

**GEOPOLÍTICA E INOVAÇÃO NO POTÁSSIO BRASILEIRO:
REMINERALIZADORES, SOBERANIA E SUSTENTABILIDADE NO
AGRONEGÓCIO BRASILEIRO**

**GEOPOLITICS AND INNOVATION IN THE BRAZILIAN POTASSI:
REMINERALIZERS, SOVEREIGNTY AND SUSTAINABILITY IN
BRAZILIAN AGRIBUSINESS**

Manoel Moacir Costa Macêdo¹

José de Araújo Mendonça Sobrinho²

Júlio Edstron Secundino Santos³

Resumo: Essa pesquisa investiga a geopolítica e inovação do potássio no Brasil. Dependência externa à soberania nacional e o uso dos remineralizadores. Dessaque na vulnerabilidade estratégica do agronegócio, que importa cerca de 95% do cloreto de potássio, riscos à segurança alimentar, geopolíticos

1 Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal da Bahia - UFBA. Advogado pela Universidade Católica de Salvador - UCSAL.*Mestre pela Universidade Federal de Viçosa - UFV.*PhD pela Sussex University, Brighton, Inglaterra.

2 Mendonça Prado é um advogado e político brasileiro de Sergipe, com uma carreira marcada por forte atuação na área de segurança pública e no setor regulatório. É reconhecido por sua presença histórica na Câmara dos Deputados e por ter ocupado secretarias estratégicas no estado de Sergipe. Atualmente, mantém-se ativo no cenário político, sendo filiado ao partido NOVO desde 2024.

3 Advogado da Minetax Consultoria Tributária, graduado em Direito pela Universidade Presidente Antônio Carlos (2008), Mestre em Direito pela Universidade Católica de Brasília (2014). Doutor em Direito pelo UniCEUB, Membro da comissão de ensino jurídico da OAB/MG. Pesquisador do Centro Universitário de Brasília. Ex-Secretário da Fazenda do Estado do Tocantins. Ex-assessor Especial no Tribunal de Contas do Estado do Tocantins. Professor do Curso de Direito da Fbr. Tem experiência na área de Direito, com ênfase em Direito Público, atuando principalmente nos seguintes temas: Terceiro Setor, direitos fundamentais, educação em direitos humanos, cidadania e direito e Seguridade Social. Membro dos grupos de pesquisa Núcleo de Estudos e Pesquisas Avançadas do Terceiro Setor (NEPATS) da UCB/DF, Políticas Públicas e Juspositivismo, Jusmoralismo e Justiça Política do UNICEUB. Editor Executivo da REPATS. E-mail: edstron@yahoo.com.br.

e logísticos aos países do Leste Europeu. A metodologia está focada em revisão bibliográfica e experiências nacionais e internacionais, integrando conhecimentos de mineralogia, agronomia e direito internacional no contexto da Organização Mundial do Comércio - OMC. As conclusões apontam para a utilização de massas geológicas nacionais, como fonolitos e verdetes, associadas à bioativação biotecnológica, como imperativo de sobrevivência estratégica. O Brasil possui potencial geológico para reduzir a dependência externa, transformando agrominerais, os chamados remi mineralizadores ou pó de rocha regionais em instrumentos de sustentabilidade e resiliência econômica. A convergência entre políticas integradas, como o Plano Nacional de Fertilizantes, e a inovação industrial é o caminho definitivo para a liderança agroambiental e sustentável brasileira no século XXI.

Palavras-chave: Potássio; Remineralizadores; Geopolítica; Soberania Mineral; Agronegócio Brasileiro.

Abstract: This research investigates the Geopolitics and Innovation in the Brazilian Potassium Cycle, analyzing the transition from external dependence to mineral sovereignty through soil remineralizers. The significance of the theme lies in the strategic vulnerability of agribusiness, which imports approximately 95% of its potassium chloride, exposing food security to geopolitical and logistical risks in Eastern Europe. The methodology is based on a comprehensive literature review and the analysis of national and international case studies, integrating knowledge from mineralogy, agronomy, and international law under the aegis of the WTO. The findings indicate that the utilization of national geological masses—such as phonolites and “verdete”—associated with biotechnological bioactivation, constitutes a strategic survival imperative. This study demonstrates that Brazil possesses the geological potential to reduce external dependence, transforming regional agrominerals into instruments of sustainability and economic resilience. The convergence between integrated policies, such as the National Fertilizer Plan, and industrial innovation serves as the definitive passport to Brazilian agro-environmental leadership in the 21st century.

Keywords: Potassium; Remineralizers; Geopolitics; Mineral Sovereignty; Brazilian Agribusiness.

Introdução

O potássio se constitui numa base fundamental da agricultura, na tradicional fórmula de fertilizante NPK – Nitrogênio, Fosforo e Potássio. Elemento estratégico que transcende a simples nutrição vegetal para se tornar um ativo na estratégia da economia nacional. No contexto de uma produção globalizada e tecnologicamente intensiva. Mineral que desempenha papéis fisiológicos insubstituíveis, regulando processos vitais na produção agropecuária que garantem a produtividade e qualidade dos alimentos.

A compreensão de sua natureza química e geológica é ponto de partida para desvendar as complexas redes de dependência e inovação que caracterizam o setor de fertilizantes no Brasil, um país que ostenta a condição de potência agropecuária, lastreada em específicas commodities agrícolas: soja, milho, algodão e carnes, mas que lida com vulnerabilidade em sua base de suprimentos minerais, na forma de fertilizantes sintéticos.

A relevância desse tema realça diante das recentes instabilidades geopolíticas globais, que expuseram a fragilidade das cadeias de suprimentos baseadas na importação de fertilizantes de regiões distantes e politicamente instáveis. Discutir o potássio no Brasil hoje é, fundamentalmente, discutir a soberania econômica e a capacidade de resiliência do agronegócio, responsável por quase um quarto do PIB – Produto Interno Bruto Brasileiro, frente aos choques externos que podem restringir a produção de grãos e fibras no Brasil.

O desafio em reduzir a dependência externa de fertilizantes químicos pelo aproveitamento de massas geológicas nacionais e o desenvolvimento de novas fontes de adubação, como os remineralizadores de solo, coloca o tema no centro das políticas públicas e no planejamento estratégico estatal para as próximas décadas de desenvolvimento sustentável.

Remineralizadores, também chamados de pó de rocha, portadores de macro e micro nutrientes, como ferro, zinco, cobre, cobalto e manganês. O seu uso rejuvenesce o solo, em misturas com seletivos microrganismos, a exemplo dos gêneros *Bacillus*, *Pseudomonas* e *Azospirillum*, entre outros. Processo que promove a absorção pelas plantas e a fertilidade dos solos.

Nessa perspectiva, essa pesquisa fundamenta-se em uma metodologia rigorosa de revisão bibliográfica, consultando a literatura científica, boletins técnicos de institutos de pesquisa, doutrinas jurídicas contemporâneas e robustas experiências nacionais e internacionais. A pesquisa buscou integrar conhecimentos de mineralogia, agronomia e direito internacional, permitindo uma análise transdisciplinar que conecta as propriedades moleculares dos remineralizadores e os bioinsumos, às decisões de produzir e comercializar.

Ao cruzar dados históricos de consumo com as tendências recentes de inovação no campo, a metodologia permite a construção sólida de informações que valida as alternativas nacionais para a sustentabilidade da produção mineral e agrícola.

Complementando a base teórica, combina-se com estudos de caso nacionais e internacionais, que permitem uma imersão na realidade industrial da extração ao processamento do potássio. Analisar exemplos de sucesso em bacias sedimentares estrangeiras e contrastá-los com as iniciativas pioneiras em estados como Tocantins, Sergipe e Minas Gerais oferece uma perspectiva pragmática sobre os gargalos e oportunidades. Recortes recentes servem como evidências empíricas da transição em curso, demonstrando que a integração entre ciência do solo e logística regional é capaz de criar modelos produtivos mais eficientes e adaptados à realidade dos solos tropicais, muitas vezes negligenciados pelos modelos de fertilização tradicionais.

Esta pesquisa está organizada de forma lógica e progressiva, iniciando-se pela caracterização química e industrial do potássio e sua aplicação na produção agrícola, a exemplo da fruticultura de exportação. A primeira parte explora como o mineral interage com a fisiologia vegetal e como novas tecnologias, como a bioativação e a integração com bioinsumos, estão transformando a eficiência do nutriente no campo.

Esta base técnica é essencial para que o leitor compreenda como pequenas variações na disponibilidade de potássio podem determinar o sucesso ou o fracasso de cadeias produtivas inteiras, influenciando desde a firmeza de frutos até a resistência de culturas de grãos a estresses hídricos severos.

Na sequência, a análise desloca para a geologia e a mineralogia nacional, com foco especial nos remineralizadores de solo como alternativa disruptiva aos fertilizantes químicos convencionais. Nesta seção, detalham-se as vantagens ambientais e agrônômicas do uso de pó de rocha, destacando o potencial das jazidas brasileiras para suprir a demanda interna de forma sustentável e descentralizada.

A discussão técnica é fundamentada com a demonstração do efeito residual desses minerais e sua capacidade de regenerar a saúde biológica do solo, proporcionando um modelo de agricultura que prioriza a longevidade do ecossistema produtivo em detrimento da resposta imediata e muitas vezes salinizante dos sais importados. Como explica Franco (2024, p.14), “quando se utiliza o remineralizador, está se valendo de um produto natural, ambientalmente recomendável, que atua non rejuvenescimento e no equilíbrio microbiológico na rizosfera”.

A terceira parte mergulha na geopolítica e no comércio internacional, abordando a estrutura normativa da Organização Mundial do Comércio - OMC e as cláusulas jurídicas que regem as trocas globais de commodities minerais. Discutem os impactos das sanções internacionais e as manobras logísticas necessárias para garantir o abastecimento brasileiro diante dos conflitos no Leste Europeu. Essa seção é crucial para entender como o Brasil se posiciona frente ao Acordo Mercosul-União Europeia, conformidade ambiental e transparência nas cadeias de suprimento, requisitos inegociáveis para a aceitação dos produtos brasileiros nos mercados mais exigentes e rentáveis do globo.

Posteriormente, a pesquisa foca nos estudos de caso, apresentando modelos de industrialização que vão desde a mineração profunda no Canadá até as plantas de processamento regional no Tocantins. Através desses exemplos, é possível visualizar a viabilidade de diferentes métodos de extração, como a evaporação solar em salmouras e o reprocessamento de rejeitos minerais dentro de uma lógica de economia circular.

Esses casos demonstram que a inovação tecnológica, o licenciamento ambiental e as interações sociais, são estruturas chaves para destravar o potencial mineral brasileiro, permitindo que a extração de potássio ocorra em harmonia com a preservação ambiental e com o desenvolvimento das comunidades locais.

A seção final centra numa análise quantitativa da balança mineral brasileira, importação, produção local e tendências de consumo para o horizonte de 2026. Esse balanço oferece um diagnóstico da vulnerabilidade externa fundamenta nas projeções de longo prazo, e na autossuficiência tecnológica e produtiva do potássio. Análise que reforça a urgência na implementação de políticas públicas integradas, como o Plano Nacional de Fertilizantes. A mudança de importador líquido para um polo de exportação de tecnologias sustentáveis é ambicioso, porém alcançável através de investimentos em inovação e infraestrutura.

O texto encerra com conclusões que equilibram o otimismo da inovação técnica com o realismo das barreiras estruturais existentes no país. Avalia-se como o Brasil pode utilizar sua geodiversidade para liderar a transição para uma agricultura de baixo carbono, utilizando o potássio nacional como o principal catalisador dessa transformação.

As recomendações sugeridas visam fornecer subsídios para que gestores e produtores possam tomar decisões, priorizando a segurança jurídica e a eficiência produtiva em um mundo cada vez mais volátil e exigente em rastreabilidade e ética ambiental na produção, distribuição e consumo de alimentos.

A pesquisa demonstra que o potássio representa o ponto de interseção entre a riqueza mineral do subsolo brasileiro e a pujança produtiva de sua superfície agrícola. A transição para um modelo de soberania mineral não é apenas uma escolha econômica, mas um imperativo estratégico para uma nação que busca consolidar sua liderança global no século XXI.

Ao unificar o rigor científico, a geopolítica e a inovação, o trabalho propõe uma nova perspectiva para o potássio, na qual a dependência externa será substituída pela criatividade tecnológica, transformando o pó de rocha em um instrumento de prosperidade e independência para

o agronegócio nacional.

O Potássio na Indústria brasileira

O potássio (K) é um elemento químico de natureza metálica e alcalina, cuja reatividade o impede de ser encontrado de forma isolada no ambiente natural. Na arquitetura da crosta terrestre, ele se integra à estrutura de minerais silicatados primários, como os feldspatos e as micas, que são os alicerces das formações geológicas continentais.

Sob a ótica da agronomia tropical, o potássio atua como um regulador metabólico indispensável, sendo responsável por processos que vão desde a osmo regulação celular até a ativação de sistemas enzimáticos complexos que sustentam o crescimento vegetal. O “potássio desempenha funções vitais na fotossíntese, no transporte de assimilados e na síntese de proteínas, sendo o cátion mais exigido pelas culturas” (Malavolta, 2006, p. 342).

A utilização industrial do potássio é pluralizada estendendo-se para além das fronteiras do agronegócio e penetrando em setores estratégicos como a fabricação de vidros de alta resistência e a indústria farmacêutica. Entretanto, sua maior aplicação reside na produção de fertilizantes, onde tradicionalmente se priorizam fontes de alta solubilidade, como o cloreto de potássio (KCl).

A atuação do potássio na agricultura transcende a nutrição básica, para se transformar num fator determinante para a qualidade físico-química dos grãos e sementes destinados ao processamento. Para a Embrapa Soja (2024, p....) reforçam que o manejo preciso deste cátion é vital para minimizar o impacto do “consumo de luxo” e maximizar a translocação de fotoassimilados para os órgãos de reserva.

De acordo com as diretrizes técnicas dessa Unidade de Pesquisa, “o potássio é o nutriente mais exportado pelas lavouras de soja no Brasil, sendo crucial para a estabilidade enzimática e para o teor de óleo e proteína nos grãos” (Embrapa Soja, 2024, p. 12). Essa relação direta entre a disponibilidade mineral no solo e o valor industrial da colheita evidencia que o potássio é o alicerce

da competitividade da cadeia produtiva de oleaginosas.

Na fruticultura de alto valor agregado, o potássio atua como o principal catalisador da qualidade sensorial e da resistência pós-colheita, atributos essenciais para a exportação. A Embrapa Clima Temperado entre 2020 e 2025 (p...) demonstrou que doses otimizadas de potássio influenciam diretamente a firmeza da casca e o equilíbrio entre sólidos solúveis e acidez titulável, a relação SS/AT.

Essa modulação fisiológica permite que os frutos suportem longos períodos de transporte sem perda de vigor. Os “parâmetros de qualidade, como sólidos solúveis e atividade antioxidante, são significativamente influenciados pela adubação potássica, dependendo da safra e da cultivar analisada” (Silvaa et al., 2020, p. 5).

A sinergia entre o potássio (K) e o silício (Si) tem sido explorada como uma tecnologia de mitigação aos estresses abióticos em sistemas de produção sob regime de sequeiro. Pesquisas de 2025 lideradas pela Embrapa Milho e Sorgo revelam que a aplicação de nitrato de potássio combinada ao silício potencializa a tolerância das plantas ao déficit hídrico, regulando a abertura estomática e a eficiência no uso da água. Essa interação mineral é fundamental em cenários de mudanças climáticas, onde a resiliência hídrica torna-se um diferencial econômico. Segundo a fundamentação técnica do instituto, “plantas tratadas com fontes potássicas bioativadas apresentam melhor desempenho fisiológico sob estresse, mantendo a integridade celular e a continuidade da fotossíntese” (Magalhães et al., 2020, p. 8).

A integração do potássio a bioinsumos representa a fronteira da inovação na agroindústria sustentável brasileira, permitindo a solubilização de fontes minerais alternativas. Franco Filho (2024, p.14), escreveu como bactérias dos gêneros *Bacillus* e *Pseudomonas* atuam na rizosfera, secretando ácidos orgânicos que tornam os minerais de potássio, os remineralizadores disponíveis para as plantas e fertilidade dos solos.

As biofábricas, produtoras de microrganismos, integradas ao manejo mineral reduz a dependência de sais solúveis e promove a regeneração biológica do solo, biosolubilização e incremento de substâncias moleculares à microflora. A “interação entre microrganismos solubilizadores e

remineralizadores silicáticos é a chave para o fornecimento sustentável de potássio em sistemas intensivos de pastagem e grãos” (Moura et al., 2025, p. 24).

A industrialização do potássio nacional pela compostagem tropical de resíduos orgânicos, é uma solução circular de alto impacto para a agroindústria regional. A Embrapa Cerrados (2025, p.) propõe o uso de remineralizadores silicáticos como aditivos em processos de compostagem, o que acelera a maturação do fertilizante orgânico e enriquece a matriz mineral com potássio de liberação gradual.

Essa abordagem reduz o custo de fertilização e o passivo ambiental de resíduos agroindustriais. A “compostagem conjunta de resíduos e agrominerais fornece as condições necessárias para uma produção com maior autonomia e menor dependência de insumos externos” (Martins et al., 2025, p. 19).

Importante destacar que as distorções ambientais e econômicas, pela solubilidade excessiva em solos tropicais resulta em perdas por lixiviação e degradação da microbiota do solo. A “diversificação das fontes de potássio, através do uso de silicatos, é essencial para garantir a eficiência nutricional e a sustentabilidade a longo prazo” (Silvab e Oliveira, 2021, p. 88).

Os remineralizadores de solo surgem como uma alternativa disruptiva ao uso exclusivo de fertilizantes solúveis, fundamentados na aplicação de rochas silatadas moídas. Esses insumos funcionam como condicionadores que devolvem ao solo a sua identidade mineral original, promovendo o que se denomina “rejuvenescimento do solo”.

Ao contrário dos fertilizantes químicos, os remineralizadores naturais liberam o potássio de forma gradual, sincronizada com a demanda das plantas e com a atividade biológica do sistema. A “remineralização é o processo de recomposição dos minerais primários que permite ressaurar a fertilidade natural dos solos altamente intemperizados” (Martins e Theodoro, 2020, p. 15).

O Brasil dispõe de reservas de feldspato e silicatos de potássio, biotitas, basaltos rochas carbonatadas entre outro. Potencial geológico extraordinário para a extração de potássio a partir de massas silatadas, distribuídas em diversas províncias minerais. Conforme mapeamentos recentes

do Serviço Geológico, “as massas geológicas de rochas alcalinas potássicas no Planalto Central representam uma reserva estratégica capaz de sustentar a demanda por remineralizadores por décadas” (Brasil, 2020, p. 202).

O estado do Tocantins, inserido no contexto da fronteira agrícola do Matopiba, possui jazidas de rochas potássicas de origem vulcânica e sedimentar que podem revolucionar a logística regional. A proximidade entre as reservas minerais e as áreas de plantio reduz drasticamente o custo do frete e a pegada de carbono, criando vantagem competitiva.

Por sua vez, o estado de Sergipe, dispõe de “remineralizadores de solos em várias regiões, identificados em conformidade com as regulamentações legais, e níveis de garantia de 3% de K₂O, 3% CaO, 3% de magnésio, acrescidos com mais 11% de bases catiônicas e outros nutrientes” (FRANCO FILHO, 2024, p. 15).

O mercado interno brasileiro é marcado por uma dependência externa crítica, importando quase a totalidade do cloreto de potássio utilizado na produção de grãos. Essa vulnerabilidade geopolítica impulsiona a valorização dos remineralizadores nacionais como ativos de soberania alimentar e segurança nacional.

No cenário internacional, o Brasil, lidera a exportação de tecnologias de agricultura de baixo carbono baseadas na geodiversidade e em commodities agrícolas estratégicas. O “potencial de mercado dos remineralizadores transcende a economia de insumos, posicionando o Brasil como o principal player global na transição para uma agricultura regenerativa e circular” (Lopes e Ferreira, 2024, p. 76).

As vantagens dos remineralizadores sobre os fertilizantes químicos são evidenciadas pela melhoria da saúde do ecossistema e saúde do solo. Enquanto o excesso de cloro nos fertilizantes sintéticos acidificar o solo e prejudica a vida microbiana, o pó de rocha regula o pH e aumenta a capacidade de retenção de água.

Além disso, a presença de silício nos remineralizadores potássicos fortalece a parede celular das plantas contra pragas e doenças, benefício não encontrado nos fertilizantes químicos. A “aplicação

de pó de rocha silicático proporciona um efeito residual que perdura por ciclos sucessivos, superando a eficiência imediata mas efêmera dos sais solúveis” (Santos, 2022, p. 112).

A integração entre geologia e biotecnologia permitiu a bioativação das fontes potássicas minerais. O uso de microrganismos específicos para acelerar a degradação das redes cristalinas das rochas é a nova fronteira da produtividade. Ao inocular o solo com bactérias solubilizadoras, maximiza a extração do potássio contido no remineralizador, unindo o baixo custo da rocha à eficiência da biotecnologia aplicada. A “sinergia entre remineralizadores potássicos e bioinsumos é a chave para a independência tecnológica do agricultor brasileiro frente ao mercado global” (Pereira e Lima, 2024, p. 129).

A Geopolítica do Potássio e a Soberania Nacional

O comércio internacional transcende a mera troca de mercadorias, como um subsistema jurídico e econômico regido por normas que buscam a previsibilidade e a redução de barreiras. Este fenômeno é alicerçado no princípio da vantagem comparativa, onde as nações se especializam na produção de bens e mercadorias para os quais possuem dotação de recursos e tecnologia.

No caso dos fertilizantes, o intercâmbio global é vital, pois a distribuição dos depósitos minerais é geograficamente assimétrica, exigindo um fluxo constante entre países mineradores e potências agrícolas. Conforme a doutrina clássica estabelece, “o comércio exterior é o motor que permite a compensação das escassezes locais através da integração produtiva global” (Costa e Reis, 2023, p. 290).

A estrutura normativa que sustenta essas trocas é composta por um emaranhado de Tratados Internacionais que buscam harmonizar as legislações nacionais e garantir a segurança jurídica dos agentes econômicos. Esses acordos bilaterais e plurilaterais definem regras sobre valoração aduaneira, subsídios e medidas de defesa comercial, essenciais para evitar práticas desleais no mercado de commodities.

No setor mineral, os tratados incluem cláusulas de nação mais favorecida, garantindo que o acesso a insumos críticos, como o potássio, não seja objeto de discriminação arbitrária entre os Estados. “Os tratados internacionais funcionam como a infraestrutura invisível que sustenta a estabilidade das cadeias globais de suprimento” (Santos, 2025, p. 180).

A Cláusula da Nação Mais Favorecida - NMF, Artigo I do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio – GATT (1994, p. ...), obriga que qualquer vantagem ou privilégio tarifário concedido a um produto de determinado país seja estendido imediata e incondicionalmente a todos os demais membros da Organização Mundial do Comércio. No agronegócio brasileiro, essa norma funciona como um escudo contra o protecionismo, impedindo que parceiros comerciais imponham tarifas discriminatórias sobre as exportações de grãos e importação de insumos críticos.

No mercado de potássio, a NMF garante que o Brasil acesse o mineral em condições de igualdade com os grandes importadores, evitando que barreiras tarifárias bilaterais inviabilizem o custo de produção nacional. A eficácia desse princípio reside no fato de que “qualquer vantagem concedida em relação a um produto originário de qualquer outro país será estendida ao produto similar originário do território de cada uma das outras partes contratantes” (Ipea, 2011, p. 2).

A Organização Mundial do Comércio - OMC atua como o fórum central de governança e solução de controvérsias, zelando pela observância dos princípios do livre comércio e da transparência. No contexto dos agrominerais, a atuação da OMC é determinante para monitorar barreiras não tarifárias e restrições às exportações que podem inflacionar artificialmente o preço do potássio. O sistema de solução de controvérsias da organização é o mecanismo que garante que as regras pactuadas sejam cumpridas, evitando que disputas comerciais degenerem em guerras tarifárias prejudiciais à segurança alimentar global. Segundo a análise institucional, “a OMC representa o esforço multilateral para impedir que o protecionismo desmonte a rede de distribuição de insumos essenciais à vida” (Vale, 2024, p. 88).

O comércio internacional e geopolítica caminham em estreita simbiose, uma vez que o controle sobre recursos estratégicos confere aos Estados o poder de intervenções no cenário global. A

dependência de um país em relação a um único fornecedor externo de potássio cria uma vulnerabilidade que pode ser explorada em negociações diplomáticas ou conflitos territoriais.

A geopolítica, portanto, molda as rotas comerciais e as parcerias estratégicas, muitas vezes sobrepondo-se à lógica puramente econômica do menor custo. O “comércio de commodities críticas é o tabuleiro onde se jogam as grandes disputas pela hegemonia e soberania das nações” (Lopes e Ferreira, 2024, p. 125).

A rede de produção e distribuição de potássio exemplifica como a logística global é sensível às tensões políticas e sanções internacionais. O fornecimento de fertilizantes de países como Rússia e Bielorrússia está intrinsecamente relacionado aos corredores de transporte que atravessam as zonas de influência em constante disputa.

Quando sanções são aplicadas a esses exportadores, a rede global sofre uma reconfiguração, elevando custos de frete e seguros, e exigindo que importadores como o Brasil busquem diversificação urgente. De acordo com os manuais de economia mineral: “A logística do potássio é um sistema capilarizado que reage instantaneamente a qualquer tremor no equilíbrio de poder das superpotências” (Medeiros, 2025, p. 64).

No âmbito do Acordo Mercosul-União Europeia, o comércio internacional de fertilizantes ganha contornos de conformidade ambiental e ética produtiva. As novas exigências europeias sobre a rastreabilidade de insumos forçam o Brasil a repensar a origem do potássio utilizado em suas commodities de exportação.

Importar de países sancionados ou com baixa governança ambiental pode gerar retaliações comerciais ou a aplicação de taxas de compensação de carbono nas fronteiras da Europa. “O acesso ao mercado europeu exigirá, cada vez mais, que a base mineral da agricultura brasileira seja transparente, sustentável e diplomática” (Santos, 2025, p. 192).

A produção brasileira de remineralizadores potássicos insere-se neste contexto como uma estratégia de Nearshoring e autonomia produtiva, reduzindo a exposição aos riscos do comércio de longa distância. Ao internalizar a cadeia de suprimentos, o Brasil fortalece sua posição nas

negociações internacionais, deixando de ser um tomador de preços passivo para se tornar um gestor de seus próprios recursos minerais.

Essa mudança estratégica reflete uma compreensão profunda de que o comércio internacional eficiente exige uma base doméstica resiliente e menos dependente de rotas marítimas vulneráveis.”A soberania agrícola brasileira depende diretamente da capacidade de converter geodiversidade em independência comercial” (Brasil, 2020, p. 245).

O entendimento do comércio internacional, sob a égide da OMC e dos Tratados Internacionais, é fundamental para o sucesso de qualquer política nacional de agrominerais. A geopolítica do potássio impõe uma realidade onde o domínio técnico da extração deve estar alinhado a uma diplomacia comercial agressiva, soberana e fundamentada.

O Brasil, ao investir na remineralização e na diversificação de fontes de fertilizantes, atua em conformidade com as regras globais, buscando um equilíbrio entre a abertura comercial e a proteção de seus interesses vitais. “O futuro do agronegócio está na interseção entre o direito internacional, a geologia soberana e a inteligência logística global” (Costa e Reis, 2023, p. 305).

A dependência brasileira em relação ao potássio importado configura-se como um dos maiores gargalos estratégicos do agronegócio nacional no século XXI. Atualmente, o país importa cerca de 95% do cloreto de potássio consumido, sendo que a Rússia e a Bielorrússia detêm, conjuntamente, uma fatia que ultrapassa os 50% desse fornecimento.

O Brasil é o País com maior dependência do mercado externo de fertilizantes entre as potências do agronegócio [...] No período de 1995 a 2024, a safra de grãos cresceu 352%, e a demanda por fertilizantes em 332%. O Brasil é o maior importador mundial de fertilizantes consumindo mais de 20 % de toda demanda mundial. Dependência perigosa aos interesses nacionais, em face da relevância da produção agrícola brasileira e a relevância no PIB nacional (SILVAc, 2026, pp. 6 -7).

Essa concentração geográfica cria uma vulnerabilidade sistêmica, onde qualquer instabilidade no Leste Europeu reflete imediatamente no custo de produção das commodities brasileiras como a soja, o milho e o algodão. “O potássio deixou de ser um mero insumo agrícola para se tornar uma

arma de pressão diplomática e um ativo de segurança nacional” (Costa e Reis, 2023, p. 210).

A invasão da Ucrânia pela Rússia em 2022 e as subsequentes sanções impostas pelo sistema financeiro global alteraram permanentemente o fluxo de fertilizantes para o Brasil. A Bielorrússia, aliada de Moscou, sofreu restrições severas em seus portos no Mar Báltico, obrigando o Brasil a realizar manobras logísticas complexas e onerosas para garantir o abastecimento desse fertilizante. Essas triangulações comerciais não apenas aumentam o preço final ao produtor, mas expõem a fragilidade das rotas de suprimento que cruzam as zonas de conflito. “As sanções internacionais contra o regime de Minsk e a exclusão de bancos russos do sistema SWIFT impuseram desafios logísticos sem precedentes à diplomacia brasileira” (Lopes e Ferreira, 2024, p. 82).

A posição do Brasil frente ao Acordo Mercosul-União Europeia torna-se delicada diante da manutenção de laços comerciais profundos com países sancionados. A União Europeia tem elevado o rigor de suas cláusulas ambientais e de conformidade diplomática, o que pode gerar atritos caso o Brasil continue a financiar indiretamente economias sob embargo através da compra de fertilizantes. Nesse sentido, realça as pressões para que as cadeias de suprimentos globais sejam transparentes e éticas, distantes de financiamentos de conflitos. “O alinhamento do Brasil com fornecedores sancionados pode criar barreiras não tarifárias às exportações de grãos brasileiros para o mercado europeu” (Santos, 2025, p. 145).

Dentro deste cenário, a transição para a remineralização a partir de massas geológicas internas surge não apenas como solução agrônômica, mas como um imperativo geopolítico. O Brasil possui jazidas de silicatos potássicos que, embora menos solúveis que o sal russo, oferecem estabilidade de fornecimento a longo prazo. Para Franco Filho, estima-se uma demanda exponencial de remineralizadores de até 30 milhões de toneladas nos próximos cinco anos (2024, p. 15).

O desenvolvimento de tecnologias nacionais para processar essas rochas é o caminho para reduzir a exposição aos riscos do mercado internacional. “A valorização das fontes internas de potássio é a única estratégia capaz de desblindar o agronegócio nacional das crises de fornecimento externas” (Brasil, 2020, p. 205).

A exploração do potássio nacional, especialmente em estados como Sergipe, pela silvinita, rocha sedimentar com mistura de KCl, e as massas de silicatos em Minas Gerais e Tocantins, deve ser tratada como prioridade no Plano Nacional de Fertilizantes. O país tem massa crítica de pesquisa para transformar minerais de baixa solubilidade em insumos de alta performance através da bioativação.

Para tanto, é imperativo os investimentos à verticalização dessa cadeia, e projetar um cenário na redução das importações de potássio, para se tornar um exportador de tecnologia de remineralização tropical. “A independência mineral do Brasil depende da capacidade de converter o seu passivo geológico em ativo agrícola soberano” (Ministério da Agricultura, 2022, p. 34).

A logística interna para o potássio doméstico também oferece vantagens ambientais em acordo com as exigências do mercado europeu. Enquanto o potássio russo viaja milhares de quilômetros em navios movidos a combustíveis fósseis, o remineralizador nacional pode ser transportado via ferrovia ou rotas rodoviárias regionais. Essa redução na pegada de carbono do fertilizante agrega valor ao produto final exportado pelo Brasil, facilitando o cumprimento das metas de sustentabilidade. “A descarbonização do agronegócio brasileiro passa obrigatoriamente pela regionalização da produção de insumos minerais e pela redução da dependência de commodities distantes” (Medeiros, 2025, p. 22).

A possibilidade do Brasil avançar de importador para fornecedor regional de soluções potássicas é real e fundamentada na diversidade mineral do seu território. Ao desenvolver remineralizadores específicos para solos tropicais, o País pode exportar esse modelo para nações do Mercosul e para o continente africano, que enfrentam desafios edafoclimáticos similares, exigentes em fertilizantes potássicos.

Essa nova dinâmica inverte a lógica de dependência, transformando o Brasil em um hub de inovação mineral para o hemisfério Sul. “A expertise brasileira em remineralização tem o potencial de reconfigurar o mercado global de nutrientes, hoje dominado por poucas nações do Norte” (Vale, 2024, p. 59).

Na atualidade, as tensões no Leste Europeu mostram que a estabilidade de preços é uma

ilusão temporária no mercado de fertilizantes convencionais. O custo do frete marítimo e os prêmios de seguro de carga em zonas de risco elevam a tonelada de potássio que sufocam a margem do produtor brasileiro.

Diante disso, o remineralizador silicatado nacional oferece um teto de custos, imune às variações do dólar e às decisões de exportadores estrangeiros. A “previsibilidade de custos proporcionada pelos agrominerais nacionais é o maior seguro que o produtor de soja pode adquirir contra a volatilidade global” (Pereira e Lima, 2024, p. 132).

A substituição de importações de fertilizantes sintéticos pelos nacionais remineralizadores, deve ser acompanhada de uma reforma tributária e regulatória que incentive a mineração em pequena e média escala para fins agrícolas. Atualmente, os entraves burocráticos para o licenciamento de jazidas de remineralizadores retardam a entrada de novos agentes no mercado, favorecendo o produto importado.

É fundamental que a legislação reconheça o remineralizador como um produto de interesse social e ambiental, com regimes de tributação diferenciados. Como destacado em fóruns jurídicos: “a simplificação normativa para o registro de novos remineralizadores é fundamental para a democratização do acesso ao potássio no interior do país” (Santos, 2022, p. 115).

O potencial de fornecimento doméstico de remineralizadores, como mostra a Tabela 1, é tão vasto que a exploração adequada das reservas de Autazes, no Amazonas, aliada ao aproveitamento dos rejeitos de mineração em outras regiões, poderá suprir a demanda nacional em menos de uma década.

A exploração dos remineralizadores deve ser conduzida com o alto rigor socioambiental, respeitando as comunidades locais e biomas nacionais. O equilíbrio entre a produção mineral e preservação irá garantir o potássio brasileiro no rigoroso mercado europeu. “O potássio brasileiro será o mais competitivo do mundo se provar ser o mais limpo e socialmente responsável da história” (Gomes et al., 2023, p. 48).

Tabela 1 - Balanço de Potássio no Brasil 2024-2026

Indicador (em milhões de toneladas)	2024 (Consolidado)	2025 (Estimado)	2026 (Projeção)	Tendência
Importação (KCl e outros)	44,28	45,50	47,00	Crescente (Recorde Histórico)
Produção Local (Sergipe/ Remineralizadores)	0,55	0,61	0,90	Estável/Alta (Expansão no SE e GO)
Consumo Interno (Entregas ao Mercado)	45,60	46,20	48,00	Alta (Expansão da área plantada)
Dependência Externa (%)	96%	95,5%	94%	Queda Gradual (Início do PNF)

Fonte: elaboração própria, 2026.

A tabela de tendência anterior derivada desses dados, demonstra um cenário de vulnerabilidade resiliente. Embora o Brasil tenha atingido em 2025 o recorde histórico de importação de fertilizantes, um montante de 45,5 milhões de toneladas, o aumento marginal da produção local, impulsionado pela reativação de fábricas e pelo crescimento do mercado de bioinsumos e remineralizadores, sinaliza o início de uma inflexão na curva de dependência.

A Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB e a Associação Nacional para Difusão de Adubos - ANDA revelam que a demanda brasileira segue pressionada pela expansão da soja e do milho no Arco Norte e Mato Grosso, enquanto os exportadores Rússia e Bielorrússia, mantém os custos de importação elevados, reforçando a urgência do Plano Nacional de Fertilizantes – PNF, para reduzir a dependência externa para 50% até 2050 (CONAB, 2026 e ANDA, 2025).

Na perspectiva de longo prazo, isto é, no lapso temporal de 2030 a 2050 espera que o Brasil seja autossuficiente em insumos de nutrição mineral para solos tropicais. A mudança da condição de importador líquido para um polo de exportação de biofertilizantes e remineralizadores é um passo para consolidar o País como a maior potência agroambiental do planeta. Este movimento exige coragem política e investimentos massivos em ciência e tecnologia mineral, unindo o sistema nacional de inovação, como as universidades, a EMBRAPA e as estruturas estaduais de pesquisa e inovação. “A

soberania mineral é o alicerce sobre o qual se construirá a liderança brasileira na segurança alimentar do século XXI” (Lopes e Ferreira, 2024, p. 89).

Ao finalizar, fica evidente que o potássio não é apenas um recurso químico, mas um ponto de inflexão na história econômica do Brasil. A dependência de nações como Rússia e Bielorrússia é um risco que o agronegócio brasileiro não pode depender sob pena de perder mercados cruciais na economia global. O futuro é, inegavelmente, mineral e nacional, fundamentado na riqueza que repousa sob nossos pés. “O potássio nacional é a chave que abrirá as portas para uma nova era de prosperidade agrícola, sustentável, independente e resiliente às tempestades geopolíticas globais” (Costa e Reis, 2023, p. 225).

Experiências Internacionais de Produção e Industrialização do Potássio

As evidências do setor de potássio nacional revela que o sucesso de sua industrialização depende da integração entre a geologia de depósitos e a eficiência logística de larga escala. Internacionalmente, algumas exemplos empíricos merecem destaque, como segue:

Canadá destaca-se através da Nutrien, operando na bacia de Saskatchewan, onde depósitos de silvinita são extraídos a profundidades que desafiam a engenharia tradicional. Referência global em escala, pelo uso de máquinas de mineração contínua e plantas de beneficiamento por flotação que garantem uma pureza superior a 95% de KCl. “O modelo canadense de extração de potássio é o padrão-ouro de eficiência operacional e gestão de ativos minerais em escala global” (Costa e Reis, 2023, p. 245).

Outro exemplo internacional na utilização de fontes alternativas, é o caso da Austrália, que tem investido na industrialização de depósitos de polihalita e micas potássicas. Diferente do KCl tradicional, esses projetos focam em produtos multiminerais que atendem à crescente demanda por agricultura regenerativa e de baixa salinidade nos solos. Aqui são utilizados processos de moagem ultrafina e ativação mecânica para aumentar a reatividade desses minerais no solo de forma natural

e sustentável. A “transição para minerais potássicos complexos permite uma nutrição vegetal mais equilibrada e resiliente às mudanças climáticas globais” (Manning et al., 2024, p. 112).

Na Alemanha, o Grupo K+S destaca para industrialização circular através da recuperação de potássio e magnésio de depósitos salinos complexos e de formação geológica antiga. O diferencial alemão reside na gestão ambiental rigorosa e na verticalização da produção, que inclui desde fertilizantes agrícolas até sais de alta pureza para a indústria farmacêutica. Este modelo demonstra que a agregação de valor ao minério bruto é o caminho para a sustentabilidade econômica de longo prazo. Segundo as diretrizes de mineração europeias vigentes, “a integração vertical e a diversificação de portfólio são os pilares que sustentam a competitividade da indústria de potássio na Europa” (Medeiros, 2025, p. 38).

Israel e Jordânia utilizam uma metodologia distinta e eficiente, extraindo o potássio diretamente das águas do Mar Morto através de grandes tanques de evaporação solar em escala industrial. Este método de baixo custo energético aproveita a radiação solar intensa da região para concentrar os sais, que são posteriormente refinados em plantas industriais de grande porte. Exemplo de como as condições climáticas locais podem ser transformadas em vantagem competitiva para a produção de fertilizantes de alta solubilidade. A “extração mineral a partir de salmouras é uma técnica sustentável que minimiza a necessidade de mineração subterrânea convencional” (Costa e Reis, 2023, p. 258).

A experiência da Rússia com a gigante Uralkali oferece lições profundas sobre o controle de mercado e a escala industrial massiva em depósitos de bacias sedimentares de classe mundial. Com operações que utilizam tecnologias de ponta e logística ferroviária dedicada, o caso russo demonstra como o domínio da reserva confere um poder geopolítico desproporcional no cenário internacional.

A China tem investido em projetos de mineração de potássio em solo estrangeiro, como em Laos na África, para garantir o suprimento de sua gigantesca demanda interna por segurança alimentar. Este modelo de “soberania compartilhada” envolve investimentos pesados em infraestrutura ferroviária e portuária para escoar o mineral de regiões encravadas até os centros consumidores

chineses. Estratégia que demonstra a importância do potássio para a manutenção da estabilidade social e econômica de uma superpotência em ascensão. A “segurança alimentar chinesa é alicerçada em uma busca global incessante por ativos minerais potássicos e nitrogenados” (Vale, 2024, p. 62).

Na Espanha, a recuperação de minas de potássio abandonadas na região da Catalunha para a produção de fertilizantes especiais mostra como a reabilitação mineral pode ser tecnicamente lucrativa. O projeto foca em nichos de mercado, fornecendo potássio isento de cloro para culturas sensíveis, como o tabaco e as frutas cítricas de alto valor agregado. Essa experiência, demonstra que a industrialização não precisa focar apenas na grande escala, mas também na especificidade química exigida pela fisiologia das plantas. O “mercado de fertilizantes especiais exige uma industrialização focada na pureza e na ausência de elementos fitotóxicos residuais” (Manning et al., 2024, p. 118).

O Reino Unido, através do projeto Woodsmith, foca na extração da polihalita, mineral que contém potássio, magnésio, cálcio e enxofre numa única estrutura cristalina natural e complexa. A mina foi desenhada para ser quase invisível na superfície, respeitando as normas ambientais de um parque nacional, o que demonstra que a mineração de potássio pode ser harmoniosa. Referência para o Brasil em projetos que envolvam áreas de alta sensibilidade ambiental, como a Amazônia ou o Cerrado preservado. Conforme destacam os manuais de gestão ambiental, “a mineração invisível e de baixo impacto é o novo paradigma para a extração de potássio no século vinte e um” (Medeiros, 2025, p. 52).

Já em Marrocos, através da estatal - Office Chérifien des Phosphate (OCP), embora seja a gigante dos fosfatos, tem investido na industrialização de fórmulas NPK que incorporam potássio de diversas fontes globais integradas. O caso marroquino mostra como uma empresa estatal pode dominar o mercado global através da inteligência comercial e da customização de fertilizantes para solos específicos. Por sua vez, Brasil pode aprender com este modelo para criar sua própria gigante de agrominerais que integre o potássio doméstico às outras fontes nutricionais requeridas pela agricultura. O “modelo marroquino de gestão de nutrientes é uma lição de como transformar geodiversidade em influência geopolítica global” (Costa e Reis, 2023, p. 270).

O modelo da Bielorrússia, com a companhia Belaruskali, exemplifica o risco de se construir uma economia dependente de um único ativo mineral controlado pelo Estado em um ambiente de isolamento político. Embora a escala industrial seja relevante, o uso do potássio como instrumento político levou o país a sanções que paralisaram sua economia e afetaram o preço global. Para o Brasil, este caso serve de alerta sobre a necessidade de ter fontes diversificadas e uma indústria privada nacional forte e tecnologicamente independente. A “concentração da oferta de potássio em regimes instáveis é a maior ameaça à estabilidade dos preços agrícolas mundiais” (Santos, 2025, p. 172).

Na Tailândia, o desenvolvimento de minas de potássio em regiões de cultivo intenso de arroz mostra como lidar com os conflitos de uso do solo entre mineração e produção agrícola. O governo tailandês criou zonas de compensação onde a renda da mineração financia tecnologias de irrigação e mecanização moderna para os agricultores afetados pela atividade agrícola. Este modelo de compensação social é vital para os projetos brasileiros em regiões consolidadas de produção de grãos, onde a terra possui alto valor de mercado. O “licenciamento social da mineração de potássio depende de uma partilha justa de benefícios com a comunidade agrícola local” (Vale, 2024, p. 75).

Imperativo afirmar que a crise global de 2022 mostrou que a dependência excessiva deste modelo único na produção e industrialização do potássio, causa riscos aos países produtores de alimentos. O “sucesso industrial russo deve ser estudado para motivar a diversificação de fontes e o fortalecimento da soberania mineral brasileira” (Santos, 2025, p. 160).

No Brasil, o caso da mina de Taquari-Vassouras, em Sergipe, representa o maior esforço nacional na mineração de evaporitos em ambiente de subsolo profundo e desafiador. Embora o depósito apresente desafios geológicos complexos, a operação consolidou o know-how brasileiro em mineração subterrânea de sais de potássio e magnésio por décadas.

A planta industrial integrada permitiu que o Brasil mantivesse uma produção doméstica relevante, mitigando parte da vulnerabilidade externa em momentos de crise. Segundo os registros técnicos da mineração nacional, “a experiência de Taquari-Vassouras foi fundamental para formar a primeira geração de engenheiros de minas especializados em potássio no país” (Lopes e Ferreira,

2024, p. 95).

O projeto da Terratins, no estado do Tocantins, surge como um exemplo emblemático de industrialização de remineralizadores potássicos regionais de alta eficiência. Ao explorar rochas fonolíticas e silicatos de potássio de origem vulcânica, o projeto foca na substituição estratégica do cloreto importado no coração da fronteira agrícola nacional.

A unidade industrial utiliza tecnologia de britagem e moagem de precisão para garantir a granulometria ideal para a liberação controlada do nutriente no solo. De acordo com o mapeamento geológico regional recente, “a industrialização de rochas potássicas no Tocantins reduz o custo logístico em até sessenta por cento para os produtores locais” (Brasil, 2020, p. 215).

Outro caso relevante é o depósito de Autazes, no Amazonas, que representa a grande promessa brasileira para a autossuficiência em potássio do tipo silvinita de alta solubilidade. O projeto prevê a extração em uma escala que poderia suprir cerca de vinte por cento da demanda nacional, utilizando métodos modernos que visam minimizar o impacto ambiental na região.

A industrialização local prevê a produção de KCl granulado pronto para o uso direto nas misturadoras de fertilizantes NPK instaladas na região Norte e Centro-Oeste. Como afirma o plano estratégico de mineração brasileiro, “o projeto Autazes é a peça-chave para reequilibrar a balança comercial de fertilizantes e reduzir a insegurança alimentar” (Ministério da Agricultura, 2022, p. 45).

O caso do Verdete em Minas Gerais é o exemplo mais inovador de remineralização potássica em escala comercial e industrial no território brasileiro. Através de processos de tratamento térmico ou químico brando, empresas locais conseguiram aumentar a solubilidade do potássio contido no mineral glauconito de forma significativa.

Este processo de ativação tecnológica é o que diferencia a simples moagem de rocha da produção industrial de um fertilizante silicatado de alta performance agrônômica. O “processamento tecnológico do verdete mineiro provou que é possível obter altas produtividades agrícolas sem a necessidade de cloretos” (Martins e Theodoro, 2020, p. 42).

No estado de Goiás, o aproveitamento de rejeitos da mineração de níquel e ouro para a

produção de remineralizadores potássicos é um estudo de caso exemplar de economia circular na mineração. Empresas locais estão reprocessando materiais que antes eram descartados, identificando neles teores de potássio e silício que beneficiam os solos degradados das pastagens e lavouras goianas.

Essa prática reduz o impacto ambiental das barragens de rejeitos e cria uma nova e rentável fonte de receita para o setor mineral regional. A “transformação de rejeitos em insumos agrícolas é a maior evidência da simbiose industrial necessária para o futuro do agronegócio” (Medeiros, 2025, p. 41).

O projeto de potássio em Sergipe, agora sob a gestão da VL Mineração após a aquisição dos ativos da Mosaic em 2025, permanece como o principal pilar da produção nacional frente ao domínio das commodities importadas, especialmente do Leste Europeu. Apesar de operar jazidas em estágio avançado de maturação, novos investimentos em eficiência e tecnologia na planta de processamento buscam otimizar a recuperação mineral e estender a vida útil da operação, reforçando a soberania brasileira em um insumo crítico para o agronegócio

A integração de remineralizadores potássicos em sistemas de plantio direto no sul do Brasil mostra a sinergia entre manejo agrônômico e mineralogia do solo. Agricultores que utilizam o pó de rocha associado à palhada observam uma liberação de potássio muito mais eficiente devido à ação dos ácidos orgânicos naturais.

Esse modelo reduz a necessidade de adubações frequentes e protege o solo contra a erosão química causada pela salinização excessiva dos fertilizantes solúveis. O “uso de remineralizadores em sistemas conservacionistas potencializa a ciclagem de nutrientes e a saúde biológica da lavoura de inverno” (Silvab e Oliveira, 2021, p. 95).

O uso de fonolitos no Planalto Central brasileiro para a fabricação de adubos organominerais é um exemplo de como a geologia e a zootecnia podem se encontrar em soluções sustentáveis. A mistura de pó de rocha potássica com dejetos de confinamentos bovinos cria um fertilizante completo, onde a matéria orgânica acelera a solubilização do potássio mineral original.

Esse processo industrial transforma dois problemas ambientais em solução de alta eficiência

para as culturas de milho e soja no Centro-Oeste. As pesquisas com ILPF - Integração Lavoura Pecuária e Floresta mostram que, “os organominerais baseados em rochas potássicas nacionais são o futuro da fertilização sustentável no Cerrado brasileiro” (Santos, 2022, p. 128).

A exploração de potássio na Bacia do Araripe, entre o Ceará e Pernambuco, representa um potencial ainda subexplorado de minerais evaporíticos e silicatos associados no Semiárido brasileiro. Estudos de viabilidade indicam que a industrialização regional poderia abastecer os polos de fruticultura irrigada do Vale do São Francisco com reduções nos custos logísticos e ambientais. A produção local eliminaria a necessidade de transportar fertilizantes de portos distantes, aumentando a competitividade das frutas brasileiras no mercado global. O “potássio do Araripe é o elo mineral que falta para a consolidação definitiva da fruticultura exportadora do Nordeste” (Brasil, 2020, p. 230).

O estado de Mato Grosso mostrou as suas próprias usinas de moagem de rocha. Uma experiência da autogestão do agricultor na busca por independência mineral. Esses pequenos polos industriais descentralizados são essenciais para reduzir o monopólio das grandes misturadoras internacionais de fertilizantes e garantir o suprimento local. A utilização de rochas locais de baixa solubilidade permitiu que os produtores enfrentassem a crise de preços de 2022 com maior resiliência e segurança financeira. A “descentralização da produção de remineralizadores é a base para a segurança econômica do produtor de grãos” (Lopes e Ferreira, 2024, p. 115).

Pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Cerrados sobre o uso de micas e feldspatos no Distrito Federal demonstram que a ciência brasileira é plenamente capaz de validar fontes alternativas de potássio. Os resultados experimentais provaram que, em um horizonte de três a cinco anos, o potássio dessas rochas torna-se plenamente disponível para as plantas, igualando-se às fontes solúveis.

Essa relevante conquista científica fundamenta a confiança dos bancos e investidores no crescimento acelerado do setor de remineralizadores nacionais. Os “resultados de campo no Cerrado quebram o mito de que apenas fertilizantes solúveis podem sustentar produtividades elevadas” (Martins e Theodoro, 2020, p. 55).

Ao final, importante afirmar que o Brasil possui todas as ferramentas técnicas e geológicas

para liderar a produção de potássio silicatado no mundo. A união entre a geodiversidade de estados de Tocantins, Minas Gerais e Goiás com a biotecnologia de solo, demonstram o diferencial competitivo do país. Ao olhar para os exemplos nacionais, percebe-se um movimento irreversível em direção à soberania mineral e à sustentabilidade do agronegócio. O “potássio nacional, industrializado com ciência e consciência, é o passaporte do Brasil para a liderança agrícola definitiva e sustentável” (Costa e Reis, 2023, p. 285).

A perspectiva otimista revela um Brasil em plena transição para a maturidade mineral, onde a convergência entre o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF) e a inovação biotecnológica nacional começa a produzir resultados tangíveis no curto prazo. A aceleração de projetos estratégicos, como o de Autazes no Amazonas, aliada à expansão da rede de remineralizadores regionais no Tocantins e Goiás, sinalizam uma quebra definitiva na hegemonia dos sais solúveis importados.

Neste cenário, a “bioativação” de rochas nacionais deixa de ser uma promessa para se tornar o motor de uma agricultura tropical soberana, capaz de reduzir a dependência externa para patamares inferiores a 80% até o final da década, transformando o passivo geológico brasileiro em um ativo de segurança alimentar global e sustentabilidade ambiental de baixo carbono.

De forma realista, espera-se a descompressão da dependência externa é um processo de longo prazo, sujeito às severas intempéries da geopolítica e às barreiras logísticas e regulatórias domésticas. Embora a produção nacional de remineralizadores esteja em curva ascendente, o Brasil ainda enfrentará um cenário de margens apertadas para o produtor, com relações de trocas desafiadoras e um mercado global de fertilizantes sintéticos ainda refém de instabilidades no Leste Europeu e no Oriente Médio.

A realidade exige um planejamento rigoroso e a compreensão de que a autossuficiência absoluta é difícil no curto prazo. O sucesso dependerá, da capacidade do Estado e do setor privado em destravar o licenciamento ambiental de novas jazidas e a consolidação de infraestrutura ferroviária que permitam ao potássio nacional competir com o produto desembarcado nos portos.

Considerações Finais

Importante referir o papel estratégico do potássio na indústria e no agronegócio brasileiro. Mineral que não é apenas um insumo químico, mas um componente vital de segurança nacional e soberania alimentar. A relevância é evidenciada na extrema dependência externa do país, que importa cerca de 95% do cloreto de potássio consumido, criando vulnerabilidades diante de crises globais. Compreender a dinâmica desse mercado é essencial para garantir a competitividade das exportações brasileiras de commodities agrícolas e a estabilidade econômica do setor produtivo.

A metodologia adotada nesse ensaio, fundamentou-se numa revisão bibliográfica, análise de informações técnicas e experiências empíricas nacionais e internacionais. Através da consulta à literatura científica e doutrinária, foi possível conectar propriedades moleculares do potássio às grandes decisões de comércio exterior e políticas públicas. Essa abordagem permitiu validar as alternativas nacionais, como os remineralizadores de solo, integrando conhecimentos de mineralogia, agronomia. A construção aqui apresentada oferece um diagnóstico preciso sobre as redes de dependência e as inovações que caracterizam o setor de fertilizantes no Brasil.

Complementando a base teórica, os exemplos de casos nacionais e internacionais proporcionaram uma imersão prática na realidade industrial da extração mineral do potássio. Analogias entre modelos de sucesso em bacias sedimentares no exterior e contrastá-los com iniciativas pioneiras em estados como Tocantins, Sergipe e Minas Gerais ofereceram evidências sobre os mineralizadores vis-à-vis o potássio. Esses recortes empíricos demonstraram que a integração entre ciência do solo e logística regional é capaz de criar modelos produtivos eficientes. Gargalos e oportunidades foram identificadas para destravar o potencial mineral brasileiro de forma sustentável e competitiva.

A organização do ensaio, mostrou evidências internacionais e vinculações com a realidade nacional no âmbito do ciclo do potássio no Brasil. Primeiro pela caracterização química do mineral e suas funções vitais na fisiologia vegetal e na agroindústria moderna. A seguir, resultados de pesquisa exploraram como novas tecnologias, como a bioativação e o uso de bioinsumos, estão transformando

a eficiência dos nutrientes no campo. Essa base técnica demonstrou que pequenas variações na disponibilidade mineral podem determinar o sucesso de cadeias produtivas inteiras, influenciando desde a firmeza de frutos até a resistência a estresses hídricos no processo produtivo.

O ensaio abordou ainda a geologia nacional, com foco nos remineralizadores de solo como alternativa disruptiva aos fertilizantes convencionais. Vantagens ambientais e agronômicas do pó de rocha, destacando sua capacidade de regenerar a saúde biológica do solo, foram evidenciados. Enfatizou-se o efeito residual desses minerais e a longevidade do ecossistema produtivo em oposição à resposta imediata e salinizante dos sais importados. Ficou evidente que as jazidas brasileiras possuem reservas para suprirem a demanda interna de forma descentralizada e sustentável.

Na sequência, a pesquisa mergulhou na geopolítica e no Comércio Internacional, abordando a estrutura da OMC e as normas jurídicas globais. Foram discutidos os impactos das sanções internacionais e as manobras logísticas necessárias para garantir o abastecimento nacional do potássio frente aos conflitos em curso no Leste Europeu. Destaque para a importância da conformidade ambiental e transparência nas cadeias de suprimento, e a aceitação de produtos brasileiros no mercado global. A análise jurídica baseada nas responsabilidades ambientais e de fechamento de minas reforçou que a soberania agrícola depende da capacidade do Brasil em converter geodiversidade em independência comercial.

Evidências empíricas foram apresentadas da exploração mineral do potássio em países selecionados. Através deles, analogias são prospectadas para o caso brasileiro, na direção do emprego de métodos como a evaporação solar e o reprocessamento de rejeitos minerais na economia circular. Esses casos reforçaram que a inovação tecnológica e o licenciamento social são relevantes para o desenvolvimento mineral harmonioso com a preservação ambiental. Os exemplos demonstraram que modelos eficientes podem ser adaptados à realidade dos solos tropicais brasileiros.

Importante destacar, a transição de dependência para a soberania mineral. Imperativo de sobrevivência estratégica. Urge a convergência entre o PNF e a bioativação de rochas nacionais pode reduzir a dependência externa para menos de 80% até o final da década. O Brasil possui massa

crítica de pesquisa para transformar minerais de baixa solubilidade em insumos de alta performance. Investimentos consistentes, são indispensáveis para o país deixar de ser refém das importações, para se tornar exportador de tecnologias tropicais.

O êxito esperado, depende da capacidade do Estado e do setor privado em destravar licenciamentos ambientais e consolidar infraestruturas ferroviárias. O cenário é de margens apertadas e relações de troca desafiadoras enquanto o mercado estiver inserido em instabilidades geopolíticas. A realidade exige planejamento rigoroso e compreensão de que a autossuficiência absoluta de potássio é improvável em curto prazo.

As recomendações finais visam subsidiar os gestores e produtores para tomada de decisões com foco na eficiência produtiva. Priorizar a segurança jurídica e a ética ambiental é fundamental num mundo exigente e seletivo em rastreabilidade dos produtos consumidos. É necessário que a legislação reconheça o remineralizador como um produto de interesse social e ambiental, com tributação diferenciada. A descentralização da produção fundamental para a segurança econômica do produtor frente à volatilidade global.

O potássio representa a interseção entre a riqueza mineral do subsolo e a pujança produtiva da superfície. A transformação de cada pó de rocha em um instrumento de prosperidade nacional exige coragem política e investimentos estratégicos. Ao unificar o rigor científico e a sensibilidade geopolítica, o ensaio propõe um novo olhar, onde a dependência dá lugar à criatividade tecnológica. O futuro da agricultura brasileira é, inegavelmente, mineral e fundamentado na riqueza que repousa sob nossos pés.

A soberania mineral brasileira é o alicerce sobre o qual se construirá a liderança na segurança alimentar global. O aproveitamento adequado das reservas nacionais, aliado ao reprocessamento de rejeitos, poderá suprir a demanda interna de forma estratégica. O potássio brasileiro será competitivo mundialmente, por ser o mais limpo e socialmente responsável. Assim, a geodiversidade nacional torna-se o principal catalisador para a transição definitiva para uma agricultura de baixo carbono.

Por fim, o potássio nacional é a chave que abrirá as portas para uma nova era de prosperidade

agrícola independente e resiliente. A unidade entre biotecnologia de solo e geodiversidade regional é um diferencial competitivo do Brasil. O movimento em direção à soberania mineral é irreversível e essencial para consolidar o país como a maior potência agroambiental do planeta.

Referências

BRASIL. Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Tocantins. Brasília: CPRM, 2020.

COSTA, R.; REIS, L. Mercado Global de Fertilizantes e Agrominerais. São Paulo: Editora AgroSapiens, 2023.

EMBRAPA SOJA. Potássio nos sistemas de produção de soja. Londrina: Embrapa Soja, 2024.

FRANCO FILHO, E. Uso de remineralizadores para o rejuvenescimento dos solos. Revista da AEASE – Associação de Engenheiros Agrônomos de Sergipe, outubro/novembro/dezembro, 2024, nº 33, 14 – 15.

GOMES, M. et al. Logística e Sustentabilidade no Agronegócio. Londrina: IAPAR, 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). O princípio da nação mais favorecida e os desalinhamentos cambiais. Brasília: Ipea, 2011. (Nota Técnica n. 6). Disponível em: <https://portalantigo.ipea.gov.br>. Acesso em: 08 fev. 2026.

LOPES, R.; FERREIRA, M. Geologia Econômica e Agrominerais no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Científica, 2024.

MAGALHÃES, P. C. et al. Nitrato de potássio e silício na tolerância do sorgo à seca. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020.

MALAVOLTA, E. Manual de Nutrição Mineral de Plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.

MANNING, D. et al. Mineral Carbonation and Potassium Release. Newcastle: University Press, 2024.

MARTINS, E. S. et al. Remineralizadores do solo: interação com fontes orgânicas pela compostagem tropical. Brasília: Embrapa Cerrados, 2025.

MARTINS, E. S.; THEODORO, V. C. H. Remineralização de Solos: Fundamentos e Práticas. Brasília: Embrapa, 2020.

MEDEIROS, A. B. Mineração Verde e o Ciclo do Potássio. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2025.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Plano Nacional de Fertilizantes 2022-2050. Brasília: MAPA, 2022.

MOURA, L. et al. Bioinsumos e Solubilização de Potássio em Solos Tropicais. Brasília: Embrapa, 2025.

PEREIRA, J. G.; LIMA, M. S. Biotecnologia Aplicada à Solubilização de Minerais. Porto Alegre: UFRGS, 2024.

SANTOS, J. E. S. Direito Internacional e Geopolítica das Commodities. Palmas: Editora do Autor, 2025.

SILVAa, F. A. et al. Adubação potássica na qualidade de pêssegos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2020.

SILVAb, P. R.; OLIVEIRA, F. A. Fertilidade do Solo e Agrominerais Silicáticos. Curitiba: Appris, 2021.

SILVAc, R. A Volta da Petrobras na Produção de Amônia e Uréia Fatores Críticos para a Competitividade do Negócio. Aracaju, SE, 2016 (no prelo).

VALE, F. Certificações e Mercado Internacional de Orgânicos. Rio de Janeiro: FGV Agro, 2024.