse ciclo, que é específico a cada setor, indústria ou segmento de mercado, formam-se padrões de comportamento e ações, o que é denominado de “padrão de concorrência setorial” (SOUZA, 2011, RIBEIRO, et al., 2013).

Figura 4 – Representação Esquemática do Modelo CEDa



Fonte: Souza (2011; Ribeiro et al., 2013)

4. Metodologia

A pesquisa foi exploratória e descritiva, com abordagem mista, mas predominantemente qualitativa. Para analisar o padrão de concorrência no mercado do nióbio no Brasil foi utilizado o método CEDa (FERRAZ et al, 1997, SOUZA, 2011, RIBEIRO et al. 2013). A maior parte dos dados e informações foi acessada em sites de associações do setor, de revistas do setor, além de relatórios de órgãos e instituições governamentais e de consultorias independentes especializadas no setor. Com base nas informações e dados coletados, inicialmente foram identificadas as duas principais concorrentes no mercado, para em seguida, proceder a análise pela ordem dos fatores previstos no modelo. Ao final, os dados e informações foram classificados e sintetizados de acordo com cada fator do modelo aplicado, capacitação, estratégias e desempenho, apresentado em um quadro resumo.

4. Resultados e Discussão

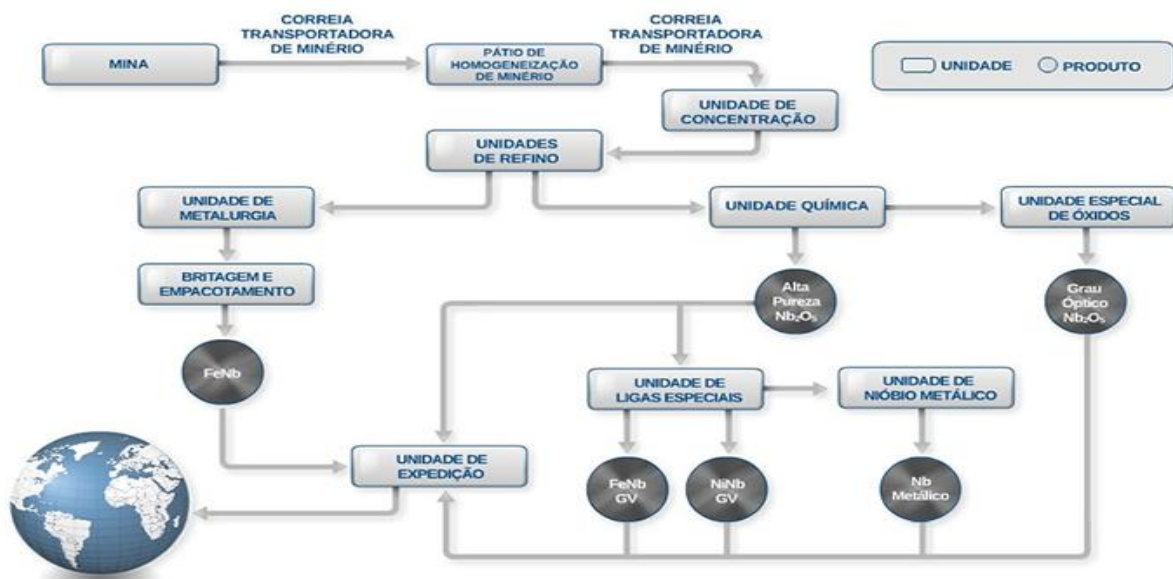
Dentre as três empresas brasileiras de maior contribuição para o mercado de nióbio, duas se destacam em poder de reserva e de produção. São elas: CBMM e Anglo American Brasil. Por esse motivo as duas empresas foram analisadas de acordo com o modelo sugerido.

4.1. Capacitação

A análise dos processos produtivos e sua evolução com o tempo é capaz de determinar o empenho da empresa na busca por uma contínua capacitação.

Segundo dados da própria empresa, a CBMM investe em média 2% de seu faturamento em pesquisas, desenvolvimento e inovação (P&D&I) em novas soluções em nióbio, na otimização os processos produtivos na linha de produção do nióbio, e no desenvolvimento de produtos inovadores utilizando esse metal. O CBMM *Technology Suisse*, centro de pesquisas da empresa localizado em Genebra, busca desenvolver melhorias nos processos e novas aplicações de nióbio em diversas áreas da indústria. A Figura 5 mostra o fluxograma do processo produtivo da empresa.

Figura 5 – Fluxograma da produção do minério de nióbio, CBMM.



Fonte: CBMM (2015)

Um exemplo de procedimento simples que resultou em melhoria no processo de produção citado pela empresa, foi em relação ao transporte do nióbio, quando passou a utilizar em suas minas caçambas 25% mais leves. Essa diminuição possibilitou uma maior capacidade de transporte do minério e diminuiu o consumo de combustível das viagens com o caminhão vazio.

A segunda maior empresa da área no Brasil é a Anglo American, com capacidade de produção de 5.000 toneladas/ano de nióbio. Apesar de ser uma das maiores produtoras do metal, seu foco é a produção de níquel.

Com o intuito de manter a competitividade e atratividade para os investidores em relação à produção de nióbio, a empresa desenvolveu o projeto Rocha Fresca, com o objetivo otimizar a extração mineral e prolongar a vida útil atual da mina Boa Vista, localizada em Catalão-GO. Segundo relatório interno, para promover a capacitação de seus funcionários, a Anglo American investiu recentemente cerca de sete milhões de reais (Relatório a Sociedade Anglo American, 2013). O Quadro 1 resume as principais melhorias em capacitação da empresa (1998-2014).

Quadro 1 – Investimento em melhorias no processo de extração e produção do nióbio (CBMM, 2016).

| Ano | Capacitação |
|------|--|
| 1998 | Automatização dos processos de britagem e embalagem |
| 2002 | Nova unidade de ligas especiais |
| 2003 | Instalação de novo forno de elétrons |
| 2011 | Instalação da segunda unidade de sinterização |
| 2013 | Novo sistema de homogeneização do minério Instalação de sistema de flotação de lama Otimização de sistema de reação e oxidação na unidade de óxidos Nova unidade para fabricação de briquetes de ferro-nióbio Nova unidade de moagem de ferro-nióbio |
| 2014 | Instalação do transportador pneumático de amostras Nova unidade para produção de ATR Implementação de novo circuito para britagem primária Instalação do centro de pesquisa metalúrgico. |

4.2. Estratégia

No setor mineral em geral, a responsabilidade ambiental e social e a imagem projetada nos consumidores é como um “calcanhar de Aquiles” das empresas (DNPM, 2014).

A CBMM foi a primeira empresa mundial de mineração e metalurgia a obter a certificação 14001, desde então, as iniciativas de conservação e sustentabilidade ambiental, tem sido ampliadas e padrões mais rígidos tem sido adotados. A empresa possui um Centro de Desenvolvimento Ambiental (CDA) que abrange um complexo de 25.000 metros quadrados dentro do parque industrial de Araxá (CBMM, 2016).

O Grupo Moreira Salles mantém o controle da companhia com 70% do capital. A empresa possui uma subsidiária na Europa, a *Niobium Products Company GmbH*, em Düsseldorf, na Alemanha, e outra nos EUA, a *Reference Metals Company Inc.*, localizada nas proximidades da cidade de Pittsburgh (KAISER, 2015).

Como a maior e líder, a vantagem da CBMM no mercado é muito dependente do seu pioneirismo e inovação na produção de ligas de nióbio. A estratégia de focar em um produto é

vantajosa, pois permite a empresa concentrar-se no processo produtivo. Dessa forma, verifica-se que a CBMM é detentora de um recurso estratégico que é matéria-prima rara, de difícil obtenção e praticamente um ativo tangível único no mercado (IBRAM, 2012).

A CBMM obtém vantagem através dos incentivos também. A empresa está envolvida com a comunidade e em ações públicas, como já foi citado. Em 2013 a empresa distribuiu a seus 1800 funcionários na época, uma participação nos lucros que chegou a valores equivalentes a nove salários (CBMM, 2016).

O investimento contínuo em tecnologia para ser cada vez mais eficiente também é tido como prioridade. A CBMM tem feito pesquisas visto que pretende produzir metais terras-raras a partir dos rejeitos de nióbio. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) é parceiro da empresa nesse sentido.

Ainda tratando das estratégias aplicadas, a empresa analisa e prediz as vendas de acordo com o mercado. Em 2008, após queda brusca no comércio, a empresa diminuiu a produção valorizando o nióbio que foi obtido e garantindo a estabilidade da própria companhia.

Já a mineradora global Anglo American, em abril de 2016, vendeu a Mineração Catalão e as operações de nióbio e fosfato para a companhia estatal China Molybdenum Co. (CMOC).

Nos últimos anos a empresa passou a investir mais em sustentabilidade, definindo objetivos a serem alcançados nos próximos anos nas operações. Em 2013, o relatório apresentado pela empresa já mostrava a estratégia, as perspectivas e o desempenho integrado das operações a partir de 22 indicadores materiais, adotando de forma pioneira a nova geração das Diretrizes para a Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade (G4) da *Global Reporting Initiative* (GRI).

A empresa investe em tecnologias que buscam garantir a disponibilidade dos recursos hídricos no longo prazo. Um exemplo nesse sentido é o sistema de recirculação de água através de barragens de rejeitos instaladas na sua planta de beneficiamento. Por meio desse sistema, é possível reutilizar 85% da água usada no processo produtivo (Relatório a Sociedade da Anglo American, 2013). A empresa também investe em redução do consumo de energia e das emissões de gases causadores do efeito estufa em todas as suas unidades e, por meio de melhorias nos equipamentos e aprimoramentos nas atividades de preparação de carga e transporte, a empresa afirma ter conseguido reduzir tanto o consumo de energia elétrica quanto de combustíveis.

Além disso, conforme seus relatórios, a cada três anos são feitas consultas a moradores, entidades, autoridades e empregados da empresa a fim de identificar as demandas das comunidades e as oportunidades de contribuir efetivamente com o desenvolvimento local. Com relação às exigências internas, a empresa possui mecanismos estruturados para receber, acolher e tratar as demandas, sugestões e reclamações de seus empregados e contratados.

Com objetivo de obter recurso para investimentos em tecnologias e melhoria dos processos, recentemente, a CBMM vendeu 15% do seu capital para um consórcio de empresas japonesas e coreanas, algumas das quais parceiras em projetos anteriores da CBMM. Outra parcela de 15% do capital foi vendida a um segundo grupo, formado somente por companhias chinesas.

4.3. Desempenho

Historicamente, desde a virada do século, a produção nacional manteve-se com tendência crescente, passando de 35.458t em 2000 para 86.000t em 2008. Esse crescimento se deve à demanda da liga ferro-nióbio, refletindo o crescimento extraordinário da produção de aço dos países industrializados e da China nesse período.

Em termos de desempenho produtivo, a CBMM responde por 61%, seguindo-se a Anglo American Brasil Ltda, (GO), (21%) e a Mineração Taboca S.A, (Paranapanema – AM) com 13% e outros pequenos produtores com 5%. A CBMM detém capacidade para a produção de quatro milhões de t/ano de minério de pirocloro, 150 mil t/ano de concentrado de nióbio, 60 mil t/ano de ferro nióbio e 4,2 mil t/ano para o óxido de alta pureza.

A Anglo American Brasil, por sua vez, possui capacidade operacional na usina de concentração para tratamento de 876 mil t/ano de minério, produção de 7,2 mil t/ano de concentrado de pirocloro e produção de 7,5 mil t/ano para a liga ferro-nióbio. Com a implantação das unidades de Catalão e Ouvidor, a produção de nióbio da Anglo American aumentou em 23% em volume.

Em relação aos preços, importante ressaltar que o nióbio representa uma pequena fração do custo do aço, contudo, o preço do nióbio é fundamentalmente influenciado pela demanda. Aproximadamente 95% da liga ferro-nióbio são comercializados sob a forma de contrato, sendo o restante adquirido no mercado *spot*. A estabilidade no preço tem sido uma das características dos contratos de preço do liga ferro-nióbio.

No período 1992-2006, o preço médio de exportação do ferro-nióbio brasileiro oscilou entre US\$12.500 e 13.500 por tonelada. Essa estabilidade é uma característica da política da CBMM, que devido a sua posição de grande fornecedora, negocia contratos com seus consumidores com uma margem de preços que permita rentabilidade sem proporcionar por parte de seus clientes opções de substituição por outras ligas.

Entretanto, a partir de 2007, os preços do ferro-nióbio e de outros produtos de nióbio aumentaram substancialmente, alcançando US\$46.000 a tonelada ao final de 2008, acompanhando o aumento dos preços dos aços e das commodities minerais (IBRAM, 2012).

Mais recentemente, entre 2013 e 2016, houve uma redução na demanda por nióbio, com queda de 5%, fruto do ritmo mais lento de recuperação nos mercados europeus e à política econômica mais rígida na China, o que provocou queda proporcional nos preços de negociação do metal no mesmo período.

Um resumo dos principais elementos identificados para cada fator do modelo CED a é resumido no Quadro 2.

Quadro 2 – Resumo dos resultados da análise pelo modelo CEDa para as empresas consideradas

| Firma | | |
|----------|------|----------------|
| Fatores\ | CBMM | Anglo American |

| | | |
|----------|--|--|
| C | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Otimização dos procedimentos ✓ Percentual de 2% do faturamento é aplicado em pesquisa e desenvolvimento em novas soluções em Nb; ✓ Melhora no Processo de Transporte do Nb, com redução de consumo de combustível e aumento na capacidade do transporte do minério | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2008: Revisão dos Planos de Investimento de Estratégia ✓ 2011: Projeto Rocha Fresca, aumentando a vida útil da mina e a produção ao ano; ✓ 2013: 7 milhões em cursos para seus empregados; ✓ Planos de Política de Integridade empresarial e programa “zero lesão”. |
| E | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Responsabilidade Social; Incentivo aos funcionários; ✓ Responsabilidade Ambiental – ISO 14001; ✓ Venda de Ativos; ✓ Pioneirismo e Inovação; ✓ Atenção ao mercado | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Responsabilidade Social; ✓ Demandas Internas; ✓ Responsabilidade Ambiental; ✓ Venda de Ativos; ✓ Conhecimento Técnico. |
| D | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Responde por 61% da produção nacional; ✓ 2007: 74,6 mil t de Nb₂O₅ no concentrado e 47,7 mil t de Nb na liga Fe-Nb; ✓ Capacidade de 4 milhões t/ano de pirocloro e 60 mil t de FeNb | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Responde por 21% da produção nacional; ✓ Produção de 7,2 mil t de concentrado de pirocloro ✓ 7,5 mil t para liga FeNb; ✓ 2015: 6300 t no ano. |

5. Conclusões

No decorrer do trabalho foi apresentando um panorama atual do mercado de nióbio, tema raramente explorado na literatura da área de engenharia de produção. Através da abordagem adotada, com base em dados quantitativos conjugada com análise qualitativa, foi oferecida uma visão do contexto em torno desse material com propriedades únicas e altamente cobiçado no mercado internacional devido ao seu papel estratégico para o desenvolvimento industrial. Essa foi a primeira contribuição desse trabalho.

A abordagem desse segmento através do modelo CEDa procurou caracterizar a concorrência dual, dominado por duas corporações, no mercado de nióbio no Brasil, fundamentada nos fatores capacitação, estratégia e desempenho. Essa foi segunda contribuição relevante desse trabalho.

Em relação ao segmento de mercado, conforme foi mostrado, durante os anos 2000 houve um aumento na produção e demanda do minério de nióbio. As duas empresas principais do ramo, a CBMM e Anglo American Brasil Ltda, possuem participação majoritária em todos os aspectos de produção do minério, caracterizando o objeto de estudo em questão.

Com base no modelo CEDa, a análise revelou que ambas as empresas apresentaram investimentos significativos na capacitação tanto em termos profissionais, como em seu maquinário e tecnologia. Em 2008, a diminuição da demanda por minério devido à crise

econômica mundial, houve uma retração no mercado europeu e chinês. Como consequência, estratégias foram elaboradas pelas empresas com o intuito de contornar esta situação negativa. A CBMM, que controla a maior parte da produção nacional e mundial do nióbio, diminuiu a produção com a finalidade de regular o preço do minério. Enquanto a Anglo American focou na diminuição de custos. Outra estratégia foi a diversificação de mercado, com a instalação de subsidiárias em outros países e maior investimento em política ambientais. Por outro lado, o Brasil ainda importa o minério destinado à produção do nióbio metálico, mesmo sendo grande produtor e exportador. Reverter essa fragilidade pode ser uma estratégia futura para as empresas se consolidarem e diversificarem sua produção com agregação de valor.

Como foi destacado, outro fator importante do mercado de nióbio é a sua dependência da indústria do aço. Suas aplicações são vastas na indústria e o mercado tem mantido o preço constante desde 2008, devido ao controle exercido pela empresa dominante, a CBMM. O nióbio apresenta um grande potencial para o mercado nacional, devido ao fato do país ser o maior produtor, podendo este ser um gerador de riquezas através de uma melhor regulamentação de preços no mercado internacional.

REFERÊNCIAS

ANGLO AMERICAN. **Relatório à Sociedade** 2013. Disponível em:

<http://relatoriosociedade.angloamerican.com.br/wpcontent/uploads/2014/12/2013_relatorio-a-sociedade-2013.pdf>. Acesso em: nov. 2016.

BRASIL MINERAL. **Anglo American – Maior Produção de níquel, nióbio e fosfato**. Disponível em:

<<http://www.brasilmineral.com.br/noticias/maiorprodu%C3%A7%C3%A3o-de-n%C3%ADquel-ni%C3%B3bio-e-fosfato>>. Acesso em: nov. 2016.

COMPANHIA BRASILEIRA DE MINERAÇÃO E METALURGIA (CBMM). **Operações e Tecnologia**. 2015. Disponível em: <<http://www.cbmm.com.br/pt>>. Acesso em: dez. 2016.

COMPANHIA BRASILEIRA DE MINERAÇÃO E METALURGIA (CBMM). **Sustentabilidade**. 2016. Disponível em: <<http://www.cbmm.com.br/pt>>. Acesso em: dez. 2016.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Sumário Mineral**. 2014. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2014>>. Acesso em: nov. 2016.

FERRAZ, J.C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brasil: Desafios competitivos para a indústria**. Campos, Rio de Janeiro, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Informações e Análise da Economia Mineral Brasileira**. 7ª edição, 2012. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002793.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

KAISER, J. A. Excerpt from 2015-2: Feb-Mar Review – Scandium Intl. & Niocorp. **Kaiser Research Online**, 2015.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Perfil da mineração do nióbio**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256650/P11_RT20_Perfil_da_Minerao_do_Nixbio.pdf/48860760-63f2-489e-b4b9-e16236fd1413>. Acesso em: dez.2016.

PORTAL DE NOTÍCIAS G1. **Anglo American vende unidades de nióbio e fosfatos localizadas no Brasil.**

Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/negocios/noticia/2016/04/anglo-americanvende-unidades-de-niobio-e-fosfatos-localizadas-no-brasil.html>>. Acesso em: dez. 2016.

RIBEIRO, A. C. S., SANTOS, B. S., SOUZA, S. D. C. Análise da concorrência e concentração de mercado na indústria de refino de petróleo no sudeste do Brasil. In: **Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. 2013.

SOUZA, S. D. C. **Dinâmica competitiva evolucionária**. Ed. Edgard Blücher: São Paulo, 2011.

TEECE, D., PISANO, G., SHUEN, A., Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, vol. 18:7, 509-533. 1997.

TEECE, D., PISANO, G. The Dynamic Capabilities of Firms: an introduction. **Ind Corp Change** 3 (3): 537-556. 1994.

TEECE, D. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, vol. 28:13, 1319-1350. 2007.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). **Minerals Yearbook 2012 – Niobium**. Disponível em: <<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/niobium/myb1-2012-niobi.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. **Strategic Management Journal**, vol. 5:2, 171-180. 1984.