

ETEC DONA ESCOLÁSTICA ROSA

ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO TÉCNICA PROFISSIONAL EM LOGÍSTICA PROGRAMA AMS

RESTAURAÇÃO DO COMPLEXO DA USIMINAS PARA O REFINAMENTO E EXPORTAÇÃO DO NIÓBIO

Analice Batista Ferreira*

Diego Sousa Costa**

Lucas Araujo Motta***

Matheus Feltrin Marques****

Murilo de Freitas Mulero Macedo*****

Resumo: O Brasil, é responsável por 90% da produção mundial do nióbio, e ocupa a posição estratégica na cadeia global desse mineral, apesar dessa relevância, ainda há desafios na logística de importação, principalmente pela baixa participação do Porto de Santos no escoamento do produto, devido ao alto volume de cargas e limitações no complexo. Nesse contexto, o problema da pesquisa é ponderar a subutilização do Porto de Santos na área da USIMINAS em Cubatão. O estudo analisa a cadeia de abastecimento desde a extração até a exportação, discutindo aspectos produtivos, impactos ambientais e as oportunidades logísticas envolvidas. O objetivo central é avaliar como a reativação da antiga COSIPA, atual USIMINAS pode representar uma alternativa viável para fortalecer a rota de exportação com destino aos mercados asiáticos, que possuem vasta demanda e se beneficiariam com a vantagem geográfica santista.

Palavras-chaves: Nióbio. Exportação. Reativação. Usiminas

1 INTRODUÇÃO

O nióbio é um elemento químico de crescente relevância estratégica, amplamente empregado em setores de alta tecnologia, como a indústria aeroespacial,

*Aluna do curso Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa – analice.ferreira01@etec.sp.gov.br

** Aluno do curso Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa – diego.costa123@etec.sp.gov.br

*** Aluno do curso Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa – lucas.motta5@etec.sp.gov.br

**** Aluno do curso Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa – matheus.marques76@etec.sp.gov.br

***** Aluno do curso Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa – murilo.macedo@etec.sp.gov.br

*****Profª Me. Vânia Amaro, na Etec Dona Escolástica Rosa – vania.gomes@etec.sp.gov.br

*****Profª Elza Martins, na Etec Dona Escolástica Rosa – elza.girardi@etec.sp.gov.br

energética e da construção civil. O Brasil detém a maior parte das reservas conhecidas e responde por mais de 90% da produção mundial, o que confere ao país posição central na cadeia global de abastecimento. Este estudo busca analisar e mostrar, de forma e sistematizada, os principais elos da cadeia de abastecimento do nióbio desde a extração mineral até sua inserção no mercado internacional — considerando aspectos técnicos, econômicos, logísticos e estratégicos que influenciam sua dinâmica e sustentabilidade.

A problemática em questão é a viabilidade da subutilização do Porto de Santos na área da USIMINAS em Cubatão, ou seja, se é possível trazer as atividades do nióbio para a baixada santista, sendo exportações e atividades metalúrgicas e em comparação ao Rio de Janeiro.

O objetivo deste artigo é avaliar a possibilidade de reativação do complexo USIMINAS e utilizar também o Terminal Privativo Marítimo de Cubatão (TMPC), para o setor de minérios, com foco no nióbio, para os mercados asiáticos. Além de comparar as rotas e infraestruturas utilizadas pelos portos santista e fluminense para operações de granéis sólidos, avaliar a distância e tempo desses dois complexos, analisar a estrutura a ser melhorada ou modernizada para o porte deste minério.

Considerando o que já foi apresentado, pode-se entender que este artigo tem uma relevância em trazer dados importantes para comparação e análise de opções estratégicas logísticas interessantes para nível regional do litoral brasileiro, principalmente entre Santos e Rio de Janeiro, que seriam os principais portos do Brasil.

O presente artigo fundamenta-se em pesquisa bibliográfica e documental, utilizando fontes primárias e secundárias. A investigação reuniu conceitos relacionados à logística, produção, mineração, rotas e exportação, a partir da análise de informações extraídas de relatórios técnicos, documentos oficiais governamentais, entrevistas, artigos jornalísticos e fontes digitais. Foram selecionadas fontes governamentais, relatórios oficiais e portais especializados em logística e mineração para embasar os dados e a fundamentação teórica do estudo.

Adicionalmente, realizou-se uma entrevista com Melissa Regô, profissional da área de logística, cujo foco principal foi a infraestrutura da Usiminas. Durante a

entrevista, discutiram-se aspectos relativos à situação atual do complexo, seu histórico e perspectivas de reativação, considerando interesses associados.

Os dados apresentados no artigo, incluindo cálculos mensais e anuais referentes à produção de nióbio, bem como indicadores relacionados ao nióbio e ao aço, foram obtidos a partir de informações pré-existentes complementadas por análises quantitativas próprias, com o intuito de ilustrar e validar os resultados obtidos.

2. O QUE É O NIÓBIO

Segundo a Companhia Nacional de Metalurgia e Mineração (CBMM) (2019) Em 1801, Charles Hatchett um químico britânico, estudava um mineral proveniente dos Estados Unidos chamado columbita. Ao analisá-lo, ele identificou um novo elemento, que chamou de “columbium” (Cb), em homenagem ao continente americano.

Em 1809, o químico sueco Anders Gustaf Ekeberg descobriu o tântalo, um elemento com propriedades químicas muito semelhantes às do nióbio.

Durante décadas, houve confusão entre o nióbio e o tântalo, porque ambos ocorrem juntos na natureza (frequentemente nos mesmos minérios, como columbita-tantalita) e são difíceis de separar.

Só em 1846, o químico alemão Heinrich Rose conseguiu provar que o columbium (nióbio) e o tântalo eram elementos distintos. Ele rebatizou o columbium como “nióbio”, em referência à mitologia grega.

O nióbio é um metal que confere maior resistência, durabilidade e flexibilidade a outros materiais, sendo amplamente utilizado em ligas de aço para a fabricação de veículos e em construções.

Alguns dos maiores consumidores do mundo são, China, Estados Unidos e países da União Europeia.

2.1 Propriedades do nióbio

Segundo o Governo do Brasil (2009), o nióbio de símbolo Nb, número atômico 41, é um elemento metálico de transição, pertencente ao grupo 5 da Tabela Periódica.

Ele apresenta alta resistência à corrosão, boa condutividade térmica e elétrica, e ponto de fusão de 2.468 °C, sendo particularmente útil em ambientes de alta temperatura.

O nióbio possui ainda propriedades supercondutoras em determinadas ligas, como o nióbio-titânio (NbTi) e nióbio-estanho (Nb₃Sn), fundamentais em aplicações tecnológicas e científicas de ponta, como aceleradores de partículas e equipamentos

Tabela 1- Propriedades do nióbio

Propriedade	Nióbio (Nb)	Aço
Natureza	Elemento químico metálico	Liga metálica (Fe + C e outros elementos)
Ponto de fusão	2.470–2.500 °C	1.370–1.540 °C
Densidade	8,5–8,6 g/cm ³	7,8–8,0 g/cm ³
Resistência mecânica	Moderada	200–2.000 MPa (varia muito)
Ductilidade	Alta	Alta a moderada
Resistência à corrosão	Muito alta	Baixa (aços carbono) a alta (inox)
Condutividade elétrica	Baixa a moderada	Baixa
Propriedades especiais	Supercondutor	Magnético
Dificuldade de fusão/processo	Alta	Baixa a moderada
Custo	Alto	Baixo a moderado
Aplicações	Supercondutores, ligas especiais	Construção, automotivo, naval
Produção global	Baixa	Altíssima
Usado como liga?	Sim	Sim

Fonte: autoria própria

Tabela comparando as propriedades do nióbio e o aço

3. CADEIA DE ABASTECIMENTO DO NIÓBIO SANTOS E RIO DE JANEIRO

O nióbio e o tântalo são encontrados juntos na maioria das rochas e minerais, com mais de noventa espécies minerais contendo esses elementos identificadas em vários países. Apesar dessa distribuição ampla, muitas jazidas conhecidas não são exploradas por causa de sua inviabilidade econômica. As principais fontes minerais de nióbio são o pirocloro e a columbita-tantalita, que estão na base da produção mundial.

A extração do mineral no Brasil se concentra nos depósitos de pirocloro nos municípios de Araxá (MG) e Catalão (GO), com uma produção menor nos estados do Amazonas e de Rondônia, onde o nióbio é obtido da columbita-tantalita. Essa distribuição geográfica é ligada à história do setor, já que na metade do século XX, a

descoberta da mina de pirocloro na região do Barreiro, em Araxá, pelo geólogo Djalma Guimarães, apresentou o maior depósito de nióbio do mundo.

Essa descoberta fez com que o Brasil se tornasse o maior produtor de minério de nióbio, seus produtos beneficiados e manufaturados. A Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM) é responsável por 90% da produção mundial de nióbio e ferronióbio, e o Canadá, com 8%. Assim, o país se tornou líder na cadeia produtiva internacional.

A estrutura produtiva nacional tem empresas que atuam de forma complementar. Em Araxá, a extração do pirocloro é feita pela Companhia Mineradora do Pirocloro de Araxá (COMIPA), responsável por 40,22% da produção brasileira. A empresa pertence à CBMM e à Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG), e vende toda a sua produção para a CBMM. No Catalão (GO), a extração de pirocloro representa 48,07% da produção nacional e é feita pela CMOC Brasil Mineração, Indústria e Participações GO, que é parte da China Molybdenum Co., Ltd. Além destas, a Mineração Taboca, do grupo peruano Minsur, obtém nióbio como subproduto da extração de estanho. No beneficiamento, a CBMM se destaca por ser a única empresa que vende, além da liga padrão ferronióbio, produtos como liga refinada, liga níquel-nióbio, nióbio metálico e óxidos de nióbio em diferentes graus.

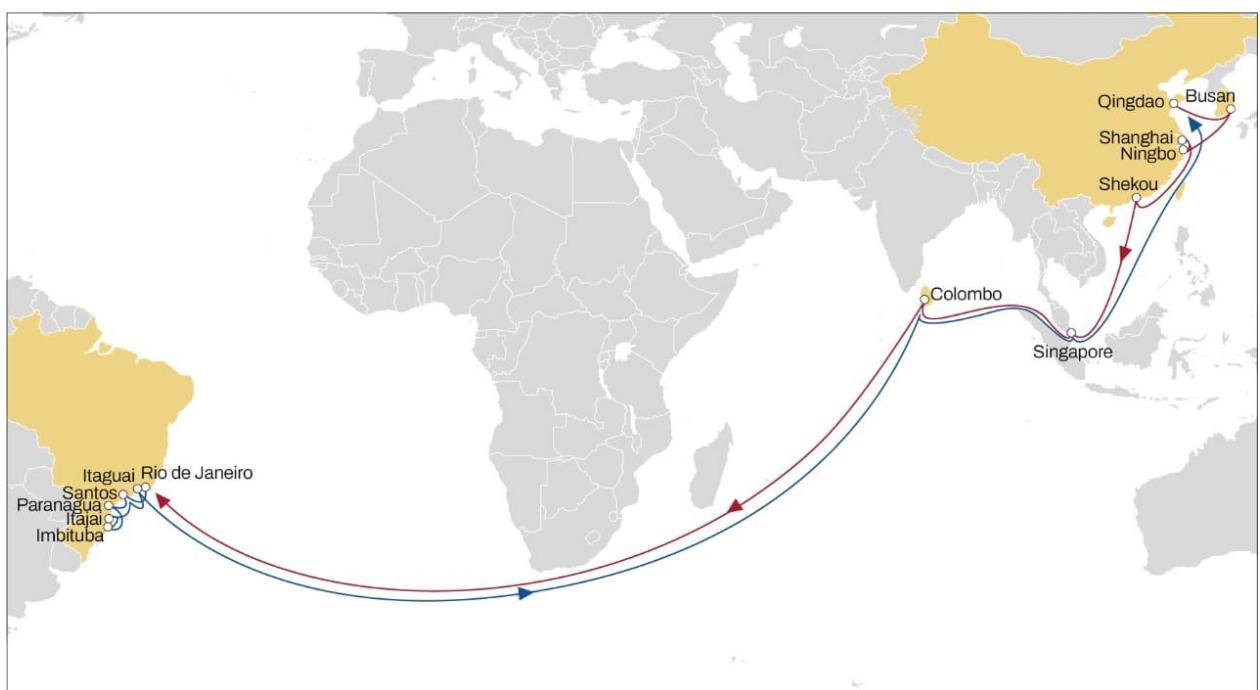
O processamento mineral também tem características específicas, principalmente em Araxá, onde o pirocloro tem cerca de 2,3% de nióbio. Depois do processo de extração, o minério passa por etapas de concentração para tirar as impurezas. Depois, acontece o refino, onde o enxofre, o cloro e a água são retirados, e depois o fósforo e o chumbo nos processos chamados de Dessulfuração e Desfósforação.

Depois desses processos, o nióbio é levado para britagem onde é moldada para ser embalada e partir para os portos do Sudeste, saindo de Araxá por meio da intermodalidade, com o começo do trajeto sendo feito a base de caminhões pelas rotas BR-262 e BR-381 (até chegar em Belo Horizonte) e depois por ferrovias da MRS (Malha Regional Sudeste), que em maioria vai ao Rio de Janeiro, e sua minoria vem aos portos de Santos, e parte para os portos asiáticos.

As rotas utilizadas pelos portos santistas e fluminenses costumam ser parecidas levando em torno de 30 a 45 dias de operação, usualmente eles partem do litoral brasileiro e passam pelo Atlântico Sul e vão sentido ao canal do Panamá, sendo

o caminho mais rápido para o Oceano Pacífico. Existe também a rota da MSC (*Mediterranean Shipping Company*) que contorna o sul da África fazendo escala em Singapura ou Sri Lanka e depois volta ao trajeto normal para China. Porém, o Porto de Santos vai passar a possuir o corredor Bioceânico como alternativa entre o final de 2026 e julho de 2027, junto ao estado do Mato Grosso do Sul, que liga Brasil, Argentina e Paraguai ao Chile visando otimizar em até 17 dias o transporte para a Ásia, sendo feito a ligação por meio de rodovias e ferrovias.

Figura 1- (Rota marítima MSC serviço carioca)

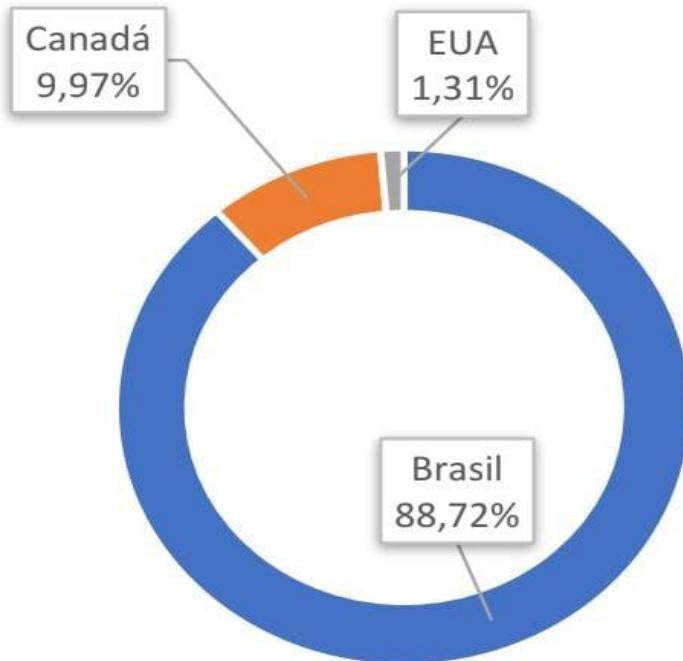


Fonte: MSC Customer Advisories 2024.

4. BRASIL COMO PROTAGONISTA NA PRODUÇÃO DE NIÓBIO

O Brasil é responsável por cerca de 88,72% da produção global que equivalem a 58 mil toneladas em 2023, de acordo com os dados emitidos pelo US Geológicas Survey (USGS). Entre as minas de produção principais estão: Araxá (MG) abriga a maior mina de nióbio do mundo, operada pela CBMM (Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração), sendo de controle majoritário do Grupo Moreira Salles.

Gráfico 1- (Gráfico das reservas mundiais do nióbio)



Fonte: Mundo: USGS Mineral Commodity Summaries 2023. Brasil: ANM

Em Catalão (GO) se estabelece outra mina de nióbio de grande dimensão, operada pela CMOC (China Molybdenum Company), empresa que adquiriu a mina em 2016 da Anglo American, este evento marcou a entrada do mercado chinês na produção brasileira de nióbio.

De acordo com um levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável de Araxá (IPDSA), Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Observou-se que a mineração degrada o meio ambiente e pode provocar sérios danos à saúde da população. Após um rompimento de barragem na década de 1980, as águas subterrâneas teriam sido contaminadas, afetando especialmente os moradores do Barreiro, que relataram problemas renais e tumores após décadas de exposição.

Outro caso descrito pelo “dialogue.Earth” no artigo “O nióbio e seu impacto silencioso no Brasil” destaca que a disputa pelo nióbio não é apenas geopolítica, mas também ambiental. Ao redor das jazidas de nióbio, moradores denunciam poluição do ar, danos ao meio ambiente, água contaminada e enfermidades provocadas pela extração de nióbio. Tudo isso ocorre de forma silenciosa. Enquanto a natureza é destruída e vidas são afetadas, a CBMM apresenta apenas o lado positivo e lucrativo do nióbio. Como afirma frei Rodrigo Péret (membro do Grupo de Trabalho de Mineração da CNBB, que acompanha denúncias de contaminação em Araxá): “O cotidiano da mineração no Brasil é feito de contaminações, ‘silenciosas’, que se arrastam por anos e décadas”.

Em 2019, o ex-presidente Jair Messias Bolsonaro elogiou a atuação da CBMM em Araxá. Porém, ele não mencionou o custo humano dessas operações, e também não citou as denúncias de poluição, contaminação e impactos sociais sobre comunidades tanto em Minas Gerais quanto em Goiás. A falta de visibilidade a esses problemas resulta em vidas perdidas. A pergunta que fica é: “Será que vale a pena aceitar mortes em prol de uma empresa que não se mostra responsável pela vida local?”

A dependência do valor arrecadado pela CBMM dificulta mudanças significativas para solucionar problemas reais. Parece que o Brasil depende da empresa e, por isso, evita criticá-la, e mesmo quando críticas surgem, pouco se modifica. De acordo com Caio de Freitas Paes (2019), a empresa afirma que o desastre de 1980, que contaminou águas subterrâneas no Complexo do Barreiro, não foi sua culpa e reforça que o ocorrido não impactou a Estância Hidromineral do Barreiro. No entanto, em 2018, o Ministério Público estadual e a CBMM firmaram um acordo para reparação dos danos ambientais. Esse acordo foi estabelecido menos de um mês após o Tribunal de Justiça de Minas Gerais negar, de uma só vez, 517 processos relativos à contaminação de 1980. As ações foram movidas por moradores e ex-moradores do Barreiro contra a mineradora e a Bunge, responsabilizando-as por danos à saúde da população. Além de deter grande parte da produção de nióbio do Brasil e do mundo, a CBMM também exerce influência política. Como menciona Rodrigo Péret em sua pesquisa: “Pode-se notar a influência política da CBMM em um episódio, quando a empresa contribuiu com recursos para a construção da nova sede da Câmara Municipal de Araxá”.

Apesar da degradação ambiental, o nióbio apresenta soluções para um futuro mais sustentável em sua aplicação. Na prática, a CBMM afirma que “o nióbio é sustentável pois tem a capacidade de aprimorar as propriedades de diversos materiais, e é um elemento crucial em diversos setores-chave da indústria, proporcionando soluções inovadoras e impactantes para os desafios contemporâneos. Nas esferas da mobilidade urbana, infraestrutura, distribuição e geração de energia, a presença do nióbio tem revolucionado a forma como interagimos com nosso ambiente. Ao otimizar a eficiência dos produtos e processos, ele não apenas impulsiona a produtividade e a performance, mas também contribui significativamente para a preservação do meio ambiente e o avanço da sustentabilidade.”

Uma das possibilidades de uso sustentável do nióbio são as novas baterias de Grafeno e Nióbio. A tecnologia na qual a CBMM vem investindo é considerada promissora para o futuro das baterias sustentáveis. O grafeno, um material de carbono altamente condutor, quando combinado ao nióbio, que melhora a eficiência das baterias de lítio, gera um avanço importante. Em um cenário de busca por um sistema de mobilidade sustentável, motivado pela substituição de combustíveis fósseis e pela crescente preocupação com emissões de carbono, o setor automotivo tem olhado cada vez mais para materiais que aumentem a eficiência e reforcem o caráter sustentável dos veículos elétricos.

Diante de todos os pontos analisados, fica evidente que o nióbio representa simultaneamente um grande potencial tecnológico e um enorme desafio socioambiental. Embora seja um elemento essencial para o desenvolvimento de inovações, como baterias avançadas e soluções sustentáveis, sua extração envolve impactos profundos na vida das comunidades locais, no meio ambiente e na saúde pública. Os relatos de contaminação, os processos negados e a forte influência política da CBMM mostram que ainda existe um longo caminho para que a exploração seja realmente responsável e transparente. Assim, o principal desafio está em equilibrar o aproveitamento das oportunidades que o nióbio oferece com a necessidade urgente de garantir práticas mais éticas, seguras e sustentáveis, respeitando tanto o território quanto as populações afetadas.

5- Proposta de Reabertura da antiga área da Cosipa hoje Usiminas.

Para a reabertura da antiga Cosipa atual Usiminas, devemos analisar a viabilidade do projeto em relação a custos, rotas de transporte, lucros e medidas. Os principais custos do projeto são os 200 milhões de reais que deveriam ser investidos para a reestruturação da área de atuação em questão, de acordo com a prefeitura de Cubatão 140 milhões de reais foram enviados pela Usiminas em Maio de 2024 para a reestruturação da planta da empresa, o projeto adiciona uma margem de 60 milhões de reais para garantir o funcionamento da área por dois meses, onde a exportação do nióbio superaria a faixa de 697,5 toneladas de acordo com Castro Martins (2005), que na cotação atual valem aproximadamente R\$ 185.883.750, praticamente suprindo o investimento inicial. A interna será feita da origem do mineral bruto (Araxá) via transporte rodoviário e ferroviário, de Araxá o nióbio em matéria-prima será levado para Belo Horizonte, logo após sendo transportado para o Rio de Janeiro, e por fim chegando em Santos onde o minério será refinado e transformado em chapas, assim como era feito com o aço anteriormente. Em relação as medidas necessárias para a boa execução do projeto, temos a troca dos auto-fornos tradicionais (AF) por fornos a vácuo, a escolha do forno foi feita com base na viabilidade de preços e especificações do próprio minério, como por exemplo a contaminação do nióbio líquido pelo ar que será evitado pelo forno a vácuo, os valores desses fornos giram em torno de 2,5 milhões de reais, sendo gastos dos 60 milhões a mais no investimento inicial apenas 7 milhões para a compra e instalação dos novos fornos, o forno a vácuo também é de extrema importância devido a inviabilidade dos autos-fornos tradicionais da Usiminas, pois o ponto de fusão que evita a cristalização do nióbio é de 2550 graus, o classificando como um mineral-refratário e extremamente resistente ao calor, os auto-fornos tradicionais funcionam em média a 1990 graus o que impossibilita o derretimento do nióbio, por isso o investimento na troca dos fornos é essencial. Outro fator determinante são os combustíveis e gastos de energia muito elevados, custos esses que podem ser cobertos com o lucro decorrente da exportação do nióbio, já que o mesmo possui um valor de mercado extremamente elevado sendo esse de U\$ 50 o Kg do nióbio, os lucros desse projeto são além do dinheiro, a maior visibilidade para o mercado do nióbio e o uso de novas rotas e possibilidades para o mercado de exportação do mesmo.

Tabela 2- Tabelas do critério de produção

Critério de Produção	Níobio	Aço
Ponto de fusão	2.477°C	1.370°C a 1.540°C (dependendo da liga de aço)
Energia necessária	Alta energia necessária para fusão devido ao alto ponto de fusão	Energia necessária moderada, depende da liga e do processo
Velocidade de fusão	Lenta devido ao alto ponto de fusão	Rápida em comparação ao nióbio, especialmente no aço carbono
Tecnologia de forno	Forno a vácuo ou indução, frequentemente usado para refino	Fornos elétricos ou de indução, comumente usados em processos industriais
Controle atmosférico	Necessário para evitar oxidação, controle de gases atmosféricos	Menos crítico, mas controle de carbono é importante
Dificuldade de processamento	Alta, devido à dureza e ao ponto de fusão elevado	Moderada, mas depende da liga de aço (aços inoxidáveis são mais difíceis de processar)
Custo por tonelada	Alto, devido à raridade e ao processo de extração	Varia, mas geralmente mais barato do que o nióbio
Cadênci a	Baixa, devido aos processos de extração e fusão complexos	Alta, especialmente em produções em larga escala
Escala de produção	Baixa, já que a produção de nióbio é limitada a nichos específicos	Alta, o aço é amplamente produzido e utilizado em diversas indústrias
Perdas térmicas	Relativamente altas, pois o nióbio retém calor de forma eficaz	Moderadas, dependendo do processo de fusão e do controle térmico
Paradas para manutenção	Pouco frequentes, mas o processo é intensivo	Frequentes em processos industriais, devido a desgaste de equipamentos
Laminação/forjamento	Pode ser feito, mas é difícil devido à alta dureza	Facilidade moderada, dependendo do tipo de aço e processo de forjamento
Necessidade de purificação	Alta, o nióbio precisa ser purificado de impurezas para obter alta qualidade	Moderada, o aço precisa ser refinado, mas o processo é bem estabelecido

Fonte: Autoria própria

Tabela sobre comparação entre critérios de produção entre o nióbio e o aço.

5.1 Cálculos de custos e lucros do Projeto

Tabela 3- Tabela dos cálculos do nióbio

Tabela 1 — Cálculos do Nióbio	
Item	Valor
Valor do nióbio por kg	US\$ 50
Produção mensal (4.185 / 12)	348,75 toneladas/mês
Produção mensal em kg	348.750 kg
Receita mensal em dólar (50 × 348.750)	US\$ 17.437.500
Cotação do dólar	R\$ 5,33
Receita mensal em reais	R\$ 92.941.875

Tabela 2 — Cálculos do Nióbio Anual (Cosipa)

Item	Valor
Produção anual de aço bruto/nióbio	4.185 toneladas/ano
1 tonelada	1.000 kg
Valor por tonelada (igual ao nióbio no cálculo fornecido)	US\$ 50.000/ton
Receita anual em dólar (50.000×4.185)	US\$ 209.250.000
Cotação do dólar	R\$ 5,33
Receita anual em reais	R\$ 1.115.302.500

Categoria	Custo
Custos fixos	R\$ 40 milhões
Custos variáveis	R\$ 700 mil
Transporte	R\$ 5 milhões

Fonte: Autoria Própria

Tabelas sobre o cálculo anual e mensal da produção de nióbio, receita e custos.

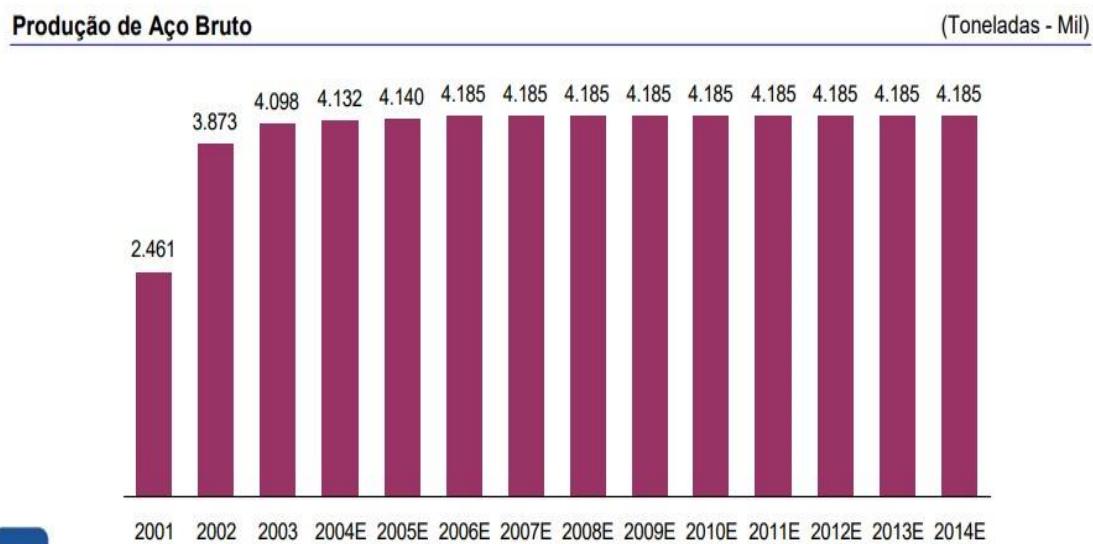


Gráfico 2- (Gráfico da produção de aço bruto da Cosipa até 2014)

5.2 Comparação Área Usiminas x Porto de Itaguaí

O complexo industrial da Usiminas, segundo Melissa Regô em entrevista (2025), apresenta uma dimensão e uma infraestrutura que podem ser comparadas ao porte de uma cidade. Se destacando pela sua posição estratégica. No último ano, segundo a prefeitura de Cubatão (2024), a Usiminas destinou um aporte financeiro de aproximadamente R\$ 140 milhões à reestruturação e modernização de sua planta industrial localizada nessa área, destacando-se também o fato de que, segundo Regalado e Fernandes (2024), o Terminal Marítimo Privativo de Cubatão (TMPC) ainda continua em atividade, o terminal continuou a receber melhorias contínuas voltadas para atender às demandas estratégicas da empresa, reforçando a importância desse complexo como um polo industrial e logístico essencial.

Segundo o prefeito de Cubatão César Nascimento (2025), há planos anunciados para um investimento inicial de R\$ 400 milhões destinados à expansão da usina e à ampliação da capacidade portuária, o que deverá gerar cerca de 200 empregos diretos de maneira imediata, ampliando ainda mais o impacto socioeconômico da região. Sobre o ponto de vista logístico, o complexo cubatense beneficia-se de uma localização privilegiada, utilizando as mesmas rotas do consolidado Porto de Santos. Está situado em uma área favorável para o recebimento e distribuição de cargas minerais, com acesso facilitado a importantes rodovias como Anchieta-Imigrantes e BR-101, além de estar interligado a relevantes linhas ferroviárias operadas pela MRS Logística. Tal posicionamento estratégico favorece significativamente as operações de exportação, especialmente de minérios, consolidando Cubatão como uma área promissora para o desenvolvimento e ampliação de atividades portuárias focadas em granéis sólidos.

O Porto de Itaguaí, também figura como uma das principais estruturas portuárias em operação no Brasil, reconhecida por sua expressiva relevância econômica. Recentemente, segundo o Portos Rio (2025), sua infraestrutura recebeu investimentos significativos, como o aumento do calado para permitir o acesso de navios de maior porte, uma melhoria implementada neste ano que reforça sua capacidade operacional. Apesar disso, é importante destacar que, o Porto de Itaguaí

desempenha um papel fundamental no transporte e escoamento de minérios. Sua rede ferroviária, também operada pela MRS, fornece uma vantagem logística relevante para o porto, facilitando a conexão com diferentes mercados e áreas de produção.

Assim, ao comparar os dois complexos, observa-se que Cubatão possui uma vocação mais direcionada e estruturada para o refinamento e exportação de minérios, especialmente em função da concentração industrial da Usiminas e da associação direta com rotas que privilegiam o transporte de cargas minerais. Já o porto do Rio de Janeiro, notadamente Itaguaí, apresenta uma importância estratégica diversificada, voltada para o suporte de uma gama mais ampla de operações portuárias, ainda que mantendo uma posição de destaque no transporte de minérios. Essas características colocam ambos como pilares essenciais dentro do cenário portuário e logístico brasileiro, mas com perfis complementares que refletem seus contextos econômicos e estruturais específicos.

Ou seja, afim do interesse principal do artigo, o investimento para Cubatão irá valer muito mais do que manter no Rio de Janeiro, visto que o foco no produto seria total, tanto na parte de refinamento até a exportação do minério.

5. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados relativos à problemática abordada revelam-se favoráveis. Após a análise dos dados coletados, conclui-se que a reabertura da Usiminas é viável, desde que seja assegurado um aporte financeiro significativo e a liderança esteja a cargo de indivíduos comprometidos com essa iniciativa, com ênfase nas operações de carga sólida a granel, tendo o nióbio como principal foco nas atividades portuárias. Um dos principais desafios para a concretização desse projeto seria a eventual falta de interesse da empresa e a ausência de investimentos; entretanto, os dados indicam o contrário, evidenciando que o investidor privado demonstra elevado interesse em viabilizar a implementação do empreendimento, promovendo a dinamização de uma cadeia produtiva de grande relevância para o país, além de constituir um marco significativo para a siderurgia mineira e para o desenvolvimento econômico da cidade de Cubatão.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nióbio e sua cadeia de abastecimento representam um ativo de grande relevância estratégica para o Brasil, que detém a maior parte da produção e reserva mundial, colocando o país como um líder global neste nicho, assim como o complexo da Usiminas possui uma importância siderúrgica para Cubatão e o Porto de Santos na questão logística da cidade caiçara. O artigo buscou entender a importância destes três pontos e mostrar como a união deles em um grande complexo siderúrgico portuário seria em questão de importância e números para essa região, levando em consideração as suas características como rotas, posição estratégica, infraestrutura em comparação a um outro complexo logisticamente importante também, o Porto de Itaguaí.

Assim, o trabalho mostrou as suas vantagens logísticas e como a reestruturação do complexo da Usiminas seria importante para a logística da região.

RESTORATION OF THE USIMINAS COMPLEX FOR NIOBIUM REFINING AND EXPORT

Abstract: Brazil, responsible for 90% of the world's niobium production, holds a strategic position in the global supply chain of this mineral. Despite this relevance, there are still challenges in import logistics, mainly due to the low participation of the Port of Santos in the flow of the product, caused by the high volume of cargo and limitations within the port complex. In this context, the research problem is to assess the underutilization of the Port of Santos in the USIMINAS area in Cubatão. The study analyzes the supply chain from extraction to export, discussing production aspects, environmental impacts, and the logistical opportunities involved. The central objective is to evaluate how the reactivation of the former COSIPA, now USIMINAS, could represent a viable alternative to strengthen the export route to Asian markets, which have high demand and would benefit from Santos geographical advantage.

Keywords: Niobium. Exportation. Reactivation. Usiminas.

REFERÊNCIAS

ADOBE STOCK. Niobio – banco de imagens. Disponível em:
<https://stock.adobe.com/br/search?k=niobio>. Acesso em: 10 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (Brasil). **Balanço Mineral Brasileiro – Nióbio**. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/anm/paginas/balanco-mineral/arquivos/balanco-mineral-brasileiro-2001-niobio>. acesso em: 24 out. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (Brasil). **Produção mineral – Economia mineral**. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/producao-mineral>. Acesso em: 23 abr. 2025.

BRUDAM. **Como o nióbio está turbinando a mobilidade sustentável**. Disponível em: <https://brudam.com.br/como-niobio-turbinando-mobilidade-sustentavel>. Acesso em: 20 ago. 2025.

CNN. **Rota Bioceânica: Conheça estrada que ligará Oceano Atlântico ao Pacífico** | CNN PRIME TIME. Disponível em: <https://youtu.be/Afso1BAiV-o?si=q7MMG8SMGL55WGOk> Acesso em: 29 nov. 2025.

CODEMGE. **Substância mineral nióbio**. Disponível em:
<http://recursomineralmg.codemge.com.br/substancias-minerais/niobio/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

DIALOGUE EARTH. **O nióbio e seu impacto silencioso no Brasil**. Disponível em: <https://dialogue.earth/pt-br/poluicao/25588-o-niobio-e-seu-impacto-silencioso-no-brasil>. Acesso em: 20 ago. 2025.

PAES, Caio de Freitas. **Reportagens e análises sobre contaminação, impactos sociais e processos judiciais envolvendo a mineração em Araxá. Publicado originalmente em veículos jornalísticos**. Disponível em: <https://dialogue.earth/pt-br/poluicao/25588-o-niobio-e-seu-impacto-silencioso-no-brasil>. Acesso em: 27 ago. 2025.

PÉRET, Rodrigo. **Declarações e análises sobre contaminação, impactos ambientais e influência política da mineração em Araxá. Grupo de Trabalho de Mineração da CNBB**. Disponível em: <https://ihu.unisinos.br>. Acesso em: 27 ago. 2025.

REGÔ, Melissa. **Infraestrutura da USIMINAS**. [Entrevista concedida a] Analice, Diego, Lucas, Matheus e Murilo. Santos, 14 out. 2025

ROBERTO. **Beneficiamento do nióbio**. Disponível em:

<https://jweng.com.br/noticias/beneficiamento-do-niobio/>. Acesso em: 23 ago. 2025.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). **Nióbio brasileiro**. Disponível em:

<https://www.sgb.gov.br/niobio-brasileiro>. Acesso em: 29 ago. 2025.

SILVA, Gabriela Cardeal de Melo. **Impactos socioambientais da exploração de Nióbio: Araxá (MG)**. 2020. Dissertação (Mestrado) — Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-05022020-183403/pt-br.php>. Acesso em: 29 ago. 2025.

TABELA PERIÓDICA. **Nióbio em columbita**. Disponível em:

<https://imagens.tabelaperiodica.org/niobio-em-columbita/amp/>. Acesso em: 10 nov. 2025.