



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

ATA DA 5ª REUNIÃO, EXTRAORDINÁRIA, DA COMISSÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E INFORMÁTICA DA 4ª SESSÃO LEGISLATIVA ORDINÁRIA DA 57ª LEGISLATURA, REALIZADA EM 25 DE MARÇO DE 2026, QUARTA-FEIRA, NO SENADO FEDERAL, ANEXO II, ALA SENADOR ALEXANDRE COSTA, PLENÁRIO Nº 7.

Às dez horas e treze minutos do dia vinte e cinco de março de dois mil e vinte e seis, no Anexo II, Ala Senador Alexandre Costa, Plenário nº 7, sob a Presidência do Senador Hamilton Mourão, reúne-se a Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação e Informática com a presença dos Senadores Confúcio Moura, Efraim Filho, Ivete da Silveira, Oriovisto Guimarães, Alessandro Vieira, Esperidião Amin, Flávio Arns, Vanderlan Cardoso, Nelsinho Trad, Dra. Eudócia, Izalci Lucas, Wellington Fagundes, Teresa Leitão, Beto Faro, Paulo Paim, Weverton e Damares Alves, e dos Senadores Zenaide Maia, Augusta Brito, Styvenson Valentim e Fabiano Contarato, não-membros da comissão. Deixam de comparecer os Senadores Marcos do Val, Daniella Ribeiro, Chico Rodrigues e Rogério Carvalho. Deixam, ainda, de comparecer os Senadores Astronauta Marcos Pontes e Dr. Hiran, conforme REQ 38 e 60/2026-CDir, respectivamente. Havendo número regimental, declara-se aberta a reunião. A Presidência comunica o recebimento, para conhecimento do Senado Federal, nos termos do §5º do art. 222 da Constituição Federal, dos Comunicados de Alteração de Controle Societário nº 21 a 50, de 2025, das empresas jornalísticas e de radiodifusão sonora e de sons e imagens. Os referidos expedientes serão publicados na página da CCT, pelo prazo de 15 dias, para manifestação de interesse das senadoras e dos senadores membros, a fim de que as matérias sejam analisadas pela Comissão, conforme Instrução Normativa da Secretaria-Geral da Mesa nº 12, de 2019. A Presidência comunica o arquivamento dos Comunicados de Alteração de Controle Societário nº 11 a 23 e 25 a 32, de 2024, das empresas jornalísticas e de radiodifusão sonora e de sons e imagens, lidos na 3ª Reunião da Comissão, realizada em 4 de março do corrente ano, sem que tenha havido manifestação de senador membro da CCT para análise das matérias por este Colegiado, conforme Instrução Normativa da Secretaria-Geral da Mesa nº 12, de 2019. Passa-se à Audiência Pública Interativa, atendendo ao Requerimento nº 32/2025-CCT, de autoria Senador Hamilton Mourão (REPUBLICANOS/RS), ao Requerimento nº 48/2025-CCT, de autoria Senador Hamilton Mourão (REPUBLICANOS/RS), e ao Requerimento nº 4/2026-CCT, de autoria Senador Hamilton Mourão (REPUBLICANOS/RS), com a finalidade de instruir o PL 2197/2025, que “altera o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Minas), para estabelecer regras para exportação de minerais portadores de elementos terras raras não beneficiados ou não transformados”, com a participação de Alexandre de Cássio Rodrigues, Superintendente de Arrecadação e Fiscalização de Receitas da Agência Nacional de Mineração (ANM) (representante de: Mauro Henrique Moreira Sousa, Diretor-Geral da ANM.); Nélio Fernando dos Reis, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP); Marco Túlio Naves de Carvalho, Diretor-Executivo da Fides Mining; Dener de Siqueira, Sócio-Fundador da Mg Óxidos Mineração; Felipe Tavares, Consultor Independente; Caíque Souza, Consultor Independente da Vallya; Rafaela Guedes, Consultora Independente; e Ezequiel Costa e Silva, Consultor Sênior da Geopedra. Nada mais havendo a tratar, encerra-se a reunião às doze horas e onze minutos. Após aprovação, a presente Ata será assinada pelo Senhor



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Presidente e publicada no Diário do Senado Federal, juntamente com a íntegra das notas taquigráficas.

Senador Hamilton Mourão

Vice-Presidente da Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação e Informática

Esta reunião está disponível em áudio e vídeo no link abaixo:

<https://www12.senado.leg.br/multimidia/evento/152608>

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS. Fala da Presidência.) – Senhoras e senhores, bom dia.

Declaro aberta a 5ª Reunião da Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação e Informática do Senado Federal da 4ª Sessão Legislativa Ordinária da 57ª Legislatura.

A Presidência comunica o recebimento, para conhecimento do Senado Federal, nos termos do §5º do art. 222 da Constituição Federal, dos Comunicados de Alteração de Controle Societário nºs 21 a 50, de 2025, das empresas jornalísticas e de radiodifusão sonora e de sons e imagens.

Os expedientes lidos serão publicados na página desta Comissão, pelo prazo de 15 dias, para manifestação de interesse das Senadoras e dos Senadores membros, a fim de que as matérias sejam analisadas pela Comissão, conforme Instrução Normativa da Secretaria-Geral da Mesa nº 12, de 2019.

Arquivamento de expediente.

A Presidência comunica o arquivamento dos Comunicados de Alteração de Controle Societário nºs 11 a 23 e 25 a 32, de 2024, das empresas jornalísticas e de radiodifusão sonora e de sons e imagens, lidos na 3ª Reunião da Comissão, realizada em 4 de março do corrente ano, sem que tenha havido manifestação de Senador membro da CCT para análise da matéria por este Colegiado, conforme Instrução Normativa da Secretaria-Geral da Mesa nº 12, de 2019.

Pauta.

A presente reunião se destina à realização de audiência pública com o objetivo de instruir o Projeto Lei 2.197, de 2025, que altera o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Minas), para estabelecer regras para exportação de minerais portadores de elementos de terras-raras não beneficiados ou não transformados, em cumprimento aos Requerimentos nºs 32 e 48, de 2025, desta Comissão, e Requerimento nº 4, de 2026, desta Comissão, todos de minha autoria.

Participação popular.

O público interessado em participar desta audiência pública poderá enviar perguntas ou comentários pelo endereço www.senado.leg.br/ecidadania ou ligar para 0800 0612211.

Encontram-se presentes no plenário da Comissão: o Sr. Nélio Fernando dos Reis, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP); o Sr. Marco Túlio Naves de Carvalho, Diretor Executivo da Fides Mining; Caíque Souza, Consultor Independente da Vallya; e Rafaela Guedes, Consultora Independente.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Encontram-se também presentes por meio do sistema de videoconferência: Alexandre de Cássio Rodrigues, Superintendente de Arrecadação e Fiscalização de Receitas da Agência Nacional de Mineração; representante de Mauro Henrique Moreira Sousa, Diretor-Geral da Agência Nacional de Mineração; Dener de Siqueira, Sócio-Fundador da MG Óxidos Mineração; Sr. Ezequiel Costa e Silva, Consultor Sênior da Geopedra; e Felipe Tavares, Consultor Independente. Agradeço a presença de todos. *(Pausa.)*

Convido para compor aqui a mesa aqueles que estão presentes: o Sr. Nélio Fernando dos Reis, o Sr. Marco Túlio Naves de Carvalho, o Sr. Caíque Souza e a Sra. Rafaela Guedes. *(Pausa.)*

Muito bem, senhoras e senhores. Eu declaro aberta esta audiência pública destinada a instruir o PL 2.197, de 2025, que propõe alterações no Código de Minas, instituído pelo Decreto-Lei 227, de 28 de fevereiro de 1967, com o objetivo de estabelecer regras para a exportação de minerais portadores de elementos de terras-raras, especialmente quando não beneficiados ou não transformados. Trata-se de tema de elevada relevância estratégica para o Brasil e para o mundo contemporâneo.

As chamadas terras-raras, um conjunto de elementos químicos fundamentais para a produção de tecnologia de ponta, são insumos essenciais para a transição energética, a indústria de defesa, a produção de semicondutores, equipamentos médicos, veículos elétricos e uma ampla gama de soluções digitais. Em outras palavras, estamos falando de recursos que sustentam as bases da economia deste século XXI.

O Brasil, como é amplamente reconhecido, possui uma das maiores reservas potenciais desses elementos no planeta. Essa condição nos coloca diante de uma encruzilhada histórica: seremos meros exportadores de matéria-prima, reproduzindo um modelo primário exportador, ou seremos protagonistas de uma nova etapa de desenvolvimento, agregando valor, tecnologia e inovação aos nossos recursos naturais?

O projeto de lei que ora debatemos insere-se exatamente nesse dilema. Ao propor a regulamentação da exportação de minerais não beneficiados, a iniciativa suscita discussões legítimas e necessárias sobre soberania nacional, política industrial, segurança econômica e inserção estratégica do Brasil nas cadeias globais de valor. Por um lado, há o imperativo de estimular o desenvolvimento de cadeias produtivas internas, fomentar a industrialização e promover a geração de empregos qualificados. Por outro, devemos considerar a necessidade de garantir segurança jurídica, atratividade para investimentos e competitividade internacional, evitando – algo que é comum no nosso país – a criação de barreiras que possam inibir o pleno aproveitamento das nossas riquezas minerais.

Além disso, não podemos dissociar este debate das questões ambientais e sociais. A exploração e o processamento de terras-raras exigem rigor técnico, responsabilidade ambiental e diálogo transparente com as comunidades impactadas, sob pena de comprometermos não apenas o presente, mas também o futuro das próximas gerações.

Esta audiência pública, portanto, tem o propósito de ouvir especialistas, representantes do setor produtivo, da academia, do Governo e da sociedade civil, para que possamos construir uma visão abrangente, equilibrada e orientada pelo legítimo interesse público e do nosso país. Nosso compromisso deve ser com um marco regulatório moderno que concilie desenvolvimento econômico, soberania nacional, sustentabilidade ambiental e justiça social. Que este seja agora um espaço de diálogo qualificado, respeitoso e produtivo, capaz de iluminar os caminhos para uma decisão legislativa responsável e à altura dos desafios do nosso tempo.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Agradeço a presença de todos e declaro iniciados os nossos trabalhos.

Informo que cada um dos nossos debatedores disporá de um tempo de até dez minutos para a sua apresentação, podendo haver alguma flexibilidade – não sejamos tão ortodoxos –, e vamos procurar alternar aqueles participantes que se encontram de forma remota com os que aqui estão de forma presencial.

Assim, iniciaremos a participação dos nossos debatedores pelo Sr. Alexandre de Cássio Rodrigues, que se encontra de forma remota e é o Superintendente de Arrecadação e Fiscalização de Receitas da Agência Nacional de Mineração.

Com a palavra o Sr. Alexandre de Cássio Rodrigues.

O SR. ALEXANDRE DE CÁSSIO RODRIGUES (Para expor. *Por videoconferência.*) – Bom dia.

Peço licença aqui para compartilhar a minha tela.

Ouvem-me bem? Conseguem acompanhar a minha tela?

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS) – Positivo, Sr. Alexandre. Pode continuar.

O SR. ALEXANDRE DE CÁSSIO RODRIGUES (*Por videoconferência.*) – Sr. Senador Hamilton Mourão, demais Senadoras e Senadores, convidados, eu quero começar reconhecendo o mérito estratégico do PL 2.197, de 2025, porque esse projeto parte de um diagnóstico correto: o Brasil não pode se conformar em ser apenas um exportador de baixo valor agregado em cadeias minerais que serão decisivas para a economia verde, para a indústria tecnológica e para a soberania produtiva do século XXI. Se nada fizermos, se continuarmos produzindo os bens minerais e exportando sem agregação de valor, estaremos perdendo oportunidades em ligas especiais, em ímãs, em diversas aplicações industriais de alto conteúdo tecnológico.

Eu quero destacar, no entanto, que a grande contribuição do PL seja um ponto que talvez não salte aos olhos na primeira leitura. Muitos vão se concentrar na restrição que é dada à exportação desses recursos minerais. É claro que esse ponto é bem compreensível, porém, a nosso ver, a mudança é mais profunda. Ela está principalmente nas propostas de mudança dos arts. 37 e 38 do Código de Minas, porque é ali que esse PL deixa de ser apenas uma regra comercial e passa a promover uma mudança muito profunda no modelo de outorga de lavra no Brasil.

O art. 37, por exemplo, propõe que, para uma ampla lista de minerais, a comercialização ou a utilização fique condicionada a 100% do beneficiamento, da concentração, da transformação e do processamento em território nacional e, além disso, a 80% do refino também em território brasileiro.

O art. 38, por sua vez, prevê que, no momento da instrução do requerimento de autorização de lavra, já sejam informadas as localizações das plantas e a parcela que será destinada, e a cada etapa, ao longo dos dez anos posteriores ao início da lavra.

Senhores e senhoras, isso significa, então, que a verticalização proposta no PL deixa de ser um tema periférico; ela começa a entrar então no coração do título minerário. Isso significa que o requerimento de lavra não é apenas uma demonstração da viabilidade econômica de uma jazida; ele passa a carregar também um compromisso, um compromisso industrial e futuro daquele empreendimento.

Em termos regulatórios, isso é extremamente relevante, porque cria para o Estado, em particular para a Agência Nacional de Mineração, um novo objeto de atuação.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Nós iremos, então, não só acompanhar a lavra, mas também conectar a jazida, o plano de aproveitamento, a capacidade industrial, a rastreabilidade e a identificação do interesse nacional.

E é nesse ponto que a ANM pode contribuir nesse debate. A agência entende que o projeto acerta ao trazer o debate para a origem do empreendimento.

E, para que essa omissão se converta em, de fato, industrialização para o Brasil, é importante discutir algumas questões relacionadas à arquitetura de implementação.

O art. 37 cria uma condição de outorga, e é essa condição que precisa ser gerida ao longo do tempo. A realidade industrial é muito dinâmica: as contas podem atrasar; as licenças podem demandar mais tempo; as cadeias podem precisar de mais tempo para amadurecer...

É por isso que a ANM entende que a implementação deve ocorrer em cumprimento regulado, com o acompanhamento desses marcos, revisão de fatos que sejam supervenientes e até mesmo a previsão de sanções que sejam proporcionais, em caso de algum desvio injustificado.

Essa solução procura conciliar a omissão da política e, ao mesmo tempo, reforça a segurança jurídica e prática do debate.

Nesse sentido, a primeira contribuição que a ANM pode trazer ao debate é no que se refere à implementação do art. 38.

O projeto, hoje, exige que as plantas e os percentuais de destinação para os dez primeiros anos sejam informados logo no momento do requerimento de autorização de lavra. A nossa proposta, mais específica, é que isso seja operacionalizado, por exemplo, por meio de um plano de verticalização mineral vinculado à lavra, que pode ser cabeceado, padronizado pela própria agência, com um cronograma, quais são as plantas vinculadas, a capacidade instalada, os arranjos, os percentuais ao longo do tempo. Isso transforma essa diretriz, que é legal, em um mecanismo que é de fato regulatório.

Além disso, talvez um ponto muito importante do ponto de vista mais técnico seja a gente considerar que o PL, de modo geral, abrange uma série de minerais, só que as cadeias que nós temos no Brasil hoje não estão no mesmo estágio. O Brasil já internalizou a agregação de valor em alguns segmentos, por exemplo, no caso do nióbio. Em outros, como terras-raras, a gente precisa avançar muito, principalmente nas áreas de separação, de refino. A gente precisa avançar no que se refere ao domínio tecnológico em todas essas etapas. Então, nesse sentido, a ANM entende que nós podemos pensar uma maneira de avaliar o projeto em termos de uma cadeia mineral, claro, preservando a diretriz nacional, mas calibrando essa execução de acordo com a maturidade tecnológica, com a infraestrutura e com a complexidade do refino.

Uma outra contribuição vai em direção à própria fiscalização. Para que nós possamos verificar o cumprimento das metas previstas no art. 37, não basta apenas olhar para a mina. A gente vai precisar percorrer todo o percurso do minério, desde o beneficiamento, passando pelo processamento e até mesmo o refino. Isso requer a integração de diversos dados da indústria e até mesmo dados aduaneiros. A ANM, então, precisa ser fortalecida nesse aspecto. A gente pode, por exemplo, pensar num sistema nacional de rastreabilidade mineral/industrial que seja capaz de garantir essa verificabilidade, que está em discussão aqui no Congresso.

Além disso, ela não precisa necessariamente apenas pensar em termos regulatórios. A gente pode pensar também até mesmo em instrumentos financeiros tratados dentro do contexto da ANM que poderiam ser mecanismos de incentivo ou até de restrições ao debate que está em discussão. Por exemplo, nós podemos considerar como uma possibilidade de fomento à pesquisa uma isenção da taxa anual por hectare, que é paga pelo empreendedor no momento



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

de realização da pesquisa. Como uma trava de segurança, em caso de um resultado negativo desse relatório de pesquisa, é feito o pagamento. Por outro lado, se por acaso tivéssemos um resultado que fosse positivo, então, teríamos ali uma oportunidade de fazer essa isenção.

Além disso, há outro debate que é extremamente importante, principalmente no âmbito dos municípios, porque o debate em torno de terras-raras também leva em discussão o que vai ficar para esse município minerador afetado, para o limítrofe a esse empreendimento. Hoje, terras-raras em particular têm uma alíquota, nas demais substâncias previstas na legislação, de 2%; no entanto, a legislação nos permite elevar isso até 4%. Uma possibilidade, por exemplo, seria alterar, admitindo que, quando aquela substância fosse refinada no país, a alíquota seria de 2%. Por outro lado, se fosse refinada fora do país, a alíquota seria de 4%, gerando, assim, então, um incentivo ao refino em território que é nacional.

Bem, a mensagem da ANM é muito clara. O projeto tem mérito, agrega valor dentro do país, traz o debate para o processo minerário. O desafio é transformar essa intuição legislativa em, de fato, uma política pública que seja executável. A ANM está pronta para participar do debate, estruturando, por exemplo, os planos de verticalização, contribuindo na construção das matrizes por cadeia mineral, discutindo também essa rastreabilidade de ponta a ponta, fazendo a coordenação institucional e até mesmo debatendo instrumentos de regulação financeira que possam criar espaços para a discussão, gerando, então, uma oportunidade no debate.

Por fim, quero ressaltar que, neste debate, o Brasil não precisa fazer uma escolha entre ser (*Falha no áudio*)... ou um produtor industrial. Nós podemos e devemos ser os dois. Se o Congresso Nacional, se o país quer construir uma transição com base técnica, com previsibilidade regulatória, com instrumentos econômicos inteligentes que possam, de fato, gerar incentivos, alinhados sempre ao compromisso ao interesse nacional, a ANM está à disposição. Nós acreditamos que ela pode ser central neste debate.

Muito obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS) – Agradeço ao Sr. Alexandre Rodrigues, da Agência Nacional de Mineração, a objetividade na exposição em cima da questão dos arts. 37 e 38, bem como um ponto importantíssimo, que é o fortalecimento da própria agência, da qual nós conhecemos o trabalho. Sabemos da necessidade de que ela tenha uma força de trabalho maior para poder cumprir, em melhores condições, as suas missões.

Passaremos agora ao próximo debatedor, que é o Prof. Nélio Fernando dos Reis, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

Prof. Nélio, o senhor tem a palavra por dez minutos.

O SR. NÉLIO FERNANDO DOS REIS (Para expor.) – Senhoras e senhores, demais autoridades e todos que nos acompanham, é uma satisfação muito grande estar aqui presente no Senado Federal.

Agradeço ao Senador, nosso General de Exército R1, Hamilton Mourão, ex-Vice-Presidente da República. Registro o meu agradecimento à sua equipe, General, principalmente ao General Pacelli, pelo convite – muito obrigado. Quero também agradecer ao *think tank* Iniciativa DEX. Agradeço a presença do General Matsuda e do General Barreto. Cumprimento os colegas expositores, na pessoa do Economista e Executivo Sênior do setor de mineração Caíque Souza, e estendo o cumprimento a todos da Comissão.

Peço, por gentileza, o próximo eslaide.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

O objetivo desta apresentação é contribuir para a instrução do PL 2.197, de 2025. Seguiremos uma estrutura direta: breve introdução, cadeia global de valor das terras-raras, tríplice hélice, a correlação entre essas dimensões e, ao final, encaminhamentos.

Faço uma nota metodológica. Alguns eslaides estão em inglês, para preservar a fidelidade às fontes, mas toda a exposição será conduzida em português. Cada eslaide apresenta um QR code, com acesso direto às referências.

Destaco, em especial, este QR code na tela, com acesso ao artigo da Universidade de Stanford que fundamenta a parte desta análise. O estudo demonstra como os Estados Unidos perderam capacidade na cadeia de terras-raras em função de limitações institucionais, Senador, e ausência de estratégia de longo prazo. A mensagem é simples: o Brasil pode aprender com essa estratégia – ou não – e construir um caminho que a gente espera que seja o melhor para a nossa sociedade.

Próximo eslaide.

Na última audiência desta Comissão, representantes da Agência Nacional de Mineração, do Serviço Geológico do Brasil, do Centro de Tecnologia Mineral e da Universidade de São Paulo detalharam os fundamentos das terras-raras, e eu ratifico as preocupações ali apresentadas. Isso é público, está no YouTube.

Observem este eslaide, com os 17 elementos, os lantanídeos, com propriedades magnéticas, ópticas e eletrônicas, que são hoje motivo até mesmo de guerra. Destacam-se quatro dessa tabela: neodímio, praseodímio, disprósio e térbio, que são base dos ímãs de alto desempenho. São críticos para energia, saúde e defesa. O desafio não é geológico; o desafio é industrial. Estar no *downstream* não é fácil – eu vou apresentar aqui –, é onde está o valor da cadeia. O Brasil tem reservas, mas não domina a cadeia; exporta concentrado e importa tecnologia.

Próximo eslaide, por favor.

Observem esta tabela. Ela mostra não apenas países, mas onde está o valor na cadeia. Na mineração, o valor gira em torno de US\$2 a US\$10 por quilo, sendo que, nos óxidos, sobe para cerca de US\$60 a US\$80 e, nos ímãs, ultrapassa US\$100 por quilo, ou seja, o valor pode multiplicar mais de 50 vezes da mina ao produto final. E quem domina essa etapa? A China, o único país com cadeia completa, da mineração ao ímã. Alemanha, Japão e Estados Unidos não têm a mesma base mineral, mas capturam valor com indústria e tecnologia. E o Brasil está concentrado na base – mineração e concentrado –, participa da cadeia, mas captura pouco valor. E por quê? Porque essas etapas exigem escala, tecnologia e capital intensivo. Projetos industriais podem ultrapassar bilhões de dólares e levar mais de dez anos para a maturação. Por isso, países líderes atuam com o funcionamento principal de financiamento público, contratos de longo prazo e coordenação estratégica. Conclusão direta: sem avançar para óxidos, metais e ímãs, o Brasil continuará exportando baixo valor e importando tecnologia.

Próximo eslaide, por favor.

Cadeia global de valor é a produção organizada em etapas entre países, conforme sua capacidade tecnológica industrial. Observem o eslaide. Não é apenas comércio, é uma rede. Nós são países, linhas são fluxos, e o tratamento indica centralidade. Aí é o tamanho de cada país. A China é o maior nó, com mais conexões e maior influência. Os Estados Unidos também apresentam alta conectividade e a Alemanha se destaca como polo industrial europeu. As conexões mais intensas passam por China, Estados Unidos e Europa. E o Brasil? Nó pequeno, poucas conexões, baixa centralidade, participa, mas não estrutura a rede. Conclusão direta:



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

centralidade não vem do recurso; vem da capacidade de transformar. Quem conecta controla; quem não conecta depende.

Próximo eslaide, por favor.

Tríplice hélice é a integração entre Governo, academia e indústria, para transformar conhecimento em desenvolvimento econômico. Esta tabela mostra que a posição de um país não depende apenas do recurso mineral, mas da capacidade de organizar essa integração. Países líderes estruturam isso por lei, financiamento e coordenação central: China, índice 1, alta escala industrial e coordenação estatal; Alemanha, conexão direta entre pesquisa e indústria; Estados Unidos, integração por legislação e financiamento; Japão, coordenação industrial e tecnológica; a União Europeia – olha só, ali tem as cores de cada influência – tem metas legais para toda a cadeia; e a Austrália tem uma mineração recente, integrada à estratégia nacional. E o Brasil: 0,13. Tem recurso, tem universidade, tem estado, mas falta coordenação. Sem educação básica forte, não há engenharia. Sem engenharia, não há química. Sem química, não há indústria. Observem a coluna de dólares por estudante. O Brasil, proporcionalmente, tem aí baixos indicadores. Conclusão direta: países líderes organizam a tríplice hélice por lei, com metas e integração obrigatória, mas o Brasil ainda não transformou seus ativos em estratégia de Estado.

Próximo eslaide, por favor.

Esse eslaide mostra que inovação nasce da integração entre Governo, academia e indústria. O Governo define diretrizes e financia, a academia produz conhecimento e a indústria transforma em produto. O ponto central é a interseção. É ali que surge a inovação aplicada. Países líderes operam exatamente assim: integram esses três pilares de forma coordenada. No Brasil, nós temos esses três elementos, mas ainda operam de forma fragmentada. E é nessa conexão que está o ganho de valor.

Próximo eslaide, por favor.

Esta tabela integra a cadeia global de valor e tríplice hélice, mostrando não apenas quem participa, mas quem tem capacidade de dominar a cadeia. O padrão é claro: países líderes são os que integram Governo, academia e indústria. A China lidera escala industrial e coordenação estatal; a Alemanha, integração aplicada à base industrial; e os demais, pela análise dos senhores, é possível observar. E o Brasil, 0,13. Tem recurso, tem universidade, tem estado, mas não tem integração. O Brasil não é apenas um agente passivo. Nós precisamos, Senador, fazer com que avancemos. É um país rico, com minerais ainda nem descobertos, segundo a Agência Nacional de Mineração. Precisamos avançar mais. Se queremos avançar, temos que fortalecer a Agência Nacional de Mineração, o Serviço Geológico Brasileiro, ampliar o mapeamento geológico e as nossas instituições. Então, conclusão direta, o Brasil não está fora da cadeia por falta de recurso, mas por falta de integração.

Próximo eslaide, caminhando para o final.

Este eslaide integra a cadeia global de valor e tríplice hélice, mostra que os países mais centrais na cadeia são exatamente os que conseguem conectar Governo, academia e indústria. A Alemanha faz isso com institutos aplicados, os Estados Unidos, com leis que vinculam financiamento a resultados. Não é coincidência, é padrão. Os países mais integrados são os mais centrais e os menos integrados permanecem na periferia da cadeia. E o Brasil ainda aparece fora dessa interseção. E é justamente essa integração que determina quem domina a cadeia.

Último eslaide, por favor.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Senhoras e senhores, tudo converge para uma conclusão objetiva: a cadeia de terras-raras não será capturada apenas com mineração, ela exige integração entre educação, ciência, indústria e ambiente de negócios. Os países líderes já entenderam isso e organizam essa integração por lei.

(Soa a campanha.)

O SR. NÉLIO FERNANDO DOS REIS – Por isso, proponho quatro eixos. Primeiro, educação com base estratégica.

Segundo, ambiente de negócios, licenciamento previsível, segurança jurídica, incentivo à industrialização, avançando do concentrado para óxidos, metais e ímãs.

Terceiro, inovação aplicada. Precisamos... Foi possível verificar na tabela o quanto investimos do PIB em pesquisa e inovação. É muito pouco. Precisamos incentivar mais os pesquisadores do país.

Quarto, fortalecimento institucional. Nós temos aqui instituições brilhantes, como a Agência Nacional de Mineração, o Serviço Geológico Brasileiro. Nós temos o Cetem (Centro de Tecnologia Mineral). Nós temos, lá em São Paulo, o IPT, brilhantemente presidido pelo Anderson. Nós temos, lá em São Paulo, a USP – o Prof. Landgraf esteve aqui –, com metalurgia. Enfim, nós precisamos que o Estado coordene o protagonismo privado.

Muito obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS) – Queria agradecer, Prof. Nélio, por sua exposição, muito bem colocada. E o ponto focal é a questão da integração, a famosa tríplice hélice. Ao longo dos últimos 20 anos, Prof. Nélio, eu venho ouvindo falar disso com constância, mas colocar isso desdobrado do terreno – usando uma linguagem militar – é complicado. Nós temos uma dificuldade enorme em fazer com que isso avance. Muitas vezes, fica restrito a iniciativas locais. Não há uma política efetivamente nacional nesse sentido e é uma das batalhas que nós temos pela frente.

Nosso próximo debatedor é o Sr. Marco Túlio Naves de Carvalho, Diretor-Executivo da Fides Mining.

O SR. MARCO TÚLIO NAVES DE CARVALHO (Para expor.) – Bom dia a todos.

Senador, muito obrigado pelo convite.

Senhoras e senhores, eu acho que, com base no interesse legítimo de desenvolvermos o nosso país, a mineração tem esse papel tão importante, o PL traz oportunidades de desenvolvimento, de pensar a cadeia como um todo, mas a gente tem que separar, como o Prof. Nélio brilhantemente colocou, como essa cadeia se desenvolve.

A cadeia da mineração... A mineração é uma atividade de altíssimo risco. A cada mil projetos de pesquisa mineral, um se torna uma mina. A gente pode imaginar que o custo de um projeto de mineral é multiplicado por mil a cada vez que a gente descobre um depósito mineral. Nós temos que pesquisar. Depois que nós encontramos esse um milésimo de projetos que são encontrados, nós temos que definir os recursos – a parte desses recursos que são viáveis economicamente –, aplicar a melhor tecnologia para recuperar esses materiais, nós temos que desenvolver, nós temos que operar, nós temos uma responsabilidade socioambiental gigantesca até o fechamento.

Hoje, com toda essa discussão, que é completamente válida, sobre a cadeia e sobre a industrialização do país, o PL traz alguns pontos críticos para a mineração, que é a responsabilização daquilo em que ela não é especialista. A mineração, o minerador é especialista



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

em minerar, não é especialista em transformar. Essa transformação é a indústria, muito bem colocado pelo Prof. Nélio agora. A indústria precisa de ser fomentada, a indústria precisa de ser desenvolvida. Nós precisamos de ter políticas de muito longo prazo para que nós cheguemos a resultados concretos na transformação. Agora, não necessariamente... Eu faço algumas considerações: por exemplo, um minerador de ouro não necessariamente precisa de ser joalheiro; um minerador de sílica não necessariamente precisa de ser especialista em criar painéis solares; um minerador de lítio não precisa fazer baterias – ele precisa minerar muito bem para garantir que o projeto dele é sustentável, é economicamente viável.

Então, eu acho que em alguns pontos, quando se traz, principalmente no art. 37, a necessidade de fazer uma transformação na mineração como responsável pelo beneficiamento e transformação, talvez a gente esteja misturando um pouco essas questões políticas, desculpe, de desenvolvimento.

O mercado mundial... Eu tive oportunidade, nesses últimos três meses, de estar na Arábia Saudita, no Future Minerals Forum, tive oportunidade de estar no PDAC – a Rafaela estava lá, o Caíque também –, o Prospectors & Developers Association of Canada, que é a maior feira de mineração do mundo, e acho que as lições que a gente traz são realmente que as demandas por energia limpa, por essa transformação, por centros tecnológicos e por energia são gigantescas. Os terras-raras são uma pequena parte disso. Talvez o principal metal que nós deveríamos estar olhando, e o Brasil tem um potencial também gigantesco para isso, é o cobre. Não que nós não devamos prestar atenção nos terras-raras, mas o Brasil está nessa onda, a gente não pode perder essa onda; durante um determinado tempo, ela vai existir, depois ela vai passar, porque o mercado vai se equilibrar. Enquanto ela passa, a gente não pode estar falando de uma transformação para daqui a 10 anos, 20 anos, a gente sempre está falando para o nosso futuro. E talvez – eu estou há 35 anos na mineração, e a gente já estava falando em verticalizar, em transformar – a gente não possa falar isso durante mais 20 anos, por isso que a gente tem que acertar o alvo das nossas políticas, na minha opinião.

Os minerais críticos, hoje críticos, têm cada vez mais se acentuado na questão energética. Com essa questão da guerra no Golfo, a gente vê claramente a questão do petróleo, a necessidade de substituição.

E como nós vamos substituir isso no curto prazo? Fazendo com que um minerador, que tem que se preocupar em tornar um projeto em mil viáveis, crie ou traga investimentos – talvez mais US\$1 bilhão, US\$2 bilhões, US\$5 bilhões – num projeto que não suporte. Talvez um ou dois ou três projetos suportem, e esses três projetos vão ficar responsáveis, futuramente, por toda a cadeia, pelos pequenos.

Nós temos hoje no Brasil 8 mil minas em operação e nós vamos, talvez – e aí pegando mil minas de metálicos e talvez umas 200, 300 minas de minerais considerados hoje críticos –, obrigar que essas 300 tenham 300 centros de transformação. E onde nós vamos arrumar recursos para isso? Como esses projetos vão se equilibrar economicamente se nós obrigarmos que a mineração faça transformação e não trouxermos uma política industrial que faça com que o especialista, aquele cara que é bom em transformar, transforme? Para isso, a gente precisa trazer incentivos, senão ele vai fazer na Alemanha, senão ele vai fazer na China. Para que ele venha fazer no Brasil... Não é porque o recurso mineral está aqui, porque, se ele não tirar o recurso mineral daqui, ele vai tirar na África, ele vai tirar no México, ele vai tirar no Chile. Ele só vai tirar aqui no Brasil se – e somente se – economicamente for viável, senão ele vai tirar em outro país.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Então, a gente não pode trazer uma conta para a mineração que não seja da mineração, isso vai inviabilizar a grande maioria dos projetos. E ao invés de nós não industrializarmos... Nós não vamos ter mais minas, porque vai ser inviável. Esses são problemas muito críticos, a meu ver, principalmente do art. 37, sem tirar o mérito do conceito do que a gente está falando aqui.

A capacidade instalada no Brasil hoje é a seguinte: nós temos duas usinas de processamento de níquel laterítico – uma no Pará e outra em Goiás, uma da Vale e a outra da Anglo American – e temos uma de cromo, na Bahia. E só.

Transformar toma tempo, industrializar toma tempo. É preciso conectar a cadeia – e eu acho que esse mérito, Senador, há no projeto, da necessidade de conectar as cadeias –, mas a gente viu que a industrialização no Brasil nos últimos anos é muito deficitária. E não é a mineração necessariamente – ela pode contribuir, eu acho que ela quer contribuir, existem vários argumentos que são favoráveis para essa industrialização –, mas cada um é bom numa coisa, e a gente precisa realmente ser melhor ainda naquilo em que a gente é bom, não ser mais ou menos naquilo em que a gente não é bom.

E para isso entra toda a questão do que o Prof. Nélio trouxe, que é absolutamente essencial: nós precisamos de conexão da academia... E aí eu trago estes números.

A China forma, por ano, 3,5 milhões de engenheiros; o Brasil, em 2023 – um número talvez um pouco defasado –, formou 95 mil engenheiros. Nós estamos falando que a tecnologia... Como o chinês desenvolve a tecnologia? Ele está na base, ele está na academia, formando pessoas.

Eu tive a oportunidade de estar na China por duas vezes, vendo as mesmas instalações. Em 2011, eu estive em um laboratório que tinha um equipamento chinês e vários equipamentos alemães e japoneses. Em 2017, eu voltei ao mesmo laboratório, e 100% dos equipamentos eram chineses e de melhor qualidade do que os demais.

Hoje, com 95 mil engenheiros... E a gente está falando de engenheiros de todas as áreas; nós estamos falando de engenheiro de minas, engenheiro ambiental, engenheiro geólogo, engenheiro civil, etc. Nós formamos 95 mil no Brasil.

Os nossos laboratórios, hoje... Quando a gente fala dos laboratórios do Brasil, a gente cita o Cetem. O Prof. Nélio trouxe o IPT com muita propriedade. Tem o Cetem Mineral começando a fazer alguma coisa lá no Rio Grande do Norte, e pronto.

Como nós vamos desenvolver tecnologia, se não temos laboratórios? Quando a gente vai falar de processar e de pesquisar terras-raras, cuja cadeia é complicadíssima, e nós vamos fazer pesquisas minerais, nós vamos à Austrália, nós vamos à Malásia, para fazer teste de processo, para ver se é viável um projeto aqui no Brasil. Como é que o minerador se desenvolve, como é que a nossa cadeia industrial se desenvolve, se a gente hoje não investe em ciência, se a gente não investe em tecnologia e se a gente não investe em inovação?

Projetos de mineração de grande porte, que eu acho que é a maior parte desses que são afetados pelo PL... Vamos colocar aqui os depósitos de terras-raras, onde saem concentrados, que podem ser transportados, talvez, de uma maneira mais fácil, mas, quando a gente está falando, por exemplo, de cobre, que é uma vocação e que a gente precisa desenvolver, nós estamos falando de Carajás, em que a Vale tem toda a infraestrutura e tem, talvez, a oportunidade...

Eu vivo falando... Eu fui Diretor da Vale durante três anos e meio e falo que, se o Carajás fosse no Chile, a gente teria umas 30 minas de cobre em operação. Hoje, a Vale tem duas e a BHP tem mais uma; mas deveríamos ter umas 30. E o que nos falta?

(Soa a campanha.)



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

O SR. MARCO TÚLIO NAVES DE CARVALHO – Uma relação com o meio ambiente, que ainda é deficiente e que a gente precisa aprimorar, para podermos desenvolver os nossos projetos; falta infraestrutura.

A Fides Mining, empresa que eu trabalho lá no Mato Grosso, tem um depósito gigantesco de cobre, e não é simples de desenvolver, porque não existe mineração, a infraestrutura é precária, nós precisamos ainda de desenvolver essa infraestrutura, e aí entra a parte do Governo; e a mineração precisa de ser fiscalizada. Nós precisamos de dar apoio à ANM, para que a ANM tenha condições de desenvolver o seu trabalho.

Ao final, só para terminar a minha fala, eu acho que nós temos, sim, que desenvolver a cadeia. É fundamental que nós industrializemos. Nós não podemos estar, daqui a 20 anos, sentados aqui e falando a mesma coisa, como já estivemos 20 anos atrás, mas a gente precisa descobrir depósitos. Nós precisamos de incentivos, nós precisamos de trabalhar, junto ao Governo, para descobrir depósitos, e não trazer contas para a mineração.

O depósito que a Fides Mining descobriu lá no norte do Mato Grosso é um dos maiores depósitos do mundo, e nós não temos todas as condições de desenvolver hoje, como uma empresa privada que somos. Nós temos que buscar capital fora do Brasil, porque o Brasil não tem capital para isso.

Como nós podemos desenvolver, ajudar, a mineração – não trazer mais conta para a mineração – e conectá-la à indústria? A partir do momento em que nós conectarmos a mineração à indústria, vamos fazer uma mineração muito melhor, vamos descobrir muito mais depósitos, e a indústria, no Brasil, com condições econômicas corretas, com equilíbrio financeiro, vai se desenvolver, porque é muito mais fácil do que levar para outro lugar, mas nós temos que ter equilíbrio econômico nisso, e a conta, com o art. 37 do PL, não vai fechar.

Então, obrigado pela oportunidade.

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS) – Quería agradecer ao Sr. Marco Carvalho pela exposição colocada.

Há aí dois aspectos que ele coloca inicialmente: qual é a tarefa do minerador e qual é a tarefa da indústria, para não sobrecarregar o minerador com tarefas que pertencem ao segmento industrial. E ambos, tanto o minerador como o segmento industrial, sofrem com o Custo Brasil. Eles precisam ter um financiamento melhor, mão de obra, que foi citada... Não se forma engenheiro, todo mundo quer ir para ciências humanas, e por que isso acontece? Porque o ensino, no Brasil, de matemática é péssimo. As pessoas terminam o segundo grau mal sabendo fazer as quatro operações – estou falando do segundo grau –, por isso que ninguém quer fazer Engenharia e, se vai, não termina. O meu neto mais velho está para se formar em Engenharia; da turma que começou com ele, eu acho que tem meia dúzia, o resto já ficou para trás.

O ambiente de negócios. Aqui tudo muda, como diz o Pedro Malan: "Até o passado é incerto". Então, é outra coisa que se torna difícil. E foi bem citada a infraestrutura: um país que não tem ferrovia, de dimensões continentais como o nosso... No ano passado, o Exército Brasileiro, para uma demonstração de força na fronteira com a Venezuela, levou mais de 40 dias para deslocar a tropa do Rio Grande do Sul para Roraima. Para que entendam a distância, é como sair de Lisboa e ir até Moscou. E isso não é de hoje. Compete às nossas lideranças entender que nós temos que nos unir em torno disso e pararmos com as discussões estéreis que acontecem dentro do nosso país, principalmente nos últimos tempos.

Vou passar a palavra agora para o Sr. Dener de Siqueira, que está de forma remota e é sócio-fundador da MG Óxidos Mineração.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Sr. Dener, a palavra é sua.

O SR. DENER DE SIQUEIRA (Para expor. *Por videoconferência.*) – Bom dia a todos. Parabéns, Senador Mourão, por esta oportunidade! Demais Senadores e Senadoras, membros da mesa, equipe do DEX, muito obrigado pelo convite.

Meu nome é Dener de Siqueira, sou engenheiro, sou empresário de mineração há mais de duas décadas, principalmente porque eu tenho esse tema como um dos mais caros para mim e para o Brasil. A solução, realmente, reside em criar um ecossistema que favoreça esse investimento, nessa cadeia positiva, e o código da mineração não deve perder esse papel.

Qual é a cadeia que devemos considerar? Como podemos dividi-la de acordo com as vocações específicas de cada setor e por substância mineral? O projeto de lei propõe aplicar a mesma abordagem para todas as substâncias em níveis da indústria de base, como bem o Marco disse e o Prof. Nélio. Isso não pode ser admitido, pois deixaria de ser o código da mineração para ser o código da indústria de base.

No entanto, dentro da indústria, a mineração deve receber um tratamento distinto. Embora todo o setor esteja sujeito à economia de mercado, as políticas precisam ser diferenciadas. O fomento à tecnologia para a protobase é diferente do que requer a siderurgia, por exemplo, que, por sua vez, difere da indústria de bens de capital. Historicamente, investir no setor seguinte tem o potencial de impulsionar o setor anterior em direção à prosperidade.

Como empresário da mineração há 26 anos, especialmente da Viva, companhia de mineração, o grafite em questão, mineral este que está aí contemplado no PL 2.197, de 2025, eu considero essa proposta inviabilizadora, tendo em vista que a incapacidade nossa, da minha empresa, de investimento e a falta de vocação para alcançar tamanha verticalização nos trará um ônus demasiado. Essas etapas são distintas e exigem um tratamento específico. Tomemos como exemplo o minério de ferro – todos conhecem essa cadeia. As minas produzem *lump*, *sinter-feed* e *pellet-feed* com concentração de 61% a 65% de ferro, enquanto as siderúrgicas se dedicam à concentração em reatores, gerando o gusa, com 90% de ferro, também conhecido como altos-fornos. É isso mesmo. Os altos-fornos são reatores, são concentradores. Então, uma siderúrgica nada mais é do que uma etapa seguinte de concentração, em que a mina de minério de ferro deixou com 60% a 65% e a siderurgia vai deixar com 90%.

Então, visualizem em suas mentes uma mina de minério de ferro. Ela parece com a siderurgia? É óbvio que não. São etapas de concentração distintas e com características totalmente diferentes. Isso vai acontecer com todas as substâncias citadas no PL. Usei o ferro somente como exemplo.

Assim, tanto a mineração quanto a siderurgia são etapas da verticalização da concentração tão desejada por todos nós. Eu não abro mão de termos um país em que a gente gere os concentrados, em que a gente consuma esses concentrados em indústrias de tecnologia, mas com características diferentes que precisam ser fomentadas e reguladas de maneira adequada, tendo em vista a peculiaridade de cada uma.

A mineração deve arcar com a responsabilidade de beneficiar minério a uma concentração que ultrapasse as capacidades técnicas e vocacionais de cada substância e empresa. Esse PL desestimula o minerador que deseja investir apenas nas etapas iniciais, digo, a indústria extrativa, que é a mineração.

A busca por investidores dispostos a participar de uma verticalização excessiva será um desafio, um possível esvaziamento do setor.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

No cenário global, é comum que o setor subsequente invista na protobase, e não o contrário. Imaginar um investidor disposto a investir em uma mina e em uma siderurgia simultaneamente seria muito raro. Se tivermos a consciência de dividir essas etapas sem perder de vista a necessidade óbvia de verticalização no Brasil, poderemos planejar de maneira mais eficiente e justa o tão esperado código da mineração.

Impor à mineração, digo, à indústria extrativa tamanha responsabilidade é garantir que a meta de verticalização não será alcançada, por motivos óbvios, por inviabilizar a maioria das partes das minas e projetos atuais, tendo como exceção as megaempresas e aquelas que possuem acesso infinito a crédito financeiro. É vital que os executivos federais e estaduais criem um ecossistema favorável à instalação de indústrias de bens de capital e de bens de consumo – falar depois do Prof. Nélio é difícil, ele é muito bom e explica muito bem essa tríplice.

As indústrias de bens de capital e bens de consumo fomentadas demandam insumos minerais, mesmo que isso seja mais desafiador e demande muita dedicação do Executivo. Suportadas, obviamente, pelo Legislativo, essas empresas gerarão um ambiente favorável que, para as etapas anteriores – tipo mineração, beneficiamento e a famosa apuração de teores elevados –, investirão e ampliarão as suas operações.

Um exemplo de sucesso é a BYD, que, sem dúvida, deixará no Brasil técnicos e engenheiros atualizados e treinados. Alguns deles poderão ter o desejo de empreender, contribuindo para o crescimento orgânico de empresas de alta tecnologia, que estarão em sintonia com uma grande empresa de geração e de consumo tecnológico, como é a BYD. Suas baterias e peças poderão ser produzidas no Brasil. Basta termos competência para oferecer o necessário. Isso só está sendo possível devido a dedicação de um Executivo estadual diligente. Isso dá trabalho, é mais fácil cobrar do minerador uma atitude sem semelhança no mundo. Eu não vejo – estou nisso há muito tempo – um paralelo desse sucesso no mundo de cobrar do minerador a responsabilidade da verticalização.

Investir e fomentar o desenvolvimento não só na academia, mas também no setor privado e nas Forças Armadas têm sido um polo de impulsionamento da verticalização na cadeia mineral e uma solução em países desenvolvidos. O investimento estratégico em geração de energia também se destaca como um atrativo nessa verticalização. Nevada é considerado o ambiente mais propício para a mineração e tem uma energia elétrica 20% mais barata do que nos demais estados dos Estados Unidos. Isso só acontece dentro de um plano de Governo. Não existe caminho fácil para resolver esses problemas.

Imputar ao setor extrativo uma responsabilidade desproporcional deixará o Brasil sem a tão sonhada verticalização, pois pequenas e médias operações enfrentarão dificuldades para sobreviver, as que estão se desenvolvendo sequer sairão do papel. Sem mineração, não há o que falar em verticalização.

Por último, ao apertar demais o empreendedor brasileiro, abriremos um vácuo, para que o setor seja invadido, de maneira legitimamente torta, por megas empresas estrangeiras. Nesse caso, seríamos destruídos por dentro.

Muito obrigado por participar deste debate tão técnico, e espero poder ter contribuído.
Bom dia.

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS) – Eu agradeço a participação do Sr. Dener de Siqueira, que também foi no mesmo caminho apresentado anteriormente pelo Marco Carvalho e deixa muito claro – eu vou usar aqui um termo popular – que "cada macaco tem que estar no seu galho".



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Então, é fácil para todo mundo entender que cada um tem a sua atividade, a sua finalidade, mas todos sofrem dos mesmos problemas que eu citei anteriormente: financiamento, mão de obra, infraestrutura, ambiente de negócios. Todo mundo sofre disso aí.

Eu chamo agora o próximo debatedor, que é o Sr. Ezequiel Costa e Silva, também de forma remota, Consultor Sênior da Geopedra.

Sr. Ezequiel, a palavra é sua.

O SR. EZEQUIEL COSTA E SILVA (Para expor. *Por videoconferência.*) – Muito bom dia, senhores, Senador Hamilton Mourão e todos os Senadores presentes e convidados.

Agradeço o convite do meu amigo Caíque, que está aí presente participando. Eu moro aqui em Goiânia, estou do lado e, infelizmente, por questões médicas, não pude estar presente hoje aí, mas vou trazer aqui a nossa pequena contribuição sobre esse projeto tão importante.

Deixe-me partilhar aqui.

Eu sou geólogo mestre pela UnB, junto com o Marco Túlio, que é bem mais veterano, e estamos aí no trecho da mineração por mais de 20 anos, fazendo projetos de mineração tanto no Brasil quanto no exterior.

Senhores, sobre minha contribuição com o PL 2.197, no cenário atual, realmente, como já bem falou um dos colegas, o Brasil é uma potência mineral, sem dúvida, com grandes reservas, grandes minas, grandes *players* no Brasil, principalmente de empresas de fora, mas nós não somos uma potência industrial, isso aí é fato, não só na mineração quanto em outros nichos. Então, na mineração, exportamos matéria-prima e importamos tecnologia. Esse é um quadro que realmente precisa mudar.

Nesse contexto global geopolítico em que todos os países, as nações desenvolvidas estão à procura de recursos minerais, nos acharam. Nós somos um celeiro de grandes recursos minerais, de materiais minerais críticos ou não, industriais que sejam, mas e agora o que fazer diante desse novo panorama? Então, nós temos um problema, Senador Hamilton Mourão, para resolver.

O PL 2.197 coloca no centro da discussão isto aqui: agregação de valor, industrialização, verticalização, o que realmente destoa, está longe ainda da realidade nacional do setor de mineração. A gente lavra, minera, concentra e exporta, já o refino e o beneficiamento final são em outros países, que é a grande agregação de valor. Então, a gente exporta aquela matéria-prima, importa a tecnologia, já o manufaturado. E isso precisa mudar.

O Senado, a Casa, o Congresso Nacional não estão parados. O Brasil já decidiu o seu caminho e agora é a vez, chegou a vez. Diversos PLs nesta Casa já caminham nessa direção. Eu citei alguns aqui, do Senador Renan Calheiros, do Senador Chico Rodrigues, do Deputado Zé Silva e do Deputado General Pazuello. Todos eles convergem na mesma direção, todos eles querem essa verticalização, essa industrialização do nosso setor mineral.

Obviamente tem gargalos, como já foi dito aqui anteriormente por Dr. Nélio, por Marco Túlio e por Dener. Enfim, eu também vou trazer, nesse gargalo aqui... Como técnico, realmente tem um alerta: a verticalização não acontece por decreto, ela depende de viabilidade econômica, como já foi dito. São recursos altíssimos, e o minerador, principalmente o pequeno, luta ali, todos os dias, para fazer uma pesquisa mineral, para adquirir equipamentos melhores para a sua planta, para a sua mina; e ele nunca – jamais – pensou em verticalizar aquilo com a planta de refino, enfim... Então, por quê? Porque a viabilidade econômica... Ele não tem esse acesso; se ele tivesse, ele já teria feito.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Por outro lado, se a gente trazer isso para dentro do PL, essa verticalização pode acontecer naturalmente na cadeia e não dentro de cada empresa. Então, é isto que eu quero trazer para os senhores: vamos pensar de uma forma global, nosso país é muito extenso, muito amplo e, se realmente a gente colocar esse decreto para todas as mineradoras, a gente vai ter um risco político gigante, um risco real de beneficiar as grandes mineradoras e prejudicar os pequenos e médios, que são a nossa base de setor mineral. Para as grandes mineradoras... O Marco Túlio esteve na Vale até recentemente, e ele muito bem falou: para ela verticalizar a produção dela de cobre, minério de ferro ou o que seja, bastam alguns anos. Em outras palavras, basta querer; já para os pequenos e os médios, não.

Então, o que eu trago para os senhores debaterem em outras ocasiões é isto: separar os grandes dos pequenos e dos médios. Por quê? Porque, olhando outros países, como a Indonésia, como a Austrália, na verticalização que eles fizeram lá, eles exigem três pilares muito bem fundamentados.

Um é o financiamento, o capital. Disso aí nem se fala: tem que ter linhas e políticas econômicas para o minerador – para o pequeno, para o médio e para o grande.

Tem que ter uma coordenação institucional. Não pode só o Senado decretar uma lei – o Congresso –, se a ANM não estiver envolvida, se o Ministério de Minas e Energia não estiver envolvido, se o BNDES e os bancos não estiverem envolvidos. Todos têm que falar a mesma língua, tem que ter essa integração, essa coordenação institucional entre essas instituições.

E, terceiro: estabilidade regulatória – questões de licenciamento, questões de prazos da ANM, de relatórios, de aprovações, de relatório final, do PAE, portaria de lavra, concessão de lavra. Tem que ter essa estabilidade, essa previsibilidade regulatória ambiental e também no processo em si, dentro da ANM, com regras, prazos bem claros e estabelecidos. E hoje a gente sabe que, infelizmente, não tem esses prazos ou, quando tem, não são cumpridos. Então, isso afugenta o capital. O capital, o investidor precisa ter segurança. Então, se a gente vai impor uma lei, uma condição, de que tem que haver uma industrialização do setor, obviamente se precisa de capital, mas, sem essa estabilidade regulatória, sem os prazos concretos, sem essa coordenação institucional, a gente vai matar o setor, como bem falou o Marco Túlio. Isso vai afugentar o capital, o minerador. Os grandes *players* vão para o Chile, vão para a África, vão para a Austrália. Ele vai minerar em outro lugar; não vai minerar no Brasil.

Então, a gente tem que fazer o nosso dever de casa e, realmente, organizar esses três pilares. Organizaram-se os três pilares? Cada um está conversando entre de si? Então, agora, vamos estipular 5, 10, 20 anos aí para o pequeno, para o médio e para o grande se ajustarem dentro da cadeia.

O que eu trago aqui, senhores, Senador Hamilton Mourão, é uma proposta com sete ajustes que vão realmente ajudar a contribuir para o PL 2.197, de 2025.

Primeiro, implementação progressiva: um cronograma gradual de 5, 10, 15, 20 anos. Mas isso considerando o item 2: diferenciação por porte do empreendimento. Não é razoável que nós, enfim, o Congresso e o Governo proponhamos uma lei que imponha para o pequeno, o médio e o grande cumprirem a mesma lei. Isso não é razoável, isso não é lógico. Então, tem que ter essa diferenciação de porte.

Esse porte já está na licença ambiental. A licença ambiental já tem a classificação dos portes. Cada estado tem uma classificação de 1 a 5, ou mesmo em pequeno, médio e grande. Então, pode ser usado isso para trazer essa classificação que já existe para dentro da lei.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Agora, o.k., o pequeno produtor vai conseguir montar um refino, um beneficiamento na cadeia dele, seja de ouro, seja de terras-raras, seja de cobre, seja de lítio? Nunca! Nunca vai conseguir. Ele pode conseguir isso com 30 anos, se a mina dele tiver 30 anos de reserva, de vida útil. Enfim, então, o que faremos com o pequeno? O pequeno continua produzindo. Ele vai fornecer o agregado dele ali, concentrado ou não. Se tiver um bom teor ali, enfim, ou que seja ouro, ele pega a produção e passa principalmente para o grande, porque o grande, sim, está na liderança. Como eu já disse anteriormente, empresas como a Vale e outras conseguem ter essa mudança.

Integração da cadeia com povos regionais. Tem o PL 4.443, de 2025, do Senador Renan Calheiros, que nos traz esse *hub* de desenvolvimento – isso é muito interessante. Então, o pequeno, mesmo produzindo, pode também toda a produção dele para esses polos regionais. Nós temos, no Brasil, distritos mineradores bem distintos, bem pontuais. Então, nesses distritos pode ser gerada essa zona de beneficiamento e de tratamento de minérios.

Quarto item: coordenação institucional, comitê nacional de minerais estratégicos. Já tem outros PLs que também fazem menção a essa coordenação.

Financiamento, o item 5. Isso é importantíssimo, Sr. Senador, seja para o pequeno, o médio ou grande. O Banco Brasil... A gente sempre fala em BNDES, mas vamos trazer o Banco do Brasil para os pequenos, para projetos *greenfield*, para projetos iniciais, em que o minerador não tem nenhuma linha de financiamento para ele se arriscar aqui. Enfim, ele se arrisca do próprio bolso. E sem esse risco, sem essa base – descobrir reservas –, a gente não tem o resto da cadeia. Então, acho que se tem que olhar com carinho para o pequeno, para esses projetos *greenfield*, projetos Iniciais. O BNDES é uma coisa maior, vai para lavra e refino.

Segurança regulatória. Como eu disse anteriormente, prazos e regras bem definidos. Nenhum investidor coloca dinheiro e, sem segurança jurídica e regulatória, vai minerar em outro país.

Incentivo fiscal para a importação de equipamentos para pesquisa, lavra e refino. Qual é a ideia disso? Reduzir o Capex. Então, se você tem um Capex reduzido, devido a incentivo fiscal de importação, isso vai dar um impulso gigantesco para o minerador, seja ele pequeno, médio ou grande. Isso é, sem dúvida, um grande gargalo. Um Capex muito grande... Já tem a pesquisa que é um custo muito alto, o Capex mais alto ainda e muitos projetos ficam engavetados. Naquela conta do Marco Túlio, de mil para um, é justamente por isto: um Capex gigante, pesquisa muito onerosa; acaba que poucos quebram essa barreira.

Conclusão, senhores, o PL 2.197 está no caminho certo. Parabéns, Senador Hamilton Mourão. Mas realmente é preciso desse aporte regulatório, econômico e institucional, para não deixar ninguém para trás e não travar a mineração. A gente tem que atrair o investidor minerador, os *players*, e não afugentá-los com regras que não vão conseguir cumprir ou que vão ser muito onerosas.

Então, no fechamento aqui, estamos decidindo hoje, Srs. Senadores, se o Brasil será fornecedor de matéria-prima ou protagonista industrial dessa transição e dessa economia verde. Como já mostrei anteriormente, tem várias outros PLs muito bem-intencionados, todos com a mesma direção, o mesmo caminho.

Parabéns a esta Comissão e parabéns para a Casa, para o Congresso.

Estamos à disposição para qualquer auxílio um pouco mais aprofundado.

Tenham todos um bom dia.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS) – Eu queria agradecer ao Sr. Ezequiel Costa e Silva, da Geopedra, principalmente pelos sete pontos apresentados, como uma melhoria para o PL, porque, obviamente, todo PL não nasce pronto, por isso a finalidade desta audiência pública, para instruir efetivamente esse projeto de lei. E aí aguardo a sua proposta de emenda, que é importante, para que a gente melhore isso e converse com o autor, que é o Senador Rogério Carvalho, para ele compreender melhor tudo o que está sendo colocado pelos nossos diferentes debatedores.

Prosseguindo, eu vou passar a palavra agora, aqui, de forma presencial, ao Sr. Caíque Souza, que é o Consultor Independente na Vallya.

Sr. Caíque, a palavra é sua.

O SR. CAÍQUE SOUZA (Para expor.) – Muito obrigado, senhoras e senhores.

Gostaria de agradecer o convite; General Pacelli, agradeço o convite também; General Matsuda, General Barreto, também agradeço a oportunidade de estar aqui.

Gostaria de também cumprimentar os meus colegas aqui da mesa, e o meu ponto hoje é bastante técnico, bastante objetivo, e é nem de longe exaustivo.

A tese central que eu gostaria de apresentar aqui é bastante simples: agregar valor no Brasil, no setor mineral, é uma meta correta e é uma meta legítima, mas esse objetivo só se sustenta quando existem as bases produtivas suficientes para que a gente possa carregar as etapas mais sofisticadas da cadeia.

O risco do PL 2.197, na minha opinião, tal como ele está desenhado hoje, é tentar antecipar por imposição legal uma etapa industrial que, em muitos casos, ainda não encontra no Brasil escala, mercado, infraestrutura, energia, tecnologia e capital suficientes. Em vez de acelerar a industrialização, o projeto, na forma que está, pode acabar travando investimentos, reduzir a produção e enfraquecer a própria base econômica necessária para o *downstream* que a gente tanto quer desenvolver e solidificar.

Próximo eslaide, por favor.

Nesse segundo ponto, e eu peço desculpa pela quantidade de texto no eslaide e as letras finas; acho que a lição está aprendida já para os próximos convites... Mas, nesse segundo ponto, eu faço uma distinção importante; eu não estou aqui para defender que o Brasil se conforme em exportar bens primários indefinidamente. Muito pelo contrário: agregar valor no país é um objetivo estratégico essencial para o pleno desenvolvimento econômico de qualquer nação.

Em um mundo marcado por disputas geopolíticas, fragmentação de cadeias e competição por insumos críticos, sediar elos industriais relevantes é também uma questão de soberania econômica. O ponto central, no entanto, é que o adensamento sustentável de uma cadeia não nasce por decreto. Ele costuma seguir uma sequência: produção mineral, atingir escala econômica, ativar processamento e refino, e, só depois, as manufaturas mais avançadas.

Quando essa ordem é invertida, o efeito pode ser o oposto do desejado: menos investimento, menos escala e menos capacidade de industrialização. A discussão correta, portanto, não é se o Brasil deve agregar valor – deve –; a discussão correta é como criar as condições para que isso faça sentido econômico real.

Próximo eslaide.

Aqui está o núcleo da minha análise. A fragilidade do projeto de lei, na minha opinião, não está na ambição de agregar valor – isso é meritório –, ele está na tentativa de aplicar o mesmo remédio a cadeias muito diferentes entre si.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

O projeto condiciona a exportação e comercialização ao processamento no Brasil, exige ao menos 80% de refino em território nacional e faz isso por uma cesta ampla de minerais. Isso pressupõe que essas cadeias respondem aos mesmos tipos de instrumentos e incentivos, o que não é verdade. Elas têm escalas mínimas eficientes distintas, rotas metalúrgicas e químicas distintas, intensidades de capital distintas, demandas de mercado distintas e requerem infraestruturas também distintas.

O resultado provável de uma obrigação horizontal desse tipo não é a industrialização, é a distorção. O risco prático é travar investimentos na pesquisa e na produção mineral, atrasar a produção e enfraquecer a base econômica do próprio *downstream* que se pretende criar, desenvolver e fazer crescer.

Próximo eslaide.

Eu vou trazer agora três exemplos, que eu acho que são bastante simbólicos desses efeitos que a gente está buscando evitar.

O setor nuclear brasileiro é o melhor teste empírico, na minha opinião, para isso que a gente busca evitar. Se existe uma cadeia em que o argumento da soberania é especialmente forte, é essa. O Brasil trata o setor como estratégico; mantém forte o controle estatal, como deveria; domina a tecnologia relevante de enriquecimento; possui reservas expressivas de urânio em nível mundial. Ainda assim, o país não converteu esse potencial em oferta suficiente e em segurança plena de abastecimento para as próprias unidades produtivas.

A própria INB informa que mais de 70% do urânio enriquecido que vai ser utilizado para abastecer Angra 1 e 2 vai ter que ser importado e que a autossuficiência para essas duas unidades só vai ser atingida em 2033, isso se o único projeto que a gente está contando que entre em operação seja, de fato, licenciado até lá.

A autossuficiência para Angra 3... Recentemente, saiu um estudo deixando claro que o custo para desmobilizar Angra 3 é o mesmo custo para terminar a construção. No caso de Angra 3, essa autossuficiência só vai ser atingida em 2037, ainda de acordo com os dados da INB; ou seja, o controle, a reserva mineral robusta e o domínio técnico não bastaram por si sós para gerar essa escala suficiente.

O problema central não é a falta de consciência estratégica, é a dificuldade de transformar essa ambição em capacidade material, e isso acontece, apesar de estarmos falando de uma cadeia cujo *downstream* já existe, a gente já domina e já está em operação, já está funcionando aqui no Brasil. O país tem as usinas, tem a demanda real e já tem toda a base tecnológica, e, mesmo assim, a gente continua enfrentando esse mesmo desafio.

Próximo eslaide, por favor.

Nesse eslaide, eu busco extrair a lição conceitual do caso nuclear.

O debate público, às vezes, trata a soberania como se fosse apenas o controle jurídico do recurso, mas a soberania formal e material não são a mesma coisa. A soberania formal é o monopólio legal, é o controle normativo, são as reservas no subsolo; a soberania material, no meu ver, é produção real, é segurança de abastecimento, é escala industrial, é tecnologia aplicada e é autossuficiência. O caso do urânio mostra que é perfeitamente possível ter a primeira e, ainda assim, avançar lentamente na segunda.

Por isso, a noção de soberania que interessa para nós, para o desenvolvimento precisa ser econômica e produtiva, e não apenas jurídica. Esse ponto tem implicações diretas para o PL. Se ainda é difícil escalar uma cadeia cujo *downstream* já existe, parece pouco realista presumir que será possível criar, por obrigação normativa, etapas industriais sofisticadas, antes mesmo



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

da base mineral produtiva já estar consolidada. E isso em nada diminui o enorme mérito do setor nuclear brasileiro e das pessoas que o compõem – quero fazer esse registro aqui –, que gera capacitação tecnológica, forma capital humano de altíssima complexidade, fortalece fornecedores e produz aplicações estratégicas, que vão além da energia, na medicina, na agricultura e na própria indústria.

Próximo eslaide, por favor.

Depois do caso nuclear, eu gostaria de trazer aqui um contraponto positivo: é o caso do nióbio brasileiro, da CBMM, que é a maior produtora de nióbio do mundo e mostra que é possível, sim, transformar uma dotação mineral extraordinária em competitividade, tecnologia, emprego e produtos industrializados de maior valor agregado. Mas a lição da CBMM é de uma capacidade construída ao longo do tempo, e a empresa combina produção robusta, domínio de processo, reinvestimento contínuo, inovação aplicada, aproximação com mercados finais e expansão progressiva para aplicações de maior valor agregado.

Os números de 2024 ajudam a dar uma dimensão disso. Além das mais de 95 mil toneladas vendidas de ferronióbio equivalente, a empresa hoje mantém mais de cem pesquisadores e técnicos lotados em Araxá, no interior do Brasil, e investimentos pesados em P&D, inclusive para a produção de baterias. Então, eles estão chegando a esse nível de sofisticação das aplicações, das tecnologias, a partir dessa dotação geológica superior.

O ponto que me interessa aqui é justamente a capacidade construída, que veio antes do adensamento e do aumento da sofisticação da indústria. Primeiro houve a escala, depois P&D, depois novas aplicações, e esse é um exemplo da estratégia industrial baseada em construção gradual de competitividade, a partir de uma dotação geológica superior, que pode muito bem ser reproduzido, ainda que em partes, no caso das terras-raras, por exemplo.

Próximo.

Eu queria também trazer o caso aqui da Indonésia, que é um caso que também está bastante discutido hoje, no mundo, mas ele precisa ser analisado com cuidado, porque ele costuma parecer como uma prova definitiva de que a restrição à exportação funciona, ponto; não é o caso. O que o caso mostra, na verdade, é um pouco mais complexo.

A Indonésia banuiu as exportações de minério de níquel em 2014, relaxou a medida depois, em 2017, diante de dificuldades produtivas e de redução da produção, e as reimpôs em 2020. Ela fez isso para forçar o processamento doméstico, atrair investimentos em unidades de refino, os chamados *smelters*, e transformar o país em uma plataforma de produção de produtos como aço, intermediários químicos e, mais na frente, baterias.

Houve resultados, isso é inegável. A produção refinada cresceu, o número de *smelters* aumentou, o país atraiu cerca de US\$30 bilhões em investimentos e consolidou uma posição extremamente robusta em níquel. Então, seria intelectualmente desonesto dizer que isso não trouxe resultados efetivos. Mas é importante notar que a restrição foi centrada, principalmente, em um mineral específico, o níquel, e não em uma cesta ampla, e não como no caso em que o PL pretende trazer adiante.

Agora, a segunda metade da história – o próximo eslaide, por favor – é diferente. Os resultados da Indonésia vieram com custos importantes e dependiam de condições bastante específicas. Primeiro, houve perdas significativas de eficiência agregada nas indústrias a jusante do processo minerário. Segundo, a dependência externa, que a própria Indonésia estava querendo desviar, não desapareceu, ela foi reconfigurada. Em 2025, empresas chinesas controlavam cerca de 75% da capacidade de refino de níquel da Indonésia. Terceiro, houve



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

gargalos de suprimentos tão significativos que o país chegou a importar 9,3 milhões de toneladas de minério de níquel, em 2024, para alimentar sua própria capacidade produtiva.

(Soa a campanha.)

O SR. CAÍQUE SOUZA – Quarto, o impacto ambiental do processamento de refino é relevante, e existe longa bibliografia e cobertura jornalística sobre os impactos ambientais causados por essas unidades, justamente reforçados pela decisão de levar esse plano adiante.

O PL brasileiro tenta aplicar uma lógica semelhante a uma cesta muito mais ampla de minerais, muitos dos quais ainda não têm base mineral produzida em escala, base industrial consolidada ou *downstream* existente. Então, a lição correta da Indonésia não é que a restrição da exportação funciona, a lição é que mesmo onde houve resultados, eles dependeram de condições excepcionais e específicas, que vieram acompanhadas de custos econômicos, ambientais e geopolíticos relevantes.

Próximo eslaide, por favor.

Encerro retomando a minha ideia central: agregar valor exige base produtiva. O objetivo é correto, o desafio é adotar uma estratégia capaz de transformar potencial mineral em capacidade econômica real. Soberania não é manter a riqueza parada no subsolo, soberania é transformar essa riqueza em produção, investimento, tecnologia, arrecadação, empregos e capacidade industrial.

O risco do PL é querer trazer mais processamento e acabar produzindo menos mineração. Sem escala, previsibilidade e mercado consolidado, não haverá base econômica para sustentar a parte de refino, a parte química, a produção de ligas, de ímãs, de cátodos ou de baterias.

Em vez de fortalecer a soberania, o projeto pode encolher a presença brasileira na cadeia global e isso significa ficar para trás, ficar inerte. Significa trocar uma estratégia de proibição ampla por uma agenda de construção de capacidade, incentivos fiscais e creditícios pontuais, redução de custo de capital, apoio à pesquisa mineral e ao desenvolvimento tecnológico, infraestrutura, licenciamento coordenado e um ambiente de negócios competitivo. A mensagem final é simples: sem base produtiva prévia não há adensamento industrial sustentável.

Obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS) – Queria agradecer ao Sr. Caíque Souza pela exposição extremamente objetiva sobre os problemas que o PL apresenta na questão do engessamento, praticamente, da produção. Ele cita três casos práticos. No nosso caso, o do setor nuclear, o caso do nióbio, que é um caso positivo, e o caso da Indonésia, um misto dos dois. Mas o que fica muito claro, para nós que temos que trabalhar nisso, é que, como tudo na vida, exige um faseamento. A gente não pode sair atacando em todas as direções. Nós temos que ir construindo esse processo pouco a pouco. Então, são pontos que, na nossa avaliação, nós vamos buscar melhorar nesse PL, de modo que a gente conceda flexibilidade e pragmatismo – eu considero sempre dois pontos essenciais em ações dessa natureza.

Eu passo a palavra agora para a Sra. Rafaela Guedes, Consultora Independente, aqui também de forma presencial.

A SRA. RAFAELA GUEDES (Para expor.) – Obrigada. Quero começar agradecendo ao Sr. Presidente, aos Senadores e aos demais participantes. Bom dia.

Quero começar reconhecendo o mérito da preocupação que inspira esse projeto. E estou feliz que, sendo uma das últimas, fiquei preocupada se a minha fala aqui ia reproduzir falas já



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

prévias, mas a parte boa é que não. Ela adiciona, em consonância com o que veio sendo exposto até o momento.

O Brasil certamente não deve se resignar ao papel de mero exportador de matéria-prima mineral, sobretudo em um momento em que minerais críticos e terras-raras, em especial, ganham uma centralidade na estratégia de transição energética, também para a indústria de defesa, para eletrônicos avançados e diversas outras cadeias aqui do século XXI. Essa preocupação é correta. O desafio, no entanto, vai ser realmente transformar essa missão numa política pública eficaz, muito em linha com o que também já foi trazido.

Faço essa reflexão não apenas em termos conceituais, mas também a partir da minha experiência concreta em estudo que estou liderando agora, numa parceria entre a Vallya e o Centro Brasileiro de Relações Internacionais, para apoiar o Ministério de Minas e Energia na formulação da estratégia nacional para o setor focada em terras-raras.

Esse trabalho tem deixado evidente, cada vez mais, quando a gente analisa os casos que estão acontecendo ao redor do mundo e como é que se tem avançado nessas cadeias ex-China, que a conclusão se tem só na cadeia, mas a agregação de valor não se decreta apenas pela restrição de exportação, ela depende de um ecossistema econômico e industrial que torne racional investir no país em beneficiamento, separação, refino e transformação, idealmente em etapas mais sofisticadas dessa cadeia.

É nesse contexto que eu gostaria de trazer uma lição importante de experiências progressas aqui do Brasil, por exemplo, no lítio. No passado recente, o Brasil manteve restrições e exigências de autorização prévia para exportação do lítio. A intenção era nobre, estimular o desenvolvimento tecnológico e industrial doméstico, mas, na prática, esse modelo não produziu a cadeia robusta que se desejava; o que se observou foi um ambiente menos atrativo ao investimento privado. Posteriormente, esse regime foi revisto e a abertura associada a uma maior previsibilidade passou a ser vista como uma condição para atrair capital e viabilizar o crescimento do setor. A lição, a meu ver, é objetiva: quando o Estado tenta substituir por comando normativo condições que ainda não existem no mundo real, o risco é afugentar investimento em vez de atrair a indústria.

E esse ponto é particularmente importante quando se trata de terras-raras, porque estamos falando de uma cadeia muito mais complexa do que simplesmente atividade extrativa. Não basta o recurso geológico, é preciso ter escala, tecnologia, capacidade de processamento, qualificação industrial, infraestrutura, energia competitiva, financiamento de longo prazo, segurança regulatória e mercado, demanda.

No caso específico do PL em questão, há ainda um segundo ponto que merece atenção e já foi aqui destacado por outros colegas. Embora a emenda trate de terras-raras, o texto alcança uma lista enorme de minerais, incluindo ouro, prata, cobre, níquel, cobalto e minerais portadores de lítio. Isso sugere que estamos diante não apenas de uma discussão sobre terras-raras, mas de uma proposta com potencial de impactar várias cadeias minerais com estruturas de mercado, maturidade tecnológica e lógica econômica muito distantes.

Por isso, minha contribuição aqui é no sentido de defender uma abordagem estratégica, sim, mas calibrada. O Brasil precisa construir cadeias de valor em terras-raras, mas isso exige marco regulatório estável, licenciamento previsível, financiamento de longo prazo, infraestrutura, energia limpa e competitiva, apoio à inovação, instrumentos de compartilhamento de risco e, sobretudo, foco em quais etapas da cadeia o Brasil pode competir de forma realista e eficiente.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

No caso de terras-raras, talvez a pergunta central não seja apenas como impedir a exportação do minério bruto, a pergunta central é outra: em quais elos da cadeia o Brasil tem condição concreta de ganhar escala, atrair tecnologia, formar capacidades industriais, capturar valor de maneira sustentável? Se criarmos uma restrição muito rígida antes de termos plantas, tecnologia, escala e demanda assegurada, podemos comprometer justamente a fase inicial de atração de capital que viabiliza a própria cadeia que queremos desenvolver.

Diferente de casos que a gente viu aqui, como o dos Estados Unidos, e até mesmo casos europeus, o Brasil não vai ter recursos via Estado para fazer todo esse investimento, e mais e mais se torna importante atrair o capital privado.

Eu gostaria de destacar um ponto mais amplo da política pública. Quando o Brasil quis estimular investimentos privados e adensamento produtivo em setores estratégicos, muitas vezes o caminho adotado não foi a restrição, mas a indução de incentivo com contrapartida. Esse é um ponto importante, porque mostra que o país já tem precedentes mais aderentes à lógica de atração de capital, de expansão da capacidade de construção gradual de cadeias.

Na área de infraestrutura, por exemplo, o Brasil criou o Reidi, ainda em 2007, para reduzir o custo de implantação de projetos por meio da desoneração tributária vinculada a investimentos aprovados. O racional foi simples: se o objetivo é ampliar a infraestrutura, é preciso melhorar a equação econômica de investimento. E os resultados práticos mostram que esse tipo de instrumento ajudou a mobilizar volumes relevantes de capital privado.

Segundo o Governo Federal, para cada R\$1,00 de renúncia fiscal, estimou-se uma atração de cerca de R\$50,00 em investimento do setor portuário e ferroviário. Ainda segundo dados oficiais, nos últimos seis anos, o setor portuário atraiu R\$42,7 bilhões em investimento, com benefício de R\$1,08 bilhão do programa. E a expectativa para 2023-2026 era de R\$75,9 bilhões. Em 2025, o Governo também informou que os projetos incentivados com o Reidi no ciclo somaram R\$28 bilhões, o dobro do total do período de 2019 a 2022.

No setor ferroviário e portuário, criou-se o Reporto, regime aduaneiro especial voltado à modernização e ampliação de estrutura portuária e ferroviária, com suspensão e isenção de tributos para aquisição de máquinas e equipamentos. Na justificativa oficial para sua prorrogação, o Governo afirmou que a não revogação poderia comprometer investimentos superiores a R\$50 bilhões.

E, ao detalhar a ampliação do regime, informou novamente a lógica do alto efeito multiplicador sobre investimentos e competitividade. A lógica foi desonerar máquina, equipamento e investimentos para modernizar a base produtiva e aumentar a competitividade. A mensagem política pública não foi proibir para forçar, mas, sim, estimular para viabilizar.

No setor de *data centers*, veremos novamente a aplicação dessa lógica por meio do Redata. Em sendo aprovada, ela promoverá estímulo para a instalação e a ampliação de *data centers* no Brasil por meio de desoneração tributária sobre equipamentos e bens vinculados aos projetos, mas o desenho não é incentivo sem condição. Ele virá atrelado a contrapartidas, incluindo investimento em pesquisa e desenvolvimento no país, uso de energia limpa e renovável, critérios de eficiência, destinação mínima de contraparte da capacidade ao mercado interno. O próprio Governo estimou o potencial de R\$2 trilhões em investimento nos próximos dez anos.

Esse programa, para mim, traz uma lógica acertada, em que o Estado sinaliza que quer atividade no Brasil, sim: reduz o custo de entrada, mas exige conteúdo econômico local e contrapartidas objetivas. Novamente, essa lógica é criar condições para internalizar investimento



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

e capacidade do Brasil por meio de desoneração e contrapartidas, inclusive em temas como investimento, eficiência, desenvolvimento tecnológico, e não por meio de vedação. O que esses exemplos mostram é que, quando o Brasil quer, de fato, construir uma cadeia, o instrumento recorrente e mais funcional tem sido um incentivo condicionado, e não uma restrição pura e simples.

E por que isso importa para terras-raras? Porque o objetivo de agregação de valor no Brasil é legítimo e necessário, mas a experiência concreta do país sugere que, quando queremos desenvolver uma cadeia intensiva em capital, tecnologia, processamento e escala, o instrumento mais eficaz tende a ser aquele que reduz risco, melhora a atratividade do investimento e cria contrapartidas objetivas.

No caso de terras-raras, isso poderia significar pensar em instrumentos voltados a beneficiamento, separação, refino, inovação, desenvolvimento tecnológico, formação de fornecedores, infraestrutura e financiamento. Poderia significar, inclusive, desenhar mecanismos que incentivem o processamento em território nacional, com metas graduais, previsíveis e compatíveis com a realidade do setor.

Em vez de presumir que a restrição à exportação por si só fará a cadeia nascer, talvez o caminho mais efetivo seja criar condições para investir no Brasil, o que faz sentido econômico. Em outras palavras, o objetivo de agregar valor é correto: o instrumento precisa ser desenhado com pragmatismo econômico, visão industrial e inteligência estratégica.

Minha recomendação, portanto, é de que o Senado trate esse projeto não como solução isolada, mas como ponto de partida para uma política mais ampla de desenvolvimento da cadeia de terras-raras no Brasil. O país precisa de uma estratégia nacional que combine mineração, beneficiamento, separação, refino e inovação, formação de mercado, inserção internacional e atração de investimento privado. Sem isso, corremos o risco de repetir erros recorrentes: querer recapturar o valor da cadeia por obrigação legal, mas sem, antes, construir as condições para que esse valor seja efetivamente gerado no país.

A lição que emerge da experiência brasileira, inclusive da experiência do lítio e de outros setores estratégicos, é bastante clara: o Brasil tem mais chance de sucesso quando procura induzir investimento, tecnologia e capacidade produtiva com incentivos e contrapartidas do que quando tenta substituir por comando normativo, condições econômicas e industriais que ainda precisam ser construídas.

Muito obrigada.

(Soa a campanha.)

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS) – Agradeço... *(Risos.)*

Eu ia te dar dois a minutos a mais... *(Risos.)*

Agradeço à Sra. Rafaela.

Eu queria destacar dois aspectos da apresentação dela. Em primeiro lugar, ela coloca claramente que o Estado tem que ser um indutor, um facilitador, e o Estado brasileiro, normalmente, tem a mania de achar que pode tudo, mas ninguém pode tudo – essa é uma realidade. E um outro aspecto é um aspecto de que nós, militares, sabemos muito bem. Ela colocou onde podemos competir, é o que a gente chama de seleção de frente: aqui eu posso atacar, aqui eu posso defender, aqui eu vou ignorar. Então, são dois aspectos que eu considero muito importantes na sua apresentação, Rafaela.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Muito obrigado.

E, agora, vamos ao nosso último debatedor, que está em modo remoto, que é o Sr. Felipe Tavares, que é Consultor Independente.

Felipe, você fecha o pacote, espero que em grande estilo.

O SR. FELIPE TAVARES (Para expor. *Por videoconferência.*) – Obrigado, Senador.

Bom dia a todos e a todas, autoridades presentes, Sr. Presidente, Sras. e Srs. Senadores, demais participantes. Obrigado pelo convite.

Como já foi dito, meu nome é Felipe. No momento, eu estou licenciado do Serviço Geológico do Brasil, eu passei quase 20 anos fazendo pesquisa básica e, recentemente, me aventurei por um outro caminho, exatamente nessa área financeira de estruturação de projetos; coincidentemente, projetos de terras-raras e materiais radioativos. Então, gostaria de falar aqui a partir dessa perspectiva também.

Vou começar dizendo que, como o último a falar, provavelmente muita coisa já foi dita, não é? Enfim, quase tudo do que eu ia dizer, na verdade, já foi tocado aqui por outros colaboradores e colaboradoras.

Enfim, quase tudo do que eu ia dizer, na verdade, já foi tocado aqui por outros colaboradores e colaboradoras.

Assim como na indústria da mineração, o QA/QC – o controle de qualidade - é importante porque confirma o teor. Então, mesmo sendo repetitivo, provavelmente alguma coisa a gente pode agregar.

Eu queria começar reconhecendo o mérito do projeto. Acho que o Brasil, de fato, como a gente já escutou aqui de várias pessoas, precisa agregar valor aos seus recursos minerais. Eu acho que essa é uma atividade estratégica para o Estado brasileiro que une diferentes correntes políticas. Eu acho que é importantíssimo dizer isso: realmente é importantíssimo para o Brasil agregar valor aos seus recursos minerais.

A gente precisa construir capacidade industrial em minerais críticos, especialmente em terras-raras, aproveitar esse *hype*, enfim, aproveitar esse momento que a gente está vivendo, que é muito importante. E sair da lógica de exportar matéria-prima e importar tecnologia. Sem dúvida, o Brasil tem essa verve, a gente pode fazer isso e a gente tem centros de pesquisa fantásticos no Brasil que, com o investimento certo e o desenvolvimento de recursos humanos, poderiam estar contribuindo ainda mais que com a relevante contribuição que já têm hoje.

O objetivo, então, está correto, mas o instrumento proposto, de exigir até 80% do refino no Brasil e condicionar a exportação ao processamento local, transfere para o minerador, como já foi dito aqui inicialmente pelo Marco Túlio, a responsabilidade de verticalizar essa cadeia que não depende só da mineração. Isso é muito exótico. Na verdade, são pouquíssimos os lugares do mundo onde a gente vê algo semelhante acontecendo. Na verdade, essa conexão obrigatória entre o refino e a mineração traz uma série de problemas, que já foram levantados aqui. A mineração é uma atividade, a separação química e o refino são outras, e transformação industrial ainda é outra. Então, são negócios com riscos, competências, volume de capex e mercados completamente diferentes. Inclusive, quando a gente trata desses setores de forma independente, a gente observa que cada um deles pode capturar valor e maximizar a captura desse valor de formas diferentes, inclusive para o Estado brasileiro também.

Na prática, isso tende, então, a produzir o efeito oposto: afasta o investimento em exploração e desenvolvimento de depósitos, aumenta um pouco, ou bastante, o risco regulatório e pode inviabilizar projetos antes mesmo de existir qualquer indústria. A gente tem hoje, no Brasil,



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

por exemplo, projetos de terras-raras que são fantásticos. Muitos deles, inclusive, já estão pensando nessa outra etapa dos projetos e não apenas em produzir carbonato concentrado de terras-raras, na forma de carbonato de terras-raras, mas também pensando em próximos investimentos na área de separação. Existem vários outros projetos que ainda são muito pequenos ou que ainda estão em uma fase menos adiantada e seria inviável para esses projetos tratarem dessa questão nesse momento.

Queria trazer um ponto que, na minha visão, é uma oportunidade enorme para o Brasil, Senador, e que o PL não está capturando, que é a oportunidade do que se chama de *nearshoring* – vocês me perdoem o anglicismo – e *friendshoring*, que seria essa ideia de se buscar alternativas à concentração de mercado da cadeia na Ásia, especialmente na China e no Vietnã, e trazer para países onde existam relações comerciais e políticas mais estáveis.

Então, o Brasil tem uma posição privilegiada nesse sentido. A gente tem uma base mineral, de fato, relevante – então, os custos com frete e com desenvolvimento são muito menores –, energia relativamente competitiva, a energia verde, que é muito importante, o que traz um preço até possível de prêmio para o produto que a gente pode gerar - e eu vou falar um pouco sobre essa questão de prêmio lá na frente. A capacidade técnica instalada é muito relevante. A estabilidade institucional no Brasil, comparativamente, é bastante razoável. E há a proximidade com os mercados ocidentais, que são, de fato, aqueles que têm as cadeias produtivas que mais necessitam desses produtos.

Então, o Brasil pode atrair, sim, investimentos em plantas de separação e refino, que eu entendo que seria o principal objetivo do PL, mas isso não vai acontecer se essas plantas tiverem que ser amarradas às minas. Esse é o ponto-chave. As plantas de separação funcionam melhor com escala; essa é a primeira coisa que precisa ser dita. Elas precisam, então, de uma alimentação, muitas vezes, de múltiplas fontes – isso exige também alta especialização, tanto de mão de obra quanto de recursos que são consumidos –, dependem de logística e de reagentes que são complexos e requerem controle ambiental robusto.

Imaginem se a gente fragmenta um parque de separação e refino de terras-raras em centenas, dezenas de pequenas plantas, como seria difícil a fiscalização e o controle do ponto de vista ambiental desse ecossistema também! Ou seja, elas são, por natureza, plataformas industriais; são, naturalmente, independentes das minas, e não anexos de minas. Se a gente tenta forçar o modelo mina mais separação, mais refino no mesmo projeto de terras-raras, a gente perde eficiência, a gente aumenta o capex, a gente dificulta o financiamento, a gente reduz a atratividade para os investidores nacionais e internacionais.

Em vez disso, o Brasil devia estar dizendo: "Venham instalar plantas aqui! Nós garantimos o *feedstock* [o minério], a gente garante escala e a gente garante um ambiente regulatório sadio e coordenado". Isso seria, de fato, uma política industrial robusta para atrair a transformação mineral para esse setor.

Isso que eu estou dizendo também se aplica, de certa forma, aos outros *commodities* que estão sendo discutidos, mas eu vou focar um pouco mais nas terras-raras.

O outro ponto crítico são contratos e mercado. Uma planta de separação de terras-raras corre um risco fortíssimo de saúde financeira por causa da alta concentração do mercado na China. Já aconteceu, em outros momentos da história, de a China baixar drasticamente o preço dos seus produtos, dos seus ímãs de neodímio, por exemplo, e quebrar as tentativas de implantação de sistemas internacionais.

Sem contratos de longo prazo, essas unidades não se sustentam.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Então, não basta construir plantas. A gente também precisa garantir essa oferta de minério, a compra do produto final, ou seja, a gente precisa ter um *end-user* garantido para esses ímãs e a gente precisa de contratos de longo prazo.

Eu acho que existe um exemplo muito poderoso para isso, que é a Jogmec, do Japão, uma organização estatal japonesa que atua garantindo financiamento, participação e contratos de longo prazo e funciona, basicamente, como garantidora dos contratos e das estruturas do setor de minerais críticos no Japão.

O Governo japonês anunciou, em 2025, apoio a um projeto de separação de terras-raras na França, com aporte financeiro e contrato para assegurar parte relevante da produção ao mercado japonês. Isso não é subsídio desorganizado, é coordenação estratégica. A Alemanha está fazendo algo bastante semelhante, com garantias públicas e instrumentos financeiros.

E o Brasil? O Brasil, inclusive, Senador, já teve uma indústria de terras-raras, de separação de terras-raras. Isso não é tão ouvido assim, mas o Brasil já teve a Orquima, uma indústria de terras-raras que fazia a produção de concentrados de terras-raras a partir de monazita. Essa indústria foi instalada no Brasil em 1945 a 1950, foi nacionalizada durante o início da ditadura militar no Brasil, ou um pouquinho antes, e a gente teve, infelizmente, uma catástrofe. Essa indústria acabou sendo fechada depois de 30 anos, e a gente, hoje, não tem mais produção de concentrados de terras-raras ou de óxidos de terras-raras no Brasil. O Brasil produziu os primeiros concentrados de európio do mundo, que foram usados nos primeiros televisores a cores que foram produzidos lá na Europa.

Então, o caminho mais racional, na minha visão, seria viabilizar minas, garantir produção estável de *feedstock*, direcionar parte dessa produção para o processamento nacional, inclusive capturando recursos internacionais para isso, criar polos industriais concentrados que sejam mais facilmente controlados pela sociedade, pelos órgãos ambientais e outros órgãos de controle, mobilizar centros como os que já foram mencionados, mas também aqueles relacionados ao setor nuclear, como o CDTN, que já tem tecnologias específicas para separação de terras-raras, o Ipen, que está lá em São Paulo, que também trabalha com isso, o Coppe, aqui, no Rio de Janeiro, que tem pessoas trabalhando com terras-raras também, e, principalmente, estruturar contratos de longo prazo com coordenação federal, sem, necessariamente, subsídio, mas com bastante governança. Eu acho que o que realmente falta, Senador, no momento, para o Brasil, ou já, há bastante tempo, nesse setor, é governança.

Então, para resumir, o projeto acerta no objetivo, de agregar valor, mas, infelizmente, eu creio que o mecanismo é equivocado. Do jeito que está, ele pode inviabilizar a mineração, afastar o investimento e não entregar a indústria de que ele gostaria. E, se a gente pesquisar, ou perseguir, por outro lado, a janela do *nearshoring*, a gente consegue o oposto: atrair as plantas, garantir escala, organizar contratos e coordenar nacionalmente.

O Brasil tem a oportunidade real de entrar na cadeia global de terras-raras, mas isso exige muita estratégia.

Obrigado.

O SR. PRESIDENTE (Hamilton Mourão. Bloco Parlamentar Aliança/REPUBLICANOS - RS) – Muito bem.

Eu queria agradecer ao Felipe pela apresentação dele. Apesar de ter sido o último, ele trouxe outros aspectos importantes desta discussão e como a gente pode transformar esse PL, realmente, em algo que favoreça a exploração e a agregação de valor de terras-raras aqui no nosso país.



SENADO FEDERAL
Secretaria-Geral da Mesa

Um aspecto que ele colocou e que ainda não tinha sido colocado foi a questão dos mercados. Não adianta a gente querer dizer que nós vamos produzir aqui se não tem um mercado consumidor, principalmente porque essa questão das terras-raras está inserida nessa disputa de poder mundial entre Estados Unidos e China.

A China deu a largada, tem as terras-raras, partiu para o processamento, e a China, pelas características, vamos dizer assim, do sistema de Governo dela, pode tudo: lá ela pode derrubar preço, ela pode aumentar preço; não vai ter protesto, não vai ter nada, as leis de mercado lá vão de acordo com o que o Xi Jinping gosta. Lá é: se o Xi Jinping gosta assim, a coisa funciona desse jeito.

E os Estados Unidos, mesmo sob o Governo do Presidente Trump, com toda a determinação que ele tem, têm as limitações que uma democracia possui, e eles precisam ter mais acesso a esse mercado das terras-raras, que hoje está dominado pela China. Os Estados Unidos têm a industrialização, mas não têm a produção – quando o Felipe falou ali em *nearshoring*: nós, para os Estados Unidos, somos um *nearshoring* de terras-raras – e, óbvio, o fortalecimento da mineração.

Então, é importante destacar... Eu vi as perguntas que vieram pelo e-Cidadania e considero que elas foram plenamente respondidas aqui, nas diversas apresentações que nós tivemos, mas quero deixar claro para o público que nos acompanha que nós temos aqui a mineração, então aqui eu vou extrair o minério, mas é através da indústria que eu vou refinar, processar e transformar esse minério em algo, realmente, que seja de um valor muito maior do que o minério bruto em si. Nós temos algumas cadeias dessas que ocorrem aqui no país. Da forma como o projeto hoje está construído, ele termina por beneficiar grandes empresas, que têm capacidade de trabalhar em toda essa estrutura, e nós, lamentavelmente, somos um país que se desindustrializou, por políticas erradas que vieram sendo praticadas ao longo dos anos e que eu já citei aqui.

Eu agradeço a todos, porque nos deram uma luz na melhoria desse projeto. A nossa equipe vai se debruçar sobre isso – e é óbvio que eu tenho que conversar com o autor do projeto, o Senador Rogério Carvalho – para que a gente construa um caminho melhor e atinja aquilo que é o objetivo não só do atual Governo, mas principalmente do Estado brasileiro: que a gente aproveite esse potencial extraordinário que nós temos no nosso país.

Agradeço aqui à Sra. Rafaela e a todos que estiveram presentes.

Nada mais havendo a tratar, declaro encerrada a presente reunião.

Muito obrigado.

(Iniciada às 10 horas e 13 minutos, a reunião é encerrada às 12 horas e 11 minutos.)