



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA- UEPB  
CAMPUS V  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS

**FRANÇOIS PIETRO JARBAS ATAÍDE MARQUES DA SILVA**

**SEGUINDO O MODELO CHINÊS: Terras-Raras como recurso estratégico para o desenvolvimento econômico brasileiro.**

JOÃO PESSOA – PB

2013

**FRANÇOIS PIETRO JARBAS ATAÍDE MARQUES DA SILVA**

**SEGUINDO O MODELO CHINÊS: Terras-Raras como recurso estratégico para o desenvolvimento econômico brasileiro.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Relações Internacionais da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Relações Internacionais

Orientador: Prof. Dr. Filipe Reis Melo.

JOÃO PESSOA – PB

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL CAMPUS V – UEPB

S586s Silva, François Pietro Jarbas Ataíde Marques da.  
Seguindo o modelo chinês: as terras-raras como recurso estratégico para o desenvolvimento econômico brasileiro / François Pietro Jarbas Ataíde Marques da Silva. – 2013.  
26f. : il. color

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas, Curso de Relações Internacionais, 2013.  
“Orientação: Prof. Dr. Filipe Reis Melo, Curso de Relações Internacionais”.

1. Terras-raras. 2. Desenvolvimento econômico brasileiro. 3. China. I. Título.

21. ed. CDD 338.981

FRANCOIS PIETRO JARBAS ATAÍDE MARQUES DA SILVA

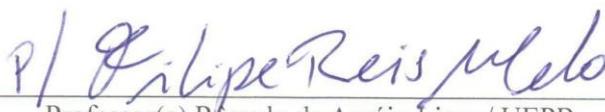
SEGUINDO O MODELO CHINÊS: Terras-Raras como recurso estratégico para o  
desenvolvimento econômico brasileiro

Monografia apresentada ao Curso de Relações  
Internacionais da Universidade Estadual da  
Paraíba.

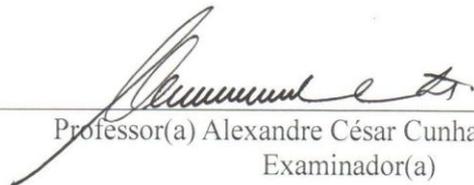
Aprovada em 29/08/2013.



Professor(a) Filipe Reis Melo / UEPB  
Orientador(a)



Professor(a) Romulo de Araújo Lima / UEPB  
Examinador(a)



Professor(a) Alexandre César Cunha Leite / UEPB  
Examinador(a)

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo que me proporciona. Por não ter me deixado desistir diante das dificuldades. Por sempre me acompanhar e me guiar nos caminhos certos.

À toda minha família, por sempre acreditar em mim. Aos meus pais, por ter me educado dignamente e que me inspiram dia-a-dia. A Acione Maria, mamãe, por todo carinho e atenção, exemplo ideal de mulher guerreira que merece todas as coisas boas da vida. A Françua Marques, papai, homem de inteligência que me protegeu e me ensinou a ser uma pessoa de princípios, honesto e batalhador. A minhas irmãs, pela alegria e afeto de todos os momentos. Aos meus grandes tios e tias que nunca me deixaram seguir triste e que sempre me apoiaram e acreditaram nos meus sonhos.

À Larissa Diniz, pelo amor e companheirismo ao longo dos últimos anos.

Ao meu padrinho “Budú”, por ter me ajudado sempre, pelo carinho alegre, pelos conselhos e por toda confiança que me depositava enquanto estive presente nessa dimensão. Agora, depois de sua partida, me envia forças para eu poder alcançar todos os meus objetivos.

A todos os professores do curso de Relações Internacionais que me acrescentaram muitos conhecimentos ao longo da graduação.

Ao professor Heleno Rotta, que me influenciou e ajudou a conhecer Cuba. Uma experiência grandiosa por toda vida.

Às aulas de Antropologia da professora Silvia Garcia que me ensinaram a não continuar sendo etnocêntrico e que me engrandeceram na função de ser humano.

À Dignata, Empresa Júnior de Relações Internacionais, pela qual fui envolvido inteiramente. Uma ótima oportunidade extracurricular e grande experiência que me fez enxergar a área que vou tentar seguir para a minha vida profissional.

Aos grandes amigos que fiz ao longo de todo esse curso, com os quais passei momentos inesquecíveis: Bruno Moura, Emmanuel Lucena, Felipe Carvalho, Grazielle Uchôa, que sempre esteve comigo, Hewerton William, Janaynna Marrocos, Mariana Davi, Maria Eduarda, Nayanna Sabiá, Neto Veloso, Priscilla Lacerda, Rafael Cassavia e Vitor Morosine. Espero nunca perder o contato com cada um de vocês.

## **SEGUINDO O MODELO CHINÊS: Terras-Raras como recurso estratégico para o desenvolvimento econômico brasileiro**

**SILVA, François Pietro Jarbas Ataíde Marques da<sup>1</sup>**

### **RESUMO**

O artigo trata sobre um assunto ainda pouco conhecido nas ciências sociais, refere-se a um grupo de 17 elementos químicos que são essenciais para a produção de vários outros itens e produtos de uso civil e militar. Esses elementos são conhecidos por Terras-Raras (TR), estão sendo abordados e estudados gradativamente nas relações políticas e econômicas de vários países devido às suas importâncias para uma grande aplicabilidade e às últimas descobertas de potencial. O foco da análise será o Brasil, trazendo a viabilidade da exploração, produção e comercialização desses elementos, o que foi feito e o que se pode fazer, levando em consideração que as TR podem ser um recurso para o desenvolvimento econômico. A partir disto, a proposta está fortalecida pelo exemplo da China, em relação aos planos de desenvolvimento econômico, considerando as TR como recurso estratégico importante.

**Palavras-chave: Terras-Raras. Brasil. China. Desenvolvimento. Economia.**

### **1INTRODUÇÃO**

As relações internacionais segundo a perspectiva realista tem se caracterizado como uma luta pelo poder, no qual diferentes Estados competem entre si. O poder, no entanto, é formado por uma gama de diferentes ingredientes econômico-sociais, como dinheiro, tecnologia e matéria-prima. Nesse sentido, os elementos denominados Terras-Raras (TR), mesmo que para alguns ainda soe estranho, há muito fazem parte dessa disputa pelo poder quando observada a dinâmica da economia política internacional.

---

<sup>1</sup> Graduando em Relações Internacionais pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.  
Email: francoispietro\_fpj@hotmail.com

Apesar do nome não ser tão comum, desde o final do século XIX, data da primeira aplicação, as (TR) estão presentes no nosso cotidiano. São elementos químicos que, ao serem explorados, produzem matérias-primas essenciais para a fabricação de vários itens eletrônicos que usamos no nosso dia-a-dia e que são usados também na indústria militar. Usamos e necessitamos constantemente de vários produtos que tem as TR na sua composição. Contudo, a extração e a produção desses elementos químicos, não são tão simples. Além disso, existe um grande interesse político-econômico e estratégico por trás de toda comercialização.

No mês de Março de 2012, os Estados Unidos (EUA), o Japão e a União Europeia (UE), pediram formalmente à Organização Mundial do Comércio (OMC) que resolvesse um impasse com a China sobre a restrição em exportar matérias-primas, incluindo elementos TR. Alguns analistas consideram que a China agiu propositalmente para restringir as importações, fato que é proibido pelas regras da OMC, outros afirmam que os chineses não estão burlando nenhuma regra, apenas controlando o comércio internacional e que estão preocupados com o Meio-Ambiente. Segundo o Chefe Comercial da OMC, Karel De Gucht, “As restrições chinesas sobre as TR e outros produtos violam regras internacionais de comércio e devem ser removidas. Essas medidas prejudicam produtores e consumidores da UE e de outros lugares do mundo”. O fato ainda está sendo analisado pela Organização (ESTADÃO, 2012)

Enquanto isso, o valor comercial das TR aumentou de 100% a 600% de 2010 para 2012 (USGS, 2012), devido, justamente, ao provável bloqueio nas exportações. Essa consequência acendeu o sinal amarelo das empresas produtoras, das que estão pensando em ser e dos principais países interessados, isso diante da viabilidade de comercializar um produto que tem um alto valor para ser produzido e exportado. No entanto, é mais inteligente pensar justamente o contrário: explorar, produzir e comercializar um produto de alto valor-agregado e estratégico para um desenvolvimento econômico e que também indica poder no cenário internacional para quem o produz. Dados recentes comprovam que a China detém 48,3% das reservas mundiais, a Comunidade dos Estados Independentes (CEI) 16,7%, os Estados Unidos 11,4%, a Índia 2,7%, a Austrália 1,4% e todos os demais países detêm 19,45% (HATCH, 2011 apud MELO; SANTOS; DIAS, 2012).

Para o Brasil, as TR já foram importantes, chegamos a ser o principal produtor dos elementos até 1915, alternamos a posição com a Índia até o final da década de 1950, mas, na década de 1990 abandonamos totalmente o processo de exploração. Hoje, as TR, mais uma vez, ganharam a importância que é válida em meio a indecisões e falta de planejamento do

Governo e do setor industrial sobre e para com a viabilidade da exploração, produção e comercialização, sendo esses os principais problemas dessa discussão.

Essa pesquisa tem como objetivo geral avaliar o planejamento e estratégia brasileira de exploração, produção e comercialização de TR, podendo seguir o exemplo da China que já foi testado e que está em evidência atualmente. Especificamente esse trabalho mostrará a importância das TR para a indústria civil, para a indústria militar, pesquisas científicas e para a própria economia brasileira.

A importância desse projeto se baseia justamente na falta de informação sobre o tema e a falta de conhecimento da importância das TR, embora, seja bem fácil encontrar discussões, pesquisas aprofundadas e projetos elaborados sobre esses elementos quando abordam noções e conceitos químicos e minerais, o assunto ainda é considerado estranho quando é relacionado com a economia política dos principais países do sistema internacional.

Para a elaboração deste artigo foi adotado o Método Fenomenológico com estudos exploratórios. Como não há uma pesquisa bem aprofundada abordando critérios políticos, sociais e econômicos sobre o tema é necessário conhecer e entender o fenômeno, a raiz do problema e suas consequências. Após tomar conhecimento sobre o tema, foi realizado um estudo explicativo para analisar as causas da problemática e uma pesquisa exploratória, na busca por dados que comprovassem as reservas de TR em solos brasileiros e a viabilidade de explorá-las para fortalecer o desenvolvimento econômico do Brasil.

Por fim, a pesquisa se concentrou no planejamento brasileiro de produção de TR, como também nos estudos dos profissionais envolvidos, para encontrar o melhor meio de aproveitar esses elementos desde a sua essência até a comercialização.

Desta forma, esse artigo, primeiramente, apresentará as TR de um modo geral, o histórico de descobertas, discriminação dos elementos, propriedades, aplicações, o impasse na OMC e a evolução da importância no cenário internacional, expondo a realidade vigente e os principais embates e decisões políticas sobre o assunto. Posteriormente, mostrará o potencial desses elementos, colocando-os como recurso estratégico para o desenvolvimento econômico, estabelecendo uma comparação com os planos de ações da China nesse sentido. As TR são consideradas um grande recurso energético para o nosso país, haja vista o valor desses minérios para a segurança nacional, para a fomentação das tecnologias de ponta e para o próprio processo de desenvolvimento econômico nacional. A proposta é baseada no exemplo Chinês de uso de um elemento natural como recurso estratégico desenvolvimentista.

## 2 AS TERRAS-RARAS: DA TABELA PERIÓDICA À OMC

Apesar do nome não ser tão comum, desde muito tempo as Terras-Raras (TR) estão presentes no nosso dia-a-dia. São 17 elementos minerais<sup>2</sup> com propriedades eletrônicas, óticas, catalíticas e magnéticas. A expressão “Terras-Raras” é considerada por muitos como imprópria para designar esses elementos, porque não são terras e nem tampouco são raros. São encontrados no meio de vários elementos terrosos e existem em quantidade considerável na crosta terrestre. Para se ter um exemplo, os dois elementos menos abundantes entre os 17, se apresentam em maior quantidade do que os conhecidos Prata e Bismuto. De acordo com o *United States Geological Survey* (USGS), as reservas de minerais de TR são amplamente distribuídas por todo o mundo. A China detém 48,3% das reservas mundiais, a Comunidade dos Estados Independentes (CEI) 16,7%, os Estados Unidos 11,4%, a Índia 2,7%, a Austrália 1,4% e todos os demais países detêm 19,45% (HATCH, 2011 apud MELO; SANTOS; DIAS, 2012).

Apesar de estarem bem distribuídos em toda crosta terrestre, há uma grande dificuldade na extração desses elementos. Por constituírem uma família que apresenta propriedades físicas e químicas semelhantes, exige-se um trabalho imenso para separar cada um e obter espécies relativamente puras (ISOLANI; MARTINS, 2004). Poucos países exploram as TR porque sua extração e separação requerem altos custos e tecnologia de ponta, sem falar na questão da degradação ambiental que os extratos dos elementos podem ocasionar se não forem bem administrados.

Presume-se que foi devido a essas dificuldades que as pesquisas com as TR demoraram um pouco para vingar. “O primeiro elemento descoberto foi o Cério, em 1751, pelo mineralogista suíço A. F. Cronstedt, quando obteve um mineral pesado, a Cerita. Porém, existem controvérsias quanto a este fato e atribui-se o ano de 1787 como o início da história das TR, quando Carl Axel Arrhenius encontrou um mineral escuro, a Iterbita (também conhecido como Gadolinita), em uma pequena vila, Ytterby, próxima a Estocolmo” (ISOLANI; MARTINS, 2004). Após a descoberta do primeiro elemento, a primeira aplicação das TR surgiu apenas em 1883 com o desenvolvimento da iluminação a gás. Utilizavam-se os seus óxidos e os de zircônio nas camisas dos lampiões (LOUREIRO, 1994).

Com o avanço das pesquisas e aplicações, o uso das TR nas indústrias tem aumentado, justifica-se pelo o desenvolvimento de novas tecnologias, o avanço da

---

<sup>2</sup> Escândio, Ítrio, Európio, Túlio, Érbio, Itérbio, Cério, Lantânio, Gadolínio, Térbio, Lutécio, Praseodímio, Neodímio, Hólmio, Sumário, Promécio e Disprósio.

globalização, como também pela preocupação de vários países com a Defesa de seus territórios. Apesar de esses minerais representarem uma percentagem muito baixa da composição do produto final, sua utilização é essencial para o desenvolvimento de itens tecnologicamente sofisticados. Hoje as TR são utilizadas na produção de energias renováveis, no processamento/craqueamento de petróleo, em aplicações metalúrgicas, na fabricação de *laser* e na fabricação de produtos de tecnologia de ponta como: catalisadores, iluminação de *displays*, telas de computadores, telas de plasma, LED's, *chips*, *tablets*, *smartphones*, turbinas eólicas, painéis solares, veículos híbridos, motores de aviões a jato, componentes de cápsulas espaciais e satélites, baterias recarregáveis, ímãs de alto rendimento, supercondutores, luminóforos, equipamentos de comunicação à distância, telefones celulares, leitores de mp3, discos rígidos, fibras óticas, sistemas GPS, e etc. (MELO; SANTOS; DIAS, 2012). Uma das aplicações das TR que vem crescendo bastante nos últimos anos (isto pode ser verificado pelo número de patentes de novas formulações) são os ímãs permanentes comerciais, inclusive, somente com as TR é possível produzir o ímã com o maior campo magnético específico que se conhece. Esses ímãs são utilizados em motores, relógios, tubos de microondas, transporte e memória de computadores, sensores, geradores, microfones, raios X, imagem de ressonância magnética, separação magnética (ABRÃO, 1994).

Mesmo com algumas dificuldades já expostas para a extração e produção das TR, é notória a grande importância desses elementos para a indústria civil, sendo que a utilização abrange também outros setores. Assim como afirma os cientistas Peuralahti e Mulari (2002), em sistemas biológicos, os elementos TR têm sido extensivamente estudados, devido às suas propriedades excepcionais, principalmente, as espectroscópicas e magnéticas. Esses elementos são geralmente usados como sondas no estudo de biomoléculas e suas funções, especialmente proteínas que se ligam ao cálcio. Na medicina, são utilizadas em imunologia para diagnóstico clínico, patologias em tecidos e outras aplicações.

Ainda refutando a importância das TR, esses elementos também são de fundamental importância na fabricação de itens muito usados na indústria militar. Dentre estes, podemos citar sistemas de mísseis e antimísseis, sistemas de comunicação por satélite e ultrassônicos, radares, sonares, bombas, sistemas de localização por laser, bem como na tecnologia de caças dos mais variados tipos e modelos, tais como os estadunidenses F-15, EA-18 e o mais novo F-35 *Joint StrikeFighter*, o chinês JH-7A, o que denota a grande importância que estes minerais têm também no âmbito bélico (MELO; SANTOS; DIAS, 2012 com grifos meus). Prevê-se, para o período 2010-2015, que a demanda por elementos de TR

continuará alta. Muitos especialistas da indústria admitem que, estudos geológicos detalhados que levam esses elementos em conta, ainda vão ser concluídos em grande parte do mundo e que os dados sobre depósitos minerais viáveis são prováveis de evoluírem à medida que os métodos de levantamento de mercados e de políticas de exploração de TR sejam postos em prática (HATCH, 2011). Estudos avançados aliados às políticas de exploração e produção bem organizadas evidenciam a comercialização. Os aumentos mais significativos previstos na demanda são atribuídos, ao fortalecimento da indústria militar, à expansão da fabricação de carros elétricos híbridos e de catalisadores para o refino do petróleo, fabricação e polimento de vidros, aperfeiçoamento ainda maior dos produtos de altas tecnologias, de uso contínuo e diário da população mundial, como *iphones, smartphones, tablets, notebooks*, TV's com altas definições de imagem.

No histórico processo de evolução, quatro períodos balizam a indústria de TR: após a primeira aplicação em 1883, dois anos depois teve início uma produção em larga escala, sendo a matéria-prima as areias monazíticas do litoral brasileiro. O Brasil tornou-se o maior produtor mundial, posição que manteve até 1915, quando passou a alternar sua posição com a Índia durante 45 anos. Em 1960, os EUA assumem a liderança da produção mundial com outro tipo de mineral, a Bastnasita de *Mountain Pass*. Na década de 1970 a Austrália passa a produzir mais de 50% do total mundial de Monasita. Em 1980, a China surge como um gigante no comércio de TR, tanto pelas reservas, quanto pelo volume de produção da sua jazida de Bayan Obo (LOUREIRO, 1994). O mais interessante desses dados apresentados pelo o autor citado é que a última informação ainda não sofreu alteração como as outras. A China não alternou sua posição com qualquer país, ela hoje continua sendo um gigante no comércio de TR, só que em maiores proporções.

Durante a maior parte da última década, a China tem sido a maior produtora mundial de TR, produzindo mais de 95% dos óxidos e concentrados do mundo. Em 2010, suas minas e fundições produziram 130 mil toneladas de óxido de TR de um total global de 137 mil toneladas (*United States Geological Survey*, 2011). Esta produção tem sido amplamente limitada a duas regiões principais, nomeadamente Baotou (Mongólia) que produzem grandes volumes de TR leves, mas quase nenhum dos pesos pesados, e uma dispersão de operações nas províncias do sul de Jiangxi, Fujian, Guangdong e Hunan, onde a produção de elementos pesados está concentrada.

China é também a maior consumidora mundial desses produtos, sendo responsável por mais de 60% da demanda global. Apesar de seu monopólio sobre a produção,

não possui ainda uma maioria de reservas do mundo e, portanto, não obtém essa posição simplesmente por disposição natural (HENDRICK, 2010, tradução nossa). Exatamente pelo o fato de a China não deter a maior parte das reservas de TR, mesmo tendo uma grande quantidade, abre-se a oportunidade de outros países explorarem as suas propriedades.

A China tornou-se o ator dominante neste setor. Hoje é muitas vezes acusada de seguir uma estratégia de subcotação para produtores estrangeiros, a fim de ganhar uma posição de monopólio, "travando" a produção mundial de TR e, assim, controlar as indústrias a jusante (HSIAO, 2010, tradução nossa). Uma das principais preocupações nesse quesito é o estabelecimento de cotas de exportação cada vez mais rigorosas. Desde 2006, o Ministério do Comércio Chinês estabeleceu diminuição dos níveis de quotas de exportação, limitou e reduziu o número de empresas que estão autorizados a exportar os elementos na sua forma bruta. No mesmo ano, 47 empresas chinesas tinham licenças de exportação de TR, em 2010, apenas 22 dessas empresas foram autorizadas a fazê-lo (TING; SEAMAN, 2013, tradução nossa). Essas medidas de diminuição de licenças e quotas de exportação afetaram o comércio das TR em todo o mundo. Por causa dessas medidas e com o mercado nas mãos, a China foi elevando os preços internacionais das TR, em 2011 já apresentava uma diferença de mais de 200% acima dos preços praticados dentro do mercado chinês nos principais elementos TR, dados comprovados pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), e pelo Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão (Gráfico 1).

O gráfico abaixo mostra a diferença de preços (em dólares) de 2010 para 2011 do quilo dos principais elementos TR usados na indústria civil. Neodímio por exemplo, usado para colorir vidros e em corantes de esmaltes, apresenta-se com a menor diferença de preços entre os outros, teve um acréscimo de mais de 200% do valor praticado em 2010. Európio, usado na fabricação de TV LED's de alta definição, apresenta-se com a maior variação, aproximadamente 610% em relação aos preços estabelecidos no ano anterior.

Gráfico 1: Preços dos principais elementos TR (US\$/Kg)



Fonte: Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) e Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão

Com as medidas de diminuição dos níveis de quotas de exportação, redução do número de empresas produtoras de TR e o aumento dos preços desses elementos, alguns países não conseguiram estabelecer uma produção de TR comparável às suas condições econômicas, fato que não estimulou a extração, produção e comercialização no Brasil, por exemplo. Como consequência, os principais países afetados por essas medidas chinesas, Estados Unidos, União Europeia e Japão acionaram a Organização Mundial do Comércio (OMC) - Fórum responsável pelas discussões dessas questões comerciais nas relações internacionais - no dia 13 de Março de 2012 através do *Dispute Settlement Body* (DSB). Outros países apresentaram na denúncia como terceiros interessados: Arábia Saudita, Brasil, Canadá, Colômbia, Coreia, Índia, Noruega, Omã, Taipé Chinesa e Vietnã. Os demandantes da denúncia alegam que a China, quando impôs barreiras às exportações das TR, descumpriu os artigos VII, VIII, X e XI do GATT 1994, além dos parágrafos 2(A)2, 2(C)1, 5.1, 5.2, 7.2, 8.2 e 11.3 da Parte I do Protocolo de Acesso da China à OMC, bem como das obrigações firmadas no parágrafo 1.2, Parte I do mesmo Protocolo. (MELO; SANTOS; DIAS, 2012). A China, por sua vez, alega em sua defesa que não infringiu as normas, mas sim que sua “política é destinada a proteger os recursos e o meio ambiente e a obter o desenvolvimento sustentável” (CHINA, 2012). Alega também que “não há qualquer intenção de proteger as indústrias domésticas distorcendo seu comércio exterior” (CHINA, 2012). Mais de um ano depois, o processo ainda não foi concluído, as alegações dos autores da denúncia e as justificativas chinesas ainda estão sendo analisadas no âmbito da OMC.

Contudo, a discussão não está limitada a aspectos puramente comerciais, pois o direito dos países de dispor de seus recursos minerais está ligado diretamente à questão da soberania. Abre-se, portanto, uma importante discussão no âmbito da geopolítica mundial que interliga aspectos ambientais, econômicos, políticos, estratégicos, militares, tecnológicos e de segurança e desenvolvimento. Por isso a importância do tema que tem sido discutido na OMC (MELO; SANTOS; DIAS, 2012). Percebe-se que agora a questão não é quem produz as TR e sim, como estão sendo conduzidas a produção e a comercialização em todo o mundo. Com o aumento de taxas e impostos sobre a atividade exportadora, restrições quantitativas mediante quotas, estabelecimento de preços mínimos de exportação e várias outras medidas, há uma dificuldade de obtenção de licenças de exportação para os países mais envolvidos com o comércio de TR. Isto impossibilita que esses países tenham a matéria-prima essencial para a produção de todos os itens importantes, inclusive peças militares para a estratégia de defesa nacional e/ou a manutenção da indústria bélica.

A atitude do governo chinês, caso mantida no futuro, poderá desencadear uma guerra comercial de grande repercussão, dada a natureza estratégica desses metais. Logo, o controle sobre as TR pode dar à China forte vantagem tecnológica e aumentar sua capacitação militar em relação aos EUA. Os países da Europa, a Coreia do Sul e o próprio EUA começaram a buscar fontes alternativas para diminuir a dependência da China. Nos Estados Unidos, em particular, as normas ambientais impostas aos produtores de TR aumentaram o custo de extração e tratamento desses materiais, ao mesmo tempo, uma combinação de concorrência predatória, relativamente de fácil acesso e de regulação ambiental na China baixaram os preços de TR que já estavam baixos. Como resultado, de 2003 a dezembro de 2011, as TR foram minadas nos Estados Unidos, ocasionando o fechamento da *Mountain Pass* (*United States Geological Survey*, 2004). Esta mina, localizada na Califórnia, começou suas atividades no início dos anos 1950. No início de 1980 a empresa respondia por 60% da oferta global e por 100% da demanda americana. No entanto, ela foi declinando à medida que a mineração na China aumentava.

Necessitando agir diante das medidas chinesas, o governo norte-americano está incentivando as novas minas para começarem suas operações em todo mundo, e a mais notável delas é a da Molycorp, na Califórnia, uma empresa que reabriu seus negócios no local depois de três décadas. Segundo, John Kaiser, editor da *Kaiser Research Online*, “Em cinco anos haverá produção em todo o mundo, e a China vai perder sua vantagem. A Molycorp é parte desta equação. Estão colocando de volta à produção aquela que já foi a maior mineradora de TR do planeta” (MENDONÇA, 2012).

O Japão, o maior consumidor mundial, iniciou negociações com a Mongólia e o Cazaquistão para começar a exploração de novas jazidas desses minérios (BARBOSA, 2011). Como também, recentemente o Japão encontrou nas suas águas territoriais um grande depósito de TR. De acordo com Yasuhiro Kato, professor na Universidade de Tóquio, no subsolo ao largo de uma ilha do Oceano Pacífico, no extremo Noroeste do Japão, estão cerca de 6,8 milhões de toneladas de TR. Kato, disse ter amostras de lama retiradas a 5.600 metros de profundidade de uma área perto da ilha de Minamitorishima e que indicam que os depósitos contêm níveis de TR 220 vezes superiores às necessidades anuais da indústria japonesa, a descoberta pode abastecer o país por duzentos anos (JN – TECNOLOGIA, 2012).

O Brasil recentemente confirmou a descoberta de algumas jazidas de TR que coloca o país em uma posição considerável nos índices de concentração desses elementos.

Caso haja um planejamento de exploração para a produção de produtos acabados, o Brasil se insere na disputa com os gigantes mundiais. Isso será tratado posteriormente.

### **3 AS TERRAS-RARAS CHINESAS: UMA RELAÇÃO DE MÚTUA DEPENDÊNCIA ENTRE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

A China hoje está em uma posição confortável na questão da produção de TR e é o principal exportador. A partir do momento que o Governo chinês estabelece taxas com valores ascendentes e diminui as quotas de exportações de TR, vários países ficam impossibilitados de produzirem os itens que já foram citados anteriormente, muitos destes sendo estratégicos para a economia interna e para a Defesa Nacional. Em 2010, o Japão importava 82% de TR da China, o que representava cerca de 40% das exportações desse país. As importações dos EUA representavam 18% das exportações. O valor das importações de TR provenientes da China pelos EUA subiu de US\$ 42 milhões, em 2005, para US\$ 129 milhões, em 2010, o que representou um aumento de 207,1%. Nesse mesmo período, a quantidade importada caiu de 24.239 toneladas métricas para 13.907, o que representou uma redução de 42,6% (HUMPHRIES, 2011). O acesso do Japão e dos EUA, e de outros países que utilizam de forma intensiva as TR é vital para seus parques industriais, que produzem uma grande variedade de peças e produtos finais com presença desses elementos.

De acordo com o relatório TC 011.691/2012/3 do Tribunal de Contas da União, realizado em forma de auditoria no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e divulgado no início desse ano corrente, África do Sul, Austrália, Brasil, Cazaquistão, Estados Unidos, Vietnã e outros países, reagiram às medidas chinesas lançando projetos de exploração de minerais de TR com o propósito de reduzir a dependência das exportações chinesas e do controle do mercado. Devido a esses novos projetos, hoje há uma alteração na configuração dos números de produção desses elementos, comparada com os números do início de 2012 (Figura 1).

Figura 1: Produção mundial de TR, países produtores e reservas no Brasil em 2012.



Fonte: Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS).

Na figura acima podemos perceber que, a China a partir do final da década de 1980 começou a expandir sua produção mundial, antes o número era aproximadamente de 60mil toneladas produzidas, hoje os chineses produzem 130mil toneladas. Em relação ao gráfico de barras dos países produtores, após os incentivos de pesquisas e recentes descobertas de minas em alguns países, a produção chinesa que em 2010 ultrapassava o índice de 95% de toda produção mundial, hoje esse número caiu um pouco, chegando a pouco mais de 86%. Com o incentivo político e econômico do Governo para a exploração de novas minas e a reativação de *Mountain Pass*, os EUA aparecem na segunda posição. Os dados do Brasil ainda são quase que insignificantes comparados aos da China, porém, vale salientar que, caso as minas recém descobertas sejam exploradas para produção, os números do Brasil se aproximaria muito dos chineses. Essas recentes descobertas podem ser visualizadas no quadro das reservas brasileiras, que estão espalhadas em todas as regiões do nosso país. Contudo, notavelmente as minas estão concentradas na região sudeste.

Mesmo sendo considerado um monopólio global sobre as TR, esse não foi um objetivo dos líderes chineses. Suas ações como ator dominante, no entanto, tem sido um motivo de preocupação e de debates. A China optou por adotar um amplo conjunto de medidas políticas para a regulação e controle do setor (TING; SEAMAN, 2013, p.239, tradução nossa). Essas medidas foram encaixadas em um planejamento estratégico em longo prazo, evidenciando a importância desde o início do processo. O desenvolvimento econômico recente da China é, provavelmente, um dos fatos históricos mais importantes do final de

século XX início do século XXI. Interpretar sua natureza e dinâmica constitui um dos mais intrigantes desafios para os estudiosos do desenvolvimento econômico (MEDEIROS, 1999).

O Estado chinês tem adotado uma estratégia agressiva nas áreas de produção, importação e difusão de tecnologia. O apoio governamental segue as formas clássicas de intervenção e fomento, com base em financiamentos diretos, incentivos fiscais, calibragem das tarifas de importação, créditos bancários a muito baixo custo, compras governamentais, vantagens setoriais por meio de preferências regulatórias e, recentemente, fixação de padrões tecnológicos próprios, o que já faz antever o propósito de Pequim de produzir, cada vez mais, tecnologias concebidas por e para chineses (BARRY, 2007, p.366, tradução nossa).

Além dessas medidas, empresas qualificadas com o *status* de “empresas tecnologicamente avançadas” recebem isenção de impostos por cinco anos, com a possibilidade de cortes adicionais por mais oito anos. O governo também tem apoiado o estabelecimento de parques tecnológicos em quase todas as maiores cidades chinesas e a criação de empresas privadas de pequeno porte fundadas por cientistas provenientes de instituições governamentais de pesquisa (LYRIO, 2010). Esse apoio a parques tecnológicos e pesquisas científicas, está inteiramente ligado à questão das TR e justifica a grande importância que a China destina a esses elementos.

Os valores econômicos e estratégicos das TR foram reconhecidos pelo Governo chinês, já em 1992. Eles foram oficialmente classificados como uma mercadoria protegida e estratégica e caiu sob a alçada do Desenvolvimento do Estado e da Comissão de Planejamento e do Ministério do Comércio. Quando Deng Xiaoping visitou a *Rare Earths* Instituto Chinês de Pesquisa em Baotou, ele declarou que: "Se há petróleo no Oriente Médio, há terras-raras na China" (TING; SEAMAN, 2013, tradução nossa). Comparação presciente de petróleo e TR mostram que o ex-líder supremo chinês era claro e consciente de que essas *commodities* teriam um papel cada vez mais importante no futuro. A frase justifica um planejamento, em longo prazo, para a dominação da produção desses elementos estratégicos. Logicamente que há certo exagero na comparação com o petróleo, mesmo que o mercado mundial de TR tenha aumentado seu valor de US\$ 1 bilhão, em 2009, para cerca de US\$ 11 bilhões em 2011 (MCKINSEY, 2011). Apesar desse crescimento, o mercado de TR ainda é muito pequeno quando comparado com o do petróleo, de cerca de US\$ 3 trilhões, e com o do minério de ferro, de cerca de US\$ 200 bilhões.

Desde a década de 1980 que a China é o principal nome quando se trata de TR. Porém, naquela época ainda não tinha o conhecimento real do alto valor que esses elementos

iriam representar no cenário internacional e o quanto seriam importantes para a economia e para a tecnologia. Ainda não sabemos se as medidas chinesas de quotas de exportação que foram reclamadas na OMC fazem parte de um plano estratégico para uma maior dominação desses elementos. O que se sabe é que as pesquisas e incentivos para um melhor aproveitamento e de proteção das TR só aumentarão diante da realidade que vigora.

Com o objetivo de proteger seus recursos de TR e promover o desenvolvimento dessa indústria, a Comissão de Planejamento do Desenvolvimento da China, emitiu um documento, intitulado *Interim Provisionson the Administrationof Foreign-Funded Rare Earth Industry (LAW INFOCHINA, 2002)*, que entrou em vigor em 1º de agosto de 2002. Esse documento dispõe que, na China, é proibido o estabelecimento de empresas para mineração de TR por investidores estrangeiros. Nas etapas de separação e fundição, permite-se a atuação de empresas estrangeiras somente por meio de *Joint-ventures* de participação ou de cooperação. Os investidores estrangeiros são estimulados a investir em três setores da indústria de TR: processamento intensivo, novos materiais e produtos aplicados (LIMA, 2011).

Segundo a CPRM, a China não tem necessidade de provocar empresas estrangeiras para investirem em TR, o objetivo é construir uma indústria doméstica e atrair investidores estrangeiros para construir fábricas no país. O plano da China é desenvolver indústrias de tecnologia com base nesses elementos, para usá-los todos no mercado interno e não exportar nada (CPRM, 2013). É mais lucrativo exportar o produto já produzido do que exportar para outros países produzirem. A China quer expandir e integrar totalmente sua indústria de TR, sendo preferidas as exportações de materiais e produtos com valor agregado, assim como explica Hurst (2010). Talvez esse pensamento justifique o aumento das taxas de exportação e a diminuição das quotas.

Como já foi mencionado, alguns países reagiram às medidas chinesas e já buscam soluções por outros meios ou com iniciativas de produção. O Brasil, por exemplo, após descobertas de jazidas de TR, está se organizando, mesmo a passos lentos, para elevar seu nome no cenário desses elementos minerais e proporcionar um desenvolvimento econômico conectado ao avanço da importância e abrangência das TR.

#### **4 AS TERRAS-RARAS BRASILEIRAS: DO SUBSOLO PARA UM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

O Brasil, com já foi dito na primeira parte deste trabalho, já foi um grande nome quando se trata de TR. Em 1885, teve início no litoral brasileiro, uma produção em larga escala com areias monazíticas. Com essa produção, nosso país tornou-se o maior produtor mundial até 1915 (LOUREIRO, 1994).

Após a dominação do mercado pela China na década de 1980, o Brasil e outros países, começaram a se organizar e pesquisar mais sobre suas reservas. Em 1994, Francisco Lapido Loureiro, geólogo pesquisador do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), divulgou que o Brasil detinha cerca de 35.000 toneladas de elementos TR distribuídos na zona litoral dos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia. Esses elementos, quando explorados, não eram produzidos para serem comercializados como produtos acabados, eram exportados como matéria-prima, em baixo número, para Japão e China, países que mais produziam na época. Mesmo assim, essas exportações não foram suficientes para desenvolver o mercado brasileiro. “O hiato na exploração de TR foi natural”, explica Roberto Villas-Boas (2011), pesquisador do CETEM. Ainda segundo Villas-Boas, “Isso ocorreu no Brasil e no resto do mundo porque, comercialmente, a China era insuperável. Ninguém realizava pesquisas ou explorações suficientes.” Porém, ele afirma que o Brasil possui bastante experiência e conhecimento em mineração e processamento, podendo reaver sua postura.

O Brasil é um dos poucos países com reservas confirmadas de TR. Nos últimos dois anos, foram descobertas em nosso território algumas reservas que colocam o Brasil em uma posição considerável na lista dos países possuidores desses elementos. Os especialistas priorizam, entre outras, uma reserva significativa em Catalão (GO), a cerca de 150 km de Brasília. A jazida recebeu o nome de Córrego do Garimpo e tem reservas potenciais de 120 milhões de toneladas de minério de monazita (LOUREIRO, 2011). Outra reserva de destaque recém descoberta é a Mina do Pitinga, em Presidente Figueiredo (AM). Trata-se de uma das maiores reservas de xenotima do mundo. As duas reservas mais recentes encontradas no Brasil estão localizadas na Bahia e em Araxá (MG), a primeira esta está estimada em 28 milhões de toneladas de neodímio com alto teor de concentração, a segunda em Minas Gerais, apresenta reservas acumuladas de 1,3 milhão de toneladas (SOUZA, 2012). Recentemente se anunciou a descoberta de jazidas de tálio. Ocupando a terceira posição, depois da China e da Índia, segundo o Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, 2012), o Brasil com essas novas reservas, teria uma das maiores concentrações de elementos TR do mundo.

Com mercado interno pequeno e com as reservas que o Brasil tem, o país pode se tornar um exportador dos elementos, no entanto, é necessário um planejamento para a exploração e produção dos mesmos. Segundo Loureiro (CETEM, 2011), os recursos identificados e medidos no Brasil são maiores do que as reservas oficiais da China. "Há poucos países com a tecnologia de extração e produção. E no Brasil ainda temos de estudar os recursos", afirma Loureiro, enfatizando que para ser considerada uma reserva, a exploração dos recursos deve ter um caminho econômico definido. "Nossas reservas são grandes, mas, no momento, não há uma exploração e produção organizada em escala industrial" completou o coordenador de processos metalúrgicos e ambientais do Cetem, Ronaldo Luiz Santos.

Para se ter um desenvolvimento econômico interligado à importância e ao uso das TR, não basta apenas exportar os elementos na sua forma bruta, é necessário seguir uma cadeia produtiva para valorizar os produtos (Figura 2).

Figura 2: Cadeia produtiva dos elementos TR.



Fonte: Tribunal de Contas da União (TCU), 2012, Relatório TC 011.691/2012.3.

Assim como mostra a Figura 2, o primeiro passo dessa cadeia produtiva é a mineração, cujo objetivo é extrair do subsolo o mineral que contém os elementos de TR. Após a mineração, o mineral é processado por intermédio de diversos processos físico-químicos, produzindo-se então um concentrado de TR, aumentando o teor presente. Vencida essa fase, seguem-se as etapas de separação e purificação. Elas agregam valor ao produto, resultando na separação de compostos com pureza superior a 99,9%. A partir dessa etapa, são obtidos os elementos TR. Avançando na cadeia produtiva, serão refinados, convertidos em metais, combinados com outros metais, que serão utilizados para a produção de ligas. As ligas, por sua vez, são utilizadas em diversas aplicações, como aquelas listadas no início desse trabalho.

Diferentemente do petróleo, que possui valor como produto bruto, os minerais adquirem valor agregado somente com a cadeia produtiva. Assim, são necessários investimentos em pesquisa e desenvolvimento, ciência e tecnologia, bem como na indústria (TCU, 2012).

Importante destacar que, a China se organizou estrategicamente agregando valor ao minério contendo elementos TR, ocasionando em um maior retorno para o investimento, resultando em maior lucratividade e geração de riqueza para a sociedade.

Diante dessa realidade, o Brasil tem no subsolo um recurso estratégico para desenvolver sua economia. A importância estratégica dos elementos TR torna urgente a definição de uma política de produção e de comercialização para atender ao interesse nacional. No entanto, visto o cenário que compreende a atuação da China e as últimas reações de países que também estão inseridos no mercado de TR, o Brasil não está acompanhando esse processo, “o esforço nacional no setor tem estado em descompasso com as preocupações existentes no cenário mundial, tornando-se necessário um reposicionamento em curto prazo”, afirma Leonam dos Santos Guimarães em 2012, exercendo a função de Consultor Permanente da Agência Internacional de Energia Atômica Nuclear (AIEAN).

Os mais recentes esforços do governo brasileiro em relação às TR tiveram início com a publicação da Portaria Interministerial MME/MCT 614, de 1/7/2010, que instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial sobre Minerais Estratégicos (GTI – ME), com a finalidade de elaborar propostas de integração, coordenação e aprimoramento das políticas, diretrizes e ações voltadas para minerais considerados estratégicos, conduzidas pelo Ministério de Minas e Energia e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (TCU, 2012).

A produção de TR no Brasil requer pesados investimentos, com o desenvolvimento de processos complexos de beneficiamento, concentração e separação dos elementos em questão de minerais radioativos. “Atenção especial deverá ser dada às questões ambientais e de saúde, uma vez que a grande maioria das fontes de TR identificadas no Brasil está associada à presença de tório e urânio”, assinala o relatório do Tribunal de Contas da União (TCU, 2012).

Consta no referido estudo que as TR deveriam ser objeto de um programa prioritário e imediato por parte do Governo Federal, sendo necessária a articulação das competências existentes no país, dispersas em grupos e centros de pesquisa do setor nuclear, em órgãos militares, universitários, do MCT e setor privado, para que, alinhados e em conformidade com suas especificidades, participassem desse esforço.

Sinalizando políticas corretas e coerentes com o interesse do país, o relatório TC 011.691/2012.3 (TCU, 2012) sugere a conveniência da negociação de acordos bilaterais comerciais e científico-tecnológicos. Empresas detentoras de *know-how* para a fabricação de produtos de alta tecnologia, na base de TR, poderiam associar-se, por meio de parcerias público-privadas, para a implantação no Brasil de uma cadeia produtiva, competitiva e ambientalmente correta, que poderia tornar viável, no longo prazo, a exploração das jazidas até aqui inexploradas, em razão do pouco interesse demonstrado pela indústria nacional.

Empresas nacionais ainda estão receosas para destinarem um grande investimento que é necessário para a exploração das TR e estão esperando uma definição do planejamento do Governo Federal. Rubens Barbosa, Presidente do Conselho de Comércio Exterior da FIESP, explica que o alto custo da exploração, associado às complexidades técnicas, justifica a reticência do setor privado em investir e as dificuldades da empresa Indústrias Nucleares do Brasil (INB), a estatal responsável pela política de lavra e comercialização das TR. O Ministério da Ciência e Tecnologia está procurando atrair a companhia Vale para explorar as TR e utilizar o minério em produtos de maior valor agregado (BARBOSA, 2012).

Por ainda não ter um investidor oficial em casa, o Brasil também está buscando outras alternativas. Recentemente firmou parceria com o maior instituto de tecnologia do mundo, o alemão *Fraunhofer*, para a exploração desses elementos. Essa cooperação bilateral foi oficializada em Munique, na Alemanha, pelo diretor-geral do Instituto, Georg Rosenfeld ao senador Luiz Henrique (PMDB-SC), que é relator da subcomissão temporária do Senado Federal destinada a criar o Marco Regulatório Mineral e uma cadeia produtiva para as TR (BRASIL-ALEMANHA, 2013).

O Marco Regulatório Mineral é uma das primeiras medidas lançadas pelo Governo Brasileiro, quando o assunto é TR. Segundo o Ministério de Minas e Energia (MME) e o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), o novo Marco Regulatório da Mineração - NMR, que atualmente encontra-se em discussão no Senado Federal, tem como base um sistema regulatório mais eficaz para a indústria mineral brasileira, removendo os obstáculos que dificultam o desenvolvimento das atividades produtivas e o melhor aproveitamento dos recursos minerais do país (TCU, 2012).

Este novo marco está dividido em três propostas de lei. A primeira transforma o DNPM em agência reguladora, a Agência Nacional de Mineração - ANM. A segunda proposta, que estabelece o novo Código de Mineração, fixa prazo para que as empresas que receberam outorgas de jazidas concluam as pesquisas e comecem a produção. A terceira, que

trata da carga tributária do setor, introduz um novo modelo para a CFEM. Também estão previstas, dentre as propostas incluídas no Novo Marco Regulatório, a criação do Conselho Nacional de Política Mineral - CNPM e mudanças na outorga de título mineral (TCU, 2012).

A criação da agência, que substituiria as funções exercidas pelo DNPM, tem o propósito de fortalecer a eficiência da ação do Estado no desenvolvimento da indústria da mineração brasileira, por meio da instituição de regras e normas regulatórias que induzam ao aproveitamento dos recursos naturais, de forma sustentável, estimulando a competitividade entre as empresas e promovendo um maior grau de agregação de valor ao produto mineral, como é o caso das TR (TCU, 2012).

As audiências públicas no Senado envolveram a Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação, Comunicação e Informática (CCT) e a Subcomissão Temporária para Elaboração de Projeto de Lei do Marco Regulatório. O senador Luiz Henrique (PMDB-SC), relator da subcomissão, disse, na primeira audiência, que “o Brasil não pode mais uma vez cometer o erro que cometeu nas décadas de 1930 a 1950, quando virou exportador de minérios radioativos e se negou a dominar a tecnologia nuclear” (INOVAÇÃO UNICAMP, 2013).

O Brasil está em uma situação um tanto privilegiada, sendo o foco das atenções, quando se trata das reservas de TR. Segundo Rubens Barbosa,

O Brasil tem uma oportunidade excepcional de negócio e terá uma posição estratégica se aproveitar essa janela de mercado. A demanda global para diversificar as fontes de suprimento das TR coloca o Brasil em posição privilegiada para não só atrair novas tecnologias, como também participar de um promissor mercado externo (BARBOSA, 2012).

Um estudo desenvolvido em 2013 pela Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI) aponta que em até quatro anos o Brasil pode se tornar competitivo no mercado de tecnologias com elementos TR. O Superintendente da Fundação, Carlos Alberto Schneider destaca:

Detectamos uma competência científica e tecnológica já existente no País. Podemos colocar essa comunidade no sentido de trabalhar para desenvolver os processos industriais competitivos, soluções ambientais e colocar o Brasil no rol de países que têm capacidade de produzir uma série de outros componentes estratégicos para a inovação (C&T Inovação - BR, 2013).

Portanto, já temos o produto, falta iniciativa para a exploração e um planejamento de como aproveitar da melhor maneira possível, agregando valor para comercialização e desenvolvimento industrial próprio. O interesse externo sobre as reservas brasileiras é grande. Impõe-se a aprovação de regras claras de longo prazo e um planejamento estratégico econômico que defendam o interesse nacional e possam atrair investimentos para a exploração dessa riqueza. Dessa forma, estaríamos, automaticamente, diversificando nossa malha de exportação e produção com um ícone de grande poder econômico já inserido na agenda das relações internacionais.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Embora o controle da maior parte da oferta mundial de TR esteja concentrado na China, o Brasil tem tentado avançar nessa agenda após a descoberta de algumas reservas desses elementos em nosso subsolo. Isto é válido e estratégico, visto que os maiores fabricantes do mundo de produtos de alta tecnologia utilizam essas matérias-primas, que é um dos mercados nos quais o nosso país já foi líder mundial. No entanto, essa tarefa não será fácil, em virtude principalmente da política chinesa de reformar o setor e manter um controle mais rígido sobre ele, como foi visto diante da realidade com os EUA, com a União Europeia e com o Japão no âmbito da OMC e pelo próprio poder político e econômico que a China detém sobre as TR atualmente.

Domesticamente, é necessário não apenas explorar as reservas que foram descobertas. Antes disso, é imprescindível que se tenha um planejamento de como essa exploração deve ser feita. A exploração desproporcionada pode gerar impactos para o meio-ambiente em geral se os resíduos não forem bem administrados, como também, apresentar as normas e diretrizes a serem seguidas pelas empresas do setor e pelo próprio Governo brasileiro. Essas normas estão sendo estudadas no Marco Regulatório que está em discussão no Senado Federal e que em breve será exposto para toda a sociedade interessada. Esse Marco é de extrema importância para o setor, pois a partir dele poderemos enxergar como se darão os primeiros passos, se teremos condições de administrar um conjunto de elementos tão importantes para a indústria civil e militar e ainda para o desenvolvimento econômico, além de tomarmos conhecimento dos nossos limites, aonde podemos chegar com a exploração, produção e comercialização das TR.

Com esse trabalho, pode-se observar que, os elementos TR em um futuro próximo, podem ser considerados um recurso energético estratégico equivalente ao petróleo, isso diante da grande variedade de setores que podem ser aplicados, das recentes discussões

no cenário internacional e da atual importância que está sendo dada a esses minerais. O Brasil possui hoje uma grande concentração de TR em seu subsolo, suficiente comparada aos números da China. Se essas reservas forem exploradas de maneira organizada, seguindo um planejamento estratégico, agregando valor aos produtos e comercializando-os, o Brasil poderia fazer da exploração e comercialização de TR uma mola propulsora de seu desenvolvimento.

### ABSTRACT

The article aims to discuss a little known subject in the social sciences field, a group of 17 chemical elements which are essential for the production of various other items and products for civilian and military use. These elements, known as Rare-Earths elements (REEs), are gradually being studied in many countries' political and economic relations due to their wide applicability and the latest discoveries, which have increased their potential. This analysis will focus on Brazil, discussing the viability of exploration, production and marketing of these elements, what has been done and what can be done, taking into consideration the fact that the REEs can be a vital resource for economic development. Based on this premise, the proposal is strengthened by the example of China related to the economic development plans, considering the REEs as important strategic resource.

**Keywords:** Rare-Earths. Brazil. China. Development. Economy.

### REFERÊNCIAS

ABRÃO, A.; Química e Tecnologia das Terras-Raras, CETEM/CNPq: Rio de Janeiro, Brasil, 1994.

BARBOSA, Rubens. Terras-Raras questão estratégica. Defesa e Gestão estratégica internacional – **UFRJ**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://defesaurj.blogspot.com.br/2011/06/terras-raras-questao-estrategica.html> > Acesso em: 14 de jul. 2013.

BARRY, Naughton. The Chinese Economy: Transition and Growth. **Cambridge, MIT Press**, 2007, p. 366 e 367.

BNDES Setorial. 2011. Mineração, Brasília. Terras-Raras: Situação Atual e perspectivas. p.369. Disponível em: <[www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecime nto/bnset/set3511.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecime nto/bnset/set3511.pdf)>. Acesso em 29 Jun. 2013

BORGES, Iara Farias. Falta de tecnologia impede que Brasil explore Terras-Raras, afirma especialista. Agência Senado. 27 jun. 2013. **Portal de Notícias**. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/noticias/materias/2013/06/27/falta-de-tecnologia-impede-que-brasil-explore-terras-raras-afirma-especialista>> Acesso em: 14 de jul. 2013.

BRASIL. Tribunal de contas da União. **Relatório TC 011.691/2012-3**. Brasília, 2012.

BRASIL-ALEMANHA, Workshop incentiva criação de cadeia produtiva de ímãs de alta potência, Abr. 2012. Disponível em <[http://www.brasilalemanha.com.br/portal/notice\\_print.php?id=5793](http://www.brasilalemanha.com.br/portal/notice_print.php?id=5793)> Acesso em: 14 de jul. 2013.

CHINA. China responderá queixa sobre terras raras diante da OMC. **Embaixada da República Popular da China no Brasil**. 14/03/2012. Disponível em: <<http://br.china-embassy.org/por/szxw/t914078.htm>>. Acesso em 04 Jul. 2013.

DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. Terras-raras. **Sumário Mineral**, 2011.

HATCH, Garrett. Estimate of Global Rare-Earth Reserves 2011. **Technology Metals Research**. USGS Publishes, 2011. Disponível em: <<http://www.techmetalsresearch.com/2011/02/usgs-publishes-2011-estimate-of-global-rare-earth-reserves/>>. Acesso em: 04 jul. 2013.

HENDRICK, James B. Rare earths, 2010. In **Mineral Commodities** (ed.), Summaries 2009 (Reston: United States Geological Survey).

HSIAO, Russell, 2010. Strategic implications of China's consolidation of rare earth industries. **China Brief** 20.

HUMPHRIES, Marc. **Rare earth elements: the global supply chain**. Report for Congress. Congressional Research Service –USA. R41347. 2012.

HURST, C. China's Rare Earth Elements Industry: What Can the West Learn? **Institute for the Analysis of Global Security**, Mar. 2010. in Asia?, **Asian Studies Review**, 37:2, 234-252, DOI: 10.1080/10357823.2013.767313.

ISOLANI, Paulo Celso, MARTINS, Tereza S. Terras raras: aplicações industriais e biológicas. **Quim. Nova**, v. 28, n. 1, p. 111-117, 2005. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n1/23047.pdf>> Acesso em: 04 jul. 2013.

JAPÃO descobre grande reserva de terras-raras. Jornal de Notícias. Portugal, 29 jun. 2012. **Tecnologia**. Disponível em: [http://www.jn.pt/PaginaInicial/Tecnologia/Interior.aspx?content\\_id=2638837](http://www.jn.pt/PaginaInicial/Tecnologia/Interior.aspx?content_id=2638837) Acesso em: 27 de jul. 2013.

LAW INFOCHINA, **State Development and Reform Commission**, Interim Provisions on the Administration of Foreign-Funded Rare-Earth Industry, 08 jan. 2002. Disponível em: <<http://www.lawinfochina.com/display.aspx?lib=law&id=2486&CGid=>>. Acesso: 02 de ago. 2013.

LINHARES, Felipe. Brasil pode ser competitivo em Terras-Raras até 2017. Agência Gestão CT&I. 15 mai. 2013. **C&T Inovação - BR**. Disponível em: <[http://www.agenciacti.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3898:brasil-pode-ser-competitivo-em-terras-raras-ate-2017&catid=92:br&Itemid=187](http://www.agenciacti.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3898:brasil-pode-ser-competitivo-em-terras-raras-ate-2017&catid=92:br&Itemid=187)> Acesso em: 06 de ago. 2013.

LOUREIRO, F. E. V. L. Terras-Raras- Tipos de Depósitos, Recursos Identificados e Alvos Prospectivos no Brasil. **I Seminário Brasileiro de Terras-Raras**, Rio de Janeiro, 2011.

LOUREIRO, Francisco E. de V. Lápido. Terras-Raras no Brasil – Depósitos, Recursos Identificados e Reservas. **CETEM – Centro de Tecnologia Mineral**. Rio de Janeiro, 1994. Disponível em: <[http://www.cetem.gov.br/publicacao/series\\_sed/sed-21.pdf](http://www.cetem.gov.br/publicacao/series_sed/sed-21.pdf)> Acesso em: 28 de jun. 2013.

LYRIO, Maurício Carvalho. A ascensão da China como potência: fundamentos políticos internos. **Fundação Alexandre de Gusmão**, Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.funag.gov.br/biblioteca/dmdocuments/China\\_potencia.pdf](http://www.funag.gov.br/biblioteca/dmdocuments/China_potencia.pdf). Acesso em: 02 de ago. 2013.

MCKINSEY, Global Institute. Resource revolution: meeting the world's energy, materials, food, and water needs. Nov. 2011.

MEDEIROS, C. A. China entre: os séculos XX e XXI In: FIORI, J. L. (Org.) Estados e moedas no desenvolvimento da nação. Petrópolis: **Vozes**, 1999.

MELO, Filipe Reis, CRESPO, Carlos José, DIAS, Hamana Karlla Gomes. A geopolítica das terras raras. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE DEFESA 1., 2012, João Pessoa. **Anais... João Pessoa, 2012**. Disponível em:<<http://abedpb.org/anais/index.php/2012/article/view/14>> Acesso em: 04 de Jul. 2013.

MENDONÇA, José Eduardo. Cresce Mineração de Terras-Raras nos EUA. Grupo Abril. São Paulo, 15 mai. 2012. **Planeta Sustentável**. Disponível em:<<http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/planeta-urgente/cresce-mineracao-de-terras-raras-nos-eua/>>. Acesso em: 14 jul. 2013.

MOFFETT, Sebastian, PALMER, Doug. UE, EUA e Japão vão à OMC contra China em caso de terras raras. **Estadão**. São Paulo, 13 mar. 2012. Economia e negócio. Disponível em:<<http://economia.estadao.com.br/noticias/economia-geral-economia,ue-eua-e-japao-va-o-a-omc-contra-china-em-caso-de-terras-raras,105831,0.htm>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

ORSI, Carlos. Senado Discute marco regulatório para exploração de Terras-Raras. Inovação Unicamp. 25 de mai. 2013. **Mineração**. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/destaques/senado-discute-marco-regulatorio-para-exploracao-de-terras-raras>> Acesso em: 04 de ago. 2013.

PORTALES, Isabel M. Estrada. Terras-Raras são cruciais para a Defesa do Brasil. *Diálogo*. 27 dez. 2011. **Regional**. Disponível em: [http://www.dialogo-americas.com/pt/articles/rmisa/features/regional\\_news/2011/12/27/aa-brazil-rare-earth](http://www.dialogo-americas.com/pt/articles/rmisa/features/regional_news/2011/12/27/aa-brazil-rare-earth). Acesso em: 14 jul. 2013.

SERRA, Osvaldo Antonio. Terras raras: Brasil x China. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v.22, n.5, São Paulo, May 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-50532011000500001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-50532011000500001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 04 de Jul. 2013.

SOUZA, Nivaldo. Terras-Raras, neodímio descoberto na Bahia. **Ig Brasília**. 05 Abr. 2012. Disponível em: <http://www.artdevender.com/2012/04/terras-raras-neodimio-descoberto-na.html> Acesso em: 04 de ago. 2013.

TING, Ming Hwa, SEAMAN, John, 2013. *Rare Earths: Future Elements of Conflict*

USGS – UNITED STATES GEOLICAL SURVEY. *Mineral Commodity Summaries*. 2004.

USGS – UNITED STATES GEOLICAL SURVEY. *Mineral Commodity Summaries*. 2011.

USGS – UNITED STATES GEOLICAL SURVEY. *Mineral Commodity Summaries*. 2012.