

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE DIREITO

RUI CARLOS PRIVATI CÔRTEZ

**Fertilizantes e Dependência Externa:
um estudo sobre as possíveis fragilidades
do agronegócio brasileiro**

Brasília-DF
2025



RUI CARLOS PRIVATI CÔRTEZ

**Fertilizantes e Dependência Externa:
um estudo sobre as possíveis fragilidades
do agronegócio brasileiro**

Tese de Doutorado apresentada junto à Faculdade de Direito da Universidade de Brasília, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Antônio de Moura Borges

Linha de pesquisa: Transformações na Ordem Social e Econômica e Regulação.

Sublinha: Regulação e Transformações na Ordem Econômica.

Brasília
2025

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

CC828ff CÔRTEZ, RUI CARLOS PRIVATI FERTILIZANTES E DEPENDÊNCIA EXTERNA: um estudo sobre as possíveis fragilidades do agronegócio brasileiro. / RUI CARLOS PRIVATI CÔRTEZ; orientador Antônio de Moura Borges. Brasília, 2025.
135 p.

Tese (Doutorado em Direito) Universidade de Brasília, 2025.

1. Fertilizantes. 2. Parque produtivo e tecnológico brasileiro. 3. Direito. I. Borges, Antônio de Moura , orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: CÔRTEZ, Rui Carlos Privati

Título: FERTILIZANTES E DEPENDÊNCIA EXTERNA: um estudo sobre as possíveis fragilidades do agronegócio brasileiro.

Tese de doutorado em direito, apresentado junto à Faculdade de Direito da Universidade de Brasília, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Direito.

Apresentada em: 17 de novembro de 2025

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Amanda Flávio de Oliveira

Instituição: Universidade de Brasília (UnB)

Julgamento:

Prof. Dr. Nivaldo Adão Ferreira Júnior

Instituição: Câmara dos Deputados

Julgamento:

Prof. Dr. Pedro Garrido da Costa Lima

Instituição: Câmara dos Deputados

Julgamento:

Resultado: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai, Sr. Adélio Soares Côrtes, e à minha mãe, Vergínia Marina Privati Côrtes, que trabalharam incessantemente para que eu pudesse estar aqui.

À minha esposa, Ana Paula Teodoro Côrtes e aos meus filhos Jaqueline Côrtes Tormena, Matheus Teodoro Côrtes e Adélio Teodoro Côrtes, que conheceram as virtudes do estudo e fizeram delas suas companheiras.

Ao Dr. Antônio de Moura Borges, que ultrapassou a linha de orientador e tornou-se para mim inspiração e exemplo de competência e humildade.

À Dra. Lia Rodrigues Lopes, médica por excelência da Câmara dos Deputados que, em momento difícil de minha vida, trouxe o alento médico e emocional, apontando-me o caminho para que eu pudesse prosseguir em frente e chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida

RESUMO

Direito e economia se encontram neste trabalho. O primeiro, com fortes pilares na normatividade dos princípios jurídicos; a segunda, fincada nos preceitos da racionalidade direcionada para o crescimento econômico e nas regras de mercado que visam à maximização de resultados. Nesse contexto, surge a pergunta que se espera responder por meio deste trabalho: **as fragilidades apresentadas pelo parque produtivo brasileiro, relacionadas à dependência externa por fertilizantes, podem ser equacionadas com políticas públicas eficazes?** Dentro desse contexto, sugere-se a elaboração e a aplicação de normas jurídicas que acolham políticas públicas voltadas para o fortalecimento do parque produtivo doméstico em fertilizantes.

Palavras chave: Fertilizantes; Parque produtivo e tecnológico brasileiro; Direito.

ABSTRACT

Law and Economics, we meet in this research project. The first, with strong pillars in the restriction of legal norms, principles, values, uses, customs and culture. The second, based on the principles of exact sciences, calculations, free competition aimed at economic growth and market rules that aim to maximize results. In this context, a question arises for the aim of this work is to answer the following question: Could the weaknesses presented by the Brazilian production park in relation to fertilizers, reflected by the dependence on imports of finished products, cause a sharp drop in agricultural and livestock production in the medium and long term? What possible protection mechanisms provided for in the field of law could minimize these impacts? Based on these questions, it suggests a theoretical framework that involves law and economics and seeks to link the problem with the great Brazilian demand for imports of agricultural inputs represented by fertilizers. Within this context, it is suggested that legal norms be developed and implemented to support public policies aimed at strengthening the domestic fertilizer production sector.

Keywords: Fertilizers; Brazilian production and technology park; Law.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Consumo e Produção do Complexo NPK	16
FIGURA 2 – Brasil: Evolução das Importações de Fertilizantes NPK.....	38
FIGURA 3 – Projetos Habilitados no Programa de Parcerias de Investimentos.....	52
FIGURA 4 – Relação Importação/Consumo de NPK	60
FIGURA 5 – Importação de Fertilizantes - toneladas/ano	61
FIGURA 6 – Mercado de fertilizantes no Brasil (em volume)	63
FIGURA 7 – Importação de fertilizantes nos últimos 23 anos (em US\$).....	64
FIGURA 8 – Cadeia Produtiva dos Fertilizantes	68
FIGURA 9 – Maiores produtores de fertilizantes em 2020	68
FIGURA 10 – Maiores consumidores de fertilizantes em 2020.....	69
FIGURA 11 – A dependência externa por fertilizantes	86
FIGURA 12 – Principais mercados de telefonia móvel (nº de acessos).....	95
FIGURA 13 – Países com maior carga tributária em banda larga fixa (2019)	96
FIGURA 14 – Mineração em números	113

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1 – Importações de Fertilizantes pelo Brasil entre os anos de 2018 e 2024	65
TABELA 1 – Os principais produtos brasileiros exportados em 2022.....	98
TABELA 2 – Os principais produtos brasileiros exportados em 2023.....	98
TABELA 2 – Os principais produtos brasileiros exportados em 2023.....	99

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANDA	Associação Nacional para Difusão de Adubos
ANM	Agência Nacional de Mineração
ANSA	Araucária Nitrogenados S.A
B	Boro (Micronutriente/Elemento químico)
Ca	Cálcio (Macronutriente/Elemento químico)
CEFENP	Centro de Excelência em Fertilizantes e Nutrição de Plantas
Cl	Cloro (Micronutriente/Elemento químico)
CMCE	Comitê de Minerais Críticos e Estratégicos
CNA	Companhia Nacional de Álcalis
CNA/Cepea	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil e Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CNCEC	China Chemical
CNI	Confederação Nacional da Indústria
Co	Cobalto (Micronutriente/Elemento químico)
CO(NH ₂) ₂	Ureia (Fórmula química/fertilizante)
CO ₂	Gás Carbônico
CoMo	Cobalto e Molibdênio (Combinação)
Conafertil	Companhia Nacional de Fertilizantes
Confert	Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas
COP30	30ª Conferência das Partes
COPEB	Conjunto Petroquímico da Bahia
CSLL	Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido
Cu	Cobre (Micronutriente/Elemento químico)
DAP	Fosfato diamônico
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETRs	Elementos terras raras
FAFEN	Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados
Fe	Ferro (Micronutriente/Elemento químico)

FOB	Free On Board (Termo comercial internacional)
GTI-PNF	Grupo de Trabalho Interministerial – Plano Nacional de Fertilizantes
I PNFCA	I Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IRPJ	Imposto de Renda de Pessoa Jurídica
K	Potássio (Macronutriente/Elemento químico)
KCl	Cloreto de Potássio
K ₂ SO ₄	Sulfato de potássio (Fórmula química/fertilizante)
K ₂ O	Óxido de potássio / Fertilizantes potássicos
MAP	Fosfato monoamônico
Matopiba	Acrônimo dos estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia
MCE	Minerais críticos e estratégicos
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
Mg	Magnésio (Macronutriente/Elemento químico)
Mn	Manganês (Micronutriente/Elemento químico)
Mo	Molibdênio (Micronutriente/Elemento químico)
MS	Mato Grosso do Sul
N	Nitrogênio / Nitrogenados (Macronutriente/Elemento químico)
NaCl	Halita (Fórmula química/Cloreto de Sódio)
NH ₃	Amônia anidra (Fórmula química/fertilizante)
NPK	Complexo NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio)
OCP	Empresa estatal marroquina
P	Fósforo (Macronutriente/Elemento químico)
P ₂ O ₂	Fertilizantes fosfatados (Aparece com esta notação na classificação)
P ₂ O ₅	Pentóxido de fósforo (Fórmula química/fertilizante)
PIB	Produto Interno Bruto / Produto Interno Brasileiro
PL	Projeto de Lei
PNF	Plano Nacional de Fertilizantes
PNFCA	Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola
PNMCE	Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos
PND	Plano Nacional de Desestatização
PPP	Parceria Público-Privada
PPI	Programa de Parcerias de Investimentos
S	Enxofre (Macronutriente/Elemento químico)

Si	Silício (Micronutriente/Elemento químico)
SINPRIFERT	Sindicato Nacional das Indústrias de Matérias-primas para Fertilizantes
SSP	Superfostato simples
TICs	Tecnologias de informação e comunicação
TSP	Superfostato triplo
TSB	Taxonomia sustentável brasileira
UFN-III	Unidade de Fertilizantes Nitrogenados III
US\$	Dólar Americano
Zn	Zinco (Micronutriente/Elemento químico)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
CAPÍTULO 1 – Referencial teórico.....	22
1.1 Direito, economia, Estado e regulação	26
1.2 O processo de desindustrialização brasileiro, a dependência tecnológica e seus efeitos no agronegócio	34
1.2.1 Polos produtores de fertilizantes.....	40
1.3 Relações entre mineração, minerais críticos e estratégicos, terras raras, meio ambiente e fertilizantes	48
1.3.1 Mineração e fertilizantes	49
1.3.2 Minerais críticos e estratégicos e fertilizantes	52
1.3.3 Terras raras e fertilizantes.....	53
1.3.4 Meio Ambiente e fertilizantes	55
CAPÍTULO 2 – Fertilizante e dependência externa.....	60
2.1 Demanda, produção interna e volumes de importação de fertilizantes	63
2.2 Classificação dos fertilizantes	66
2.2.1 Fertilizantes Químicos.....	67
2.2.2 Fertilizantes orgânicos.....	70
2.2.3 Fertilizantes organominerais.....	71
2.2.4 Fertilizantes nitrogenados (N)	72
2.2.5 Fertilizantes fosfatados (P ₂ O ₅)	76
2.2.6 Fertilizantes potássicos (K ₂ O).....	77
2.2.7 Micronutrientes, biofertilizantes, fertilizantes especiais e remineralizadores	80
CAPÍTULO 3 – Agronegócio brasileiro: virtudes, carências e desafios.....	85
3.1 Infraestruturas: deficiências apresentadas em relação às matrizes energéticas, ao modal de transportes, à comunicação e a <i>internet</i> no setor agroindustrial.	89
3.1.1 Matrizes energéticas	90
3.1.2 Modal de transporte	91
3.1.3 Sistemas de comunicação e <i>internet</i> no setor agroindustrial.....	92
3.2 Principais produtos de exportações no agronegócio e a relação com a fertilidade do solo	97
CAPÍTULO 4 - Possíveis contribuições do direito para o agronegócio no campo dos fertilizantes.	101
4.1 Direito tributário e fertilizantes	107
4.2 Direito financeiro e fertilizantes	109
4.3 Direito de mineração e fertilizantes.....	110

CONCLUSÃO.....	116
REFERÊNCIAS	122
ANEXOS	133

INTRODUÇÃO

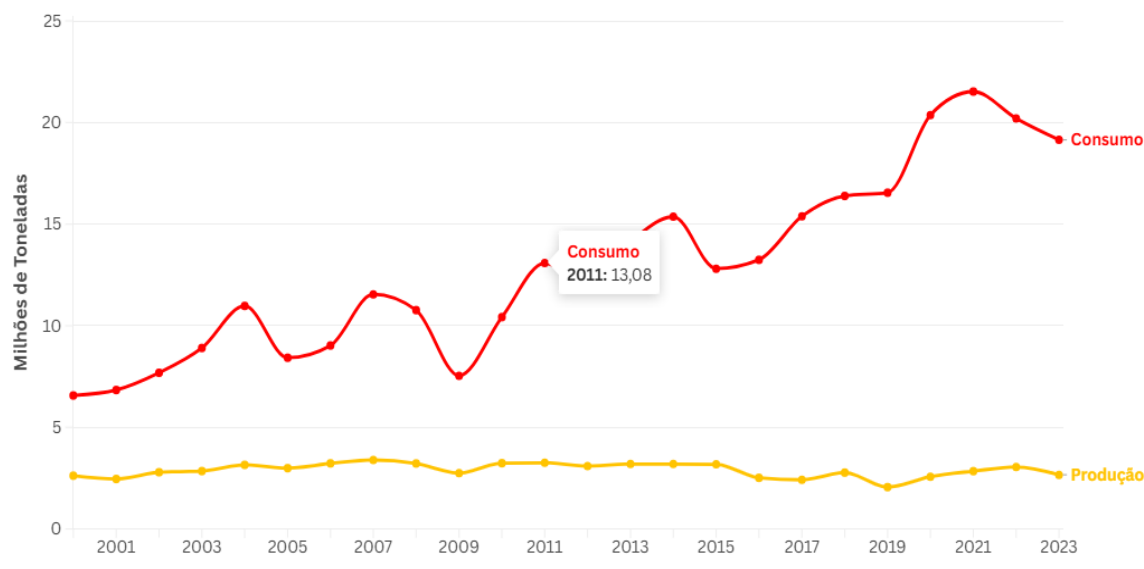
O agronegócio brasileiro, referência internacional nas últimas décadas tanto em qualidade quanto em volumes de produtividade, detém capacidade instalada suficiente para atingir níveis de excelência na produção e na comercialização da sua variada carta de produtos. No entanto, apesar dos resultados positivos alcançados, fatores negativos são evidenciados em vários segmentos, dentre os quais se destaca a enorme dependência por fertilizantes, insumo básico para a manutenção dessa produtividade, que pode a médio e longo prazos causar queda brusca na produção agrícola e da pecuária e, consequentemente, nos resultados positivos que a balança comercial vem apresentando nos últimos anos.

Esse cenário de fragilidade pontual representa a questão central deste trabalho de pesquisa, que busca respostas para questionamentos sobre a alta demanda do agronegócio brasileiro por adubos e fertilizantes, num ambiente de produção interna que estagnou¹ há anos e que vem sendo suprido por processos de importações. A manutenção dos atuais níveis de produção agropecuária, que se encontra envolta em um processo de dependência causado pela oferta insuficiente de fertilizantes pelo mercado interno, provida em altos percentuais pelos processos de importação dos insumos, tem levantado questionamentos de produtores e operadores do agronegócio sobre os riscos apresentados por esses níveis elevados de dependência por insumos que representam a base da produtividade no campo, cuja situação poderia afetar diretamente as atividades relacionadas à agricultura, à agroindústria e ao agronegócio brasileiros no caso de eventual queda na produção em razão da falta de fertilizantes.

¹ “A FAO - *Food and Agriculture Organization of the United Nations* - aponta uma alta relação de dependência de importações que é confirmada quando se analisa a relação importação/consumo que foi de mais de 90% para o complexo NPK em 2023. A alta dependência de importações se reflete na ineficiência produtiva do Brasil, as métricas de produção/consumo são próximas de 8% para nitrogênio, 44% para fósforo e 3% para potássio. Em 2024, de acordo com dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), o Brasil importou um total de 44 milhões de toneladas do complexo NPK, sendo que cerca de 37% eram de nitrogênio, 11% de fósforo, 32% de potássio e 20% de demais variedades nitrogenadas, fosfatadas ou potássicas.” PEREIRA; CARDOSO, 2025, p.7 - **Qual é a dependência do agro brasileiro das importações de fertilizantes?**

FIGURA 1 – Consumo e Produção do Complexo NPK**Consumo e Produção do Complexo NPK**

Em milhões de toneladas, entre 2000 e 2023



Fonte: Elaborado pelo Insper Agro Global com base em dados da FAO (2025)

Fonte: Isper Agro Global (2025)²

No decorrer dos estudos, em certos momentos houve vertentes que indicavam a necessidade de barreiras protecionistas para a indústria de fertilizantes brasileira. No entanto, ao longo das discussões pode-se constatar que o país, apesar da forte atuação no mercado internacional, ainda carece de mais abertura comercial, principalmente na ampliação e diversificação dos parceiros comerciais, e de investimentos internos para alavancar as infraestruturas que servem ao agronegócio, e a criação de mais barreiras protecionistas certamente não seria a solução mais adequada para o problema. Por outro lado, a história é capaz de mostrar que nações que se isolam nas fronteiras mercadológicas tendem ao empobrecimento do parque produtivo pela ausência de novas tecnologias que deixam de ser incorporadas ao sistema de produção doméstica. A diversificação de mercado é de suma importância para as economias modernas, e a importação de produtos e tecnologias podem permitir o enriquecimento do mercado interno quando admitem a troca de conhecimentos e incentivam a competitividade. No entanto, a prática constante de importação³ de produtos e

² PEREIRA; CARDOSO, 2025, p.12 - **Qual é a dependência do agro brasileiro das importações de fertilizantes?**

³ “O quadro se complica porque a China e países asiáticos exportadores continuam pressionando o mercado internacional com seus produtos. As perspectivas são “apavorantes” para os países da América do Sul, que podem ficar de fora do mercado internacional e, sem condições de resguardar o próprio mercado doméstico, serem “afogados” por importados. O perigo de sucateamento do parque industrial brasileiro é real porque as

serviços com maiores índices tecnológicos a um custo menor, embora em curto prazo represente uma aparente vantagem financeira, surte efeitos negativos principalmente na geração de empregos e no desenvolvimento de setores nacionais ligados à produção industrial, causando um empobrecimento na ampliação de novas tecnologias direcionadas para os processos logísticos e produtivos.

Nessa linha, a robustez dos referenciais teóricos e dos procedimentos metodológicos, principalmente quantitativos, trabalhados dentro de uma delimitação temporal dos últimos 5 (cinco) anos, alternando dados de 2001 e 2010, permite uma análise comparativa das transações comerciais envolvendo a demanda, a produção e a importação de fertilizantes do país no atual ambiente globalizado, que tornam os questionamentos mais claros e permitem o desenvolvimento de alternativas capazes de trazer respostas certas para o problema de pesquisa sugerido.

Partindo do princípio de que as transações mercadológicas da atualidade são carregadas de inovações tecnológicas e de que a produção de fertilizantes demanda tecnologias próprias utilizadas desde a extração da matéria-prima, passando pelos processos de transformação e indo até a logística de distribuição, um caminho longo deve ser percorrido até que se domine todas essas etapas. Ademais, as políticas públicas brasileiras ainda não foram direcionadas para a aquisição de conhecimento, permissões e legislações capazes de fomentar essa cadeia produtiva, suficientes para evitar a dependência caracterizada pelos processos de importação.

Resultados comerciais que seguem as leis de mercado neoclássicas, baseadas nas leis da oferta e da procura, aparentemente são positivas. No entanto, quando geram uma expectativa de lucro imediato abrem portas para problemas futuros no sentido de gerar um ambiente de centralidade em nações que dominam o mercado e o consequente empobrecimento tecnológico daquelas que se tornam dependentes com falta de informações, sucateamento do parque produtivo doméstico e desemprego nacional, fatores fortemente verificados nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. Ser apenas um exportador de matéria-prima e comprador de bens e serviços adicionados de tecnologias traz consigo o risco de estagnação e de alta dependência internacional com impactos negativos na ordem social e econômica, com queda na renda e no emprego nos países importadores. Somado a isso, há questões humanitárias, trabalhistas e ambientais que são recorrentes nos processos de

grandes nações capitalistas estão estagnadas e precisam desovar excedentes produtivos nos países subdesenvolvidos e, em especial, nos emergentes”. ASSIS, 2022, p.3. - **Sucateamento da Indústria Brasileira é Real.**

importação que buscam melhores preços, uma vez que pode haver nos países de origem dos produtos oligopolizados indícios da exploração de mão-de-obra e dos recursos naturais de maneira indiscriminada.

Exportar produtos agropecuários, com o agronegócio como fiel da balança comercial, e amargar a dependência externa por insumos tecnológicos representados pelos fertilizantes, macros e microelementos químicos vitais para a plantação e manutenção das lavouras, representam riscos que vão além da ordem econômica, pois afetam vários outros segmentos na estrutura institucional, organizacional e social do país. Em 2014 a balança comercial brasileira apresentou o último saldo negativo e desde então vem apresentando superávits principalmente pautados na exportação de *commodities* do agro e da mineração. Com isso, apesar desse cenário positivo, o Brasil destaca-se como grande exportador de matérias primas basicamente oriundas do setor agrícola e mineral e importador de tecnologias, máquinas e equipamentos prontos, de baixa, média e alta complexidade.

Os produtos e serviços relacionados à agroindústria brasileira têm assumido um papel de destaque no cenário internacional nos últimos anos. Em 2021⁴ as exportações representadas pelo agronegócio alcançaram o montante de US\$ 120,59 bilhões, o que representou um percentual de 40,6% das vendas externas, quase a metade das importações brasileiras. Atualmente temos grandes empresas no setor e um grande número de pequenos e médios produtores, principalmente situados na faixa da agricultura familiar, que progressivamente estão deixando as práticas tradicionais direcionadas para o uso de pequenas glebas de terra denominadas de “cultura”, representadas por estreitos quinhões geralmente situados às margens dos rios onde as terras são mais ricas em nutrientes e naturalmente fertilizadas, e que respondem por parcela mínima da produção.

Hoje há a necessidade de produção em grandes áreas, muitas delas desprovidas de micro e macroelementos químicos determinantes para uma resposta produtiva à altura das demandas nacionais e internacionais, e a solução passa pela utilização de insumos representados por adubos e fertilizantes para a correção do solo. No entanto, a oferta interna em fertilizantes não tem sido suficiente para tamanha demanda. Em 2020⁵ a produção doméstica foi de 6,4 milhões de toneladas contra um volume total de 32,872 milhões de toneladas importadas no ano, o que representou um aumento de 11% em comparação as importações de 2019. Na busca por respostas sobre a capacidade brasileira para ser

⁴ BRASIL. 2025, p.1. - **Boletim Logístico da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB.**

⁵ BRASIL. 2022, p.5 - **Plano Nacional de Fertilizantes – Estatísticas do Setor.**

autossuficiente na produção de fertilizantes⁶, especialistas do setor apresentam argumentos que apontam para uma inadequação na condução das políticas públicas direcionadas para a produção interna nas últimas décadas. O país é excessivamente dependente da produção externa, e uma eventual desorganização ou quebra de algum segmento que representa as inúmeras cadeias de comercialização globais pode refletir negativamente na produção interna e consequentemente nos resultados da balança comercial brasileira.

No capítulo 1, que traz uma abordagem sobre os polos produtores de fertilizantes, pode-se constatar que, nos últimos anos, três fábricas brasileiras produtoras de nitrogenados, geridas pela Petrobrás, situadas respectivamente nos estados de Sergipe, Bahia e Paraná, foram fechadas sob o argumento de baixa rentabilidade. Eram responsáveis por consideráveis níveis de produção de nitrogenados à base de amônia e ureia que foram substituídos pelos processos de importação de amônia sob a alegação equivocada de que seriam mais lucrativos.

Em relação à produção dos macroelementos representados pelo fosfato e pelo potássio, o país é detentor de imensas jazidas naturais, mas não há projetos concretos em desenvolvimento que tragam resultados positivos no médio prazo em relação a mapeamento e estudos de viabilidade econômica das reservas naturais para início de produção nacional. A ausência de interesse político e de investimentos direcionados para estudos geológicos, estratégicos e de viabilidade econômica em escala proporcionais à capacidade de produção e à forte demanda tem se tornado a desculpa para o retardamento da produção, que continua em elevado grau de substituição pelas importações.

Em relação à demanda interna por fertilizantes, o Brasil consome atualmente uma média de 8,5% a 9% de toda a produção mundial. Em 2022, foi o quarto maior consumidor de fertilizantes do mundo, superado somente pelos Estados Unidos, Índia e China, que, diga-se de passagem, diferentemente do Brasil, são grandes produtores de fertilizantes. Em 2021 a demanda interna representou o volume de 43 milhões de toneladas.

Quanto às importações de fertilizantes, em 2022, o Brasil importou uma média de 85% dos fertilizantes utilizados no agronegócio. Nesse sentido, conforme consta nos anexos deste trabalho, parte dessa fragilidade apresentada pelo parque industrial doméstico pode ser justificada pelos baixos índices de indicação de recursos financeiros por parte do orçamento da União para o desenvolvimento das atividades desenvolvidas pela agroindústria. Em 2021, entidades que dependiam de recursos financeiros para o desenvolvimento de tecnologias produtivas foram substancialmente afetadas por profundos cortes de recursos financeiros na

⁶ CALDEIRA; SERRANO, p.3 - 2022. - **O Brasil tem capacidade de ser autossuficiente na produção de fertilizantes?**

área. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações sofreu corte de 29% em comparação com o ano anterior nas indicações de recursos federais, representando a maior redução da última década. Tais decisões traduzem um retrocesso, visto que a comunidade científica ao longo das últimas décadas tem assumido papel de destaque no aumento da produção agroindustrial, e destinações orçamentárias na área tecnológica deveriam ser ampliadas proporcionalmente e não encolhidas, como no caso em questão, quando pode ser considerado o menor da história, em termos da sua capacidade de atender às demandas do setor, inviável para a sustentação da produção científica⁷ nacional.

Diante disso, a pergunta de pesquisa será trabalhada dentro dos princípios metodológicos pertinentes à proposição do trabalho para que se possa aceitar ou refutar a hipótese que se traduz na seguinte afirmação: **A grande dependência por fertilizantes, suprida principalmente pelo processo de importação, evidencia as fragilidades do parque produtivo brasileiro, que pode, a médio e longo prazos, causar queda brusca na produção agrícola e pecuária e consequentemente nos resultados da balança comercial. Diante desses eventos, há mecanismos de proteção previstos no campo do direito que podem mitigar esses efeitos negativos.**

Nesse sentido, o presente estudo expõe no primeiro capítulo um referencial teórico que envolve direito e economia, apresentando as vertentes que apontam para a necessidade ou não da intervenção estatal nas questões que envolvem a produção interna e a importação de fertilizantes, em um contexto de desindustrialização precoce que desarticulou grande parte do sistema produtivo do país. O estudo, ainda, mostra as transformações que ocorreram no mercado interno brasileiro nos últimos anos, com informações a respeito do parque industrial, dos índices de participação no mercado interno, grau de protecionismo, investimento em tecnologias, balança comercial e investimento em infraestrutura. Além disso, discorre sobre tema atual que relaciona minerais críticos e estratégicos, terras raras e fertilizantes, num grau de interdependência desses elementos num contexto de mineração e conservação do meio ambiente. Em um marco temporal de 5 anos, também evidencia os principais avanços verificados nas discussões e acordos entre os setores de fertilizantes e o meio ambiente na solução dos conflitos e nas transações mercadológicas e jurídicas que ocorreram no segmento que envolvem a transformação de adubos e fertilizantes no campo da produção mineral.

O segundo capítulo, por sua vez, trata especificamente das questões de fertilizantes e

⁷ “Instituições que desenvolvem a ciência e a inovação sobreviveram em 2021 com um orçamento pífio. Esse cenário impacta diretamente nos processos de transferência de tecnologia”. ESCOBAR, 2021, p.7. - **Pesquisadores Organizam Movimento Contra Cortes na Ciência.**

da dependência externa do agronegócio por esse tipo de insumo, trazendo dados e informações a respeito da demanda interna pelo produto, do quantitativo da produção doméstica e da complementação supridos pelas importações, apresentando de forma didática a classificação dos elementos químicos que formam a cadeia dos elementos químicos fertilizantes, principalmente em seus agrupamentos em micro e macronutrientes.

O capítulo três traça um panorama a respeito das virtudes e carências apresentadas pelo agronegócio brasileiro, enfatizando a falta de direcionamento de recursos para novas tecnologias de produção e a consequente dependência dos mercados externos para aquisição dos insumos determinantes para a continuidade do seu processo produtivo. Ocupa-se também dos números das exportações do agronegócio e das questões que envolvem as matrizes energéticas que interferem na agroindústria, bem como das fragilidades das infraestruturas relacionadas ao agro, em especial as comunicações e modais de transportes.

O quarto capítulo, finalmente, apresenta as possíveis contribuições vindas de diversos campos do direito para o agronegócio nas questões que envolvem a produção e a comercialização de fertilizantes. Dentro desse cenário, discorre-se a respeito de três áreas do direito que são vitais para o tema em questão: o direito financeiro, o direito tributário e o direito de mineração. Nesse contexto, desenvolve um estudo a respeito das legislações e normas jurídicas existentes dentro dessas vertentes, tanto daquelas que já foram aprovadas quanto daquelas que ainda estão em fase de discussão e aprovação por órgãos do Poder Judiciário, do Poder Executivo e das Casas Legislativas brasileiras.

CAPÍTULO 1 – Referencial teórico

O Decreto nº 86.955, de 1982, classifica fertilizantes como substâncias minerais ou orgânicas, naturais ou sintéticas, fornecedoras de um ou mais nutrientes das plantas utilizadas na agricultura para melhorar ou preservar a produtividade do solo. A utilização de fertilizantes na lavoura é responsável pelo aumento médio de 30% a 50% na produtividade (CNA/Cepea)⁸.

Diferentemente dos orgânicos, que são utilizados pelo homem há mais de 10.000 anos, quando esterco animal, restos de vegetais e cinzas já eram utilizados nas comunidades para aprimorar a produção agrícola, os fertilizantes químicos com produção em escala industrial surgiram na transição do século XIX para o século XX (1840-1913) no contexto da Segunda Revolução Industrial, num ambiente conhecido como sociedade de mercado.

A indústria de fertilizantes no cenário global e nos moldes como se apresenta atualmente teve início no período que sucedeu a Segunda Guerra Mundial e a dissolução da União Soviética, quando houve a estruturação da cadeia produtiva e a consequente busca por expansão em termos de regiões geográficas do planeta, apresentando novos produtos em grande escala, o que permitiu a inovação dos métodos produtivos na agropecuária. A consolidação do método de agricultura industrial representada pela indústria de sementes, de pesticidas e de fertilizantes no mundo gerou a necessidade de ampliação dos mercados para a colocação dos novos produtos revolucionários que tinham por promessa o aumento da produtividade no campo.

Nações que possuíam uma capacidade instalada para a produção de fertilizantes maior do que a demanda interna, basicamente representadas pelos Estados Unidos da América e alguns países da Europa, começaram a exportar seus excedentes de produção de fertilizantes para os países em fase de desenvolvimento, dentre os quais se destacava o Brasil. Os investimentos foram direcionados para a criação de outros mercados de produção e comercialização de derivados da agricultura química, em um processo que ficou conhecido como “Revolução Verde”⁹. Esse processo passou a fazer parte do cenário brasileiro quando, a partir de 1965, os empréstimos liberados pelo crédito rural tinham como uma das fontes os recursos provenientes dos acordos agrícolas com os Estados Unidos, e vinham condicionados

⁸ CNN Brasil. 2025, p. 11 - **Mercado de trabalho do agronegócio brasileiro**.

⁹ “Revolução Verde” foi um movimento organizado por instituições americanas e apoiadas pelo Banco Mundial para prestação de assistência técnica aos países do mundo não desenvolvido objetivando aumentar o resultado da produção agrícola com a transformação da agricultura tradicional em agricultura industrial. As principais técnicas utilizadas foram o uso de sementes adaptadas por meio tecnológicos, ampliação da irrigação e a utilização de fertilizantes químicos e de pesticidas.” SANT’ANA, 2014, p.136. - **Direito e Soberania Alimentar – O caso dos fertilizantes**.

à compra dos produtos da agricultura química fornecidos, em sua maioria, por corporações americanas.

Para entender a participação brasileira nesse cenário de agronegócio e utilização de fertilizantes minerais, é importante ter a noção de que, embora diferente da forma como se apresenta na atualidade, o agronegócio brasileiro tem suas origens ainda no período colonial, que se estendeu entre os séculos XVI a XVIII, principalmente com o cultivo da cana-de-açúcar e do café, que já demandavam meios de aumento da produção e comercialização nos mercados interno e externo. No século XIX o café representava o principal produto agrícola no país, e as atividades relacionadas ao seu cultivo e comercialização deram início à construção de ferrovias com trechos pontuais para a produção e escoamento para novos portos que eram criados para enviar a quase totalidade das safras para o exterior.

A adubação orgânica, única disponível na época, não era suficiente para atender às demandas crescentes, tanto em volumes quanto em eficiência, o que gerou a necessidade de incorporação de insumos processados para o aumento da produção, principalmente do café e da cana-de-açúcar. Com isso, em 1938 houve a instalação da primeira fábrica nacional de barrilha ou carbonato de sódio, insumos na época indicados, entre outras destinações, para a suplementação mineral na agricultura. Foi a Companhia Nacional de Álcalis (CNA), na cidade de Cabo Frio (RJ), que, embora voltada para a produção de carbonato de sódio, permitiu o aprimoramento de atividades voltadas para a produção da indústria química e de fertilizantes no país. Em 1941 foi criada no Rio de Janeiro a Companhia Nacional de Fertilizantes, a Conafértil. Considerada oficialmente a primeira fábrica de fertilizantes nacional que, mesmo operando de forma limitada na produção de fosfato e mistura de outros nutrientes, com pouca representatividade no contexto da demanda que se iniciava, começou a suprir parte da demanda interna existente num ambiente onde, até então, todo o fertilizante químico mineral utilizado era importado.

Em 1953 houve a criação da Petrobrás, por meio da Lei nº 2004, que instituiu o monopólio estatal do petróleo no Brasil. No entanto, somente a partir da década de 1960 é que se começou a falar em agronegócio, que tem alcançado nas últimas décadas um crescimento médio de 3% ao ano em produtividade e comercialização da diversidade de produtos relacionados ao campo. As tecnologias de produção, principalmente o plantio direto e a viabilização da agricultura no Cerrado, transformaram o Brasil de importador de alimentos, na década de 1970, em um dos maiores exportadores do mundo na atualidade.

Um estudo¹⁰ histórico a respeito das fases da indústria química de fertilizantes no Brasil mostra que a primeira fase desenvolveu-se inicialmente por volta da década de 1940 e permaneceu até 1966, quando as primeiras minas de rochas fosfáticas e fábricas de produtos intermediários fosfatados foram implantadas. Caracterizou-se por uma indústria de fertilizantes incipiente, com produção nacional muito pequena e consumo em níveis muito baixos (menos de 160 mil toneladas anuais), não havendo, portanto, necessidade de se recorrer a expressivas importações.

Na segunda fase, de 1967 a 1973, a demanda brasileira por fertilizantes aumentou rapidamente como efeito de uma política agrícola dos governos militares que visavam ao estabelecimento de um forte setor agrícola exportador. Em função disso, houve importantes investimentos direcionados para o aumento da capacidade extrativa de matérias-primas e produção de fertilizantes intermediários, num quadro geral de produção interna ainda insuficiente, com a maior parte do suprimento sendo realizado por meio de importações.

Na fase seguinte, de 1974 a 1979, concretiza-se um aumento muito rápido da produção nacional a partir do lançamento do I Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola - I PNFCA, que objetivou implantar uma política de substituição de importações para o setor de fertilizantes e construiu uma forte indústria nacional de matérias-primas básicas e intermediárias, toda assentada, nesse primeiro momento, em capitais estatais. Nesse contexto, na década de 1970 foram criadas as Fábricas de Fertilizantes Nitrogenados (FAFENS), geridas pela Petrobras, sendo a primeira em 1971 na cidade de Camaçari, na Bahia. Em 1982 foram inauguradas mais duas FAFENS, sendo uma em Laranjeiras, no estado de Sergipe, e outra em Araucária, no Paraná.

Em 1973, principalmente em razão da expansão da agricultura para o cerrado brasileiro, que representa percentual de 23% do território nacional e que se tornou atrativo para o cultivo de diversas plantações e para a criação de rebanho, apesar das terras ácidas e pobres em nutrientes, foi criada a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Nos anos que se seguiram foram sendo incorporadas técnicas intensificadas de uso da mecanização agrícola, aproximando a agropecuária e a indústria por meio da utilização de máquinas agrícolas e aplicação de fertilizantes em grandes escalas.

Essa mudança nos rumos da agropecuária brasileira trouxe consigo a necessidade de empregar novas tecnologias agregadas ao campo para que esse crescente aumento de produtividade fosse alcançado. Dentre esses elementos tecnológicos, o principal foi a inserção

¹⁰ KULAIF E FERNANDES, 2010, p.4 - **Panorama dos agrominerais no Brasil: atualidade e perspectivas.**

de fertilizantes químicos minerais nos processos produtivos, tendo em vista que a adubação orgânica não estava mais sendo suficiente para as crescentes necessidades de produção. Ainda em 1970, quando o país já importava a maior parte dos fertilizantes num cenário de módica produção interna, a indústria brasileira de fertilizantes tornou-se subárea estratégica, inserida na indústria de transformação envolvendo a indústria química e petroquímica.

O período compreendido entre 1980 e 1988¹¹ pode ser denominado como a fase de consolidação da indústria nacional de fertilizantes, que atingiu momentaneamente a autossuficiência em relação à maior parte dos produtos do segmento dos fosfatados, em resposta aos maciços investimentos do período anterior. Esta autossuficiência, no entanto, nunca conseguiu se concretizar para os fertilizantes nitrogenados e potássicos que, parcialmente para os primeiros e quase totalmente para os segundos, foram e ainda são abastecidos pelas compras externas.

No entanto, entre os anos de 1989 a 1995, houve mudanças radicais nos paradigmas da política econômica governamental no sentido de abertura aos movimentos de liberalização econômica, com consequente saída dos capitais estatais dos setores produtores de matérias-primas para a industrialização de fertilizantes, que passaram a não serem vistos mais como estratégicos para a economia do país. Surgiram, então, novos cenários, com características de internacionalização dos mercados e privatização das empresas fornecedoras de matérias-primas, que deixaram de lado a produção industrial de fertilizantes nacional e priorizaram o mercado internacional como fornecedores, por meio das importações.

Com o crescimento exponencial do uso de fertilizantes em relação ao aumento da produção agropecuária brasileira, cada vez mais dependente de insumos vindos de fora, em 2022, por meio do Decreto nº 10.605, de 22 de janeiro de 2021, com vistas a tornar o setor mais competitivo, sustentável e reduzir a dependência externa para patamares em torno dos 60% até o ano de 2030, foi instituído um grupo de trabalho envolvendo vários Ministérios, com a finalidade de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes (GTI-PNF).

Nesse ambiente de regulamentação foi lançado pelo Governo Federal o projeto denominado “Estratégia Nacional de Fertilizantes (2022-2050)”, mais uma vez evidenciando o setor como estratégico para a soberania nacional e visando ao fortalecimento de políticas de incremento da competitividade da produção e da distribuição de fertilizantes no Brasil de forma sustentável. Dentre os objetivos propostos pelo então denominado GTI-PNF (Grupo de Trabalho Interministerial – Plano Nacional de Fertilizantes), os principais eram direcionados

¹¹ KULAIF; FERNANDES, 2010, p.5 - **Panorama dos agrominerais no Brasil: atualidade e perspectivas.**

para o ordenamento das ações públicas e privadas para ampliar a produção competitiva de fertilizantes, promovendo a inovação tecnológica na produção e uso, abrangendo adubos, corretivos e condicionadores. De uma forma geral, o Plano foi criado com o objetivo de diminuir a dependência externa tecnológica e de fornecimento, mitigando os impactos de possíveis crises e ampliando a competitividade do agronegócio brasileiro no mercado internacional, pautado no respeito às regulamentações ambientais.

O Plano Nacional de Fertilizantes (PNF) para 2050 estabelece a meta de produção interna próxima dos 50% da demanda interna de fertilizantes, com resultados próximos dos 80 milhões de toneladas de NPK produzidos internamente. Para isso, prevê a indicação de maiores investimentos em ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento de tecnologias adaptadas a matérias-primas nacionais, o destravamento de projetos de produção parados e a atração de investimentos por meio de financiamentos e incentivos fiscais.¹²

No entanto, atualmente (09/2025), passados mais de três anos das últimas propostas do Governo em ações para mitigar os níveis de dependência por fertilizantes, poucas ações foram concretizadas. O cenário de dependência persiste e o agronegócio, mesmo responsável, em 2024, por 23,2% do PIB brasileiro, o que representou 40% das exportações na balança comercial brasileira e trouxe US\$ 164,4 bilhões de receitas brutas para o país, continua dependendo das importações dos fertilizantes.

Numa estimativa ampliada (CNA/Cepea), o país continua¹³ inserido em níveis que superam os 85% de dependência externa pelos insumos, chegando a quase 100% de dependência quando se trata dos potássicos. Em 2024 o agronegócio representou 23,2 % do PIB brasileiro – resultado obtido em toda a cadeia, antes, dentro e depois da porteira – sendo computadas todas as atividades relacionadas ao agronegócio, o que incluiu insumos, produção primária, agroindústria e serviços.

1.1 Direito, economia, Estado e regulação

O início do capítulo discorreu a respeito da sequência histórica das atividades agroindustriais no país, com momentos diversos de participação estatal na produção,

¹² PEREIRA; CARDOSO, 2025, p.9 - **Qual é a dependência do agro brasileiro das importações de fertilizantes?**

¹³ “Atualmente, quase 100% da ureia utilizada pela agricultura brasileira vem de fora do país”. Discurso de Magda Chambriard, Presidente da Petrobrás durante a 5ª Reunião Ordinária do Conselho Nacional de Fertilizantes (Confert), realizada em 22/07/2025 na sede do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). BRASIL. 2025, p. 5 - **Fábricas da Petrobras reduzem dependência brasileira de fertilizantes nitrogenados.**

comercialização e utilização de fertilizantes, inicialmente por meio de pequenas atividades produtivas isoladas, mas que não alcançou, no mesmo ritmo, o crescimento desenvolvido em um ambiente de grande produção agropecuária que passou a fazer parte do cenário brasileiro.

A pequena produção de nutrientes químicos, frente a real necessidade do setor interno, foi determinante para as tratativas de governo em projetos para aumentar a produção interna, que chegou a classificar fertilizantes como minerais estratégicos para a soberania nacional. Tais medidas estatais, até então sem sucesso, traz consigo a necessidade de apresentação de novos estudos a respeito do tema, onde indiscutivelmente passam as questões que envolvem a regulação de mercados. Importante ressaltar que, quando há referência a mercados e concorrência, qualquer tipo de regulação aceitável deve passar por prévia e competente análise econômica, para evitar que um excesso, no médio e longo prazo, não inviabilize a atividade.

Os Estados modernos¹⁴ surgiram ao mesmo tempo em que as grandes empresas, sendo os primeiros soberanos do uso legítimo da força e as segundas soberanas na economia mercantil. Nessa linha, dentro de um contexto de complicada relação existente entre elas e o Estado, há dois controles: o controle estatal e o controle empresarial. O autor se utiliza da expressão “controle do controle”, ou seja, o controle do Estado sobre o controle das empresas, que se torna necessário quando o controle de uma empresa tem o poder de afetar a sociedade como um todo, seja com decisões equivocadas que coloquem essa empresa em crise, seja com decisões aparentemente corretas, mas que são prejudiciais à economia nacional. Independentemente de controle estatal, o comércio internacional tem crescido a passos largos e o capitalismo comercial fundiu-se com o industrial, tecnológico e de serviços. A globalização econômica, entendida como a internacionalização das empresas e das atividades econômicas em um único mercado global, caracteriza-se pela rapidez das comunicações e pelo desenvolvimento da infraestrutura (telefonia celular, TV por satélite, transporte aéreo, ferroviário e marítimo em larga escala).

Segundo a Teoria Clássica da Economia (séc. XVIII – XIX), defendida, entre outros, por Adam Smith, Ricardo e Mill, os preços de mercado estariam atrelados aos custos de produção. No século XVIII, Adam Smith deu início aos estudos sobre os efeitos¹⁵ econômicos decorrentes da formulação das normas jurídicas resultantes da combinação e dos diálogos entre as ciências sociais aplicadas direito e economia, a fim de detectar a importância da

¹⁴ BASSO, 2018, p.113. - **Macroempresa e Soberania Econômica Nacional: um estudo do Direito Econômico.**

¹⁵ SZTAJN, 2005, p.32. - **Law and Economics.**

observação de comportamentos e análises econômicas para se entender melhor as questões referentes à competição em mercados. Segundo Smith, democracias autorreguladas e desenvolvimentos de mercado capitalistas formam a base da economia, fortemente associada à liberdade política e econômica.

No caso em questão, países que dependem de insumos fertilizantes contrariam essa regra e devem buscar alternativas de abastecimento, visto que não tem havido uma autorregulação do mercado, que tem colocado como protagonistas os países produtores que ditam o preço no mercado internacional. Estados que têm potencial para investir na produção, como o Brasil, por exemplo, devem se reinventar nas questões comerciais e buscar meios de fazer parte desse setor produtivo para atender tanto a demanda interna quanto tornar-se exportador de minerais transformados. John Stuart Mill – em seu livro *Princípios de Economia Política*, 1848, em busca da maximização dos resultados da produção, escreveu que, “quer os homens queiram ou não, se dobrarem a quantidade de trabalho sobre a mesma unidade de terra, não dobrarão a produção, a não ser que introduzam aperfeiçoamento na técnica da produção”.

A Constituição Federal de 1988 traz em seu artigo 170 inúmeras sustentações a respeito da ordem econômica, ressaltando, dentro dos limites do respeito à soberania nacional, a livre iniciativa, a livre concorrência, o tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no país. a defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação.

Dentro da corrente clássica, David Ricardo (1772-1823), por meio da teoria das vantagens comparativas, alinhada à liberdade de mercado, defendeu que cada país deve se especializar no que produz melhor e mais barato, gerando benefícios mútuos para o mercado internacional. Transportando esses preceitos para a agropecuária brasileira, que, como inúmeros outros setores da economia, é exemplo de competência produtiva e apresenta tais vantagens representadas por seus resultados inseridos num ambiente de concorrência internacional com liberdade de mercado, percebe-se que a inércia estatal e privada no trato com a produção de fertilizantes pode ser traduzida como não aproveitamento oportuno de tais vantagens. Apesar do agro apresentar níveis considerados de competitividade, a produção nacional de fertilizantes, por estar diretamente relacionada à produção do campo e constituir elemento vital para a produtividade em grande escala, deve ser levada em consideração e se

tornar objeto dos estudos dos movimentos que operam as vantagens¹⁶ comparativas.

Da mesma forma, John Stuart Mill (1806-1873), liberal clássico, acreditava na liberdade individual e no livre comércio. Mill, no entanto, admitia alguma forma mínima de regulação em casos de falhas de mercado ou para proteger minorias. Ludwig von Mises (1881 - 1930), teórico da escola austríaca, liberal do século XX, em sua obra *Ação Humana*, (1949) criticou o socialismo e mostrou que só o mercado, via preços livres, pode coordenar a economia de forma eficiente.

No final do século XIX, em razão das dificuldades da teoria clássica em vários pontos, principalmente em demonstrar de forma aceitável a formação de preços de bens escassos e em explicar desigualdades e alocação eficiente de recursos, surgiu a Teoria Neoclássica da Economia, uma nova corrente que buscava superar as limitações expostas pela corrente até então vigente, e que se tornou uma das principais correntes centrais da ciência econômica do século XX. Com autores como Jevons, Walras, Menger e Friedman, teorizava que os preços se formam pela interação entre oferta e demanda, no equilíbrio de mercado, e que a oferta seria determinada pelos custos de produção das empresas. Em pontos centrais, a teoria neoclássica permaneceu alinhada à clássica no sentido da confiança e na eficiência nos mercados em se autorregular e na valorização da liberdade econômica com a mínima intervenção estatal. Milton Friedman (1912–2006) teórico da vertente neoclássica moderna, principal expoente do monetarismo e da Escola de Chicago, autor de *Capitalismo e Liberdade* (1962) argumentou que a liberdade econômica é condição para a liberdade política. Friedman defendia a desregulamentação, privatizações e mínima intervenção estatal. Carl Menger (1840–1921), pertencente à Escola Austríaca, vertente da teoria neoclássica, defendeu um pensamento econômico baseado na utilidade marginal, onde os preços seriam determinados pelo equilíbrio entre oferta e demanda, refletindo as preferências individuais e a escassez dos recursos. Ainda dentro da vertente neoclássica, William Stanley Jevons (1835–1882) introduziu modelos matemáticos para analisar a economia, especialmente a relação entre oferta, demanda e formação de preço, o que atualmente se observa no caso em questão, onde a demanda tem superado a oferta e elevado os preços de mercado.

Por outro lado, houve teóricos que atuaram em defesa do Estado regulador. John Maynard Keynes (1883-1946), lembrado pelo “Estado Intervencionista”, defendia que o Estado estaria com o dever de regular os ciclos econômicos para evitar crises. Por meio de sua teoria carregada com fortes tendências à intervenção estatal na economia, Keynes pregou que

¹⁶ YEUNG, L. 2023, p. 24 - **As estranhas causas da pobreza do Brasil (e do mundo).**

a garantia do crescimento econômico e a superação de crises passam necessariamente por ações de controle estatal na economia. Klagsbrunn¹⁷, ao fundamentar seus estudos na Teoria Geral de Keynes, defende que a riqueza em forma de moeda permite ao empresário a opção de investir ou mantê-la para utilização posterior, que pode ser aplicada em forma de dinheiro para auferir juros ou investir produtivamente. De acordo com o autor, o empresário somente se decidirá, no geral, pelo investimento produtivo se a Eficiência Marginal do Capital, representada por um cálculo de rentabilidade futura de um investimento de capital, quando o resultado for no mínimo igual à taxa de juros de mercado. Keynes definiu demanda efetiva como aquela que o empresário espera no momento em que decide investir. Nessa linha, apesar da forte demanda no mercado interno, quando há interesse de empresas privadas na produção de fertilizantes, os projetos enfrentam diversidade de barreiras. A principal está relacionada aos altos valores de investimento necessários, com retorno a longo prazo, visto que a média de tempo estimada para funcionamento de uma indústria mineradora atualmente é de 8 a 10 anos. Somado a isso, os trâmites burocráticos para a instalação das bases industriais e de extração de matérias primas são imensos, principalmente envolvendo licenciamentos ambientais.

Giandomenico Majone (1932-2021), considerado o teórico central do Estado Regulador contemporâneo, em obras como *The rise of the Regulatory State in Europe*, argumenta que, em especial na Europa, o Estado moderno não é mais o Estado produtor, mas sim um Estado Regulador, que cria normas técnicas, regula setores estratégicos e garante concorrência justa. Majone (1990) introduziu a ideia do Estado técnico regulador, que surge para aumentar a credibilidade e a previsibilidade em mercados complexos, não somente limitando abusos, mas criando condições para o funcionamento eficiente do mercado. No caso em questão, dadas as características complexas do mercado de fertilizantes, independentemente de ações regulatórias, cabe ao Estado oferecer condições para que as empresas nacionais disponham de logística e regulamentações necessárias para concorrerem em situação de igualdade no mercado internacional.

A Teoria Econômica da Regulação (Stigler e Peltzman, 1970) defende que a regulação resulta de uma disputa entre grupos de interesses e que o Estado regula na tentativa de equilibrar pressões políticas e econômicas – a regulação não é neutra, é um resultado político, moldado por custos e benefícios de cada grupo. O Estado¹⁸ moderno é carregado de

¹⁷ KLAGSBRUNN, 1996, p. 547 - **O princípio da demanda efetiva (a esperada), e o papel da demanda na Teoria Geral de Keynes.**

¹⁸ JUCÁ, **Estudos de Direito Financeiro**, p. 163.

características regulatórias sobre o mercado econômico e que, consideradas as demandas e necessidades da sociedade, a atuação do Estado na economia assume propriedades intervencionistas, funcionando em diversos aspectos e dimensões, sob variadas formas, direta e indiretamente, como instrumento que busca o equilíbrio interno em inúmeras atividades econômicas. Por meio de normas estatais, em situações pontuais, a imposição de ações de Estado e de governo deve ocorrer no sentido de realizar políticas anticíclicas e anticrises, que são vicissitudes próprias da vida econômica. Também conhecida como “captura”¹⁹, descrita no campo da escolha pública da economia, abriu caminho para Stigler sustentar que grupos de interesse e outros participantes políticos tendem a usar os poderes reguladores e coercitivos do governo para moldar as leis e os regulamentos em benefícios próprios.

Contrário à Teoria Econômica da regulação, Bagatin²⁰, em artigo sobre regulação e captura, afirma que Stigler aborda regulação de forma atomizada, como um processo em que se perdeu a noção de conjunto, amparado pela tese de que pessoas agem de modo racional, com vistas à maximização de suas utilidades e que tomam decisões de modo atomizado. Segundo a autora, não procede a afirmação de Stigler quando afirma que, como regra, a regulação é adquirida pela indústria e é delineada e operada, primariamente, em benefício dela. Em sua crítica sustenta que a tese do economista defende de maneira equivocada que o Estado é o único ente que detém poder coercitivo e, como tal, é capaz de determinar a movimentação de recursos e a adoção de decisões econômicas sem o consentimento das pessoas, e que esses poderes podem ser direcionados à ampliação da lucratividade de determinados setores econômicos. Também argumenta que o autor indica a existência de uma espécie de “mercado político”, no qual as empresas poderiam adquirir determinados benefícios advindos da regulação. Concluindo, a autora contesta a tese central do autor de que a regulação é instituída em favor do público em geral ou de uma subclasse desse público, que não se volta à obtenção de objetivos públicos, mas à criação de benefícios em favor de interesses específicos. Karl Polanyi²¹, por sua vez, assevera que as guerras e crises econômicas da primeira metade do século XX eram consequências do sistema de mercados autorreguláveis, uma vez que este implicava a constituição da economia como uma esfera separada da sociedade e a subordinação de todos os aspectos da vida humana às relações de

¹⁹ STIGLER, 1982, p. 15 - **Teoria Econômica da Regulação**.

²⁰ BAGATIN, 2009, p.3 - **Teoria da captura: explicação necessária e suficiente para a existência de regulação?**

²¹ “A mentalidade dos homens e sua própria racionalidade são informadas pelas instituições vigentes e os mercados são complexos institucionais historicamente constituídos e, não, construtos teóricos abstratos, como pretende a teoria neoclássica”. POLANYI, 2000, p.138 - **A Grande transformação, as origens de nossa época**.

mercado.

Entre aqueles que teorizam a respeito da não necessidade de ações regulatórias, Carneiro²² cita os termos do Art. 173 da vigente Constituição Federal, que trata mais especificamente da não intervenção do Estado na atividade econômica e cita que, posto que esta prerrogativa esteja mais voltada para a iniciativa privada, cabendo ao Poder Público Federal, de forma extraordinária aí envolver-se, quando se tratem de condições excepcionais, quais sejam, cuidar dos “imperativos da segurança nacional” e atender aos “relevantes interesses coletivos”, situações em que o particular não há de demonstrar interesse mais efetivo, pois o seu móvel na área econômica é aquele em que esteja presente o lucro, enquanto que no âmbito das duas situações anteriores, como tais nominadas no Texto Maior, há de vicejar, primacialmente, o interesse público.

Comparando as teorias econômicas apresentadas no caso específico da produção de fertilizantes, a partir da sua trajetória no contexto brasileiro, pode-se perceber que houve identificação com inúmeros pontos de diversos modelos, começando com um mercado que teve início sob forte e regulada proteção estatal, principalmente por parte da Petrobrás. No entanto, com os processos de desestatização que ocorreram principalmente a partir dos anos 1980, foi-se perdendo o planejamento de governo ao longo dos anos, encaixando-se nas teorias econômicas clássicas e neoclássicas, com ênfase na liberdade de mercado. A política de desestatização foi desenvolvida num contexto de abertura do comércio internacional, com ofertas aparentemente mais vantajosas, que foi retirando as amarras da regulação, fechando as indústrias nacionais e abrindo canais que aumentaram substancialmente as importações de fertilizantes. Atualmente, o Brasil é um exportador constante de *commodities* minerais que são utilizadas como bens primários na elaboração de fertilizantes, embora na outra ponta negocial tem sido altamente dependente de importações dos mesmos insumos que retornam acrescidos de transformações tecnológicas, sob a forma de acabados minerais processados ou produtos manufaturados a partir de minerais, que agregam valor e têm um custo final muitas vezes superior ao minério que foi exportado.

Conforme apresentaram as teorias clássicas e neoclássicas, a oferta do produto é apresentada no mercado global e a demanda caminha sempre em direção das melhores oportunidades de aquisição, sempre encabeçadas pelos melhores preços. No entanto, nem sempre valores mais baixos para a aquisição indicam melhores oportunidades de negócio, principalmente para aquelas nações que têm potencial de produção e que se encaixam na

²² CARNEIRO, 2006, p.11. - Reflexões sobre a não-intervenção do Estado na “atividade econômica”, nos termos do Art. 173 da vigente Constituição Federal.

Teoria das Vantagens Comparativas da corrente clássica defendida por David Ricardo, como é o caso brasileiro no setor de fertilizantes.

O Brasil é detentor de características latentes nas vantagens comparativas para a produção de fertilizantes pelo mercado doméstico. Possui significativas reservas minerais, principalmente de gás natural para a obtenção de amônia e ureia para os nitrogenados. Da mesma forma, é possuidor de enormes reservas de rocha fosfática e de sal gema de potássio, que permitem a especialização com a finalidade de produzir altos volumes com custos relativamente inferiores aos demandados pelas importações. Somado a isso, há vasta experiência adquirida ao longo dos anos nos processamentos químicos e minerais, com instituições competentes no setor, o que habilita o país a alterar o *status* de importador de fertilizantes para uma situação de autossuficiência no mercado interno, com potencial para ofertar os insumos excedentes no mercado internacional.

Pensar a dependência brasileira por fertilizantes somente a partir do ponto de vista econômico representa erro que pode comprometer a soberania nacional. Há falhas de mercado nos processos de aquisição de fertilizantes por processos de importação na medida em que o Estado não está alocando seus recursos de forma eficiente e de forma benéfica para a sociedade. Os custos estão sendo superiores aos benefícios quando deixam de representar emprego e renda no país e, especialmente quando colocam em risco os resultados positivos obtidos pelo agronegócio na balança comercial, que nos últimos anos têm representado o diferencial estratégico entre déficit e superávit nos resultados primários. Conforme demonstrado no capítulo 3, em 2024 as exportações de bens e serviços relacionados ao agronegócio representaram 40% das exportações brasileiras, gerando valores médios de US\$ 164,4 bilhões, que representaram 23,2% do Produto Interno Brasileiro (PIB). Em estimativa ampliada (CNA/Cepea), toda a cadeia (antes, dentro e depois da porteira), e usando uma abordagem que inclui insumos, produção primária, agroindústria e agrosserviços o valor chegou, em 2024, a US\$ 164,4 bilhões, o que representaram 40% das exportações do agronegócio na balança comercial brasileira.

Em uma eventual ocorrência de movimentos de desabastecimento de insumos pelo mercado internacional que comprometa e inviabilize a produção agropecuária e a industrial relacionada ao campo, os resultados negativos serão consideravelmente superiores aos lucros obtidos, impactando os rumos do país em um contexto que excederão o ambiente econômico, pesando principalmente sobre o social. As maneiras de aproximação do Estado com o setor de fertilizantes devem ser pensadas de forma planejada, acima de tudo com vontade política para colocar em prática os planos que foram idealizados nos últimos anos e que tornaram

estratégico o setor de fertilizante. Fica para o leitor a oportunidade de pensar quais os melhores caminhos para conduzir o mercado: com liberdade irrestrita, com parcerias estatais ou com a participação exclusiva do Estado.

1.2 O processo de desindustrialização brasileiro, a dependência tecnológica e seus efeitos no agronegócio

Nas últimas décadas a economia brasileira passou por uma diversidade de planos de governo que impactaram diretamente o setor agroindustrial. A ausência de planejamento de longo prazo com vistas ao fortalecimento do parque industrial doméstico criou um ambiente de sucateamento no desenvolvimento de atividades produtivas e tecnológicas e cedeu lugar à uma abertura de mercado de compras quase irrestrita quando o assunto é aquisição de bens e serviços tecnológicos. Do pós-guerra até meados dos anos 1980, no contexto internacional, o Brasil foi uma das economias que mais rapidamente se industrializou. Contudo, em contrapartida, também foi uma das que mais rapidamente se desindustrializou ao longo das décadas seguintes. O processo de desindustrialização brasileiro, acentuado com a abertura da economia nos anos de 1990, para muitos teóricos é definida como prematura porque ocorreu antes de o processo de industrialização atingir o estágio de uma indústria madura, antes de ter suas bases produtivas e tecnológicas estruturadas para então se tornar exportadora de tecnologia.

Historicamente, entre os anos de 1950 e 1970, o país apresentou índices aproximados de 20% de participação da indústria no produto interno bruto. Porém, a partir dos anos de 1980, a participação começou a apresentar queda, acentuando-se nos anos de 1990, principalmente pelas políticas de sobrevalorização cambial e pelo desenvolvimento industrial de países asiáticos que acelerou os processos de importação de bens e serviços adicionados de tecnologia.

Buscando na história argumentos capazes de explicar o processo de desindustrialização que persiste no Brasil, Schumpeter²³ sustentou que o desenvolvimento de uma economia não seria linear, mas determinado por movimentos cíclicos, dependente de inovações tecnológicas para o seu crescimento. Defendeu que novas ideias e tecnologias substituem antigas formas de produção e mudam o mercado. Valorizou a figura do empreendedor, segundo ele, personagem que combina os meios produtivos com a capacidade

²³ SCHUMPETER, 1961, p.134 - **Teoria do desenvolvimento econômico.**

de geração de desenvolvimento econômico. Foi um dos primeiros cientistas a considerar as inovações tecnológicas como motor do desenvolvimento capitalista. Mostrou a importância do papel das políticas governamentais no estímulo à inovação em apoio ao empreendedorismo para o crescimento econômico e indicou que um ambiente regulatório propício e um sistema de incentivos bem estruturado são fundamentais para a promoção das atividades empreendedoras baseadas na inovação. Chamou de “destruição criativa” a ideia que explica como a inovação tecnológica pode tornar obsoletas as empresas e indústrias já estabelecidas, pavimentando o caminho para o surgimento de novos modelos de negócios, produtos e serviços representados pela conquista de novas fontes de oferta de matérias primas para a introdução de um novo bem, determinando um novo método de produção que automaticamente gera a abertura de um novo mercado.

O processo de desindustrialização precoce²⁴ tem sido responsável pela queda no ritmo de crescimento da economia brasileira nas últimas décadas. Apenas entre 2008 e 2018, a participação da indústria de transformação na economia caiu de aproximadamente 17% para quase 12%, patamar que se estabilizou e significa 20% a menos do que o registrado no ano de 1999. Nessa linha, a aquisição de máquinas e equipamentos utilizados pelo agro foi negativamente afetada, visto que existe uma dependência relacionada à necessidade de máquinas e equipamentos importados utilizados nas atividades de prospecção, mineração, preparação do solo, plantio, aplicação de insumos e defensivos, monitoração da plantação, colheita e distribuição do produto final no mercado.

No caso específico dos fertilizantes, os processos de retirada de matérias-primas geralmente ocorrem em áreas remotas, distantes, desprovidas de vias de transportes adequadas e de canais de comunicação eficientes que estejam interligados com os grandes centros comercializadores, o que dificulta a comunicação com os centros urbanos nacionais e com aqueles situados no exterior. Da mesma forma impacta negativamente no transporte de máquinas, equipamentos e da matéria-prima para os postos de transformações.

Mesmo numa situação de vantagem competitiva positiva, a percepção de que os processos de importações não devem substituir os processos produtivos demora a ser alcançada, e a falsa facilidade na aquisição de insumos para a agricultura continua forçando os empreendedores do campo a buscarem soluções no curto prazo e aumentando a dependência, que poderá se transformar em desabastecimento desde que a oferta internacional seja interrompida ou os preços ditados pelo mercado global se tornem impraticáveis. Por isso,

²⁴ CONFECON, 2024, p. 14 - **Reverter a desindustrialização brasileira.**

as infraestruturas de sustentação à produção precisam ser replanejadas e executadas como medidas urgentes de apoio às atividades de produção, o que leva tempo.

A necessidade de um olhar mais atento por parte de todos os envolvidos no agronegócio em relação à produção interna de fertilizantes tem se tornado cada dia mais urgente, tanto para suprir as carências apontadas pela demanda interna como para potencializar o país em possíveis direcionamentos de produção excedente para o mercado externo, tendo em vista que o país detém capacidade técnica e fontes de matérias primas que permitem um processo produtivo que vai além das necessidades domésticas por fertilizantes.

O modelo econômico conhecido internacionalmente por *tríplice hélice*²⁵, que tem por base as interações entre universidade, indústria e governo com o objetivo de gerar inovações que venham fortalecer o empreendedorismo no país tem se apresentado como forma de elaborar soluções nos casos das dependências por fertilizantes. De acordo com esse paradigma científico, para que ocorra o rompimento desse processo de desindustrialização do país há que se aprimorar pelo menos cinco pontos essenciais: estrutura tributária, custo do crédito, infraestrutura e logística, transição energética e capacitação de mão de obra²⁶.

O processo de desindustrialização pertinente ao agronegócio tem início na ausência de investimentos em máquinas e equipamentos, o que gera significativo aumento nos custos de produção e evidenciam impactos de alto consumo energético e de altos níveis de obsolescência tecnológica, resultando consequentemente em menores níveis de produção com maiores níveis de consumo. O sucateamento do parque produtivo brasileiro tem atingido o segmento agroindustrial em toda a cadeia produtiva, desde a obtenção de matérias-primas com ausência de tecnologia nas prospecções e mapeamentos, passando pelos processos de industrialização com britadores e moinhos ultrapassados, até os estágios de comercialização com o mercado, principalmente externo, quando fica desprovido de possibilidades de comunicação e obtenção de informações que permitam situação de igualdade nas transações com os atores globais. As indústrias que atuam no setor trabalham com maquinários defasados, desprovidos de tecnologias que seriam responsáveis por maior produtividade e menores custos, dentre eles o mais importante, o custo energético.

²⁵ “A Tríplice Hélice provê uma metodologia para examinar pontos fortes e fracos locais e preencher lacunas nas relações entre universidades, indústrias e governos, com vistas a desenvolver uma estratégia de inovação bem-sucedida.”

ETZKOWITZ; ZHOU, 2017, p.14 - **Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo.**

²⁶ RITTNER, 2023, p.3 - **"Não podemos permitir a desindustrialização no Brasil", diz novo presidente da CNI.**

A indústria brasileira, setor essencial para o desenvolvimento econômico do país, tem desempenhado suas atividades nos últimos anos com a presença generalizada de maquinário antigo e tecnologia ultrapassada, e a existência de um parque industrial com maquinário defasado afeta não apenas a produtividade e a competitividade das empresas, mas também traz implicações ambientais e econômicas mais amplas. Atualmente, no Brasil, parcela substancial da indústria brasileira opera com máquinas e equipamentos que estão muito aquém dos padrões tecnológicos atuais. Pesquisa realizada pela CNI – Confederação Nacional da Indústria – mostrou que apenas 2% das empresas pesquisadas possuem equipamentos com até 2,5 anos de uso. A maior parte, aproximadamente 28%, opera com máquinas e equipamentos que já completaram entre 10 e 15 anos de serviço. A conclusão dos estudos indica que essa disparidade é um indicativo claro de que a renovação tecnológica nas empresas industriais brasileiras está ocorrendo a passos lentos.

No trato com os fertilizantes, máquinas e equipamentos modernos representam diferencial em toda a cadeia produtiva. A otimização da produção agrícola demanda constantes evoluções tecnológicas em todas as suas parcelas. O parque industrial voltado para a produção de fertilizantes é baseado em dois segmentos. O primeiro está relacionado à prospecção e extração de matéria-prima. O segundo segmento, bem próximo do processo de comercialização está relacionado à mistura dos nutrientes para a formatação dos insumos indicados para cada tipo de plantio. Tanto aquele relacionado à obtenção de transformação de matéria-prima quanto o pertinente à personalização dos fertilizantes têm sofrido impacto com o processo de desindustrialização.

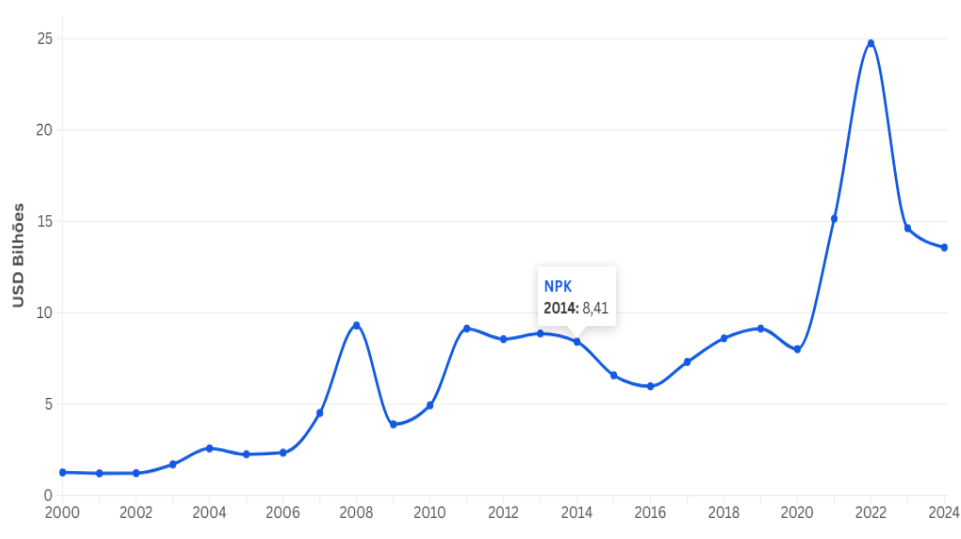
A interrupção que ocorreu na sequência industrial produtiva tem afastado o empreendedor, que foi substituído pelos processos de importações, e a retomada desse conjunto de atividades exige tempo e altos investimentos, pois o restabelecimento exige passos lentos e onerosos para que atinjam índices elevados de produção. Nos processos de distribuição e mistura de fertilizantes no solo, que representam uma etapa de destaque para garantir a homogeneidade e precisão na aplicação de nutrientes, maximizando a eficiência das adubações e a produtividade das lavouras, são utilizados máquinas e equipamentos revestidos de materiais antiabrasivos como tungstênio ou cromo duro, que são objetos de importação, visto a sua indisponibilidade no mercado interno, o que faz com que grande parte dos produtores improvisem maquinários, inclusive com a utilização de pás carregadeiras e minicarregadeiras, que não resultam em mistura homogênea e apresentam desgastes acelerados, reduzindo a eficiência e aumentando os custos de produção.

O Plano Nacional de Fertilizantes (PNF)²⁷ prevê, entre outras medidas, incentivos fiscais e divulgação de conhecimentos e tecnologias que objetivam a capacitação técnica em busca do aumento da eficiência no uso dos fertilizantes, minimizando o impacto da necessidade de altos volumes do produto. A política direcionada para a importação, implementada nas últimas décadas, deixa de fortalecer o parque industrial²⁸ doméstico em vários sentidos. Em relação aos fertilizantes, o gráfico abaixo mostra, em US\$, os recursos financeiros direcionados para o exterior entre os anos 2000 e 2024 para a aquisição de fertilizantes. Tais recursos poderiam estar girando internamente a economia do país, tornando-o mais competitivo frente às incertezas de ofertas e flutuações de preços, características do mercado globalizado. Em 2023 as saídas de recursos relacionadas ao agronegócio, na sua maioria direcionados para a aquisição de fertilizantes, totalizaram uma média de 44% do total das importações brasileiras.

FIGURA 2 – Brasil: Evolução das Importações de Fertilizantes NPK

Brasil: Evolução das Importações de Fertilizantes NPK

Em bilhões de Dólares, entre 2000 e 2024



Fonte: Elaborado pelo Insper Agro Global com base em dados da SECEX (2025)

Fonte: Insper Agro Global (2025)²⁹

²⁷ BRASIL. 2021, p.1 - **Decreto nº 10.605, de 22 de janeiro de 2021.**

²⁸ “Nesse cenário, o Brasil possui uma posição singular. É um dos maiores exportadores mundiais de ferro, manganês, tântalo, nióbio e bauxita. Porém, ainda depende da importação de produtos industrializados, como folhas de alumínio e derivados de lítio. Há, portanto, uma assimetria entre o potencial geológico e o grau de industrialização — um gargalo que compromete tanto a segurança mineral quanto a soberania econômica do país.

GOMES, 2025, p.10. - **Os Minerais Críticos e Estratégicos na COP30 – Avançar para uma política para os brasileiros e para o mundo.**

²⁹ PEREIRA; CARDOSO, 2025, p. 8 - **Qual é a dependência do agro brasileiro das importações de fertilizantes?**

A reversão do processo de desindustrialização requer mais do que investimentos de recursos financeiros. Deve vir precedida de soluções básicas que priorizem a capacitação humana, com a efetivação de cursos técnicos profissionalizantes que insiram o homem nos processos produtivos, permitindo assim sua proximidade no uso de novas tecnologias. Na sequência há a necessidade de preparação do ambiente industrial para suportar tais tecnologias e maquinários de ponta com a manutenção e recriação de infraestruturas que permitam o contínuo desenvolvimento da nova cadeia produtiva. Por fim, a aquisição de maquinários e equipamentos modernos, principalmente aqueles capazes de agregar valores aos produtos primários destinados à exportação, deve ser o foco dos investimentos, tanto estatais quanto da iniciativa privada. A observância desses pontos certamente auxiliará na reversão da atual situação de dependência tecnológica por que passa a indústria brasileira, fortalecendo o desenvolvimento do país, que tem ocupado posição de destaque na classificação das potências mundiais.

Os impactos de Tecnologia Defasada³⁰ com o uso generalizado de equipamentos antigos refletem na produtividade e nos custos das empresas, pois um parque industrial ultrapassado resulta em menos produtividade, visto que há o risco de quebra das máquinas e a consequente paralisação da produção, o que fatalmente aumenta os custos de manutenção e dos respectivos resultados esperados.

Somado a isso, máquinas e equipamentos antigos tendem a ser menos eficientes na produção e demandam maior consumo de energia, podendo contribuir para emissões de gases de efeito estufa mais elevadas, contrariando os esforços globais comprometidos com metas para mitigar as mudanças climáticas. Indo além, o autor afirma que, mesmo quando parte dos equipamentos está dentro do ciclo de vida estabelecido pelo fabricante, não significa que eles sejam tecnologicamente atuais, tendo em vista que a revolução tecnológica dos últimos anos, com a ascensão das tecnologias da indústria 4.0, tem resultado em ganhos significativos de produtividade que as empresas brasileiras ainda não estão aproveitando devido à obsolescência de seus equipamentos.

Para estimular a inovação em máquinas e equipamentos de alguns setores da indústria brasileira, em 2024 foi aprovado pelo Congresso Nacional um projeto de lei³¹, apresentado pelo Poder Executivo, que seguiu para sanção do Presidente da República, e que permite que determinado segmento empresarial faça a depreciação acelerada de máquinas, equipamentos e

³⁰ LEÃO, 2023, p.2 - **Um olhar profundo sobre os impactos da obsolescência tecnológica e as soluções para a modernização industrial no Brasil.**

³¹ BRASIL, 2024, p.9 - **Projeto de Lei nº 2/2024.**

aparelhos com o objetivo de facilitar, por meio de renúncia fiscal, a aquisição de novos equipamentos pelas fábricas brasileiras. Contabilmente, a depreciação é uma despesa não financeira e a aceleração dela faz com que o resultado financeiro seja reduzido e, com isso, as empresas paguem menos impostos.

As deduções serão no Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e na Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido (CSLL), com uma renúncia fiscal limitada a até R\$ 1,7 bilhão. Durante a discussão da matéria, foi questionada a falta de critérios para seleção dos setores beneficiados. No entanto, há o compromisso do governo de que grande parte da indústria será contemplada, com exceção da área de gás e petróleo, o que, diga-se de passagem, afeta negativamente a produção de fertilizantes, em especial os nitrogenados, que são sintetizados a partir do gás natural.

De acordo com o vice-presidente da República e ministro do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, Geraldo Alckmin, esse projeto de lei faz parte do processo de neointustrialização³² sustentável do país e fazem parte de compromissos assumidos pelo Brasil como signatário do Acordo de Paris de chegar em 2030 emitindo 50% menos de carbono que em 2005. A consecução dessa meta indiscutivelmente leva em conta a modernização do parque industrial do país, com a urgente necessidade de descarbonização da cadeia produtiva que resulte na redução da emissão de poluentes e torne o setor mais competitivo.

1.2.1 Polos produtores de fertilizantes

A produção de fertilizantes minerais envolve processos químicos em escala industrial e surgiram no final do século XIX, no contexto da Segunda Revolução Industrial, caracterizada por um novo modo de interação social descrita por Karl Polanyi³³ como sociedade de mercado, envolta num ambiente de sistemas agroalimentares inserido no capitalismo contemporâneo. Antes da produção de fertilizantes químicos em níveis industriais havia técnicas de fertilização que foram se desenvolvendo com o avanço das necessidades de produção de alimentos, dentre as quais se destacam as técnicas chinesas que, há cerca de 3000 anos já o faziam utilizando cinzas e restos de animais para a correção do solo.

³² “Nós precisamos renovar o parque industrial que está envelhecido, trocar as máquinas e equipamentos para ganhar competitividade. Eu compro uma máquina e levo 10, 15 anos para depreciar. Por esse projeto, vai ser depreciado em dois anos”. (Vice-presidente da República e ministro do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços).

ALCKMIN, 2024, p. 2 - **Regulamentação da reforma tributária é prioridade para a indústria.**

³³ POLANYI, 2000, p.67 - **A Grande transformação, as origens de nossa época.**

Nos últimos resultados da balança comercial brasileira, o agronegócio foi responsável pela média de mais de um quarto do Produto Interno Bruto (PIB), sempre com aumento substancial nos resultados positivos. No entanto, mesmo a ascensão tecnológica no campo e as boas práticas de produção não serão suficientes para a manutenção dessa posição de destaque por muitos anos, se não houver abastecimento de fertilizantes nas mesmas proporções. Há o temor de que nos médio e longo prazos possa haver o desabastecimento desses insumos básicos, em decorrência de possíveis interferências no mercado internacional, gerado pelo aumento excessivo de preços ou de diminuição da oferta, visto que o preço dos fertilizantes está fortemente atrelado ao do petróleo. A produção é desencadeada por compostos naturais obtidos a partir de matérias-primas como gás natural, minerais, rochas e o próprio ar. Além disso, por meio dessas fontes são extraídos os principais elementos que constituirão os adubos, dentre os quais se destacam o nitrogênio, hidrogênio, potássio, cálcio, fósforo, ureia e amônia.

O Brasil detém lugar de destaque no cenário internacional como grande produtor de alimentos e *commodities* agrícolas, tornando-se do mesmo modo um dos principais consumidores globais de fertilizantes, atualmente atrás somente da China. Para que esse lugar de destaque permaneça, os estímulos à produção nacional, com atividades que explorem as expressivas reservas minerais de fósforo e potássio existentes no país, devem ser colocados em prática. Em relação aos insumos nitrogenados, o aproveitamento das abundantes reservas de gás natural também deve ser colocado em prática na produção.

Em 2024³⁴, o país consumiu aproximadamente 45,61 milhões de toneladas de fertilizantes, sendo que o total importado foi de 41,34 milhões de toneladas para complementação da produção nacional que foi de 7,21 milhões de toneladas. A diferença entre as entregas e a produção é computada como estoque em poder das indústrias. Em 2023³⁵, 44% das importações relacionadas ao agronegócio brasileiro foram fertilizantes e, nesse cenário, o país precisa ampliar suas relações comerciais com novos mercados, abrindo o leque de exportações de produtos agropecuários de maior valor agregado, saindo da exclusividade de parcerias e buscando novos mercados. Deve buscar aberturas comerciais com países da África Subsaariana, América Latina, Oriente Médio e Norte da África, principalmente os islâmicos, assim como a Índia – que caminha para se tornar o que a China é atualmente no âmbito de consumo e comércio mundial –, que oferecem oportunidades de

³⁴ ANDA, 2024, p. 3. - **Relatório sobre o mercado de fertilizantes.**

³⁵ TAMARINDO, 2023, p.156. - **As disputas geopolíticas e seus impactos sobre o agronegócio brasileiro no começo do século XXI.**

maior inserção e cooperação comercial agropecuária com o Brasil.

No ambiente doméstico, até 2018 a Petrobras produzia grandes volumes de fertilizantes, mas deixou de lado a produção dos insumos, direcionando-se para processos de importações, sendo os principais motivos a ausência de incentivos ao longo dos anos, que tornou a produção nacional de fertilizantes muito cara, onerosa, e automaticamente sem condições de competir com o mercado internacional. Atualmente, grandes multinacionais do mercado de fertilizantes têm se aproximado em busca de ambiente propício para novos investimentos no país, principalmente no mercado de gás natural, matéria-prima importante para a industrialização de nitrogenados, e em jazidas ricas em nutrientes como fósforo e potássio.

O Brasil detém condições energéticas, ambientais e geológicas suficientes para se tornar grande produtor de fertilizantes no cenário internacional. Para isso há a necessidade de avanços no desenvolvimento de planos de negócio na área de transformação mineral com o mapeamento de áreas com potencial extrativo, seguido de avaliações das possibilidades de rentabilidade capazes de determinar a possível implantação de plantas industriais que alimentem toda a cadeia produtiva.

No entanto, a ausência de projetos e pesquisas efetivos na área da prospecção mineral e na indústria de transformação de insumos básicos para a produção tem levantado questionamentos a respeito do possível potencial³⁶ brasileiro na produção de fertilizantes. As respostas obtidas se divergem em alguns aspectos, mas são unânimes na afirmação da ausência de empenho dos agentes envolvidos para o fortalecimento da cadeia produtiva nacional, sejam eles da iniciativa privada ou dos órgãos públicos, principalmente daqueles responsáveis pela criação e desenvolvimento das políticas públicas direcionadas para o setor, que basicamente é dividido em dois polos industriais, sendo o primeiro formado pelos produtores encarregados da obtenção e transformação das matérias-primas, geralmente nutrientes como nitrogênio, potássio e fósforo, e as misturadoras, que adquirem os nutrientes, conhecidos como intermediários, e efetuam o preparo, embalagem e distribuição de acordo com as necessidades de cada cultura.

A principal justificativa pela ausência de empresas nacionais na fabricação de fertilizantes caminha na direção da necessidade de altos investimentos em todas as fases da cadeia produtiva, o que torna o mercado muito concentrado em grandes empresas, principalmente multinacionais. A falta de competitividade dos projetos nacionais em relação

³⁶ CALDEIRA; SERRANO, 2022, p.1 - **O Brasil tem capacidade de ser autossuficiente na produção de fertilizantes?**

ao exterior é determinante para o aumento dessa dependência. Atrrelado ao alto custo, há ainda mecanismos legais que privilegiam e subsidiam as importações, deixando um desnivelamento que desfavorece a produção interna. Um dos pilares para essa dependência é representado pela adoção ao longo dos anos de medidas de isenção às importações e da tributação da produção nacional. Em relação ao ICMS, por exemplo, praticamente ocorre a isenção para fertilizantes importados e uma alíquota média de 8,4% para a produção nacional, fazendo com que os investimentos deixem a cadeia produtiva em busca da rentabilidade representada pelos processos de importação.

Empresas estrangeiras têm buscado investir no país, assumindo o lugar de empresas brasileiras para extrair e beneficiar minerais destinados aos fertilizantes. Num primeiro momento, esse posicionamento parece fazer sentido, pois trará aumento da produção nacional. No entanto, embora diminua os níveis de importações de fertilizantes, de uma maneira indireta perpetua a dependência pelo produto tendo em vista que são empresas com capital 100% estrangeiro que irão extrair as reservas minerais do país e que de alguma forma terão exigências contratuais de exclusividade fora do contexto de uma produção genuinamente nacional.

Exemplo claro houve na implantação do Complexo Minerio Industrial da EuroChem³⁷, que foi inaugurado em 2025 no estado de Minas Gerais, com a previsão de fornecer uma média de 15% da produção nacional de fosfato.

Será a primeira unidade de mineração da EuroChem fora do continente europeu, que tem sede na Suíça e atua na produção e comercialização global de nitrogênio, fosfato e potássio. Em maio de 2025, o governo brasileiro, em visita à China, assinou o contrato para que a empresa chinesa - CNCEC³⁸ (China Chemical), realize estudos sobre a viabilidade técnica e financeira para o estabelecimento de uma fábrica de fertilizantes no estado do Paraná. Esse acordo, também na contramão do desenvolvimento nacional, acaba por aumentar a dependência brasileira por fertilizantes, pois entrega a mais uma empresa estrangeira o importante papel na produção de insumos vitais para a economia brasileira.

De fato, tais contratos possibilitarão a diminuição dos volumes de insumos importados, mas manterão a dependência financeira e tecnológica em um setor vital para a

³⁷ BRASIL. 2024, p.1. - **Brasil amplia produção de fertilizantes para a agricultura brasileira com nova fábrica.**

³⁸ “Brasil é o maior importador desse produto no mundo: foram 44,3 milhões de toneladas no ano passado, um recorde histórico.”
NA CHINA [...], 2025, p.1 - **Na China, governo Lula busca fechar acordo para fábrica de fertilizantes no Paraná.**

economia nacional. O Brasil deve buscar o desenvolvimento de seus próprios projetos, com recursos financeiros estratégicos próprios para que ocorra a diminuição da dependência por fertilizantes em todos os sentidos, visto que detém condições suficientes para tal, dependendo somente de vontade política para que isso ocorra.

Em 2022, apenas três³⁹ grandes empresas controlavam mais de dois terços da produção nacional de fertilizantes e eram responsáveis por 15% do consumo interno brasileiro. A americana Mosaic, com maior percentual representando 28%; a Yara, de origem europeia, em segundo lugar com 23%; e a brasileira Fertipar, com 22%. A venda em 2021 de duas grandes companhias nacionais, a Fertilizantes Tocantins, que era responsável por média de 13% da demanda interna, e a Heringer, responsável por média de 4%, para a empresa suíça Eurochem tornaram menor ainda a participação nacional no processo produtivo. A Cibra, outra empresa nacional, faz parte do conglomerado norte-americano Omimex.

No contexto doméstico, os polos produtores de fertilizantes em atividade no Brasil, apesar da necessidade representada pela demanda pelos insumos que alavancam a produção agropecuária, sofrem com a inércia estatal na concretização de políticas de incentivo à produção interna, o que resulta em um ambiente de fragilidade e de concorrência desigual frente ao mercado internacional. Dois fatores negativos podem traduzir essa situação que impacta diretamente o processo produtivo nacional. O primeiro característico da política econômica de desindustrialização que ocorreu no setor, principalmente a partir dos anos de 1990. O segundo, não menos grave, tem suas bases fundamentadas na falta de investimento no setor. Não se trata somente ausência de investimentos financeiros, mas também de investimentos em planejamentos e orquestração de projetos que viabilizem a descoberta de novas fontes de matérias-primas em território brasileiro, com os estudos de impacto ambiental, de projetos de implantação de novas plantas industriais voltadas para a exploração e transformação de matérias-primas e, principalmente, a aprovação de projetos de leis que coloquem termos nos embates que ocorrem entre as atividades mineradoras, as regulamentações ambientais e a exploração em terras indígenas.

Na década de 1990, com o Plano Nacional de Desestatização (PND), promovido pelo Governo Collor, a maior parte das empresas que pertenciam ao controle da Petrofertil foram privatizadas, com exceção da Nitrofertil, que, em 1993, foi incorporada à Petrobras, recebendo a alcunha atual de Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados (FAFEN). Em março de 2018, a Petrobras anunciou, em seu plano de desinvestimentos, que sairia da produção de

³⁹ MALAR, 2022, p.3 - **Alta de fertilizantes prejudica setor no Brasil, mas é oportunidade de expansão.**

fertilizantes e hibernaria suas Fábricas de Fertilizantes Nitrogenados. Apesar de ter gerado uma repercussão negativa entre agentes de governo, sociedade e entidades ligadas às indústrias, que se posicionaram contrários à decisão sob inúmeras alegações, principalmente pautadas na hipótese de que o fechamento das fábricas traria uma série de impactos negativos à economia dos estados, o plano foi levado adiante

Em 2018, a Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados da Bahia, FAFEN⁴⁰-BA, que respondia por 80% da produção nacional, foi fechada. Localizada no município de Camaçari, no estado da Bahia, era responsável pela produção de ureia, amônia e outras substâncias utilizadas como insumos na fabricação de fertilizantes. Os primeiros passos da produção de fertilizantes no estado da Bahia foram dados ainda na década de 1960, com a criação de duas fábricas de fertilizantes no município de Camaçari. As duas fábricas, uma de amônia e outra de ureia, integravam o Conjunto Petroquímico da Bahia (COPEB) e utilizavam como insumo principal o gás natural oriundo dos campos do Recôncavo Baiano.

Posteriormente, as fábricas seriam ampliadas e integradas à doravante Nitrofertil, subsidiária da Petrobras Fertilizantes S.A. (Petrofertil). Atualmente, as indústrias situadas em território nacional que atuam na produção de nitrogênio, fosfato e potássio são poucas e estão localizadas em diversos pontos do país, sendo a maioria delas formadas por capital estrangeiro multinacional, cuja média de produção responde por média de 10% a 15% da demanda agropecuária, dependendo dos insumos resultantes. No caso dos nitrogenados, a produção atualmente está majoritariamente a cargo de três indústrias: a Petrobras, cuja produção ainda está em fase inicial nos estados da Bahia, Sergipe e Paraná; a Unigel, que está operante em dois polos industriais localizados em Laranjeiras, no estado de Sergipe, e em Camaçari, na Bahia; e, por fim, a Atlas Agro, multinacional americana que tem fábrica no estado de Minas Gerais, além das plantas nos Estados Unidos da América e na Suíça.

A Petrobrás⁴¹ tem projetos em andamento para a reativação de novas plantas para a produção de nitrogenados, principalmente por meio da reativação de três fábricas, localizadas na Bahia (FAFEN-BA), Sergipe (FAFEN-SE) e, mais recentemente, no Paraná (FAFEN-PR), com contratos assinados com a Engeman Soluções Industriais para retomar as operações das Fábricas de Fertilizantes Nitrogenados da Bahia e Sergipe (FAFEN-BA e FAFEN-SE) até o final de 2025.

No caso da ureia, em Sapopema, no estado do Paraná, há o projeto Paranafert, que

⁴⁰ CERQUEIRA, 2019, p. 89. - **Impactos do fechamento da empresa FAFEN-BA na economia baiana: uma análise de insumo-produto**

⁴¹ PETROBRAS CONCLUI [...], 2025, p.3 - **Petrobras conclui licitação para retomar FAFENS na Bahia e em Sergipe.**

atualmente se encontra em fase de atração de investimentos privados e licenciamento, com estimativa de produção de 520 kt/ano de fertilizante nitrogenado à base de ureia. No estado do Rio de Janeiro, em Macaé, o Projeto Macaé está em fase de estudos de viabilidades, ainda não iniciada, com propostas municipais para o desenvolvimento de PPP – Parceria Público-Privada, em busca de parcerias para a produção de ureia com capacidade prevista para aproximadamente 1,8 milhão t/ano. No estado de Sergipe, em Laranjeiras, está em fase de licenciamento para a reativação via arrendamento, com processos de operação e manutenção em andamento, sendo a FAFEN-SE direcionada para a produção de ureia granulada, amônia, CO₂ e sulfato de amônio, com capacidade instalada de aproximadamente 1.800 t/dia de ureia, o que representaria uma média de 600 toneladas por ano. No Paraná, a Petrobrás está em processo de retomada das operações da Araucária Nitrogenados S.A - ANSA, que está em estado de hibernação desde 2020, para a produção de ureia, amônia, ARLA-32, com capacidade de produção anual prevista para 720 toneladas de ureia, 475 toneladas de amônia e 450 mil m³/ano de ARLA-32. Em Mato Grosso do Sul, o município Três Lagoas está em fase de planejamento para retomada de produção pela Petrobrás a UFN-III (Unidade de Fertilizantes Nitrogenados III — Três Lagoas, MS) para a produção de amônia e ureia, com capacidade prevista de 3.600 t/dia de ureia e aproximadamente 2.200 t/dia de amônia.

Em relação às indústrias nacionais responsáveis pela produção de fosfato, o estado de Minas Gerais conta com duas principais nos municípios de Poços de Caldas e Araxá, ambas operadas pela Mosaic⁴² Fertilizantes, que adquiriu a antiga subsidiária da Petrobrás, a Fosfertil. No estado de Goiás, da mesma forma a Mosaic Fertilizantes, unidade do grupo The Mosaic Company, por meio do seu complexo mineroquímico instalado no município goiano de Catalão. Com unidades na Bahia e em Minas Gerais, a Galvani-Fosnor (Fosfatados do Norte-Nordeste S/A); no estado do Tocantins, a Itafos Fertilizantes; no Rio Grande do Sul, nos municípios de Lavras do Sul e Caçapava do Sul, a Águia, empresa brasileira com capital australiano que atua na produção de fertilizantes à base de fosfato e de cobre verde; e, por fim, a Indústria de Fosfatados Catarinense, da Mosaic, no estado de Santa Catarina.

⁴² MOSAIC - Mosaic Fertilizantes do Brasil LTDA. Inaugurada em 21/05/1969. Sede global em Tampa, Flórida, EUA. Atua em mineração e produção de fertilizantes fosfatados e de potássio em diversos países. origem corporativa internacional- A empresa opera minas de fosfato: em Catalão (GO), com capacidade para produzir 1,1 milhão t/ano de rocha fosfática; em Tapira (MG), capacidade de 2,2 milhões t/ano de rocha fosfática; em Cajati (SP), capacidade de 600 mil t/ano; e Araxá (MG), cuja mina atualmente está paralisada, mas recebe material da mina de Patrocínio (MG), e o processa com capacidade de 1,3 milhão de toneladas de rocha fosfática. Complexo Mineroquímico de Araxá/MG. BRASIL MINERAL. 2025, p.55 - **As maiores empresas do setor mineral 2025**.

Quanto às indústrias nacionais produtoras de potássio, basicamente duas estão em atividade: A Verde Agritech, em Minas Gerais e a Mosaic Fertilizantes do Brasil, que opera a mina de Taquari-Vassouras (SE), localizada em Rosário do Catete, no estado de Sergipe⁴³, com capacidade instalada de 500 mil t/ano de cloreto de potássio. Em 2024 a produção da mina Taquari/Vassouras foi de cerca de 398 mil toneladas de cloreto de potássio. Entre as plantas que ainda se encontram em situação de instalação para a produção de potássio, a empresa Potássio do Brasil, subsidiária da Brazil Potash Corp, em 2023 apresentou o Projeto Potássio Autazes⁴⁴ à nova gestão do Governo Federal para extração de sais de potássio no subsolo do Amazonas, com vistas à extração de cloreto de potássio do subsolo em uma reserva localizada no município de Autazes, no estado do Amazonas, calculada em mais de 170 milhões de toneladas, que tem por meta reduzir a dependência brasileira por importação de potássio em 20%. Vale ressaltar que, apesar da urgência e dos altos níveis de dependência por potássio e da disponibilização de uma multinacional para exploração, o projeto apresentado pela empresa investidora ainda está em análise pelos órgãos competentes, em fase de liberação para implementação das obras iniciais.

Há também o projeto que, desde 2010, está sendo desenvolvido no estado de Sergipe⁴⁵, em uma área pertencente à empresa South Atlantic Potash, onde existem extensas camadas de cloreto de potássio e cloreto de sódio, situadas acima da camada do pré-sal em área marítima próxima da costa. Os recursos potenciais foram estimados em mais de 3 bilhões de toneladas de cloreto de potássio (KCl). A expectativa é que a planta possa alcançar uma produção de 2 milhões t/ano de cloreto de potássio já no curto prazo. Vale ressaltar que, atualmente, o país é o segundo maior consumidor de potássio do mundo, mas importa 95% do

⁴³ PROJETO EM SERGIPE [...], 2024, p.2 - **Projeto em Sergipe pode dar autossuficiência ao Brasil.**

⁴⁴ “A Brazil Potash Corp. (“Brazil Potash” ou a “Companhia”) (NYSE-American: GRO), por meio de sua subsidiária Potássio do Brasil, responsável pelo Projeto Potássio Autazes, em implantação no município de Autazes (120 km de Manaus), assinou em 29 de agosto de 2025 sete Memorandos de Intenções (MOUs) com instituições federais, estaduais e privadas. Os acordos marcam o início de programas voltados ao desenvolvimento socioeconômico e ambiental da região. As ações previstas nesses MOUs estão ligadas aos programas: de Apoio para o Fortalecimento e Diversificação da Economia Local, de Desenvolvimento de Fornecedores, de Educação e de Qualificação de Mão de Obra, no contexto dos mais de 30 programas socioeconômicos e ambientais previstos para implantação e futura operação do Projeto Potássio Autazes. As instituições que assinam os Memorandos são: a Universidade do Estado do Amazonas (UEA); a Secretaria de Estado de Energia, Mineração e Gás (SEMIG); o Centro de Educação Tecnológica do Amazonas (CETAM); o Instituto Federal do Amazonas (IFAM); o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Amazonas (SEBRAE-AM); o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Amazonas (SENAR-AM) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Amazonas (SENAI-AM).” POTÁSSIO DO BRASIL. 2025, p.3. - **Potássio do Brasil assina Memorandos de Intenções com instituições do Amazonas para o desenvolvimento socioeconômico e sustentável de Autazes.**

⁴⁵ PROJETO EM SERGIPE [...], 2024, p.4 - **Projeto em Sergipe pode dar autossuficiência ao Brasil.**

que consome, constituindo o principal nutriente aplicado no Brasil, com 38%, seguido por fósforo, com 33%, e nitrogênio, com 29%.

Em relação à produção atual doméstica de micronutrientes, no caso específico do cobre, o país conta com algumas mineradoras na extração e refino, sendo uma em Carajás, no estado do Pará, operacionalizado pela mineradora Vale, outra no estado de Goiás, pela Mineração Maracá e na Bahia, pelo grupo Nexa. Entre os fornecedores de cobre via importação se destacam o Chile, o Peru e os Estados Unidos da América. Resumindo, embora haja a previsão de instalação desses polos produtores acima discriminados, é importante frisar que a maior parte ainda está em fase de instalação, dependendo de licenciamentos, na maioria ambientais, e de investimentos externos. Somado a isso, a maior parte dessas plantas estão direcionadas para a produção de nitrogenados, não trazendo alternativas para a alta demanda interna por fosfato e potássio, que representam a maior parte das importações de fertilizantes. Também há que se levar em conta que toda a produção de nitrogenados apresenta alta demanda por gás natural, e as políticas econômicas brasileiras não priorizam a destinação do gás para a produção de fertilizantes.

1.3 Relações entre mineração, minerais críticos e estratégicos, terras raras, meio ambiente e fertilizantes

Os fertilizantes são utilizados na agricultura para complementar a disponibilidade natural de nutrientes do solo, com a finalidade de satisfazer a demanda das culturas que apresentam um alto potencial de produtividade e de levar a produções economicamente viáveis. Assim, compensa-se a perda de nutrientes decorrentes da ação do tempo e pela falta de rotatividade entre as culturas desenvolvidas, quando a repetição de plantio por diversos anos causa o esgotamento⁴⁶ do solo em relação aos seus macros e micros nutrientes.

Os investimentos em infraestrutura, pesquisa, desenvolvimento e exploração de minerais específicos revelam desequilíbrios significativos, com alguns minerais previstos para atrair investimentos maiores do que outros. No entanto, os processos de extração e industrialização dos fertilizantes seguem os mesmos padrões básicos de mineração daqueles destinados à obtenção dos minerais críticos e estratégicos e das denominadas terras raras.

⁴⁶ LOUREIRO; MELAMED; FIGUEIREDO NETO, 2009, p.1 - **Fertilizantes agroindústria e sustentabilidade.**

1.3.1 Mineração e fertilizantes

Com o crescimento populacional, a carência global por alimentos⁴⁷ está alinhada à necessidade de crescimento nas mesmas proporções do uso de fertilizantes que sirvam para alavancar a produção agropecuária. No caso brasileiro, medidas urgentes devem ser tomadas no sentido de iniciar processos de produção interna dos insumos solúveis componentes da adubação básica. Eventuais situações de desabastecimento ou de elevações de preços acima da média, causadas por conflitos geopolíticos internacionais, podem impactar diretamente a produtividade agropecuária do país. A continuidade dessa situação de aparente tranquilidade, com o tempo poderá trazer inúmeras grandes crises por falta de abastecimento de nitrogênio, fósforo, potássio e micronutrientes, e a necessidade de se antecipar a essas grandes crises anunciadas tem se tornado cada vez mais urgente.

A existência de um código de mineração ⁴⁸ muito antigo e ultrapassado definindo os rumos da mineração, mesmo com atualizações por decretos, afeta profundamente a produção brasileira de fertilizantes, que está alicerçada nos processos de mineração para obtenção das matérias-primas essenciais para o processo produtivo, tanto de nitrogenados, com a utilização de gás natural, quanto de fósforo e potássio, por meio de rochas e sal gemas. A ausência de legislação moderna, visto que o amparo legal das atividades se dá por meio de um decreto e de leis antigas, que não atendem mais às demandas sociais, ambientais e econômicas da atualidade, tem se transformado em barreiras para a extração e o beneficiamento de rochas com potenciais fertilizantes que seriam a solução para o fim da dependência externa. Como consequência, a ausência de incentivos legais direcionados para pesquisas geológicas para identificar mais jazidas dos chamados agro minerais, que são utilizados na fabricação de fertilizantes, bem como voltados para a cadeia produtiva, torna a agroindústria mineral improdutiva e sem respostas para as demandas do campo em relação aos fertilizantes.

A opção brasileira por não valorizar as atividades minerárias remete à Teoria da Dependência, corrente que analisa as relações assimétricas entre países e os divide em centro, assim denominados aqueles industrializados, e periféricos, aqueles fornecedores de matéria-prima. De acordo com a teoria, o sistema capitalista global nesses moldes acaba por subdesenvolver os países periféricos, explorando sua mão de obra e recursos para acumular

⁴⁷ “Com a previsão do aumento da população para 9,5 bilhões de pessoas até 2050, do crescimento anual do uso de fertilizantes do Brasil e da redução anual da produção dos mesmos fertilizantes, temos uma grande limitação para produção desses insumos solúveis. Daqui a pouco tempo teremos duas grandes crises por falta de abastecimento de fósforo e potássio. Existe uma necessidade de se antecipar a essas grandes crises anunciadas”. A INTEGRAÇÃO [...], 2023, p.7 - **A integração da mineração com a agricultura.**

⁴⁸ BRASIL. 1967, 1989, 1998. - **Código de Mineração.**

capital no centro. As principais causas desse ciclo são a transferência de valor, a superexploração da força de trabalho e a inserção subordinada dos países periféricos no mercado global, perpetuando um ciclo de subdesenvolvimento, onde a riqueza gerada não é destinada ao país produtor. No caso específico da produção de fertilizantes, o processo de dependência tem inúmeras fases na sua formatação. Tem início com a distorcida imagem de que importar custa menos, e isso leva à ausência de investimentos nos processos de busca por matéria-prima em território nacional, por investimentos em maquinários e tecnologias que no médio a longo prazos seriam capazes de permitir um retorno financeiro muitas vezes maior que aqueles obtidos com as importações. Compromete-se, ainda, a busca por novos parceiros para investimentos na área, garantidos com a aprovação de modernas legislações que facilitem a retirada mineral em conformidade com a legislação do país.

A mineração e a agricultura sempre estiveram estreitamente interligadas, com as atividades minerárias fornecendo os insumos para a produção de fertilizantes, elementos essenciais para o aumento da produtividade agrícola. No caso brasileiro, o país possui imensas fontes de recursos minerais compostos por fosfatos e potássio, macroelementos indispensáveis para a produção de fertilizantes. O Brasil possui imensas reservas minerais para a produção de fertilizantes, mas a exploração e o processamento desse potencial, bem como a infraestrutura para a produção e distribuição, precisam ser aprimorados. Apesar da capacidade significativa, a mineração desses insumos enfrenta desafios num cenário de produção interna que tem apresentado lento crescimento que precisa ser complementado com altos volumes dos insumos vindos de fora, situando o país na condição de estar entre os maiores importadores de fertilizantes do mundo, deixando de lado a oportunidade que tem como possuidor de grandes reservas de matéria-prima para a produção.

A negativa combinação de fatores, como falta de investimento, políticas públicas inadequadas e desafios logísticos e tecnológicos concernentes ao setor de fertilizantes e insumos agrícolas contribui para a dependência externa. Entraves burocráticos, o sistema tributário atual, o excesso de leis e tarifas, e a infraestrutura precária tornam o processo produtivo caro e lento e aumentam os preços, reduzindo a competitividade brasileira no comércio internacional.

Embora de forma lenta, o setor minerador brasileiro ainda ocupa lugar de destaque na obtenção de adubos e fertilizantes demandados pela agricultura doméstica. Os insumos básicos são encontrados na natureza, geralmente sob a forma de rochas e terras raras, com altos teores de elementos químicos indispensáveis para o desenvolvimento das lavouras, e a retirada e processamento dessa matéria-prima é feita por meio de processos de mineração,

iniciados por planejamento de lavra e processamento. A indústria mineradora tem passado por profundas e rápidas transformações que envolvem o uso de novas tecnologias, principalmente relacionadas à automação e uso da inteligência artificial, buscando sempre objetivos relacionados ao desenvolvimento sustentável que venha alinhado com segurança e aumento da produtividade. No caso brasileiro, apesar de avanços obtidos nas últimas décadas, o setor ainda utiliza em grande escala processos tradicionais de mineração que impedem ganho e eficiência e se depara com desafios que precisam ser transpostos para colocar a mineração brasileira nos trilhos do avanço tecnológico e jurídico, com objetivos focados na competitividade frente à concorrência internacional.

Em relação à legislação pertinente ao campo minerário, fundamentada em um Código de Mineração de 1967, há um vácuo regulatório que requer atualizações consistentes e urgentes, principalmente relacionadas à necessidade de reestruturação da Agência Nacional de Mineração com vistas à modernização de normas e procedimentos que evitem entraves burocráticos e jurídicos. A mineração inteligente requer não apenas inovação técnica, mas também atualização normativa. Planejamentos na avaliação de riscos de investimentos também constituem bases para o fortalecimento da indústria mineradora.

Apesar do país ser protagonista em sistemas de extração de petróleo, em especial aqueles situados na área do pré-sal. Todavia, nas demais atividades de mineração o uso de novas tecnologias por parte dos agentes nacionais não tem acompanhado essa dinâmica. Para competir com o mercado internacional, o uso de novas e constantes tecnologias é fundamental para o aumento da produção e consequente disponibilização dos produtos nas mãos dos consumidores finais.

A automação exige dispositivos pautados na inteligência artificial e na robótica, com a utilização de máquinas e equipamentos modernos, todos interligados por uma rede administrada via *internet*. No entanto, fatores econômicos internos, principalmente relacionados a juros altos, têm impedido investimentos nesse sentido, principalmente na disponibilização de sinais de comunicação eficientes que se espalhem por todo o território nacional. Na formatação da indústria minerária brasileira, as pequenas e médias indústrias, geralmente aquelas nacionais que atuavam em situação analógica, foram incorporadas pelas grandes mineradoras, geralmente estrangeiras, que atuam com equipamentos e procedimentos de ponta. Dessa forma, as atividades de mineração de fertilizantes no Brasil apresentam um potencial significativo para impulsionar a produção agrícola e a segurança alimentar, mas o país precisa superar desafios relacionados à falta de investimentos em legislações e infraestruturas, à prospecção de novos parceiros industriais que possam conduzir o país à tão

sonhada autossuficiência em fertilizantes.

1.3.2 Minerais críticos e estratégicos e fertilizantes

A relação entre os denominados minerais críticos e estratégicos e os fertilizantes é estreita. De acordo com a Resolução nº 2 da “Política Pró-Minerais Estratégicos” do Brasil, disposta na “Política Pró-Minerais Estratégicos – PPI⁴⁹ —, os fertilizantes estão inseridos na categoria 1 dos minerais críticos e estratégicos, sendo a maior parte desses minerais também chamados agrominerais, utilizados pelo setor agrícola sob a forma de fertilizantes.

O Brasil detém uma posição de destaque como produtor primário de bens minerais. No entanto, em relação a quatro⁵⁰ minerais estratégicos que estão associados aos fertilizantes agroindustriais e da indústria química – fosfato, potássio, enxofre e molibdênio –, o país apresenta dependência por fontes externas.

Esses minerais são categorizados como minerais estratégicos para o país, representando bens minerais dos quais se depende do seu suprimento para setores vitais da economia. Denotam tamanha importância por serem altamente demandados no ambiente global, principalmente por constituírem essencialidade na formação da cadeia de insumos fertilizantes.

O referido programa – PPI – visa: articular ações entre órgãos públicos para obtenção de licenciamento ambiental de projetos de minerais considerados essenciais para o desenvolvimento do país; aumentar a produção e as reservas de minerais estratégicos e; estimular o aumento da produção e das reservas nacionais de minerais considerados estratégicos para o país de forma sustentável, com planejamento e compensações, de modo a aumentar a produção mineral causando o menor risco ambiental e social possível. Os minerais processados constituem a maior parcela das importações minerais do Brasil. Em 2022 as importações de minerais processados da categoria 1 foram avaliadas em US\$19,84 bilhões, com remessas significativas oriundas da Rússia e do Canadá, principalmente de fosfato e potássio.

Ocorrerá em 2025, no estado do Pará, a COP30⁵¹, que busca, entre outros objetivos, apresentar a relevância dos minerais críticos, dentre os quais há destaques para uma

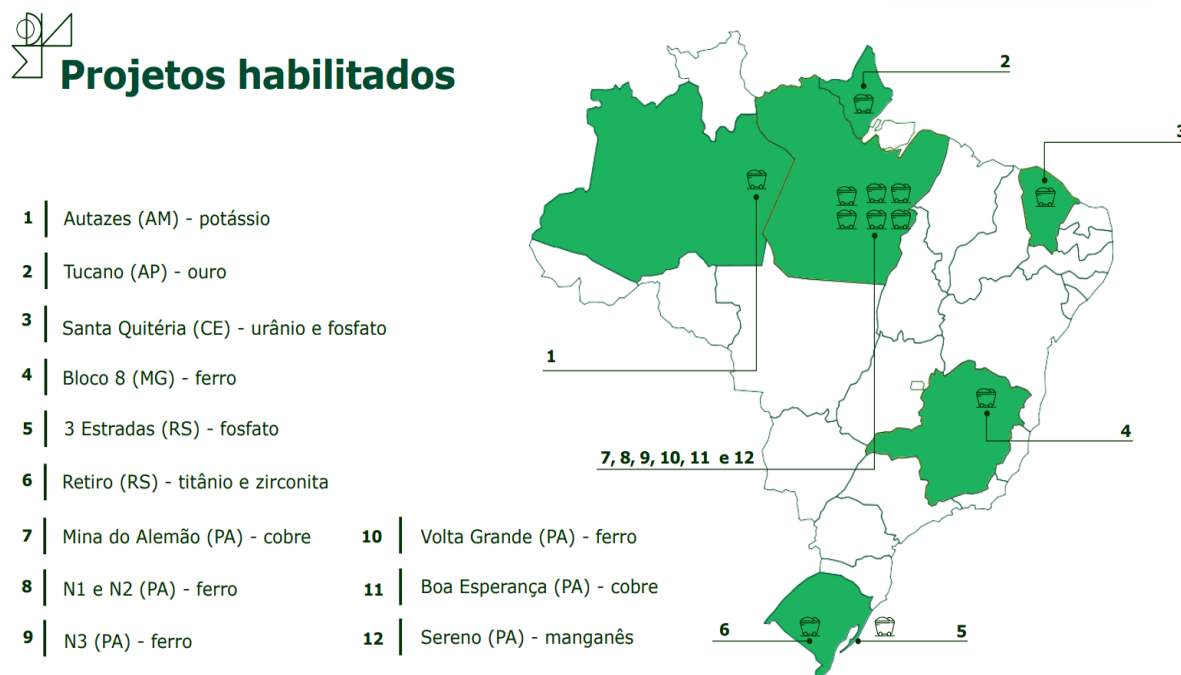
⁴⁹ MINISTÉRIO DA ECONOMIA. 2022, p.17 - **Política pró-minerais estratégicos**.

⁵⁰ CASTRO; PEITER; GÓES. 2022. p. 97. - **Minerais Estratégicos e Críticos: Uma visão Internacional e da Política Mineral Brasileira**.

⁵¹ “A transição energética global exige mais do que decisões políticas ambiciosas e metas climáticas bem formuladas — ela demanda uma base material sólida e complexa. Essa base é composta, entre outros, por minerais críticos e estratégicos (MCE), como lítio, cobalto, níquel, cobre e elementos de terras raras,

diversidade deles utilizada como fertilizantes, no ajuste das metas climáticas e da substituição gradual de novas matrizes energéticas.

FIGURA 3 – Projetos Habilitados no Programa de Parcerias de Investimentos – PPI 2021/2022



Fonte: PPI – Programa de Parcerias e Investimentos⁵²

1.3.3 Terras raras e fertilizantes

Os minerais denominados “terras raras”, também conhecidos por “elementos terras raras” – ETRs – são produtos que, embora tenham direcionamentos para segmentos diferentes daqueles relacionados aos fertilizantes na indústria, são obtidos por meio de processos químicos e minerais similares. São representados por um conjunto de 17 elementos químicos: lantânio, cério, praseodímio, neodímio, promécio, samário, európio, gadolínio, térbio, disprósio, hólmio, érbio, escândio, túlio, itérbio, lutécio e ítrio.

A segunda maior reserva de terras raras do planeta está situada em território brasileiro, atrás somente da China, que lidera globalmente a extração e o refino desses insumos, com o

fundamentais para tecnologias de baixo carbono. No contexto da COP30, que ocorrerá em Belém, em plena floresta Amazônica, o Brasil terá a oportunidade de exercer um papel central na definição de uma política global sobre esses recursos. Como país com ampla diversidade geológica, uma matriz energética relativamente mais limpa e um grande potencial de industrialização, o Brasil pode liderar uma nova diplomacia mineral, comprometida com o desenvolvimento sustentável, a soberania nacional e a justiça climática. GOMES, 2025, p.7 - **Os Minerais Críticos e Estratégicos na COP30.**

⁵² MINISTÉRIO DA ECONOMIA. 2022. - **Política pró-minerais estratégicos.**

domínio de 90% do processamento. No entanto, investimentos mais robustos no setor direcionados para o mapeamento geológico, promoção de pesquisa e direitos de lavra podem permitir a exploração das substâncias e o respectivo beneficiamento desses elementos, podendo aumentar significativamente a visão do potencial brasileiro.

De acordo com o Portal da Mineração⁵³, o Brasil pode ser dono de uma das maiores reservas de terras raras do planeta, mas hoje praticamente não explora esses recursos minerais. Os elementos terras raras (ETRs) estão intimamente relacionados com as matérias-primas utilizadas na fabricação de fertilizantes e, como prova disso, são encontrados juntos com alguns minerais fosfatados, a exemplo da apatita, fonte comum de fósforo essencial para a produção de fertilizantes.

O país possui inúmeras minas de fosfato, um dos principais macroelementos utilizados na agricultura, que já passaram da fase de pesquisa mineral e que atualmente dependem somente de pesquisas de avaliação sobre a viabilidade econômica da extração. As principais estão no estado de Minas Gerais, nos municípios de Poços de Caldas e Araxá (MG), e no município goiano de Catalão.

Após o processamento dos minerais de fosfato destinados ao preparo de fertilizantes, os rejeitos são fontes de diversidade das chamadas terras raras, que têm alcançado valores maiores ainda que o próprio fosfato no mercado internacional. O Brasil possui grandes reservas minerais ricas em elementos terras raras e deve investir na cadeia produtiva completa, tanto direcionada para a fábrica de fertilizantes quanto para aquela de componentes eletrônicos.

Havendo resultados positivos nos estudos da viabilidade econômica, a exploração de terras raras desponta como importante estratégia para o país alcançar a tão sonhada independência na produção de fertilizantes, aquecendo o mercado doméstico nas atividades de dupla extração mineral, representada por fertilizantes e terras raras. No caso dos fosfatos, os rejeitos das atividades de mineração representam importantes fontes de terras raras que podem ser direcionadas para a indústria de componentes eletrônicos e eletromagnéticos.

⁵³ “As terras raras são 17 elementos químicos muito parecidos, mas que diferem no número de elétrons em uma das camadas da eletrosfera do átomo. São agrupadas em uma família na tabela periódica porque ocorrem juntos na natureza e são quimicamente muito parecidos. Pesquisas indicam que a aplicação controlada de ETRs – elementos terras raras – em solos agrícolas pode melhorar a eficiência da absorção de nutrientes pelas plantas, aumentar a produção de culturas e melhorar a qualidade do solo”. IBRAM. 2011, p.19 - **Brasil tem uma das maiores reservas de terras raras do planeta.**

1.3.4 Meio Ambiente e fertilizantes

As atividades de mineração, agropecuária e agroindústria são imprescindíveis para o crescimento econômico e social do país, principalmente quando são pensadas sob o prisma da produtividade, com sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

O Decreto nº 10.657 de 24/3/2021 representa um dispositivo jurídico que mostra as possibilidades de harmonia entre as normas ambientais e as atividades de extração e beneficiamento de minerais críticos e estratégicos, nos quais está inserida grande parte dos fertilizantes. No mesmo sentido, o Governo Federal lançou, por meio do denominado “Plano de Transformação Ecológica”, onde está incorporada a taxonomia sustentável brasileira (TSB), uma ferramenta fundamental para orientar e ampliar o financiamento de atividades econômicas alinhadas com objetivos ambientais, sociais e climáticos.

O referido plano⁵⁴, no contexto da mineração envolvendo minerais críticos e fertilizantes, aborda inúmeras categorias de projetos com objetivos climáticos, ambientais e econômico-sociais, entre os quais se destacam como objetivos estratégicos o uso sustentável do solo e sua conservação, bem como o manejo e o uso sustentável das florestas.

O projeto apresenta 11 objetivos específicos: (1) mitigação da mudança do clima; (2) adaptação às mudanças climáticas; (3) proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas; (4) uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas; (5) uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos; (6) transição para economia circular; (7) prevenção e controle de contaminação; (8) geração de trabalho decente e elevação da renda; (9) redução de desigualdades socioeconômicas, considerando aspectos raciais e de gênero; (10) redução de desigualdades regionais e territoriais do país e; (11) promoção da qualidade de vida, com ampliação do acesso a serviços sociais básicos. No contexto brasileiro, o agronegócio e as atividades a ele inerentes têm se tornado uma realidade de crescimento econômico e social, e não podendo ser dissociados da realidade do país e do mundo em relação ao abastecimento de alimentos, ao emprego e à renda. Da mesma forma, pensar na proteção ambiental, em qualquer que seja a atividade desenvolvida pelos diversos setores da sociedade, seja relacionada ou não aos fertilizantes, torna-se cada dia mais urgente. Produzir fertilizantes respeitando as regras ambientais é possível. Havendo vontade política e conscientização dos valores relacionados tanto às atividades de produção quanto àquelas de proteção, com a convicção dos níveis de dependência que o país detém em relação aos dois segmentos, sustentados com instrumentos legais modernos que administrem as divergências que possivelmente possam ocorrer, haverá também crescimento econômico em harmonia com a

⁵⁴ BRASIL. 2023. - **Taxonomia Sustentável Brasileira.**

defesa do meio ambiente.

No caso específico da extração e transformação de matérias primas direcionadas aos fertilizantes, o país conta com inúmeros órgãos fiscalizatórios e um arcabouço de instrumentos jurídicos que atuam no sentido de manter a produtividade em conformidade com a proteção ambiental. Da mesma forma, visto que fertilizantes constituem elementos básicos que saem da terra e retornam a ela, a aplicação de normas técnicas modernas minimizam os possíveis impactos e sugerem formas de ações compensatórias que podem resultar em crescimento em todos os sentidos.

O uso de fertilizantes permite maiores índices de produtividade, que podem ser traduzidos como resultados positivos direcionados para o meio ambiente. Atividades agropecuárias executadas com complementação nutricional por fertilizantes, com melhores resultados produtivos nas áreas cultivadas, tornam desnecessários desmatamentos para a abertura de novas áreas para o plantio. Estudos comprovam que a utilização de fertilizantes nas culturas tende à diminuição da necessidade de novas áreas desmatadas⁵⁵, visto que, com o mesmo quantitativo de hectare devidamente fertilizado, a produção aumenta percentuais entre 30% a 50% em relação ao hectare sem complementação nutricional do solo. Menores índices de expansão desproporcional da área cultivada são imperiosos tanto para a proteção ambiental quanto para a regra social pertinente à segurança alimentar. Segundo o Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais da ONU, a população⁵⁶ mundial atual de 7,6 bilhões deverá atingir 8,6 bilhões em 2030, 9,8 bilhões em 2050 e 11,2 bilhões em 2100, com cerca de 83 milhões de pessoas sendo adicionadas à população mundial a cada ano. Esse crescimento certamente trará consigo a necessidade de aumentar consideravelmente a produção de alimentos nas mesmas proporções, em menores áreas de plantio.

Produzir fertilizantes tem se tornado uma regra imperiosa no contexto brasileiro, visto que grande parte do setor econômico e social é sustentado pelo agronegócio, que por sua vez é dependente desses insumos. Alinhar essa produção com as boas práticas ambientais é possível. Há legislações⁵⁷ atuais que definem regras a serem aplicadas no caso da mineração, a exemplo daquela destinada aos fertilizantes, que podem ser aplicadas na recuperação dos

⁵⁵ “É preciso destacar ainda outra categoria de Minerais Críticos e Estratégicos - MCE. São aqueles vinculados aos sistemas alimentares, imprescindíveis para garantir a segurança alimentar no Brasil e no mundo. Fosfato e potássio, por exemplo, ao entrar na composição de fertilizantes, proporcionam uma melhor utilização e aproveitamento das terras, podendo reduzir a pressão sobre áreas de floresta e, logo, a prática do desmatamento”. GOMES, 2025, p.8 - **Os Minerais Críticos e Estratégicos na COP30**.

⁵⁶ UN – United Nations. 2017, p.9 - **World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100**.

⁵⁷ BRASIL. 2012. - **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**.

solos utilizados pela extração de matérias-primas. Utilizando esses instrumentos, a Embrapa tem coordenado estudos que apresentam uma série de combinações entre plantas nativas e exóticas adaptadas ao bioma. No caso do cerrado, aposta-se em plantas nativas do próprio ambiente e busca-se desenvolver protocolos de revegetação replicáveis. Com isso, tem-se desenvolvido modelos de reflorestamento pós-mineração que buscam manter a biodiversidade local, com apoio às pesquisas e ao desenvolvimento de alternativas voltadas para a manutenção do bioma local.

Uma vez que a mineração constitui elemento fundamental para o fornecimento de fertilizantes, que por sua vez aumenta a produtividade agrícola por hectare plantado, a principal contribuição dessas atividades correlacionadas vem representada em menores percentuais de novos desmatamentos em florestas e matas nativas, o que gera reflexos positivos em termos de conservação ambiental.

Os insumos retirados retornam⁵⁸ à terra sob a forma de nutrientes, garantindo que os solos se tornem mais saudáveis e férteis, fortalecendo os biomas nacionais com nutrientes e transformando a capacidade produtiva da agricultura brasileira e otimizando o rendimento das terras cultiváveis já utilizadas.

Nos últimos 40 anos, o Brasil perdeu aproximadamente 112 milhões de hectares de mata nativa ou áreas naturais, o equivalente a 13% do território nacional, com uma supressão média anual de 2,9 mil hectares. No Cerrado como um todo, as atividades agropecuárias cresceram 74% entre 1985 e 2024, principalmente na Matopiba⁵⁹ (região formada pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, cujo nome vem de um acrônimo criado a partir das iniciais desses estados), cuja topografia plana e o baixo custo das terras comparado às áreas consolidadas do Centro-Sul levaram alguns produtores rurais empreendedores a investir nessa região. Essa expansão aconteceu sobre áreas de cerrado, especialmente pastagens subutilizadas, e isso só foi possível pela disponibilidade de tecnologias para viabilizar os plantios nas condições locais, principalmente com o uso de fertilizantes, sendo os sistemas de produção intensivos desde a implantação com vistas a alta produtividade. Nessa área, que ocupa aproximadamente 30% do Cerrado brasileiro, entre os anos de 1985 e 2024, houve a supressão de aproximadamente 39% da vegetação nativa para dar lugar a novas áreas de plantio.

Outro dispositivo legal que aborda as questões da mineração dentro do contexto

⁵⁸ FERTILIZANTES [...], 2021, p.11. - **Fertilizantes: a importância da mineração na alimentação e no dia a dia das pessoas.**

⁵⁹ UM EM CADA [...], 2025, p. 6. **Um em cada quatro municípios do Cerrado tem menos de 20% de vegetação nativa.**

socioambiental está traduzido na Avaliação de Impacto Ambiental⁶⁰ – AIA –, que orienta as atividades de mineração, agropecuária e hidroelétricas. Com a promulgação da Constituição Federal em 1988, o Estudo de Impacto Ambiental – EIA –, que trata do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, foi elevado à norma constitucional. Nesse sentido, a AIA tornou-se uma condicionante do licenciamento ambiental e exigiu a estruturação de órgãos ambientais em todos os estados da União, baseada em pilares de caráter prospectivo, antecipatório, prévio e preventivo, que, dentre inúmeras exigências, previu também a possibilidade de não realização de determinado projeto, evocando, assim, o princípio da precaução.

Nesse sentido, o tema em questão não pode passar despercebido nos debates públicos e entre a população em geral para ressaltar a importância da produção e do uso de fertilizantes em um cenário de necessidade de crescimento econômico oriundo da produção e distribuição de alimentos alinhados com a proteção ambiental. O desenvolvimento de pesquisas que busquem a integração entre a agropecuária e o meio ambiente deve ser retomado, sempre atendendo da melhor maneira possível às demandas do agro dentro de um cenário de sustentabilidade e proteção ambiental, o que é totalmente viável.

Tem havido a necessidade de alinhamento entre a exploração mineral, a produção de fertilizantes e a responsabilidade socioambiental, com a construção de um setor mineral mais sólido e sustentável e com medidas de equilíbrio para minimizar impactos ambientais e sociais. A área de mineração de fertilizantes, por representar segmento essencial para o desenvolvimento econômico e social do país, precisa ser tratada com mais propriedade, com a gradativa substituição das práticas tradicionais de mineração por projetos modernos que resultem na diminuição de impactos ambientais e em maiores volumes de produtividade. Apesar de em vários momentos a mineração, em especial aquela destinada à obtenção de matérias-primas para fertilizantes, vir carregada de uma imagem⁶¹ negativa perante a sociedade, setores centrais que representam a diversidade de opiniões, como universidades, casas legislativas, órgãos dos Poderes Judiciário e Executivo, organizações não

⁶⁰ A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) foi tema da primeira Resolução (01) publicada pelo CONAMA, em 1986 (MMA, 1986). Logo no primeiro artigo define-se impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas”. IBAMA, 2016, p.2 - **Avaliação de Impacto Ambiental: Caminhos para o Fortalecimento do Licenciamento Ambiental Federal**.

⁶¹ “São eles responsáveis pela produção de conhecimento, qualificação e pela formação das pessoas que atuam no setor.” Larissa Rodrigues -especialista e pesquisadora em energia, diretora do Instituto Escolhas. INSTITUTO ESCOLHAS. 2025, p. 23. - **O papel das universidades nos desafios de otimizar o setor mineral**.

governamentais e lideranças comunitárias devem estreitar relacionamentos para apresentar soluções que tornem pacífica a questão da produção de fertilizantes num cenário de proteção do meio ambiente, ressaltando a importância da produção de fertilizantes direcionada à obtenção de alimentos em conformidade com as regras ambientais.

CAPÍTULO 2 – Fertilizante e dependência externa

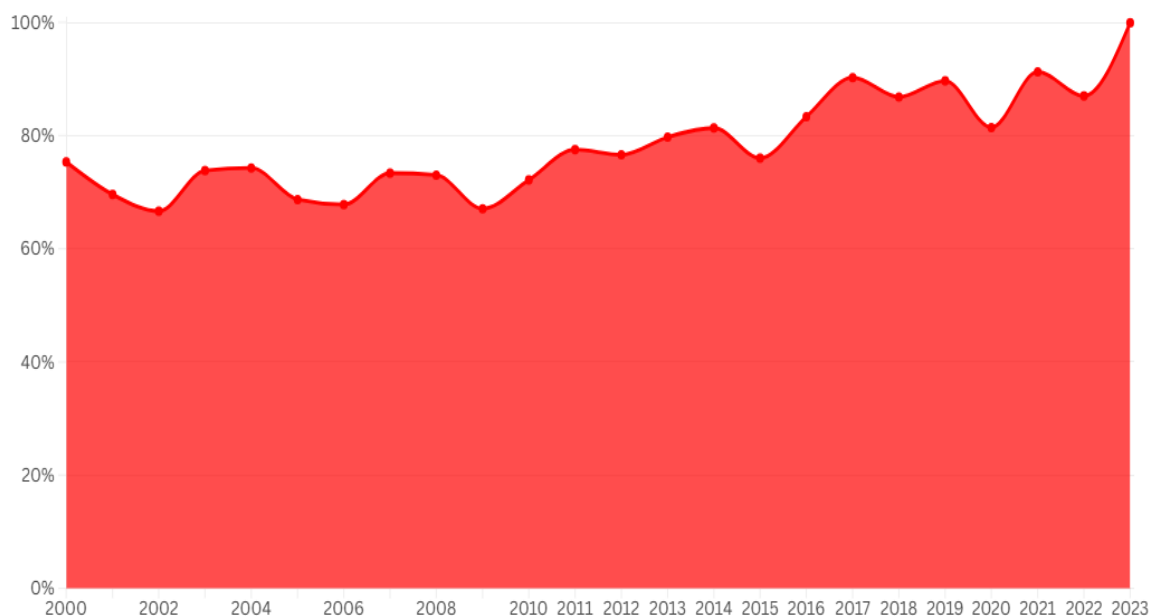
Os fertilizantes constituem um nexo vital entre a indústria e a agricultura, sendo essenciais para a obtenção do aumento da produtividade agrícola, e o Brasil, com áreas cultivadas com culturas anuais próxima dos 70 milhões de hectares, ocupa atualmente a posição de maior importador mundial dessa classe de insumos, apresentando níveis de dependência⁶² que se aproximam de 87% do que consome, com demanda crescente a cada ano pelos insumos de complementação nutricional do solo. Em 2024⁶³, o volume de importação de fertilizantes intermediários totalizou 44,43 milhões de toneladas, contra uma produção interna de 7,21 milhões de toneladas. Houve crescimento de 3,8% na produção nacional em relação ao mesmo período de 2023, quando foram produzidas 6,95 milhões de toneladas.

⁶² Em 2024, a China suspendeu as exportações de fertilizantes fosfatados para priorizar o abastecimento interno e atender à crescente demanda do setor automobilístico, que utiliza ácido fosfórico na produção de baterias de fosfato de ferro-lítio (LFP). Esse redirecionamento provocou instabilidade na oferta internacional de MAP, elevando os preços. O cenário atual levanta preocupações sobre a capacidade da oferta global atender à demanda dos principais países consumidores. Para os produtores brasileiros, o momento exige cautela e planejamento estratégico, especialmente diante da volatilidade dos preços e da importância dos fertilizantes fosfatados para o desempenho das lavouras. GLOBALFERT. 2025, p. 1 - **Importações de MAP e SSP refletem mudanças na oferta global de fertilizantes fosfatados.**

⁶³ ANDA. 2024, p.1 - **Relatório sobre o mercado de fertilizantes.**

FIGURA 4 – Relação Importação/Consumo de NPK**Relação Importação/Consumo de NPK**

Em porcentagem do consumo interno suprido por importações, entre 2000 e 2023



Fonte: Elaborado pelo Insper Agro Global com base em dados da FAO (2025)

Fonte: Isper Agro Global (2025)⁶⁴

Para que se possa ter uma noção dos níveis de dependência externa, o entendimento das diversas classificações dos fertilizantes é importante, principalmente entre os orgânicos, que apresentam maiores dificuldades de obtenção e utilização, e os minerais químicos, que passam por processos e transformações industriais para a sua composição. Os níveis de produção interna e consumo divergem uns dos outros, determinando níveis diferentes no grau de dependência do mercado externo. No contexto comercial doméstico e internacional, é importante salientar que as estatísticas que envolvem oferta e demanda de fertilizantes em todo o ambiente global é realizada por meio dos fertilizantes intermediários. Essa classificação⁶⁵ determina os insumos básicos produzidos pela indústria química em conjunto com as atividades minerárias que correspondem às matérias-primas direcionadas para a fabricação dos fertilizantes químicos finais, que passarão por processos de transformação e formulações de elementos antes de chegarem às lavouras sob as diversas misturas disponíveis no mercado em relação aos teores de nitrogênio, fosfato, potássio e ureia, por exemplo.

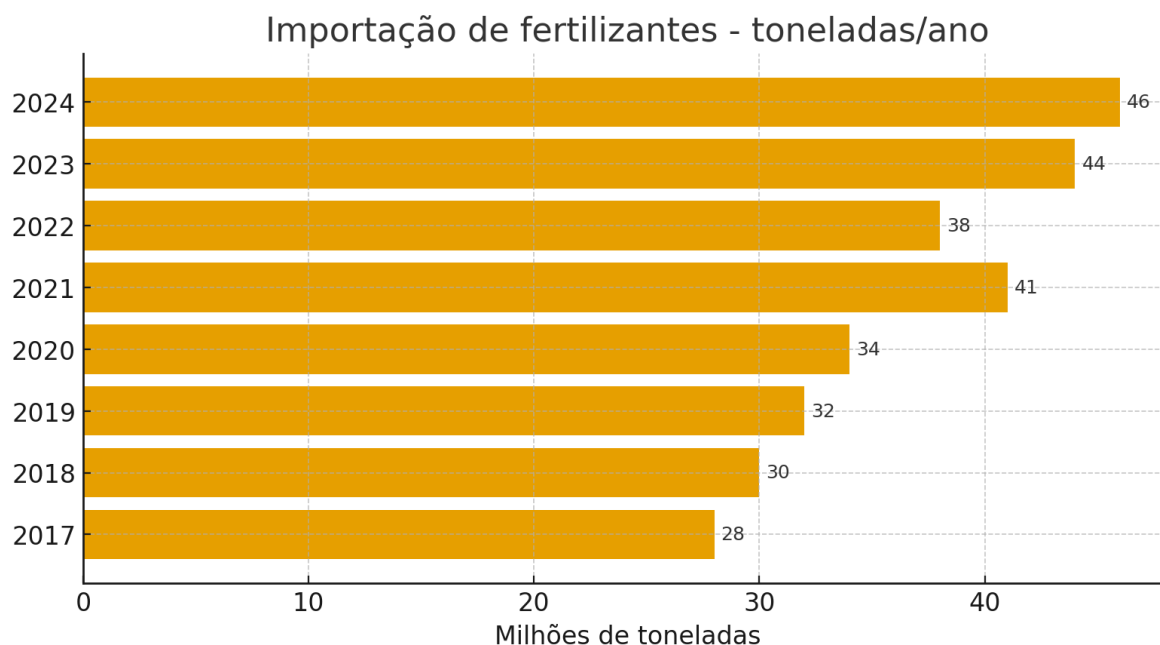
Em termos genéricos, as importações de fertilizantes nos últimos anos teve um

⁶⁴ PEREIRA; CARDOSO, 2025, p. 9 - **Qual é a dependência do agro brasileiro das importações de fertilizantes?**

⁶⁵ ANDA, 2025, p.2 - **Principais indicadores do setor de fertilizantes.**

crescimento positivo em níveis elevados, conforme mostra a figura 5, abaixo:

FIGURA 5 – Importação de Fertilizantes - toneladas/ano



Fonte: Comex Stat

Fonte: Comex Stat. Dados abertos (2025)

Uma série de fatores estruturais torna o mercado produtor dos fertilizantes concentrado e de concorrência imperfeita, com características específicas principalmente em relação à indústria extrativa mineral, que sofre uma diversidade de barreiras à entrada dos insumos na cadeia produtiva. Os obstáculos mais evidentes estão contextualizados na produção das matérias-primas básicas minerais, dentre as quais se destacam o gás natural, o enxofre e rochas fosfáticas e potássicas, que não são abundantes e têm uma distribuição espacial primária (geológica) bastante limitada. A existência de recursos geológicos e o acesso legal a esses recursos sofrem limitações, principalmente por estarem localizados no subsolo, dependendo de legislação e regulações governamentais específicas.

Quando essa atividade reguladora não é eficiente, entre outros problemas, pode ocorrer que, apesar dos recursos estarem no subsolo, estes se encontrem sob o domínio de poucas empresas que em mercados não concorrenciais podem não ter interesse em desenvolvê-los, criando assim restrição na oferta ao mercado. A estrutura⁶⁶ empresarial típica resultante, encontrada internacionalmente, é caracterizada por grandes investimentos na

⁶⁶ KULAIF; FERNANDES 2010, p.78. **Panorama dos agrominerais no Brasil: atualidade e perspectivas.**

globalização das operações, pela concentração em poucos produtores, frequentemente envolvidos em fusões e aquisições, verticalização das empresas com a formação de grandes conglomerados e diversificação para outros ramos produtivos, bem como para outros insumos e produtos agrícolas.

2.1 Demanda, produção interna e volumes de importação de fertilizantes

A correção do solo em matéria de macro e micronutrientes tornou-se o diferencial entre baixa ou alta produtividade necessária para as demandas dos mercados internos e externos brasileiros. Dada a crescente necessidade global por alimentos, não há como conduzir a produção no campo sem a aplicação de adubos e fertilizantes. Em 2023 a produção brasileira de fertilizantes foi de apenas⁶⁷ 6,8 milhões de toneladas, o que representou uma média de 15% das demandas internas pelos insumos. No ano (2023) a demanda interna do produto foi de 45,8 milhões de toneladas, e o país teve que importar uma média de 85% dos insumos para atender à carência do setor, aproximadamente 40 milhões de toneladas, a um custo médio de US\$ 14,6 bilhões. Em 2024 o processo de importação atingiu o maior patamar da história, totalizando 44,34 milhões de toneladas, valor 8,1% acima do praticado em 2023, e 6,6% maior que em 2022. A balança de importações do ano apresentou o item adubos e fertilizantes como principal produto importado.

Segundo dados da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA, 2021), em 2020, a importação de fertilizantes totalizou 32,87 toneladas, volume 11% superior ao volume registrado no ano de 2019. A figura abaixo representa o crescimento das importações ao longo dos anos, partindo de aproximadamente 7,4 milhões de toneladas em 1998 para quase 33 milhões em 2020, um crescimento de 445% em pouco mais de duas décadas. No mesmo período, a produção nacional teve queda de 13,5%, passando de 7,4 milhões de toneladas para 6,4 milhões.

⁶⁷ “O Brasil, nos últimos 40 anos, ficou sem uma política estratégica para o setor de fertilizantes e de insumos agrícolas em geral. A consequência disso é que o Brasil se desindustrializou. A cadeia de fertilizantes encolheu 33% nos últimos 20 anos, enquanto a demanda explodiu 400% nesse período”, afirma José Carlos Polidoro, da Embrapa Solos. “Isso fez com que a nossa dependência de importações saísse de 20% há 20 anos para os atuais mais de 80%. Para o Brasil, que depende do agro, isso é um risco muito grande, chega a ser uma questão de segurança nacional e alimentar.” CARRANÇA, 2022, p11. - **Guerra na Ucrânia: por que o Brasil depende tanto dos fertilizantes da Rússia?**

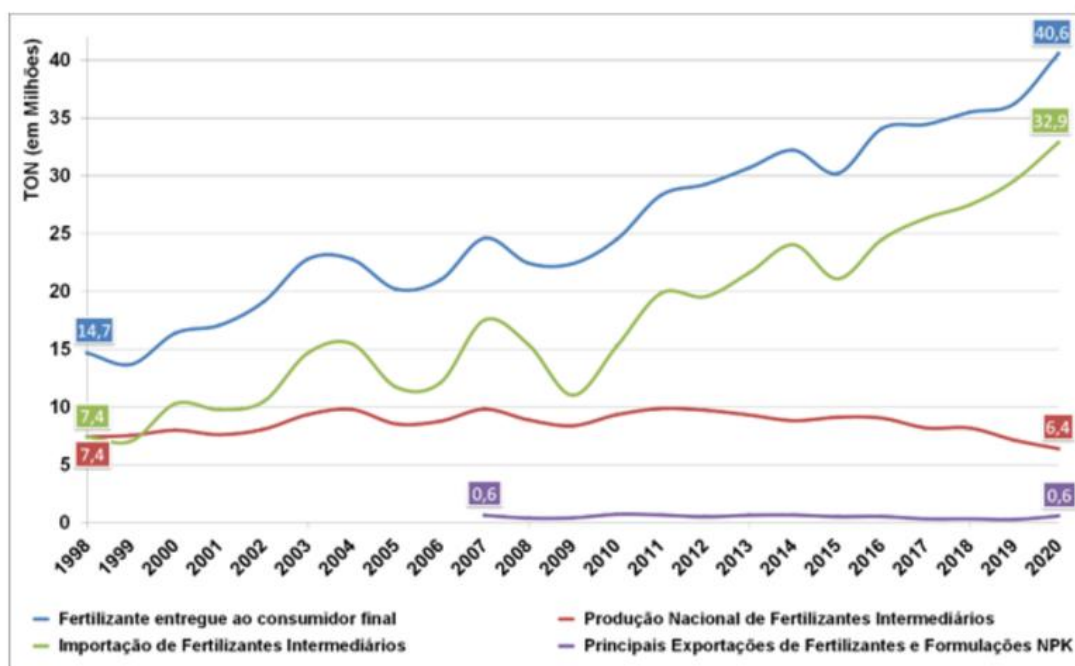
FIGURA 6 – Mercado de fertilizantes no Brasil (em volume)

Figura 4 - Mercado de fertilizantes no Brasil (em volume). Fonte: Anda (2021). Elaboração: DPE/SAE-PR..

Fonte: Plano Nacional de Fertilizantes - MAPA (2022)⁶⁸

⁶⁸ BRASIL. 2022, p.3. - Plano Nacional de Fertilizantes – Estatísticas do Setor.

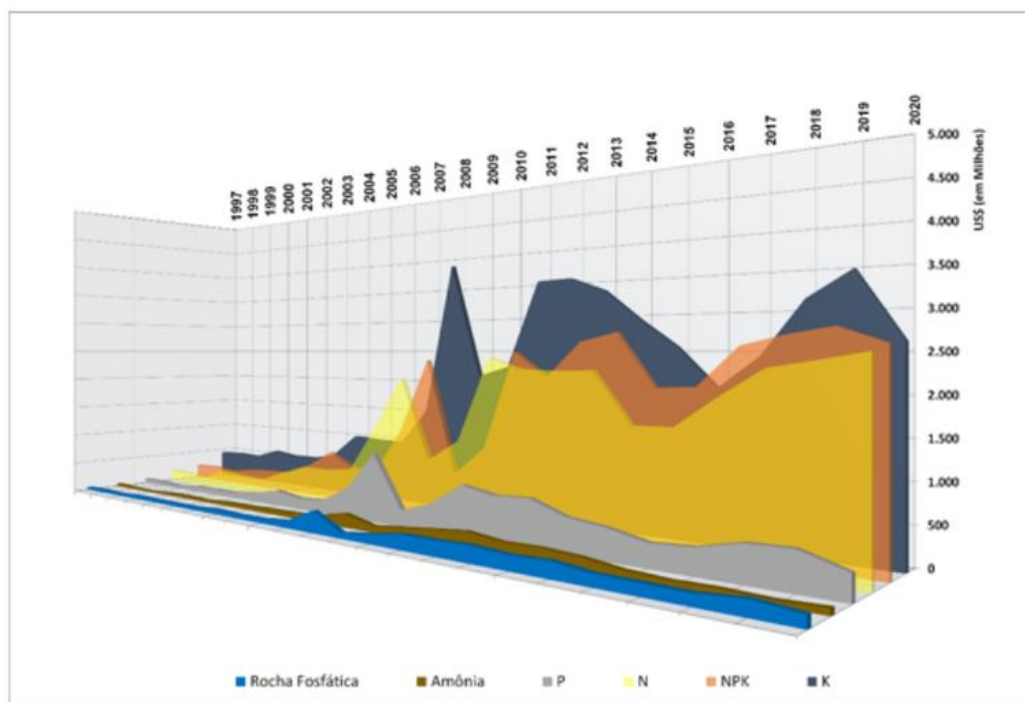
FIGURA 7 – Importação de fertilizantes nos últimos 23 anos (em US\$)

Figura 7 - Importação de fertilizantes nos últimos 23 anos (em US\$). Fonte: Farias et al. (2021).

Fonte: Plano Nacional de Fertilizantes - MAPA (2022)⁶⁹

A forte demanda internacional e a produção insuficiente, não apenas no Brasil, mas em todo o mundo, têm feito o preço médio dos fertilizantes subir substancialmente ao longo dos últimos anos. O preço de compra (FOB⁷⁰) avaliado no período de 2018 a 2024 está em média US\$0,33 por kg. Em razão da diversidade de classificação dos fertilizantes pode haver diferentes resultados em relação ao quantitativo de produção interna, demanda e importação de fertilizantes, visto que alguns órgãos trabalham com dados relativos aos intermediários e outros com a sua formatação genérica, ou apenas em relação a um elemento NPK isolado. O Quadro 1 abaixo apresenta as informações referentes às importações de fertilizantes pelo Brasil entre os anos de 2018 e 2024.

⁶⁹ BRASIL. 2022, p.3. - **Plano Nacional de Fertilizantes – Estatísticas do Setor.**

⁷⁰ São Incoterms (*International Commercial Terms*) onde Cif (*Cost, Insurance and Freight*), no caso de uma proposta com frete Cif significa que o valor da mercadoria tem o custo do frete principal em seu valor, com o vendedor (exportador) sendo responsável por contratar e pagar o frete até o porto de destino. Fob (*Free On Board*) FOB (do inglês *Free On Board*) - Termo comercial internacional que indica onde termina a responsabilidade do vendedor e começa a do comprador durante uma operação de comércio exterior. Em resumo, o vendedor é responsável até a disponibilização da mercadoria a bordo do navio no porto de embarque combinado. A partir desse momento, todos os custos e riscos passam a ser do comprador (frete marítimo, seguro, desembarque, transporte interno, etc.). LOGCOMEX. 2022, p.1 - **Diferença entre frete Cif e frete Fob: entenda as características de cada um.**

QUADRO 1 – Importações de Fertilizantes pelo Brasil entre os anos de 2018 e 2024

Ano	US\$, Milhões	Var. ano	Milhões tons.	Var. ano	US\$ por kg	Var. ano	R\$ por kg	Var. ano
2018	\$8.618,21	–	29,54	–	\$0,29	–	R\$ 1,09	–
2019	\$9.145,64	6,10%	31,14	5,40%	\$0,29	0,70%	R\$ 1,16	6,30%
2020	\$8.027,72	-12,20%	34,25	10,00%	\$0,23	-20,20%	R\$ 1,22	5,40%
2021	\$15.164,54	88,90%	41,57	21,40%	\$0,36	55,60%	R\$ 1,97	61,10%
2022	\$24.739,55	63,10%	38,12	-8,30%	\$0,65	77,90%	R\$ 3,34	69,30%
2023	\$14.673,57	-40,70%	41,01	7,60%	\$0,36	-44,90%	R\$ 1,79	-46,50%
2024	\$13.604,63	-7,30%	44,34	8,10%	\$0,31	-14,30%	R\$ 1,67	-6,40%

Fonte: Comex Stat. Dados abertos (2025)⁷¹

2.2 Classificação dos fertilizantes

Os fertilizantes químicos, os orgânicos e os organominerais representam basicamente as três formas mais utilizadas na agropecuária em todo o mundo. Dentro dessa categorização, há uma dupla divisão, que sofre variação dentro de cada categoria, com mais ou menos teores de apresentação dentro de cada uma: os macronutrientes, representados por carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre; e os micronutrientes, representados por boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, zinco, sódio, silício e cobalto.

Os macronutrientes representam a grande proporção dos insumos comercializados e utilizados em todo o mundo, pois atuam de formas distintas nas plantas; e sua baixa ou mesmo alta concentração no solo, bem como sua ausência, ocasiona queda no rendimento da produção agrícola. Representados pela sigla NPK, que combina elementos químicos contidos na tabela periódica para uma fórmula básica, o nitrogênio, na sua fórmula elementar (N), auxilia no processo de fixação da clorofila e das proteínas, no crescimento e desenvolvimento das raízes, folhas e frutos das plantações, bem como nos processos de fotossíntese. O fósforo (P), na forma de pentóxido de fósforo (P₂O₅), obtido geralmente por meio de composto fosfático, age no crescimento das raízes, floração e frutificação, e nos processos vitais das plantas e pelo armazenamento de energia. Finalmente, o potássio (K), na forma de óxido de potássio (K₂O), responsável pelo equilíbrio das cargas no interior das células vegetais, atua no desenvolvimento do caule e do sistema de raízes e auxilia na absorção de água pelas plantas.

⁷¹ COMEX STAT. 2025, p.2. **Dados abertos.**

A acidez presente na maioria dos solos brasileiros é combatida com fertilizantes à base de cálcio (Ca), principalmente com a utilização de calcário dolomítico. Para aumentar a fertilidade do solo, não basta a simples aplicação de fertilizantes compostos por macro e micronutrientes. Uma das mais importantes medidas iniciais consiste na correção da acidez do solo, que, se excessiva, prejudica a absorção dos nutrientes pelas plantas e aumenta os custos da fertilização. Apesar de ser utilizado em grande escala, o Brasil apresenta autossuficiência na produção de cálcio, principalmente na forma de calcário agrícola, gesso agrícola, nitrato de cálcio, cloreto de cálcio e quelatos.

O magnésio (Mg) é primordial no combate à acidez dos solos, principalmente no cultivo da soja, milho, cana-de-açúcar e café. A principal fonte é o calcário dolomítico, seguido pelo sulfato de magnésio, nitrato de magnésio e termofosfatos magnesianos. O Brasil possui reservas minerais de dolomítico e magnezita, e a produção de calcários atende à demanda interna. No entanto, em relação aos fertilizantes magnesianos industrializados, com magnésio de alta solubilidade, o Brasil não é autossuficiente e depende de altos níveis de importação por constituírem elementos com altos índices de industrialização, processamento e valor agregado.

No caso do enxofre (S), o Brasil não apresenta autossuficiência na produção para fins agrícolas, importando média de 60% do que utiliza. Grande parte da demanda é importada sob a forma de enxofre elementar ou ácido sulfúrico, que permite a produção dos fertilizantes fosfatados nos processos de transformação das rochas fosfáticas em superfosfatos.

Em termos de micronutrientes, o Brasil é o maior consumidor no cenário global, apresentando uma demanda anual que gira em torno de 1,5 milhão de toneladas. Abaixo seguem as características e graus de produção e dependência externa de cada um, que apresentam natureza inorgânica e são representados pela forma química (B, Cl, eu, Fe, Mn, Mo e Zn). A aplicação dos micronutrientes pode ocorrer antes mesmo do plantio, no momento da preparação das sementes, pelo processo de pulverização foliar ou diretamente no solo, isoladamente ou em mistura com os fertilizantes carregados de macronutrientes.

2.2.1 Fertilizantes Químicos

Quando o assunto é dependência externa, os fertilizantes químicos representam os maiores volumes de importação⁷² e constituem a quase totalidade em termos de utilização na

⁷² O Brasil é responsável, atualmente, por cerca de 8% do consumo global de fertilizantes, ocupando a quarta posição, atrás apenas da China, Índia e dos Estados Unidos. O principal nutriente aplicado no Brasil é o potássio,

agropecuária, na produção interna e nas aquisições internacionais. Em razão da facilidade em disponibilizar de forma personalizada para cada cultura, e ensacada, a fórmula NPK, com ou sem a adição de macro e micronutrientes, apresenta praticidade no manuseio e transporte, o que faz desse tipo de insumo o representante principal em termos de fertilizantes. Também conhecidos por inorgânicos, ou fertilizantes minerais, são produzidos por meio de minerais encontrados na natureza ou produzidos sinteticamente em laboratórios, passando por processos industriais antes da aplicação no solo.

Em 2024, a demanda doméstica por fertilizantes químicos minerais aproximou-se de 45 milhões de toneladas, com previsão de aumento em torno de 5% para 2025. As importações brasileiras de países como Canadá, Rússia, Bielorrússia, Israel e Alemanha atingiram montantes de 75% dos fosfatados, 85% dos nitrogenados e 95% dos potássicos. O principal nutriente aplicado no Brasil é o potássio, com 38%, seguido por fósforo, com 33%, e nitrogênio, com 29%. Em 2020, soja, milho e cana-de-açúcar responderam por 72% do consumo de fertilizantes no País.

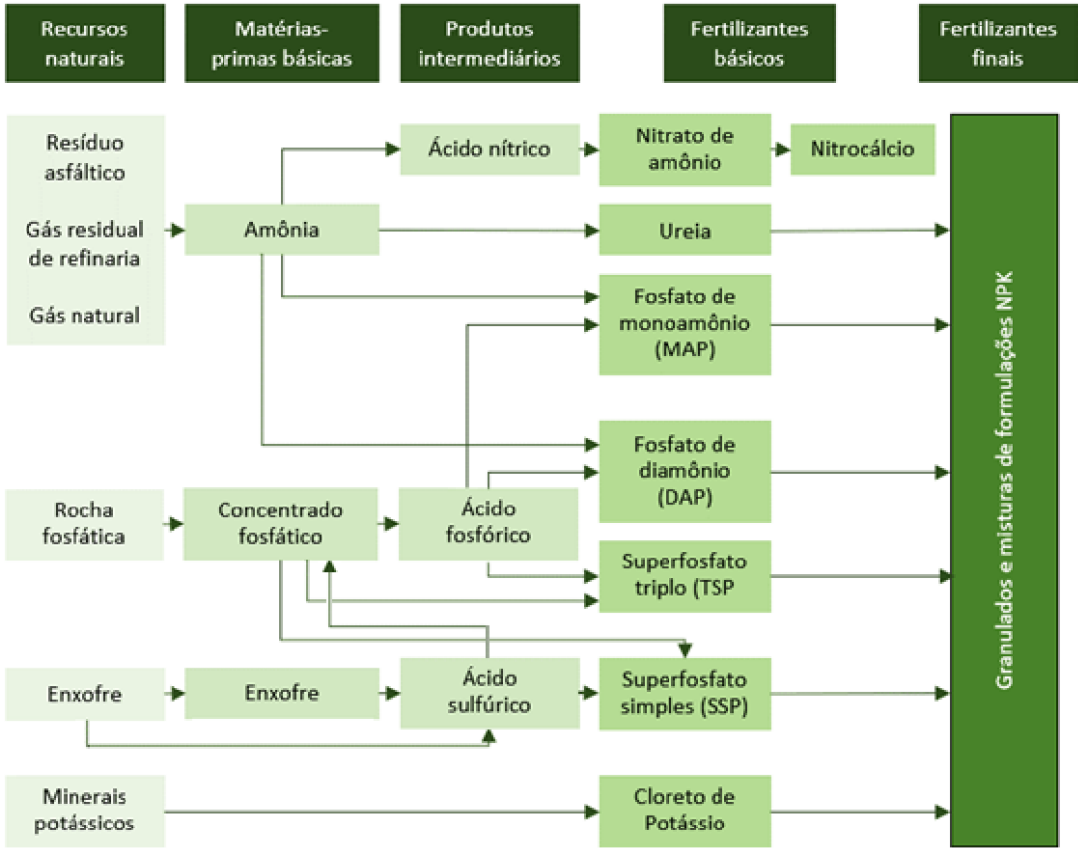
Em relação ao mercado global de fertilizantes NPK (N, P₂O₅ e K₂O – Nitrogênio, Fósforo e potássio), em 2018 a demanda foi de 190⁷³ milhões de toneladas. Em 2020, em relação à produção de nitrogênio, China, Rússia e Estados Unidos foram os principais produtores. Em relação à produção de fósforo, China, Estados Unidos e Marrocos foram os principais produtores. E em relação à produção de potássio, Canadá, Rússia e Bielorrússia foram os principais produtores. Em 2020, China, Estados Unidos e Brasil responderam por mais da metade do consumo global de fertilizantes (58%). No ano, respectivamente, China, Índia, Estados Unidos e Brasil foram os maiores consumidores de nitrogênio; China, Índia, Brasil e Estados Unidos os maiores consumidores de fósforo; e China, Brasil, Estados Unidos e Índia, os maiores consumidores de potássio.

O gráfico apresentado na Figura 8, contido no PNF 2050, aponta as matérias-primas utilizadas na cadeia produtiva dos fertilizantes químicos.

com 38%, seguido por fósforo, com 33%, e nitrogênio, com 29% do consumo total de fertilizantes. Soja, milho e cana-de-açúcar respondem por mais de 73% do consumo de fertilizantes no país. No entanto, mais de 80% dos fertilizantes utilizados no país são importados, evidenciando um elevado nível de dependência externa em um mercado dominado por poucos fornecedores. Essa dependência deixa a economia brasileira, fortemente apoiada no agronegócio, vulnerável às oscilações do mercado internacional de fertilizantes. BRASIL. 2023, p.12 - **Plano nacional de fertilizantes 2050: uma estratégia para os fertilizantes no Brasil.**

⁷³ BRASIL. 2023, p.17 - **Plano nacional de fertilizantes 2050: uma estratégia para os fertilizantes no Brasil.**

FIGURA 8 – Cadeia Produtiva dos Fertilizantes



Fonte: Elaborado pelo DPE/SAE-PR⁷⁴

A Figura 9 abaixo, contida no PNF 2050, aponta os principais produtores globais de fertilizantes, discriminados de acordo com a formulação NPK.

FIGURA 9 – Maiores produtores de fertilizantes em 2020



Fonte: GlobalFert (2021b). Elaboração DPE/SAE

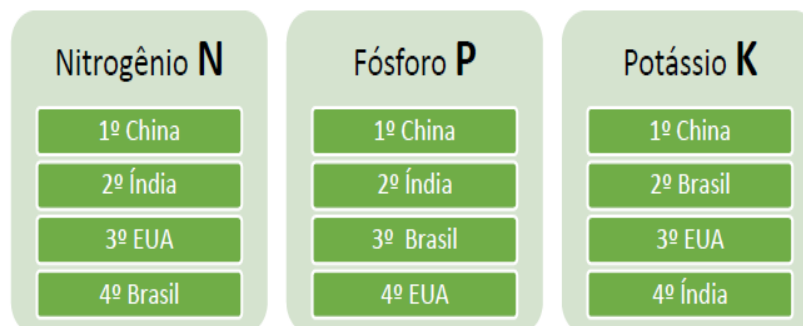
Fonte: Elaborado pelo DPE/SAE-PR⁷⁵

O gráfico abaixo, contido no PNF 2050, aponta os principais consumidores globais de

⁷⁴BRASIL. 2023, p.16 - Plano nacional de fertilizantes 2050: uma estratégia para os fertilizantes no Brasil.
⁷⁵BRASIL. 2023, p.18 - Plano nacional de fertilizantes 2050: uma estratégia para os fertilizantes no Brasil.

fertilizantes, discriminados de acordo com a formulação NPK.

FIGURA 10 – Maiores consumidores de fertilizantes em 2020



Fonte: GlobalFert (2021b). Elaboração DPE/SAE-PR.

Fonte: Elaborado pelo DPE/SAE-PR⁷⁶

2.2.2 Fertilizantes orgânicos

A crescente demanda por fertilizantes, somada à necessidade de adoção de práticas agrícolas sustentáveis, inclusive com a inovação do mercado de produtos agropecuários que valoriza a produção orgânica em todos os segmentos, tem aumentado a procura pela utilização dos fertilizantes orgânicos. Os fertilizantes orgânicos são derivados de materiais de origem vegetal ou animal e conhecidos por serem os primeiros fertilizantes utilizados na agricultura. Além disso, representam soluções sustentáveis para a redução da dependência de insumos importados e aumentam a eficiência produtiva, geram impactos socioeconômicos positivos, como geração de empregos, renda e desenvolvimento regional, além do estímulo à bioeconomia e à inovação, e contribuem para a recuperação da fertilidade dos solos.

No entanto, quando comparado ao mercado dos fertilizantes químicos, o segmento dos fertilizantes orgânicos e organominerais ainda representam percentuais mínimos⁷⁷ de utilização no Brasil. A principal razão dessa discrepância dá-se em razão de questões logísticas, visto que fertilizantes orgânicos são produzidos a partir da utilização de materiais orgânicos de origem animal ou vegetal, como, por exemplo, esterco animal e sobras dos processos produtivos de usinas de açúcar e álcool, que resultam em grandes volumes para o transporte com maiores graus de dificuldade na aplicação no solo. Somado a isso, o processo de decomposição e absorção desse tipo de adubação é demorada, trazendo resultados práticos

⁷⁶ BRASIL. 2023, p. 19 - **Plano nacional de fertilizantes 2050: uma estratégia para os fertilizantes no Brasil.**

⁷⁷ CHAVES, 2010. p. 45. - **Rotas tecnológicas convencionais e alternativas para a obtenção de fertilizantes.**

ao longo do tempo, não sendo indicados para culturas de curtos prazos, situação da maioria das plantações brasileiras.

Desde tempos imemoriais, esterco, restos de plantas e de animais, tortas de grãos vegetais, farinha de ossos e de conchas, cinzas, entre outros materiais, são fontes importantes de fertilizantes. A adubação tem duas funções diferentes, sendo a primeira o fornecimento de nutrientes ao solo, na medida das suas deficiências.

A segunda função representa a adequação às condições físicas de ventilação, drenagem e proliferação de microrganismos. Nessa linha, esterco, tortas e composto orgânico só exercem esta segunda função e não são suficientes para o aporte dos elementos químicos necessários. As plantas necessitam de diferentes elementos químicos para suas funções vitais, dentre os quais se destacam nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, não disponibilizados nos compostos orgânicos.

Em 2024, o mercado interno de fertilizantes orgânicos girou cifras aproximadas de US\$137 milhões, contra aproximadamente US\$35 bilhões transacionados pelo mercado de fertilizantes químicos. Uma vez que as matérias-primas que originam os fertilizantes orgânicos são obtidas de inúmeras formas, em grande parte de maneira artesanal ou com mecanização precária, o mercado que representa o segmento tem dificuldade no planejamento e disponibilização de medidas precisas dos volumes e pesos dos insumos produzidos, comercializados e utilizados, o que indisponibiliza dados estatísticos públicos com precisão para o volume específico (em toneladas) de fertilizantes orgânicos consumidos no país atualmente. O Plano Nacional de Fertilizantes, criado em 2017, sugere incentivos estatais com vistas à redução da dependência de importações dos fertilizantes químicos e busca soluções no sentido de aprimorar a comercialização de adubos e produtos orgânicos e organominerais tanto para o mercado interno quanto para exportação.

2.2.3 Fertilizantes organominerais

Os fertilizantes organominerais combinam nutrientes minerais com matéria orgânica, unindo as vantagens de ambos os tipos de fertilizantes. São obtidos por meio da mistura ou reação de fertilizantes minerais com orgânicos, formando um produto homogêneo. Entre suas características mais relevantes estão a sinergia nutricional, que ajuda a melhorar a eficiência dos nutrientes minerais e a melhoria na capacidade de retenção de águas e nutrientes pelo solo. Resultante da mistura entre os fertilizantes orgânicos e químicos, com o enriquecimento da matéria-prima orgânica com macro e microelementos, tem oferta e demanda diretamente atreladas à disponibilização dos químicos e dos orgânicos.

A Petrobras, em parceria com o Centro de Excelência em Fertilizantes e Nutrição de Plantas (CEFENP), coordenado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, tem definidas três linhas principais de pesquisa: fertilizantes a base de ureia; fertilizantes organominerais; e orgânicos e biofertilizantes e bioestimulantes. Em reunião ocorrida em 2024 junto ao Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas (Confert), a Petrobras⁷⁸ reafirmou a intenção de fortalecer o setor de fertilizantes no Brasil. Embora ainda sejam planos um pouco distantes da prática, vista como estratégica para fortalecer a produção agrícola nacional, tais iniciativas buscam impulsionar o agronegócio e contribuir para a segurança alimentar do Brasil, com a redução da dependência de importação de fertilizantes. Durante reunião do Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas - Confert⁷⁹, a presidente da Petrobras, Magda Chambriard, sinalizou a entrada em operação de quatro fábricas nos estados do Paraná, Bahia, Sergipe e Mato Grosso do Sul que atenderão 35% da demanda nacional por fertilizantes à base de ureia até 2028, num cenário atual em que, segundo ela, quase 100% da ureia utilizada pela agricultura brasileira vem de fora do país.

2.2.4 Fertilizantes nitrogenados (N)

Fertilizantes nitrogenados são composturas químicas com altas concentrações de nitrogênio, solúveis em água, que acentuam o crescimento e o desenvolvimento das raízes, folhas e frutos dos vegetais, auxiliando nos processos de fotossíntese. Representam o composto industrial mais produzido em escala mundial, seguido respectivamente pelos insumos fosfáticos e potássicos. O principal nutriente aplicado no Brasil⁸⁰ é o potássio, com 38%, seguido por fósforo, com 33%, e nitrogênio, com 29%.

Diferentemente dos fertilizantes fosfáticos e potássicos, que têm suas origens nos processos de mineração, os nitrogenados dependem essencialmente de matéria-prima de cunho industrial que envolve a utilização do gás natural para a sintetização da amônia, na

⁷⁸ Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas (Confert) – **Neoindustrialização**- Plano estratégico que prevê o investimento de US\$ 900 milhões, no período de 2025-2029. A retomada inclui a reativação de unidades industriais e o desenvolvimento de novas tecnologias, com potencial de geração de 13 mil empregos diretos e indiretos, buscando retomar e ampliar sua atuação no segmento. Reunião realizada em 27/11/2024. BRASIL. 2024, p.3 - **No Confert, Petrobras apresenta estratégia para Reentrada no Mercado de Fertilizantes.**

⁷⁹ Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas (Confert) - Os números foram apresentados por Chambriard durante a 5ª Reunião Ordinária do Confert, realizada nesta terça-feira (22/7/2025) na sede do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). A reunião foi presidida pelo vice-presidente e ministro Geraldo Alckmin. BRASIL. 2025. - **Fábricas da Petrobras reduzem dependência brasileira de fertilizantes nitrogenados.**

⁸⁰ BRASIL. 2022. - **Plano Nacional de Fertilizantes – Estatísticas do Setor.**

atualidade basicamente realizada pelo processo Haber-Bosch⁸¹, que combina no ambiente industrial gás natural e o oxigênio disponível na atmosfera. Os maiores produtores globais de fertilizante estão localizados no continente asiático, respondendo por aproximadamente 60% da produção mundial. Dentre os fertilizantes intermediários, na classe dos nitrogenados temos a amônia anidra (NH_3), ureia ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) e o nitrato de amônio, cuja produção é iniciada a partir da produção e transporte de gás natural, que, após processo químico origina a amônia, pode ser utilizada em sua forma básica ou transformada em ureia para aplicação na agricultura. A maior parte dos fertilizantes nitrogenados do mundo é produzida sob a forma de amoníaco, sintetizados a partir de hidro carbonos obtidos a partir de processamentos que envolvem gás natural e o destilado de petróleo nafta. Dentre as fontes mais conhecidas, o sulfato de amônio e o nitrato de amônio constituem elementos importantes na suplementação químico/mineral na agricultura. As principais fontes de nitrogênio⁸² utilizadas nas adubações das grandes culturas são a amônia, com 82% de nitrogênio; a ureia, com 46%; o sulfato de amônio, com 20%; o nitrato de amônio, com 32%; o nitrato de potássio com 13% e; o nitrato de cálcio, com 14% de nitrogênio em suas composições. No entanto, quando há referência ao nitrogênio como insumo agrícola, a amônia constitui o principal elemento químico dominante, tornando-se insumo básico para todos os fertilizantes nitrogenados.

A ureia⁸³, por sua vez, obtida industrialmente a partir da combinação da amônia com gás carbônico (amônia + CO_2), representa o produto final nas aplicações de fertilidade do solo e representa um dos principais elementos utilizados para a obtenção do nitrogênio utilizado nas grandes culturas e responde pelos maiores índices de importações entre os fertilizantes. É responsável por mais de 50% do nitrogênio utilizado na agricultura brasileira.

⁸¹ **Processo Haber-Bosch** - desenvolvido pelo físico-químico alemão Fritz Haber, o processo Haber-Bosch constitui um dos pilares da indústria moderna de fertilizantes, responsável pela síntese da amônia (NH_3) a partir do nitrogênio atmosférico (N_2) e do hidrogênio (H_2). O nitrogênio é retirado do ar atmosférico, que contém cerca de 78% de N_2 . O ar passa por um processo de separação criogênica (resfriamento e liquefação dos gases), obtendo-se N_2 praticamente puro. O hidrogênio, por sua vez, geralmente obtido por meio do gás natural (metano, CH_4), através de um processo chamado reforma a vapor (*steam reforming*). O processo combina nitrogênio e hidrogênio sob altas pressões e temperaturas, na presença de um catalisador, que resulta no elemento químico amônia (NH_3).

HABER-BOSCH process. 2025, p.1 - **Enciclopédia Britannica**.

⁸² O nitrogênio (N), também chamado azoto (número atômico 7, peso atômico 14,01) teve sua essencialidade para as plantas demonstrada por Sausure, ainda no ano de 1804. LOUREIRO; MELAMED; FIGUEIREDO NETO, 2009, p.15. - **Fertilizantes agroindústria e sustentabilidade**.

⁸³ “Atualmente, quase 100% da ureia utilizada pela agricultura brasileira vem de fora do país”. Discurso de Magda Chambriard, Presidente da Petrobrás durante a 5ª Reunião Ordinária do Conselho Nacional de Fertilizantes (Confert), realizada em 22/07/2025 na sede do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). BRASIL. 2025, p.1 - **Fábricas da Petrobras reduzem dependência brasileira de fertilizantes nitrogenados**.

Em matéria de consumo de nitrogenados, o Brasil ocupa a quarta posição no cenário mundial. No entanto, apesar de possuir imensas fontes de gás natural, em especial após 2006, com a descoberta das reservas do pré-sal, a produção interna é pequena em relação ao montante de consumo, que é suprido por processos de importação. Países ricos em gás natural geralmente são grandes produtores de amônia e, conseqüentemente, de fertilizantes nitrogenados. Mas no caso brasileiro, apesar de contar com imensas fontes de gás natural, o país ainda depende de importação para suprir as necessidades de nitrogenados pela agricultura. Apesar de contar com consideráveis reservas de gás natural, não há investimentos no sentido de se tornar autossuficiente em matéria de fertilizantes nitrogenados, pois a maior parte do produto tem destinação direcionada para o setor energético e industrial não relacionados à produção de fertilizantes. Dados da ANP informam que em 2023 o Brasil possuía aproximadamente 390 bilhões de metros cúbicos de reservas provadas de gás natural. No entanto, embora a quantidade do produto fosse relevante, não havia previsão orçamentária para investimentos em plantas petroquímicas específicas para a produção de fertilizantes.

A produção interna de nitrogenados permanece, ao longo dos anos, em níveis muito abaixo da demanda. A dependência⁸⁴ do Brasil em fertilizantes nitrogenados passou de 75% em 2015, quando as Fábricas de Fertilizantes Nitrogenados (Fafens) e a (Amoníaco do Nordeste S.A) estavam em operação, para 96% em 2025, com grande parte das fábricas desativadas ou em estágio de reativação. A retomada de fábricas hibernadas, como a Amoníacos⁸⁵ do Nordeste e a finalização de projetos paralisados (como a UFN-III⁸⁶) no Mato

⁸⁴ Ticiane Álvares, diretora técnica do Instituto de Estudos Estratégicos de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, durante audiência pública na Câmara dos Deputados, em 21/10/2025, quando especialistas afirmaram ser a produção de fertilizantes tema de segurança Nacional e estratégica para a segurança e soberania do Brasil.
PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES [...], 2025, p.1 - **Produção de fertilizantes é tema de segurança nacional, dizem especialistas em audiência na Câmara dos Deputados.**

⁸⁵ Amoníaco do Nordeste S.A., empresa industrial fundada na década de 1970, dentro do Polo Petroquímico de Camaçari (BA) como parte da política nacional de incentivo à produção de insumos estratégicos (inclusive fertilizantes), criada para a produção de amônia, o principal insumo básico da cadeia de fertilizantes nitrogenados. O acionista principal foi por muito tempo a Petrobras, por meio de sua subsidiária Petroquisa. Sua função era fornecer amônia para a FAFEN-BA (Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados da Bahia) e para outras indústrias químicas da região. A ANSA permaneceu paralisada por alguns períodos, junto com a FAFEN-BA, devido a reestruturações da Petrobras e transferências de operação. Em 2021, a Petrobras reativou a ANSA parcialmente para garantir o fornecimento de amônia à Unigel, que passou a operar a FAFEN-BA sob arrendamento. Atualmente, tem havido movimentações no sentido da reestatização e retomada integral da produção pela Petrobras.
IBRAM. 2013, p. 4 - **Fábrica de fertilizante foi pioneira na região de Camaçari.**

⁸⁶ A atratividade econômica da UFN-III foi confirmada pela companhia. UFN-III – Unidade de Fertilizantes Nitrogenados III –, fábrica localizada em Três Lagoas, no estado do Mato Grosso do Sul, para a produção de amônia (NH₃) e ureia (CO(NH₂)₂) a partir de gás natural. Faz parte do plano da Petrobras, iniciado na década de 2000, de expandir a autossuficiência nacional em fertilizantes, com capacidade projetada para produzir cerca de 1.200 toneladas/dia de amônia e 3.600 toneladas/dia de ureia. Atualmente, está em estágio de reativação, com projeto em curso sendo desenvolvido pela Atlas Agro.

Grosso do Sul, é estratégia do governo, por meio da Petrobras, para diminuir essa dependência. A gestão do fornecimento de gás natural, que é matéria-prima-chave para produção de amônia/ureia, tem sido fator crítico na produção de ureia. O país, embora tenha enormes reservas de gás, tem dificuldades no transporte, principalmente pela ausência de uma rede de gasodutos capaz de levar o produto às agroindústrias. A relativa produção tem sido destinada como fonte de energia, e, diante da ausência de infraestruturas para transporte do gás, os processos de importações tornam-se aparentemente mais atrativos e com custos menores. Atualmente (2024), a FAFEN de Camaçari, no estado da Bahia, está em processo de reativação de operações sob supervisão e gerenciamento da Petrobras. Está em fase de desenvolvimento de acordos para a produção de ureia, amônia, ARLA-32, CO₂, sulfato de amônio, com capacidade instalada aproximada para média de 1.300 toneladas/dia de ureia, o que representaria média de 475 toneladas ao ano.

A utilização de gás natural como matéria-prima para a produção brasileira de amônia e ureia teve início no país em 1971, em Camaçari (BA), com a criação da indústria Fertilizantes Nitrogenados do Nordeste S.A. e Nitrofertil, que atualmente fazem parte da FAFEN – Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados, sob o comando da Petrobrás na indústria de fertilizantes nitrogenados no país, tendo como insumo básico o gás natural. Entre os anos de 1974 e 1980 o governo criou o 1º Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA), que tinha por objetivo a ampliação e modernização da indústria de fertilizantes e calcário agrícola, com a finalidade de diminuir os níveis de importação. No entanto, em 2018 a Petrobrás fechou inúmeras fábricas nacionais produtoras de fertilizantes nitrogenados com a justificativa de que a importação do elemento químico amônia seria uma opção mais rentável que a produção doméstica. Recentemente, a adoção dessas medidas tem gerado preocupações nos setores relacionados ao agro por receio de possível desabastecimento.

A guerra no continente asiático iniciado em 2021 entre Rússia e Ucrânia, que elevou os preços do gás natural e consequentemente trouxe consigo a elevação do preço da energia elétrica no continente europeu, levou fábricas de fertilizantes a suspenderem parte de suas atividades em razão da dependência por gás natural para a produção de fertilizantes nitrogenados, deixando setores da economia brasileira relacionadas ao agronegócio com a sensação de impotência diante do cenário de dependência externa atrelada ao sucateamento da indústria nacional de fertilizantes químicos. O preço da tonelada da ureia, principal fertilizante nitrogenado utilizado pela agropecuária, está atualmente em torno de US\$377,50.

No entanto, fatores como as tensões geopolíticas que ocorrem na Ásia e no oriente médio geraram flutuações nos preços, chegando a ser cotado nos Estados Unidos a US\$635 por tonelada, o que causa instabilidade nos países que dependem do produto.

2.2.5 Fertilizantes fosfatados (P₂O₅)

Os solos brasileiros, em geral, apresentam grandes deficiências em fósforo (P), o que exige a aplicação de fertilizantes fosfatados em proporcionais quantidades. O fosfato constitui um composto que contém o elemento químico fósforo combinado com oxigênio, formado a partir de rochas fosfáticas, também conhecidas por fosfatos naturais, que permitem a absorção de fósforo pelos vegetais. As rochas fosfáticas, mais precisamente aquelas formadas por apatitas e fosforitas, representam as maiores fontes de fosfato utilizado na agropecuária. Por meio da transformação industrial e mineral, em razão da sua composição diversificada e maior solubilidade em água, representam a principal fonte de fósforo utilizado na indústria de fertilizantes.

Historicamente recente, por volta do século XIX, os fosfatos, especialmente o fosfato de cálcio, foram reconhecidos como componentes essenciais na fabricação de fertilizantes, tornando-se fundamentais para a agricultura, devido à sua capacidade de fornecer fósforo para o crescimento das lavouras. Tal descoberta acarretou no desenvolvimento de técnicas de extração de fosfatos de rochas para a produção em larga escala de fertilizantes. No entanto, como a oferta de todos os componentes fertilizantes passa por movimentos de carteis, onde grandes empresas multinacionais⁸⁷ dominam o mercado e ditam os preços de acordo com suas vontades, o Brasil, apesar de possuir consideráveis reservas de rochas fosfáticas, ainda está preso às principais fornecedoras internacionais para obtenção de insumos agrícolas, principalmente pela falta de vontade política no direcionamento de investimentos para a indústria da prospecção, transformação e comercialização.

No caso dos fertilizantes fosfáticos intermediários, a cadeia produtiva se inicia com a extração das rochas fosfáticas para a obtenção dos fosfatos, que passam por processos químicos para a transformação em ácido fosfórico, que darão origem ao fosfato monoamônico

⁸⁷ Fósforo – As reservas de fosfato estão concentradas em apenas nove municípios brasileiros de quatro estados. Em Minas Gerais, o município de Tapira é o maior detentor de fosfato com 32,6%, Serra do Salitre com 13,5%, seguidos de Patos de Minas (11,9%) e Araxá (8,8%). No estado de Goiás os municípios de Catalão com (7,1%) e Ouidor (6,8%). O estado de São Paulo é representado pelos municípios de Cajati (3,4%) e Iperó com (2,8%). E finalmente o estado de Santa Catarina que é representado pelo município de Anitápolis com 4,6%. FERTILIZANTES [...], 2021, p.1 - **Fertilizantes: a importância da mineração na alimentação e no dia a dia das pessoas.**

(MAP) e ao fosfato diamônico (DAP). A comercialização e utilização ocorrem principalmente por meio da apresentação de superfosfato simples (SSP) e superfosfato triplo (TSP). No caso dos fertilizantes fosfatados, em 2010 a empresa estatal marroquina OCP controlava cerca de 30% das exportações mundiais do produto. Além disso, o mercado de fosfatado era influenciado⁸⁸ pela ação da Phoschem, empresa constituída em 1974, para centralizar as exportações do fosfato produzido nos Estados Unidos (essencialmente pelas empresas Potash Corp. e Mosaic). A isenção antitruste constituída pelo Webb-Pomerene Act, de 1918, permite aos exportadores combinarem preços e quantidades.

Em relação aos valores dos fertilizantes fosfatados, que podem ser classificados em duas combinações, destacam-se: fosfato monoamônico – MAP (fertilizante concentrado, moderno, eficiente, altamente solúvel em água e de rápida absorção) –, e fosfato simples (SSP), fertilizante mais simples, menos concentrado, mais barato, útil para corrigir deficiências de cálcio (Ca) e enxofre(S) no solo. Atualmente, (maio/2025) o MAP alcançou a média de custo de US\$700, e o fosfato simples (SSP) US\$250,00 a tonelada. Os preços dos fertilizantes fosfatados atingiram alta histórica em 2025 em razão da restrição de oferta no mercado internacional, que ocorreu principalmente pela política chinesa de utilização na indústria interna de baterias, e pela existência de gargalos logísticos. Quando considerados frete e revenda, o preço aumenta em média 20%, com o MAP chegando aos estados brasileiros por aproximadamente US\$ 840,00 a tonelada e o SSP US\$300,00 a tonelada.

A dinâmica global que envolve fatores relacionados à política de proteção ao parque industrial doméstico chinês, ao frete e à demanda industrial tem trazido alta histórica com aumentos de aproximadamente 20% em 2025 sobre os fertilizantes fosfatados. A oferta restrita e os gargalos logísticos têm sido fator decisivo para o comportamento dos preços e ofertas.

2.2.6 Fertilizantes potássicos (K₂O)

Solos naturalmente pobres em potássio, a exemplo dos brasileiros, necessitam cada vez mais de maiores quantidades de nutrientes para aumento do rendimento da produção agrícola. Solo em equilíbrio dinâmico normalmente apresenta níveis médios de potássio. No entanto, a agricultura intensiva tende a perdas, que devem ser compensadas pela adição de fertilizantes potássicos. O potássio é usado como fertilizante desde o século III a.C., sob a forma de adubo ou cinzas e constitui elemento formador do núcleo das células dos seres

⁸⁸ SANT'ANA, 2014, p.146. - **Direito e Soberania Alimentar – O caso dos fertilizantes.**

vivos, tanto animal quanto vegetal. Nos solos o potássio é encontrado essencialmente em três formas: o potássio mineral (minerais primários e secundários), o potássio trocável e o potássio da solução. Com número atômico 19 na tabela periódica, e tendo por principais formadores de minérios a silvita⁸⁹, o cloreto de potássio e a carnalita, um percentual superior a 95% da produção mundial de potássio é utilizado sob a forma de fertilizante. A indústria de detergentes, cerâmicas, produtos químicos e farmacêuticos utiliza o excedente.

Em relação aos principais fertilizantes potássicos intermediários, a produção inicia-se com a extração mineral e beneficiamento do sal-gema, representado pelas camadas sedimentares de halita (NaCl), que disponibilizam percentuais de minerais potássicos destinados à agricultura, precisamente sob a forma de silvita (KCl) e carnalita ($\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), os principais minerais potássicos destinados à agricultura, sob a forma de cloreto de potássio (KCl) e pelo sulfato de potássio (K_2SO_4). Em 2002, em todo o hemisfério sul, havia apenas uma mina de potássio em operação: a de Taquari-Vassoura, em Sergipe, que produziu 337 mil toneladas do insumo, o que respondeu a menos de 12% das necessidades do país em potássio. Em 2025, a cotação da tonelada de potássio no mercado brasileiro se aproxima dos 300 dólares. O Canadá é o principal produtor mundial de potássio e produz atualmente volume superior a 22 milhões de toneladas. Em 2021, embora sendo a Rússia e a China os respectivos maiores exportadores⁹⁰ de potássio para o Brasil, o Canadá, em terceira posição, exportou quase cinco milhões de toneladas de potássio, o que representou 31,6% da importação brasileira do insumo.

Em 2024, o mercado global de fertilizantes potássicos apresentou uma demanda forte, com destaque para o Brasil como um dos maiores consumidores globais. A agricultura brasileira consome milhões de toneladas de potássio anualmente, importando percentuais que superam 90% do que se utiliza. No entanto, a localização das principais reservas torna-se uma questão impeditiva para a produção no Brasil. Embora o país seja detentor de grandes jazidas

⁸⁹ “A silvita é o mineral de minério com a maior percentagem de potássio (cerca de 52,5%).” NASCIMENTO; MONTE; LOUREIRO, 2005, p. 67 - **Rocha e Minerais Industriais**.

⁹⁰ “O caso dos potássios é emblemático. Em 2010, segundo dados do Serviço Geológico Americano, Canadá, Rússia e Bielorrússia detinham 64% da produção mundial e 89% das reservas detectadas do mineral. O comércio exterior de potássio desses três países era centralizado em duas empresas que controlavam os preços e as quantidades produzidas. A Canpotex controlava as exportações da produção da canadense Potash Corp. e das americanas Mosaic e Agrium para fora da América do Norte. A Belarusian Potash controlava as exportações da produção da bielorrussa Beraluskali. Ou seja, no caso do potássio, havia um cartel de exportação formalizado, conhecido e permitido pela legislação dos países detentores das reservas de recursos naturais e operados por corporações desses países com a participação de empresas americanas.” SANT’ANA, 2014, p.146. - **Direito e Soberania Alimentar – O caso dos fertilizantes**.

naturais do minério, grande parte delas está localizada⁹¹ em terras indígenas, protegidas por leis que impedem sua extração. Os fertilizantes potássicos, basicamente representados pela fórmula do cloreto de potássio (KCL), em 2025, principalmente pelo fato de apresentarem alta sensibilidade a fatores geopolíticos e à dependência de grande parte dos países, principalmente em desenvolvimento, apresentam trajetória de alta no mercado internacional. Além disso, estiveram no patamar médio de US\$504,12 por tonelada. (CNA (Projeto Campo Futuro CNA/Senar e Cepea). A produção brasileira de potássio ainda é bastante limitada, sendo a maior parte importada. De acordo com o SINPRIFERT (Sindicato Nacional das Indústrias de Matérias-Primas para Fertilizantes), atualmente há duas fábricas⁹² de potássio no Brasil: A Verde Agritech, em Minas Gerais, e a mina Taquari/Vassouras, localizada em Rosário do Catete, no estado de Sergipe.

Em 2024, a produção da Taquari/Vassouras foi de cerca de 398 mil toneladas de cloreto de potássio, mas a dependência externa permanece altíssima, com percentual superior a 95% do potássio usado para adubação no Brasil sendo suprido por meio de importações. Apesar de o país possuir significativas reservas de silvinita e carnalita, a ausência de políticas públicas direcionadas para a exploração mineral e transformação do potássio transfere a demanda para o mercado importador. Atualmente há muitos projetos em andamento para a exploração nacional, mas estacionados longe da fase operacional, sem previsibilidade para substituir importações. Há o exemplo da Mineradora Brasil Norte⁹³, que está em fase de requerimento de direitos minerários e estudos de viabilidade para extração de potássio. Em 2020 apresentou para publicação os relatórios do CPRM, e em 2023 está com o requerimento de pesquisa em fase de análise para a entrega dos alvarás e aguarda a identificação de possíveis investidores para a implantação do projeto de exploração de potássio.

Atualmente, há outro projeto voltado para a produção nacional de potássio no município de Autazes⁹⁴, no estado do Amazonas, mas que está paralisado por questões políticas e sociais. Em 2013, a Potássio do Brasil, subsidiária do banco comercial canadense

⁹¹ Potássio – As reservas estão localizadas nos estados de Sergipe (Bacia Sedimentar de Sergipe) e Amazonas (Bacia Sedimentar do Amazonas-Solimões). FERTILIZANTES [...], 2021, p.12 - **Fertilizantes: a importância da mineração na alimentação e no dia a dia das pessoas.**

⁹² Trata-se de uma área pertencente à empresa South Atlantic Potash, onde existem extensas camadas de cloreto de potássio e cloreto de sódio, situadas acima da camada do Pré-sal. PROJETO EM SERGIPE [...], 2024. - **Projeto em Sergipe pode dar autossuficiência ao Brasil.**

⁹³ Em 2020/2021, a empresa identificou e georreferenciou áreas com potencial mineral na Bacia Sedimentar do Amazonas para a extração e tratamento de minério de potássio, essencial para fertilizantes agrícolas. MINERADORA BRASIL NORTE. [s.d.]. - **Linha do tempo.**

⁹⁴ BORGES; BRANFORD; TORRES, 2020. - **Mega-projeto para exploração de potássio no Amazonas gera controvérsias.**

Forbes & Manhattan, começou a perfurar poços para exploração de potássio no município de Autazes (AM) – um empreendimento altamente lucrativo que permitiria o transporte do minério pelos rios Amazonas e Madeira. No entanto, apesar de ter havido o licenciamento da mina em 2015, por questões que envolveram dúvidas quanto à exploração em reservas indígenas, houve a paralisação do projeto.

2.2.7 Micronutrientes, biofertilizantes, fertilizantes especiais e remineralizadores

Os micronutrientes comumente utilizados como fertilizantes agrícolas são representados por boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, zinco, sódio, silício e cobalto.

Boro (B) tem alta dependência externa pela agricultura brasileira, que se apresenta sob a forma de fertilizantes formulados à base de bórax, ácido bórico e ulexita, vitais para a manutenção das plantações, em especial para as mais importantes no contexto da produção e comercialização brasileira: soja, café, cana de açúcar e milho.

Em relação ao cloro (Cl), o Brasil apresenta situação de autossuficiência na sua produção. Originário de matéria-prima situada em reservas de sal-gema, que dependem de processos de eletrólise, com alto custo energético, tem os principais polos brasileiros produtores situados em Camaçari (BA), Alagoas, São Paulo, Rio de Janeiro e Sergipe.

O cobre (Cu) é um metal não ferroso e sua concentração média na crosta terrestre é de cerca de cinquenta partes por milhão (ppm). O Brasil, apesar de ter produção significativa, alcançando a média de 350 mil toneladas⁹⁵ por ano, e ser autossuficiente em minério concentrado, ainda apresenta altos graus de dependência, com projeções que aproximam a demanda geral por cobre em 42,7 milhões de toneladas⁹⁶ nos próximos 10 anos, sendo parte deste montante direcionado para a suplementação agrícola sob a forma de micronutrientes. O país exporta minerais primários e importa produtos adicionados de tecnologias, principalmente minério concentrado, catodo, fios e cabos. Os principais polos produtores de cobre no país estão localizados em Carajás (PA), operacionalizados pela Mineradora Vale, em Goiás, pela Mineração Maracá e na Bahia, pelo grupo Nexa. Entre os fornecedores via importação se destacam o Chile, o Peru e os Estados Unidos da América. A dependência da agricultura também ocorre de forma indireta, visto que o minério é elemento importante nos processos de transição energética que atua nos processos de transformação de fertilizantes e

⁹⁵ VALE. 2025, p. 3 - **Metais Básicos**.

⁹⁶ DEMANDA ANUAL [...], 2025, p.21 - **Demanda anual por cobre deve aumentar 24% até 2035 superando 42,7 milhões t.**

nas atividades agropecuárias como um todo, principalmente na disponibilização de fios condutores, motores e equipamentos elétricos.

Para que haja diminuição dos níveis de dependência de cobre, tanto aquela que atinge diretamente a agricultura sob a forma de suplementos químicos minerais quanto na produção de elementos condutores, essenciais para o sistema de transição energética, que indiretamente constitui demanda do agronegócio, há a necessidade de investimentos na indústria de refino e transformação do minério. Em 2009, as reservas brasileiras de cobre foram estimadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) em 9,8 milhões de toneladas⁹⁷, o que o colocou como detentor de cerca de 2% das reservas mundiais. No entanto, os investimentos direcionados para o setor nos últimos anos foram poucos. Maiores investimentos na indústria do cobre poderiam aumentar tanto os percentuais de produção quanto a descoberta de novas reservas em território nacional capazes de elevar sua participação no cenário internacional. No estado do Pará, o município de Carajás possui uma das maiores províncias minerais do mundo, mas a indústria nacional de cobre refinado e manufaturado apresenta limitações e dependência de processos de importações para grande parte do que consome em produtos refinados e industrializados.

Em relação ao ferro (Fe) utilizado na agricultura sob a forma de micronutriente que atua nos processos de fotossíntese, na formação da clorofila e para o funcionamento enzimático, apesar dos solos brasileiros serem ricos em ferro, o Brasil ainda apresenta dependência externa em composições ferrosas como os quelatos de ferro, fertilizantes específicos com alto valor agregado muito utilizados na fruticultura e cafeicultura, tendo por polos exportadores principais a Europa, a China e os Estados Unidos da América.

O manganês (Mn) representa um dos mais procurados micronutrientes pela agricultura brasileira, apresentando forte demanda relacionada, principalmente, para as culturas de milho, café e trigo. O Brasil, apesar de ser um exportador de manganês na forma de minério concentrado, ainda depende do mercado externo para a obtenção de formas industriais de maior valor agregado. Em 2023 o saldo do comércio exterior do manganês⁹⁸ foi deficitário em USD 192,4 milhões, quando as exportações brasileiras de produtos de manganês totalizaram USD 252,6 milhões e as importações somaram USD 445,0 milhões.

Em relação ao molibdênio (Mo), a demanda da agricultura brasileira é relativamente pouca, mas importante principalmente no cultivo da soja, onde atua na fixação do nitrogênio nos vegetais. No Brasil há ocorrência de minerais de molibdênio em algumas reservas,

⁹⁷ ROCIO, 2012. p. 405. - **Perspectivas atuais da indústria de cobre no Brasil.**

⁹⁸ ANM. 2024, p.13 - **Manganês, oferta mundial.**

principalmente associadas com outros micronutrientes como o cobre. No entanto, apesar da pouca demanda, o país não possui minas de extração e beneficiamento em quantidades expressivas e depende de processos de importação de sais de molibdênio para praticamente todo o volume utilizado como fertilizante na agricultura, tendo como mercados fornecedores a China, o Chile, os Estados Unidos e o Peru. Essa dependência, embora aparentemente pequena em volumes, causa vulnerabilidade na produção agrícola brasileira a partir do momento em que possíveis interrupções no fornecimento impactariam negativamente na produção da soja, com reflexos diretos na balança comercial brasileira. Apesar da existência de reservas minerais de molibdênio em território brasileiro, e da sua essencialidade para o desempenho da produção da soja, principal produto do agronegócio brasileiro, que não teria o mesmo desempenho com a ausência desse micronutriente, não há atividades de exploração, beneficiamento industrial e comercial direcionados para o setor agrícola, o que torna a agricultura brasileira altamente dependente de importação desse insumo estrategicamente sensível.

O zinco (Zn) representa o micronutriente mais consumido pela agricultura brasileira, fazendo com que o Brasil seja um dos maiores consumidores mundiais de fertilizantes à base de zinco (Zn) e apresente altos níveis de dependência externa, principalmente na sua formatação com mais valor agregado, o quelato de zinco, micronutriente que representa essencialidade como suplemento, principalmente nas culturas de milho, soja e trigo. Apesar da forte demanda por zinco, a produção nacional é insuficiente para atender à procura em termos de suplemento mineral e a crescente demanda na produção de soja, milho, trigo e cana torna o país dependente das importações para completar os volumes necessários do insumo. Entre os micronutrientes, em razão da sua utilização em grande escala pela agricultura brasileira, o zinco é considerado altamente crítico em termos de volume. O quelato de zinco, por ser um produto com maior valor agregado, é obtido quase na totalidade por meio de importações vindas da Europa, dos Estados Unidos e da China.

Em relação ao sódio (Na), não há dependência por parte da agricultura brasileira, que é autossuficiente na produção. A demanda maior por sódio ocorre na pecuária como suplemento animal na forma de sal mineral para bovinos, equinos e caprinos.

Em relação ao silício (Si), apesar de não ser considerado um nutriente essencial para as plantas, apresenta importância como complemento mineral para o fortalecimento estrutural, atuando na redução e eliminação de excesso de minerais indesejados, como o alumínio e metais pesados em diversos vegetais, com destaque para os cultivos de cana-de-açúcar, arroz, milho e nas pastagens destinadas à pecuária, muito comuns no cultivo brasileiro. O silício

(Si), por ser obtido em abundância por meio dos resíduos da siderurgia e por uma diversidade numerosa de reservas minerais brasileiras, não apresenta níveis de dependência do mercado externo. No entanto, apesar da alta disponibilidade interna, a agropecuária brasileira sofre da ausência de adoção tecnológica do insumo para que haja maior aproveitamento dos benefícios na disponibilização comercial e utilização pelos produtores.

Finalizando os elementos formadores dos micronutrientes na agricultura, o cobalto (Co), apesar de não constituir diretamente um nutriente essencial, é altamente estratégico para a agricultura brasileira, pois atua na formação da vitamina B-12 e na fixação e absorção do nitrogênio pelos vegetais. A utilização da combinação entre o cobalto e o molibdênio (CoMo) potencializa o processo de absorção biológica de nitrogênio, o que resulta na necessidade de menores quantidades na aplicação e conseqüentemente menores níveis de dependência na importação de fertilizantes nitrogenados, utilizados principalmente no cultivo da soja brasileira.

Apesar de haver inúmeras reservas⁹⁹ com potencial promissor para a obtenção de cobalto no território brasileiro, sua totalidade está inexplorada ou com as atividades industriais desativadas, sem registros recentes de produção declarada de cobalto nos últimos anos no país, que permanece com a produção parada desde 2016. Apesar de a demanda por cobalto (Co) ser menor quando comparada com aquela referente aos macronutrientes, o estímulo à sua produção torna-se necessário, urgente e estratégico em razão da sua importância na diminuição dos níveis de dependência por nitrogenados e no desenvolvimento da cultura da soja, principal produto das exportações brasileiras. No entanto, atualmente o Brasil não apresenta autossuficiência na sua produção e os processos de importação de sais de cobalto, sendo a República Democrática do Congo, a Rússia, a Austrália e o Canadá a principal forma de aquisição do insumo.

Quanto aos biofertilizantes, insumos que apresentam solução inovadora e eficiente para a diminuição dos níveis de importação de fertilizantes, são produzidos a partir de matéria orgânica, como resíduos vegetais e animais, que são decompostos e enriquecidos com microrganismos. Por não exigirem processos industriais complexos, demandam menores quantidades de água e energia para sua produção e reduzem as emissões de gases de efeito estufa a partir do momento em que aumentam o sequestro de carbono do solo e das

⁹⁹ “Embora o Brasil não tenha tido produção declarada de cobalto nos últimos anos, possui reservas mapeadas e identificadas, principalmente em depósitos onde o cobalto aparece associado a minérios de níquel, cobre e manganês, em vários estados brasileiros”. A afirmação precedente está de acordo com o Serviço Geológico do Brasil (SGB), gerido pelo Ministério de Minas e Energia e responsável pelo fornecimento de dados e estudos técnicos sobre recursos minerais, como o cobalto, para a avaliação do setor mineral brasileiro. BRASIL. 2025, p.17 - **Reservas de cobalto em território brasileiro.**

plantações, o que resulta em menores índices no aquecimento global e consequentemente nas mudanças climáticas. Em relação aos fertilizantes especiais, que podem ser complexos ou misturados, são fórmulas específicas utilizadas para tipos de solo, clima e lavouras distintas.

Os remineralizadores, por sua vez, representam forte alternativa para a redução da dependência por fertilizantes, visto que essa forma de minério é mais limpa e demanda menos processamento. A mistura de remineralizadores¹⁰⁰ com fertilizantes solúveis tem suprido parte da dependência externa, visto que a produção é mais rápida e menos dependente de uso de maquinário específico e tecnológico.

¹⁰⁰ A INTEGRAÇÃO [...], 2023, p.2 - **A integração da mineração com a agricultura e a transformação da Agricultura pelos Remineralizadores.**

CAPÍTULO 3 – Agronegócio brasileiro: virtudes, carências e desafios.

O agronegócio brasileiro constitui força motriz do desenvolvimento econômico e social do país, assumindo lugar de destaque no cenário internacional, sustentado o saldo da balança comercial em muitos exercícios financeiros com os resultados positivos alcançados pela alta produtividade e pela comercialização interna e externa dos produtos oriundos do campo. Em algumas ocasiões denominado internacionalmente como “o celeiro do mundo”, o Brasil pode ser considerado o maior produtor de alimentos do mundo se for levada em consideração a diversidade dos produtos de exportação relacionados ao agronegócio que influenciam diretamente o abastecimento global. No entanto, em 2024, oficialmente a China foi considerada a maior produtora de alimentos em termos de quantidade total, com destaque para arroz, trigo, milho e produtos de horticultura. Em segundo lugar estão os Estados Unidos, líder em milho, soja, algodão, carne suína e produtos processados. Em terceiro, está o Brasil, grande produtor de soja, milho, carne bovina, frango, café e suco de laranja.

Os pontos positivos relacionados ao setor são inúmeros e começam pelo privilegiado clima tropical inserido em vastas terras planas que facilitam os processos de mecanização agrícola e pela existência de uma cultura voltada para a produção agropecuária que persiste há séculos, sustentada por uma rede de apoio formada por pequenos, médios e grandes empreendedores que investem no setor, bem como por técnicos e profissionais que adquiriram vasta experiência ao longo dos anos e que têm buscado o aprimoramento constante para operar o sistema agropecuário, diretamente no campo e nas pesquisas e suporte de assistência técnica rural. Tais pontos positivos podem ser traduzidos pelos números que representam a alta produção alcançada nos inúmeros segmentos que formam o setor nos últimos anos, sempre com tendência ao crescimento.

Em 2021, os produtos relacionados ao agronegócio responderam por 27,4%¹⁰¹ do PIB brasileiro, e por 24,8% do PIB em 2022, levada em conta toda a cadeia antes, dentro e depois da porteira, utilizando uma abordagem que incluiu insumos, produção primária, agroindústria e agrosserviços. Em relação à balança comercial, de acordo com o mesmo estudo, em 2021 as exportações de produtos relacionados ao agronegócio atingiram a marca de US\$120,6 bilhões, o que representou 43 % das exportações totais do país. Em 2022, US\$159,09 bilhões, representando 47,6 %. Em 2023, US\$ 166,55 bilhões, com participação de 49 % no total exportado, e em 2024 US\$ 164,4 bilhões, o que representou 40% das exportações do

¹⁰¹ Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP) em parceria com a CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil). CEPEA/ESALQ/USP. 2025, p. 32 - **PIB do Agronegócio Brasileiro.**

agronegócio na balança comercial brasileira.

Em relação às importações de fertilizantes, em 2023¹⁰² o mercado brasileiro recebeu 40,9 milhões de toneladas vindas de fora. Em 2024 o volume aumentou em percentuais de 8,3% em relação ao ano anterior, alcançando a marca de 44,3 milhões de toneladas em importações. Os nitrogenados alcançaram a marca de 14 milhões de toneladas, sendo os principais fornecedores¹⁰³ a Rússia (21,43%), a China (21,05%) e o Catar (12,94%). Os fosfatados, por sua vez, 3,44 milhões de toneladas, com destaque para o Egito (37,9%) e a China (26,85%), e os potássicos com 13 milhões de toneladas, sendo o Canadá (31,64%), a Rússia (27,38%) e a Belarus (18,14%) as principais origens. Entre as carências apresentadas pelo agronegócio em diversas áreas, há destaque para a enorme dependência¹⁰⁴ por fertilizantes, que atualmente é suportada por processos de importações que ultrapassam a marca de 87% dos fertilizantes intermediários utilizados pela agricultura, que representaram custo médio de US\$ 25 bilhões em 2024. Os solos brasileiros, de forma geral, são detentores de altos índices de acidez e pobres em nutrientes, o que exige a devida correção com aplicação de calcários, adubos e fertilizantes para garantir um nível de produção adequado aos investimentos dispensados. A formulação básica dos macronutrientes passa pela aplicação de calcário para combater a acidez do solo e da combinação básica de NPK¹⁰⁵, sigla que representa respectivamente nitrogênio, fosfato e potássio e que são fundamentais para substanciar a germinação, o crescimento e a geração de frutos da cultura vegetal, qualquer que seja. O principal nutriente aplicado no Brasil é o potássio, com 38%, seguido pelo fósforo, com 33%, e nitrogênio, com 29%. Em 2020, soja, milho e cana-de-açúcar responderam por 72% do consumo de fertilizantes no país.

A Figura 11, logo abaixo, mostra a dependência brasileira por fertilizantes no ano de 2018, de acordo com os nutrientes da fórmula NPK.

¹⁰² BRASIL. 2024, p.11 - **Boletim Logístico: Brasil registra aumento nas importações de fertilizantes em 2024.**

¹⁰³ OGINO; VIEIRA FILHO, 2022, p.32 - **Preços de fertilizantes impactando a produção agrícola.**

¹⁰⁴ CÂMARA DOS DEPUTADOS. 2025, p.2 - **Audiência pública avalia plano de produção de fertilizantes do governo.**

¹⁰⁵ “O principal nutriente aplicado no Brasil é o potássio, com 38%, seguido por fósforo, com 33%, e nitrogênio, com 29%. Em 2020, soja, milho e cana-de-açúcar responderam por 72% do consumo de fertilizantes no País.” BRASIL. 2022, p.87 - **Plano Nacional de Fertilizantes – Estatísticas do Setor.**

FIGURA 11 – A dependência externa por fertilizantes

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Fonte: MAPA (2020).¹⁰⁶

O Brasil é um grande importador de fertilizantes, ocupando há alguns anos a posição de quarto maior consumidor¹⁰⁷ de fertilizantes do mundo, abaixo somente da China, da Índia e dos Estados Unidos, e essa situação de dependência o torna mais vulnerável às oscilações dos preços e ofertas no mercado internacional. Além disso, cabe notar que possíveis interrupções no fornecimento certamente afetariam diretamente a economia num caso de eventual desabastecimento. Essa condição de dependência é resultado de uma combinação de diversos fatores, entre os quais se destacam a ausência de investimento, políticas públicas inadequadas, desafios logísticos e custos de produção elevados.

A disponibilidade interna de volumes necessários de adubos e fertilizantes para atender às demandas do agro não tem sido objeto de políticas públicas específicas, e os processos de importação constituem, ao longo das décadas, a forma de suprir a carência do setor. Apesar de possuir meios próprios para a produção de fertilizantes, tanto nos processos de mineração quanto na industrialização desses insumos, o imediatismo justificado pela falsa sensação de lucro momentâneo, num contexto de aparente facilidade de aquisição e de preços acessíveis, somados à ausência de vontade política voltada para o processo produtivo, tem mantido essa sujeição aos ditames do mercado internacional. O país possui jazidas inexploradas e capacidade técnica para a produção de fertilizantes em quantidades que podem atender tanto ao mercado interno quanto a possíveis demandas externas. No entanto, a inércia

¹⁰⁶ BRASIL. 2018, p. 11. - **Produção Nacional de Fertilizantes – Estudo Estratégico**.

¹⁰⁷ Segundo a Embrapa, em 2021 o Brasil ocupava a posição de quarto maior consumidor de fertilizantes do mundo, mas suas importações de NPK (percentual em relação ao consumo total) aumentaram de 32% em 1988 para cerca de 70% em 2015, e para mais de 80% em 2020, com valor que supera nove bilhões de dólares. EMBRAPA. [s.d.], p. 14 - **Nutrientes para a agricultura: condicionantes e tendências do uso de fertilizantes no Brasil**.

dos órgãos públicos e da iniciativa privada em relação ao setor tem protelado todas as possibilidades de criação de um polo brasileiro de adubos e fertilizantes, o que tem servido de incentivo para o aumento dos níveis de importação dos insumos.

No curto prazo, talvez os processos de importação de fertilizantes justifiquem soluções rentáveis. No entanto, a dependência externa, além de impedir o crescimento econômico interno, desestimulando a geração do emprego e da renda, pode representar no médio e longo prazo uma situação de sujeição servil à oferta de produtos oriundos de outras nações, visto que a necessidade pelos insumos tende a aumentar em todo o mundo, e essa demanda vem atrelada a menores ofertas internacionais que geram concorrência no próprio agronegócio e, consequente, aumento de preço no futuro.

A partir de 1992, em razão dos altos índices de crescimento agropecuário, o Brasil deu início a uma escalada de importação de fertilizantes, mesmo sendo possuidor de grandes reservas de matérias-primas necessárias à produção em seu território. Ao longo das décadas, tem assumido posição entre os maiores produtores agropecuários e participante do agronegócio nos continentes, num contexto de carência por alimentos em todo o mundo¹⁰⁸ que exige a utilização em grandes escalas de insumos que estimulem os índices de produtividade por hectare, em um ambiente que exige eficiência produtiva principalmente por questões ambientais que impedem a abertura de novas áreas nativas para o cultivo.

Nesse sentido, com o aumento exponencial da utilização de fertilizantes, os países centrados na produção agropecuária necessitam ter visão de futuro direcionada para a autossuficiência em relação aos referidos insumos, visto que a ausência de reservas internas do produto pode trazer comprometimento dos resultados no campo e impactar a segurança alimentar do país, com resultados negativos para todo o mundo. Por ser o agronegócio um dos principais responsável pelos resultados positivos da balança comercial brasileira e pela respectiva demanda por grandes volumes de adubos e fertilizantes, há o risco de no médio ou longo prazo a dependência pelos insumos impactar drasticamente os resultados na economia, visto que não se vislumbra soluções de curto prazo para processos de reindustrialização no setor em questão.

As indústrias mineradoras e químicas constituem um segmento de longos ciclos e requerem planejamentos prévios de longos anos, entre oito a dez anos, para a sua concretização. Constituem atividades econômicas de ciclos longos, onde há uma sujeição a

¹⁰⁸ “Atualmente, mais de 700 milhões de pessoas passam fome em todo o mundo, o que equivale a quase 10% da população do planeta”.
DALLARI, 2023, p.37 - **Fome no mundo compromete objetivos da ONU para 2030.**

questões conjunturais de governo de plantão. Demandam um olhar proativo que inicie fases de planejamento antecipado com estratégias de Estado em conjunto com a iniciativa privada no sentido de buscar a autossuficiência em matéria de adubos e fertilizantes. De acordo com a Teoria das Vantagens Comparativas¹⁰⁹, de David Ricardo, toda nação tem de realizar estudos para direcionar seus investimentos na produção de determinados produtos, incentivando ou não a indústria nacional. Nas questões pontuais dos fertilizantes, os desafios passam por necessidade de análises responsáveis feitas pelos atores envolvidos no processo; além disso, pagam um alto preço por esse ambiente de dependência. Estudos preliminares apontam que o Brasil pode sim alcançar a autossuficiência em relação aos fertilizantes. Há reservas minerais suficientes e capacidade de extração, o que torna o país detentor da chamada vantagem comparativa nesse segmento.

As dificuldades para aquisição de fertilizantes impactam, de forma direta, pequenos e médios produtores, principalmente aqueles situados na chamada agricultura familiar, por terem menores condições econômicas e estarem fora de redes de compra que tornam os insumos mais baratos e acessíveis no mercado interno. De acordo com estudo feito pelo IBGE, no desenvolvimento das técnicas de cultivo, 58%¹¹⁰ dos estabelecimentos pesquisados não utilizaram nenhum tipo de adubação. 19% fizeram adubação química, 12% orgânica e 11% química e orgânica. A não utilização de adubação por parte de alguns produtores pode ocorrer devido a vários fatores, incluindo a falta de conhecimento sobre a importância da análise de solo para uma fertilização personalizada, o desconhecimento técnico sobre o momento e o tipo correto de adubação ou questões financeiras, já que fertilizantes são insumos caros e a demanda pode impactar seus preços.

3.1 Infraestruturas: deficiências apresentadas em relação às matrizes energéticas, ao modal de transportes, à comunicação e a *internet* no setor agroindustrial.

Pensar o agro apenas da porteira para dentro é uma percepção errônea. O agronegócio é formado por uma rede que se entrelaça em diversos segmentos da economia e da sociedade. Demanda trabalho braçal, conhecimento técnico, mão de obra qualificada, desenvolvimento de tecnologia, fontes de energia elétrica, uma agroindústria de ponta e sistemas de transportes

¹⁰⁹ “O país que ignorar suas vantagens comparativas e insistir em gastar seus recursos (humanos e materiais) para a produção de bens e serviços nos quais não tem vantagem relativa, ou seja, cujos preços relativos são mais altos, naturalmente não conseguirá atrair compradores para adquirir seus bens e serviços. Com isso perde-se a oportunidade de gerar divisas internacionais”. YEUNG, L. 2023, p. 45 - *As estranhas causas da pobreza do Brasil (e do mundo)*.

¹¹⁰ IBGE, 2017, p. 5 - *Censo agropecuário 2017*.

e comunicação que se iniciam antes mesmo do plantio, passando pelos cuidados no campo até a entrega do produto final nos mercados internos e externos.

Os números positivos do agro poderiam ser maiores, em uma área de atuação mais ampla, se houvesse infraestruturas básicas ao seu alcance, diminuindo os desperdícios de tempo e materiais, e impulsionando a produção, o uso de tecnologias e a comercialização.

3.1.1 Matrizes energéticas

Matrizes energéticas podem ser traduzidas como o conjunto de fontes de energia que um país utiliza para atender às suas necessidades de energia para alavancar o sistema social e produtivo. A combinação entre matrizes energéticas e fertilizantes, apesar de no primeiro momento não parecer tão próxima, reserva estreitos laços na cadeia produtiva industrial. A necessidade de gás natural, por exemplo, para a produção de nitrogenados, passa pela disputa que há entre a destinação para transformação em energia elétrica e para a obtenção de nitrogênio.

Por outro lado, outras fontes de energia alternativas, como o biodiesel e o etanol, são obtidas por meio de vegetais, que também demandam quantidades significativas de fertilizantes à base de nitrogênio, fósforo e potássio para aperfeiçoar o crescimento da biomassa na produção de cana de açúcar, milho e mamona, vegetais que constituem a matéria-prima para suas composições. Em 2024 foram produzidos no Brasil aproximadamente 9,07¹¹¹ milhões de m³ de biodiesel, sendo que a soja respondeu por mais de 70% dessa produção. Tanto o biodiesel quanto o etanol constituem produtos do agronegócio, considerados sustentáveis pelo fato de serem produzidos a partir da fermentação de açúcares oriundos principalmente da cana-de-açúcar e da mamona no Brasil e em outros países por meio do milho e da beterraba. O Brasil, devido a suas características geográficas, hídricas e geológicas, detém grandes reservas de matéria-prima que podem ser direcionadas para a obtenção de energia em diversas modalidades. Aquelas fósseis, vindas basicamente do petróleo, carvão mineral e gás natural, as renováveis, de hidrelétrica, biomassa, eólica, solar, geotérmica, e a nuclear, da fissão de urânio.

As matrizes energéticas podem ser renováveis ou não. No caso daquelas não renováveis, a fabricação de fertilizantes tem uma estreita relação com o gás natural, que pode abastecer o sistema industrial com relação tanto à fabricação de fertilizantes, com a amônia

¹¹¹ PRODUÇÃO BRASILEIRA [...], 2025, p.9 - **Produção brasileira de biodiesel superou a marca dos 9 milhões de m³ em 2024.**

em especial, como à disponibilização de energia propriamente dita. No caso das renováveis tem havido crescimento significativo no uso de energia solar no campo e na agroindústria. A dispensa de linhas de distribuição de energia e a possibilidade de adaptação em todo o território nacional tem feito das usinas solares a melhor opção para a distribuição de energia elétrica nos lugares mais remotos, onde a energia elétrica tradicional não chega.

3.1.2 Modal de transporte

O modal de transporte priorizado por um país mantém estreita relação com o agronegócio, em que as movimentações no campo influenciam diretamente a demanda por infraestruturas básicas que permitam o transporte de máquinas, equipamentos e insumos para o preparo da terra e o cultivo, para o transporte de fertilizantes e, por fim, o escoamento da produção.

Em referência aos processos de mineração de fertilizantes, o modal de transporte rodoviário adotado pelo país desestimula a implantação de mineradoras para matérias primas e indústrias para a produção interna de fertilizantes no território brasileiro, o que aumenta o grau de dependência externa pelo produto. A justificativa passa por uma malha rodoviária que supera os 1,7 milhões de quilômetros de estradas, na sua maioria com ausência de pavimento, responsável por mais de 60%¹¹² da movimentação de cargas e por percentual acima de 90% quando se trata do transporte de passageiros, com frota que supera os 100 milhões de veículos em circulação e que tende ao crescimento. A qualidade da infraestrutura rodoviária constitui um desafio constante. Em 2018, apenas 12,4%¹¹³ da malha rodoviária brasileira era pavimentada, e mesmo assim um percentual superior a 92% das rodovias pavimentadas constituído de pista simples (92,7%). Passados mais de seis anos, o cenário continua o mesmo em relação ao grande número de pistas simples em relação à duplicação das rodovias brasileiras.

Ao longo das últimas décadas o agronegócio brasileiro tem enfrentado desafios significativos relacionados à infraestrutura de transporte, especialmente em relação à má conservação e ausência de pavimentação das rodovias. A dependência excessiva do modal

¹¹²“O Brasil depende das rodovias. Elas são responsáveis, atualmente (2024), pelo transporte de 62% das cargas no país. Em segundo lugar, vêm as ferrovias (19,1%), seguidas pelas matrizes aquaviária (14,6%), dutoviária (3,6%) e aérea (0,1%). Se excluídos o transporte de minérios e o de combustíveis, as estradas responderiam por 85% da matriz de transporte de cargas no Brasil”. CNI, SESI, SENAI, IEL, 2024, p.13 - **Brasil e a dependência das rodovias: desafios e caminhos para investimentos.**

¹¹³ CNT, 2018, p. 24 - **Somente 12,4% da malha rodoviária brasileira é pavimentada.**

rodoviário, somada à ausência de investimentos em ferrovias, hidrovias e modernização de portos e aeroportos, acarreta perdas na produção, aumento de custos e gargalos logísticos. Para que haja incentivos na implantação de indústrias de produção de fertilizantes, estudos são realizados preliminarmente sobre a existência ou não de possibilidade de transporte em níveis aceitáveis tanto para a entrada de matéria-prima quanto para o escoamento da produção.

Quando não há respostas positivas para o problema, o empreendedor busca outras alternativas diferentes daquelas que caminham na direção da produção doméstica. De acordo com especialistas, investimentos em infraestruturas seriam a solução para a diminuição da sobrecarga que congestiona as estradas do país, geralmente em péssimas condições de uso. A ausência de transportes acessíveis constitui fatores que elevam o custo operacional e por consequência geram a fuga de investimentos na agroindústria.

O modal ferroviário aparece como importante solução para o problema dos transportes de cargas relacionadas ao agronegócio quando ferrovias representam solução para o transporte de minérios em longas distâncias, conectando regiões produtoras a portos e centros de consumo, com maiores níveis de eficiência, custos operacionais inferiores ao rodoviário e menores ocorrências de acidentes no percurso. No contexto global, as atividades de mineração e do agronegócio apresentam estreitas relações com as ferrovias, principalmente quando envolvem grandes distâncias, como no caso brasileiro. Na formatação das infraestruturas de modais de transportes das maiores economias do mundo, o modal ferroviário tem mostrado ser o mais eficiente para o transporte de grandes volumes de minério e de grãos, além de apresentar menores custos e maiores índices de segurança que o rodoviário no escoamento da produção para exportação nos portos e mesmo para o abastecimento do mercado interno. A combinação de investimentos, políticas públicas e desenvolvimento tecnológico voltados para a produção agropecuária e o respectivo escoamento da produção é essencial para fortalecer a indústria de fertilizantes e alcançar a autossuficiência no país

3.1.3 Sistemas de comunicação e *internet* no setor agroindustrial

O agronegócio moderno não consiste apenas em plantar, colher e comercializar. A ele foram incorporados procedimentos de profissionalização e industrialização que envolvem planejamentos constantes, administração de estoques, tanto de insumos quanto de produtos finais, processos de exportações e importações que envolvem situações cambiais e conhecimento de normas domésticas e internacionais, tudo dentro de um ambiente permeado

de práticas de sustentabilidade pautadas em diversos ramos do direito, principalmente daqueles relacionados ao comércio internacional, ao trabalho e ao meio ambiente. Nesse sentido, um fator comum é a necessidade de modernização das propriedades no sentido de torná-las cada vez mais competitivas.

O desenvolvimento das atividades de mineração e aplicação dos fertilizantes nas lavouras demanda a utilização de inúmeros equipamentos dotados de altos níveis tecnológicos em regiões distantes dos centros urbanos, o que tem se tornado um desafio no caso brasileiro em razão da falta de cobertura de sinais de *internet*. Atualmente, apenas 33,9%¹¹⁴ da área disponível para uso agrícola no Brasil têm cobertura 4G ou 5G, com maior concentração nas regiões Sul e Sudeste brasileiras. A deficiência em termos de estruturas formadas pelas redes transmissoras de sinais faz com que, na maioria dos lugares, principalmente os mais distantes dos grandes centros urbanos, o sinal não chegue e comprometa o suporte para a manutenção de maquinários e equipamentos tecnológicos operacionalizados por sinais em rede.

Tendo em vista que quase a totalidade da produção agropecuária e de mineração ocorre em regiões distantes dos grandes centros urbanos, a ausência de infraestrutura representada por torres de transmissão de sinais de *internet* tem tornado os desenvolvimentos dessas atividades mais onerosas e em desvantagem competitiva com os produtores internacionais, visto que na maioria das vezes ficam isolados dos parceiros industriais e comerciais, inclusive no exterior. Aqueles que têm condições financeiras acabam pagando por operadoras via satélite para terem condições de seguir com as atividades produtivas, em grande parte operada por máquinas e equipamentos digitais.

Em relação à produção rural, da mesma forma como acontece com a produção mineral, o estabelecimento de modernização no campo, conhecida por agricultura 4.0, com aplicação constante de tecnologias digitais avançadas, requer a disponibilização eficiente de sinal de *internet* no campo, fundamental para a utilização de equipamentos com tecnologia embarcada. Essas tecnologias são direcionadas para a chamada agricultura de precisão, que utiliza drones para mapeamento de lavouras, sensores de solo, monitoramento via satélite, *softwares* de gestão integrada e inteligência artificial aplicada principalmente às previsões climáticas.

Tais inovações estão relacionadas à redução de custo de produção, permitem rastreabilidade e conectam o campo diretamente às exigências dos mercados internacionais. Tecnologia e gestão constituem ferramentas determinantes para o aumento da produção

¹¹⁴ CONECTAR AGRO. 2025, p.9 - **Estudos de conectividade**.

agropecuária, trazendo modificações significativas nos processos de mecanização agrícola e transformações nos contratos de comercialização, que demandam sustentabilidade, organização e competitividade em escala global. O Brasil tem se tornado referência mundial porque o produtor rural deixou de ser apenas técnico e se transformou também em gestor, utilizando a tecnologia como aliada para inovar, reduzir custos e abrir novos mercados.

A agricultura e a pecuária moderna apresentam elevados níveis de dependência tecnológica. A agricultura faz uso de processos tecnológicos desde as fases do planejamento da safra até o escoamento da produção, passando pela semeadura, colheita e manutenção da lavoura. A criação animal funciona da mesma forma, desde as etapas de escolha genética e da inseminação, em busca do aprimoramento das raças que traduzam melhores resultados. Nesse contexto, as infraestruturas de comunicação tornam-se indispensáveis ao agronegócio, visto que representam extrema importância para a competitividade. No entanto, tais deficiências decorrentes da ausência de políticas públicas direcionadas para o atendimento das necessidades da agroindústria e do produtor rural no setor das comunicações têm constituído fragilidade ao agronegócio por representarem barreiras ao sistema produtivo. Para que as empresas possam competir em níveis de igualdade com aquelas que estão no exterior, canais de comunicação devem estar sempre abertos e disponíveis para que se possa ter uma equidade informacional capaz de proporcionar um ambiente de relacionamento que permita não somente a contratação de novos negócios, mas também a reciprocidade no compartilhamento de novas tecnologias em produtos e serviços.

Nesse cenário, o direito à informação, que representa uma garantia constitucional, resulta em um elemento que provoca transformações, em que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tornaram-se vitais para as transações comerciais, visto que a cada segundo um imenso volume de informações são criadas e disponibilizadas em todo o planeta, e as organizações comerciais que tiverem posse dessas informações tempestivamente certamente estarão mais capacitadas para realizarem melhores negócios. E essas transformações têm como ator principal a *internet*, que tem se tornado uma das mais efetivas ferramentas responsáveis pela comunicação e compartilhamento de informações. A velocidade com que novas tecnologias¹¹⁵ têm sido desenvolvidas tem alterado a forma como as pessoas interagem e se comunicam entre si. Nesse cenário, a *internet* e as TICs têm possibilitado o acesso a informações e recursos que antes eram inacessíveis, permitindo que as pessoas se comuniquem, compartilhem conhecimento e criem novas oportunidades de

¹¹⁵ JOVANOVIĆ, 2023, p. 131. - **A informação jurídica nas mídias e redes sociais – contributos para o capital social.**

negócios e desenvolvimento. A autora afirma que a informação extrapola qualquer limite físico e está disponível nos mais diversos suportes, principalmente por meio da *internet*, onde é possível o acesso a um volume expressivo de informações, independentemente de sua localização geográfica, representando um suporte material necessário para o desenvolvimento de atividades produtivas.

No entanto, no caso brasileiro, o acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), principalmente quando se trata do alcance à *internet* em áreas rurais, encontra obstáculos das mais variadas formas. O maior entrave está situado na falta de sinal de *internet* em todos os cantos do país, resultante da falta de investimentos no setor que ocasiona má distribuição e falta de torres de transmissão. Outra barreira ocorre na debilidade dos sinais, visto que um alto percentual dos sinais disponibilizados não condiz em matéria de potência com o que foi contratado, tornando os clientes, entre os quais as indústrias agropecuárias e de mineração, incapazes de gerar produção e negociações à altura daquelas concorrentes no exterior. A carga tributária incidente sobre o mercado de telecomunicações brasileiro também tem inviabilizado negócios no campo e na mineração. O relatório¹¹⁶ de nível de carga tributária e custos de cestas de serviços, apresentado pela Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL mostra a pressão fiscal brasileira em quadro comparativo com outras potências mundiais na área das telecomunicações, o que impacta diretamente nos resultados do agronegócio.

¹¹⁶ “O Brasil ocupou o 6º lugar em 2019 com 202.009.290 acessos (2,6%) do mercado global. Em um ranking de 20 países, o percentual de carga tributária na cesta de serviços de comunicação atingiu 40,2%, sendo a mais elevada de todas”. Ressalta-se que a carga tributária da China foi de 0%, e dos EUA 8,9%. ANATEL, 2021, p.47 - **Relatório de nível de carga tributária e custo de cestas de serviços**.

FIGURA 12 – Principais mercados de telefonia móvel (nº de acessos) e carga tributária respectiva (2020)

País	Posição	Total de Acessos (2019)	Percentual do mercado global	Carga tributária (2019)
China	1º	1.746.238.000	22,20%	0,00%
Índia	2º	1.151.480.361	14,70%	18,00%
EUA	3º	442.457.000	5,60%	8,90%
Indonésia	4º	341.277.549	4,30%	10,00%
Rússia	5º	239.795.946	3,10%	20,00%
Brasil	6º	202.009.290	2,60%	40,20%
Japão	7º	186.514.109	2,40%	8,00%
Nigéria	8º	184.592.255	2,30%	22,60%
Filipinas	9º	167.322.432	2,10%	12,00%
Bangladesh	10º	165.572.000	2,10%	21,00%
Paquistão	11º	165.405.847	2,10%	0,00%
Vietnã	12º	136.230.406	1,70%	10,00%
Tailândia	13º	129.414.000	1,60%	7,00%
México	14º	122.040.789	1,60%	16,00%
Irã	15º	118.061.419	1,50%	9,00%
Alemanha	16º	107.200.047	1,40%	19,00%
África do Sul	17º	96.972.459	1,20%	15,00%
Egito	18º	95.340.262	1,20%	23,00%
Reino Unido	19º	80.967.000	1,00%	20,00%
Turquia	20º	80.790.877	1,00%	25,50%
Total (%) dos 20 maiores mercados				75,80%

Fonte: ANATEL (2021)¹¹⁷

¹¹⁷ “*Total do mercado global em 2019 = 7.979.900.316

** Total de 2020 estimativa da UIT = 8.152.000.000

*** Carga Tributária retirada do relatório de ICT indicators database 2020 (referente a 2019)

Fonte: ITU. World Telecommunication/ICT Indicators database, December 2020. Elaboração: ATC/ANATEL”
ANATEL, 2021, p.58 - **Relatório de nível de carga tributária e custo de cestas de serviços.**

FIGURA 13 – Países com maior carga tributária em banda larga fixa (2019)

Ranking de menor custo da cesta UIT	País	Custo da cesta de serviço			% da carga tributária inclusa	PNB per capita (US\$ 2019)
		% da PNB per capita	US\$	PPP\$		
45º	Brazil	1,40%	10,9	17,7	40,20%	14.890
151º	Zâmbia	20,10%	23,9	61	33,50%	3.560
154º	Tanzânia	23,40%	19,9	53,4	32,50%	2.700
146º	Quênia	18,30%	24,7	49,7	31,00%	4.430
42º	Grécia	1,30%	22	28,1	30,20%	30.470
89º	Rep. Dominicana	3,20%	19,7	42,7	30,00%	11.720
169º	Malawi	120,40%	36,1	106,5	26,50%	1.090
55º	Turquia	1,60%	11,4	16,6	25,50%	9.370
6º	Croácia	0,70%	7,8	12,6	25,00%	16.047
21º	Dinamarca	0,90%	44,2	34,9	25,00%	61.960

Fonte: ANATEL (2021)¹¹⁸

Informação¹¹⁹ constitui um bem social, um direito coletivo como qualquer outro, sendo tão importante quanto o direito à educação, à saúde, à moradia, à justiça e tantos outros direitos do cidadão; e esse direito, quando não observado, leva à perda de oportunidades em todos os sentidos. No caso do agronegócio, tanto nos procedimentos diretamente relacionados à produção quanto nos procedimentos legais operados pela pactuação dos contratos comerciais, a ausência de informações em tempo real gera deficiências que pesam negativamente sobre a parte desinformada, desequilibrando as situações concorrenciais.

3.2 Principais produtos de exportações no agronegócio e a relação com a fertilidade do solo

Embora as importações, tanto de bens físicos quanto do mercado de serviços, estejam no centro do tema proposto por este trabalho, necessário se faz que, primeiramente, sejam demonstrados dados e informações a respeito das transações de exportações para que se tenha a real dimensão da balança comercial brasileira.

¹¹⁸ “Fonte: UIT (World Telecommunication / ICT Indicators Database 2020) - Elaboração: ATC/ANATEL

*PNB per capita, PPP, baseados em dados do Banco Mundial

** Dados de cesta de serviços disponível em Indicators Database 2020”

ANATEL, 2021, p. 43 - **Relatório de nível de carga tributária e custo de cestas de serviços.**

¹¹⁹ ARAÚJO, 1999, p.33 - **Informação, sociedade e cidadania: gestão da informação no contexto de organizações não-governamentais (ONGs) brasileiras.**

Em 2001, a posição brasileira no comércio internacional já apresentava lugar de destaque no cenário internacional, principalmente pelas exportações de *commodities* agrícolas e de minérios. Nesse cenário, o agronegócio, a agroindústria e o setor de mineração são responsáveis pelo maior percentual de produtos exportados. Produtos e serviços oriundos da agropecuária têm representado frações superiores a 1/3 dos montantes das exportações na última década. Desse modo, torna-se importante a noção do que se exportou nos últimos anos, com seus respectivos montantes, para que se tenha uma visão mais detalhada e crítica sobre o parque industrial que permitiu essas remessas de bens e serviços ao exterior por meio das transações de importação. Da mesma forma, existe uma estreita relação entre as transações de exportações e importações, visto que, principalmente nas atividades relacionadas ao agronegócio, há a necessidade de importação de equipamentos e tecnologias para a transformação dos produtos a serem exportados.

Em 2022, três setores se destacaram para a obtenção dos resultados de US\$ 334 bilhões¹²⁰ exportados. O setor agropecuário, a indústria da transformação e a indústria extrativa constituíram os segmentos que mais exportaram no ano, com a seguinte ordem de priorização:

¹²⁰ NTTDATA. 2025, p.69 - **Produtos mais exportados pelo Brasil em 2022.**

Os principais produtos brasileiros exportados em 2022 foram:

TABELA 1 – Os principais produtos brasileiros exportados em 2022

Produto / Descrição	Valor (US\$ bilhões)	Participação
Soja	46,6	14%
Óleos brutos de petróleo ou minerais betuminosos, crus	42,6	13%
Minério de ferro e seus concentrados	29,8	8,70%
Óleos combustíveis de petróleo ou de minerais betuminosos (exceto óleos brutos)	13	3,90%
Milho não moído (exceto milho-doce)	12,2	3,60%
Carne bovina fresca, refrigerada ou congelada	11,8	3,50%
Açúcares e melaços	11	3,30%
Farelos de soja e outros alimentos para animais (excluídos cereais não moídos), farinhas de carnes e outros animais	11	3,30%
Demais produtos — Indústria de transformação	9	2,70%
Carnes de aves e suas miudezas comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas	8,9	2,70%

Fonte: NTT DATA (2025)¹²¹

Os principais produtos brasileiros exportados em 2023 foram:

TABELA 2 – Os principais produtos brasileiros exportados em 2023

#	Produtos mais exportados — Descrição CUCI Grupo	Valor FOB (US\$)
1	Soja	\$51.239.202.712
2	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos, crus	\$38.844.808.984
3	Minério de ferro e seus concentrados	\$27.007.009.191
4	Açúcares e melaços	\$13.692.928.262
5	Milho não moído, exceto milho-doce	\$12.257.619.545
6	Farelos de soja e outros alimentos para animais (excluídos cereais não moídos), farinhas de carnes e outros animais	\$11.197.258.427
7	Óleos combustíveis de petróleo ou de minerais betuminosos (exceto óleos brutos)	\$10.377.478.879
8	Carne bovina fresca, refrigerada ou congelada	\$8.547.787.768
9	Carnes de aves e suas miudezas comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas	\$8.223.816.774
10	Celulose	\$7.226.097.696

Fonte: ComexStat (2025)¹²²

¹²¹ NTTDATA. 2025, p.70 - **Produtos mais exportados pelo Brasil em 2022.**

¹²² Dados da ComexStat. p.3 - Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em 24 out. 2025.

Os principais produtos brasileiros exportados em 2024 foram:

TABELA 3 – Os principais produtos brasileiros exportados em 2024

#	Produto	Valor US\$ FOB
1	Soja	40.966.999.558
2	Óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos, crus	38.287.230.073
3	Minério de ferro e seus concentrados	25.348.358.644
4	Açúcares e melaços	15.658.466.486
5	Óleos combustíveis de petróleo ou de minerais betuminosos (exceto óleos brutos)	10.164.864.657
6	Carne bovina fresca, refrigerada ou congelada	9.545.392.543
7	Café não torrado	8.961.162.911
8	Farelos de soja e outros alimentos para animais (excluídos cereais não moídos), farinhas de carnes e outros animais	8.852.604.954
9	Celulose	8.785.299.348
10	Carnes de aves e suas miudezas comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas	7.499.982.636

Fonte: ComexStat (2025)¹²³

¹²³ Dados da ComexStat, p.5 - Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em 24 out. 2025.

CAPÍTULO 4 - Possíveis contribuições do direito para o agronegócio no campo dos fertilizantes.

Etimologicamente, o termo direito¹²⁴ provém do latim *directum*, que por sua vez se constitui no particípio passivo do verbo *dirigere*, ou seja, “o dirigido”, ou “o direito”. Isso significa “o que é reto”, “o que está à direita”. A autora apresenta inúmeras semelhanças entre as concepções gregas e romanas a respeito do termo direito e cita dois aspectos básicos da constituição formal do termo “direito” como sendo, por um lado, a lei, a norma, o legal, e por outro a justiça. Nesse ponto, explica, seria a norma regra condutora e resultado do ato de uma autoridade que manda e reparte. O direito, então, seria uma coisa social, que se realiza na vida social e que guarda uma relação estreita com normas e valores, sobretudo com a justiça. Em seu sentido subjetivo, está relacionado ao poder de reclamar de outro a conduta justa, o que é devido.

Procura-se, dito isso, evidenciar a dependência brasileira por fertilizantes sob o prisma do direito, dependência essa que teve início a partir de 1967, com o aumento significativo da produção agropecuária para atender ao mercado interno e inserir o país no mercado internacional com as exportações de alimentos. No início desse fenômeno produtivo, o país, por meio de estatais, investiu pesadamente na produção de fertilizantes, fatores que permitiram um aumento da produtividade no campo em níveis acelerados.

No entanto, com as mudanças que determinaram novos rumos na política brasileira, principalmente por volta dos anos 1980, especificamente com o início do processo de desindustrialização, as políticas públicas foram direcionadas para rumos diversos da produção de fertilizantes, e os processos de importações se tornaram protagonistas na obtenção dos insumos. O setor¹²⁵ de fertilizantes sempre esteve, desde o seu nascimento, vinculado às estratégias dos Estados nacionais, passando por fases de intervenção estatal ou do próprio mercado, e necessita de uma intervenção transformadora e proativa, com a necessidade de um processo de rearticulação da estratégia brasileira para a indústria, de maneira a lidar com os diferentes impulsos externos e internos, em um setor marcado por um grave ponto de estrangulamento.

Ao trazer esses conceitos para a situação de dependência por fertilizantes para propulsionar o agronegócio – atividade vital para a economia brasileira e responsável por sustentar a balança comercial nos últimos anos –, carências em diversos ramos do direito são

¹²⁴ GAUTÉRIO, 2013. p.79. - **Etimologia e significado do termo direito.**

¹²⁵ SANT’ANA, 2014, p.136. - **Direito e Soberania Alimentar – O caso dos fertilizantes.**

perceptíveis. Ao longo dos anos, a ausência de planejamento estatal e de ações positivas para capacitar o mercado interno na produção desses insumos tem chegado ao nível de comprometimento da própria soberania nacional, visto que um possível desabastecimento em relação aos fertilizantes no cenário internacional poderá ser condutor de impactos negativos na economia interna do país, com reflexos na subsistência da população. O Estado tem a obrigação constitucional de zelar pelo cumprimento dos direitos em todos os sentidos. A partir do momento em que é o responsável por cobrar das indústrias os deveres a elas relacionados, torna-se responsável no sentido de assegurar formas para que gozem plenamente seus direitos.

A indústria desempenha um papel social de extrema importância e necessita de mecanismos jurídicos que permitam um sistema produtivo capaz de atender às demandas da sociedade tanto em produtos finais que resultem em receitas quanto na geração de emprego e renda. Cabe ao governo fixar e estabelecer, de maneira consensual, as regras contidas no direito no sentido de impulsionar os projetos que buscam o crescimento econômico por meio das atividades agropecuárias, controlando a aplicação das legislações vigentes para garantir a participação de todos os atores envolvidos nas atividades que envolvam a agroindústria e o agronegócio.

No caso da indústria de fertilizantes, o Brasil apresenta produção insuficiente para a demanda interna com elevados índices de dependência. Apesar de haver, na teoria, plantas industriais em vias de reativação e retomada da produção para suprimento de parte da demanda interna, na prática não tem saído do papel e os resultados permanecem apontando para a necessidade de compra no mercado externo. Além da não apresentação efetiva de instalação de indústrias relacionadas à extração de matérias-primas, direcionamento de gás natural para a produção de nitrogênio e de minas para a exploração de fosfato e potássio, as infraestruturas básicas relacionadas ao agronegócio não têm recebido investimentos à altura nos últimos anos para dar o suporte necessário à atividade econômica que tem sido predominante no país e que, se ignorada, poderá ser o diferencial entre um enorme superávit ou um enorme déficit demonstrado pela balança comercial nos próximos anos.

Para isso, não pode ignorar o direito à infraestrutura básica, com sistema de transportes tanto de passageiros quanto de cargas que atendam plenamente ao escoamento da produção. Da mesma forma, o direito à segurança pública, que permita a proteção dos bens e das pessoas e o direito a um sistema de comunicação que permita às empresas competir em situação de igualdade no campo informacional, tanto no mercado interno quanto no externo, principalmente com o direito a uma *internet* que entregue aquilo que foi contratado, o que não

ocorre no caso brasileiro. O direito do consumidor, que fortalece o sistema produtivo na medida em que as demandas daqueles que adquirem os produtos são observadas, o direito a um ensino de qualidade, que permita a criação de novos talentos com aquisição de conhecimento e desenvolvedores de novas tecnologias e à inserção e permanência no processo produtivo interno do país.

Dessa forma, a disponibilização dessa gama de prerrogativas direcionadas para o setor industrial passa pelo envolvimento e comprometimento de órgãos governamentais diretamente envolvidos no direito, com vontade política, começando pelo Poder Legislativo na elaboração de projetos de leis e na fiscalização dos atos do Poder Executivo, que por sua vez tem suas atribuições direcionadas para a execução das leis e das políticas públicas, e, por fim do Poder Judiciário, na interpretação das leis e na aplicação do direito nos processos judiciais. A indústria brasileira de fertilizantes foi marcada por momentos¹²⁶ em que mudanças institucionais e de políticas setoriais conformaram suas diferentes configurações. Discorrendo a respeito desses ciclos econômicos e políticos que classificam em fases temporais, os autores iniciam pelo período que denominam de primórdios da indústria brasileira de fertilizante, que teve início por volta de 1938 e se desenvolveu até 1966, quando as primeiras minas de rochas fosfáticas e fábricas de produtos intermediários fosfatados foram implantadas.

Conforme detalhado no primeiro capítulo deste trabalho, em 1938 teve início a produção industrial no Brasil por meio da Companhia Nacional de Álcalis (CNA), na cidade de Cabo Frio (RJ), quando houve a instalação da primeira fábrica nacional de barrilha, ou carbonato de sódio, insumos na época indicados, entre outras destinações, para a suplementação mineral na agricultura. Constituiu o primeiro passo na direção do aprimoramento de atividades voltadas para a produção da indústria química e de fertilizantes no país. No entanto, nesse período, a indústria de fertilizantes apresentava pequenos níveis de produção, próximos de 160 mil toneladas anuais, em um ambiente de consumo também pequeno, que ainda não dependia de importações para suprir o mercado interno. Segundo os autores, na segunda fase, que ocorreu entre os anos de 1967 e 1973, a demanda por fertilizantes aumentou de forma rápida como efeito da política agrícola dos governos militares que visavam ao estabelecimento no Brasil como um forte setor agrícola exportador. Nesse sentido, houve grandes aportes de investimentos aumentando a capacidade produtiva das matérias primas, resultando em produção significativa de fertilizantes intermediários. Com

¹²⁶ KULAIF; FERNANDES, 2010, p.4. **Panorama dos agrominerais no Brasil: atualidade e perspectivas.**

isso, nesse período, apesar do aumento na produção interna dos insumos, cresceu a demanda que a tornou insuficiente e dependente de importação de fertilizantes.

A partir de 1967 inicia-se a dependência brasileira por fertilizantes. Logo em seguida, entre os anos de 1974 a 1979, quando a dependência por fertilizantes começava a representar riscos para a agricultura, que já estava dependente de insumos adquiridos no mercado externo, houve um aumento rápido e significativo da produção nacional a partir do lançamento do I Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola – IPNFCA –. O referido programa tornou a indústria brasileira de fertilizantes subárea estratégica, inserida na indústria de transformação, envolvendo o setor químico e petroquímico. Os objetivos específicos eram aumentar e modernizar a produção e a distribuição de fertilizantes e calcário agrícola no país, e o objetivo principal estava voltado para a implantação de uma política de substituição dos processos de importação pela produção nacional com a construção de uma forte indústria nacional de matérias-primas básicas e intermediárias baseadas, nesse primeiro momento, em capitais estatais.

A partir de 1980 a indústria nacional de fertilizantes parcialmente se consolidou, com a produção atingindo a quase totalidade na autossuficiência no segmento dos fosfatados. Diz-se parcialmente porque, como visto no capítulo 2, os fertilizantes intermediários têm a sua composição básica formulada nos três seguintes nutrientes: nitrogênio, fosfato e potássio. Além disso, embora nessa fase a produção de elementos fosfatados praticamente tenha alcançado a autossuficiência, a dependência em relação aos demais insumos ainda persistia, com uma dependência parcial para os nitrogenados. Ademais, viu-se a quase total dependência no caso dos potássicos, que na época foram supridos pelas compras externas, situação que persiste até os dias atuais.

Entre os anos de 1989 e 1995, com os processos de desestatização que vinham ocorrendo ao longo da década, o planejamento de governo ao longo dos anos foi se esvaziando. Houve mudanças significativas nos paradigmas da política econômica governamental, que privilegiou a liberalização econômica e a retirada dos capitais estatais dos setores produtores de matérias-primas, que deixaram de ser estratégicos para o país. Ocorrem, a partir desse momento, movimentos de privatização das empresas de matérias-primas e de produção de fertilizantes intermediários, direcionando o setor para a internacionalização dos mercados.

A partir de 1994, com novas políticas de privatização, começou a ocorrer fuga do capital estatal no setor de fertilizantes, principalmente com a extinção da Petrofértil e da Fosfértil, ambas subsidiárias da Petrobrás, criadas em 1976 e 1977, respectivamente. A partir

de então, iniciaram-se movimentos de fusões de empresas de capital privado nos diversos campos da produção, formando grandes grupos de atuação na mistura e comercialização de nitrogênio, fosfato e potássio na sua grande maioria vindo de fora, que se perpetuaram dominando o mercado até a atualidade, sendo multinacional a natureza jurídica da maior parte dessas empresas.

Em 2021, passados quase meio século do lançamento do I Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola – IPNFCA –, na década de 1970, o país ainda continua com extrema margem de dependência por fertilizantes, atingindo percentuais que superam os 85%, principalmente em relação ao potássio e ao nitrogênio.

Em 2021, o Governo Federal, por meio do Decreto nº 10.605¹²⁷, de 22 de janeiro de 2021, instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial que desenvolveu o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF) que, dentre inúmeras outras determinações, novamente reconheceu a estratégia do setor, dessa vez como estratégico para a segurança alimentar.

No início de 2022, ainda sem ações estatais concretas relacionadas ao PNF, fatores externos atrelados ao setor de fertilizantes, principalmente em decorrência da guerra entre a Ucrânia e a Rússia, principais fornecedores de fertilizantes para o Brasil, aumentaram as incertezas em relação ao abastecimento e às altas dos preços num ambiente de persistência da enorme dependência externa para aquisição. Com a exposição da situação de dependência desencadeada com a continuidade da Guerra na Ucrânia, setores relacionados ao agronegócio começaram a se movimentar e o Governo lançou o projeto¹²⁸ denominado “Estratégia Nacional de Fertilizantes” (2022-2050), com projetos e metas de longo prazo, mais uma vez evidenciando o setor como estratégico para a soberania nacional. No entanto, a despeito de, em 2022, ter sido dado ao setor *status* de estratégico, atualmente, passados quase três anos do lançamento do referido plano, a produção doméstica continua pequena, irrisória frente à demanda que tem crescimento acelerado quanto às aquisições externas de fertilizantes.

Apesar de apresentar demanda maior do que a oferta interna de fertilizantes nas

¹²⁷ Decreto 10.605, de 22 de janeiro de 2021 - Art. 2º: Ao Grupo de Trabalho Interministerial compete propor o Plano Nacional de Fertilizantes, que considerará:

I - a análise de mercados nacional e internacional, tecnologias, produção e infraestrutura de insumos para fertilizantes nos sistemas agropecuários;

II - a análise e acompanhamento de questões com potencial de risco, prevenção à ocorrência de crises e articulação de seu gerenciamento, em caso de grave e iminente ameaça ao abastecimento de insumos para fertilizantes;

III - a proposição de ações que contribuam para a superação da dependência tecnológica no setor de fertilizantes; e

IV - a proposição de ações que contribuam para o aumento da produção e do abastecimento de insumos e tecnologias de fertilizantes para a produção agropecuária brasileira.
BRASIL. 2021. - **Decreto nº 10.605, de 22 de janeiro de 2021.**

¹²⁸ BRASIL. 2023, p.1 - **Plano nacional de fertilizantes 2050: uma estratégia para os fertilizantes no Brasil.**

últimas décadas, num cenário de crescimento das atividades agrícolas, os efeitos dos conflitos geopolíticos que se iniciaram em 2022 entre a Rússia e a Ucrânia evidenciaram um cenário de dependência que gerou preocupação entre todos os envolvidos no setor agropecuário, visto que, nos últimos vinte anos a demanda brasileira por fertilizantes triplicou com o reflexo do crescimento da produção agropecuária. Além disso, nesses mesmos vinte últimos anos houve queda acentuada na produção interna gerada pela aproximação econômica com os mercados internacionais, que geraram maciços desinvestimentos no parque industrial brasileiro relacionado à extração de matéria-prima e transformação de insumos fertilizantes.

Em 2024 houve a apresentação da Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE), por meio de projeto¹²⁹ de lei em tramitação no Congresso Nacional, com o qual o governo visa instituir políticas na promoção e pesquisa, lavra, transformação e o aproveitamento racional de minerais críticos e estratégicos para garantir o desenvolvimento social, ambiental e econômico brasileiro. Há a previsão de produzir até o ano de 2050 percentuais que variam de 45% a 50% da demanda interna, na busca por uma possível autossuficiência. No entanto, de acordo com técnicos do setor, para cumprir esse objetivo há a necessidade de aumentar cinco vezes os investimentos na área, e fontes de recursos para essa possibilidade não foram apresentadas.

Em termos práticos, mas com ressalvas quanto à origem dos investimentos, em 2024, uma das únicas medidas paliativas realizadas, mas que novamente priorizou o capital estrangeiro na produção de fertilizantes, foi a inauguração da fábrica de fertilizantes da EuroChem na Serra do Salitre, no estado de Minas Gerais, com capacidade prevista de um milhão de toneladas anuais de fosfatados, equivalente a aproximadamente 15% da produção nacional brasileira. Tal iniciativa, no entanto, continua na contramão das expectativas do agronegócio brasileiro, visto que o governo não realizou uma operação que torna os insumos estratégicos, mas abriu a exploração para mais uma multinacional atuar no segmento. A instalação da empresa chinesa em solo brasileiro, diga-se de passagem, sendo a primeira unidade verticalizada da empresa fora da Europa, não trará resultados muito diferentes daqueles que ocorrem atualmente, visto que dará sequência, embora de forma diferente, na dependência em relação à produção estrangeira. Da mesma forma, a empresa chinesa atenderá parcialmente a demanda por fosfatados, não sendo responsável pela diminuição da dependência por nitrogênio, potássio e a diversidade dos micronutrientes.

Atualmente, passados os planos, políticas e estratégias estatais, que na teoria

¹²⁹ BRASIL. 2025. - **Projeto de Lei 2780/2024.**

apresentavam profundas modificações positivas para o setor de fertilizantes, nenhuma ação efetiva foi concretizada para mitigar os níveis de dependência pelas compras internacionais. A dependência média ainda persiste na casa dos 90%, ainda sendo suprida por processos de importação.

4.1 Direito tributário e fertilizantes

A dependência brasileira por fertilizantes produzidos em outros países deve-se em parte à criação e manutenção, ao longo das últimas décadas, de medidas de isenção fiscal às importações e da tributação da produção nacional. Atualmente, diante do cenário de crise criado principalmente por conflitos geopolíticos que ocorrem no Oriente Asiático, a dependência por fertilizantes importados coloca em risco a agropecuária nacional na proporção de um eventual desabastecimento ou encarecimento dos insumos.

Nas últimas décadas foram adotadas medidas de isenção para as importações dos insumos, ao mesmo tempo em que a tributação da produção nacional continuava em níveis consideráveis. Para a indústria doméstica de fertilizantes, as ações previstas nos planos estatais para estímulo à produção interna ainda não surtiram efeitos pontuais, e a pressão fiscal continua taxando as indústrias nacionais de forma diferente e desequilibrada em benefício das importações de fertilizantes. Além das incertezas regulatórias, a carga tributária aplicada sobre a mineração é considerada uma das mais altas do mundo, num sistema tributário complexo que resulta na fuga de investimentos, que causa significativas perdas na produção e automaticamente na arrecadação tributária.

Por meio do convênio ICMS 26/2021 foi concedida isenção total do imposto para a importação de fertilizantes, primeiramente no âmbito estadual e posteriormente expandido para o federal, com o objetivo de reduzir os custos para os produtores rurais e alimentos para o consumidor final. Tal medida mostra que, a despeito da forte relação que ocorre entre a economia e o agronegócio, políticas governamentais efetivamente voltadas para as atividades produtivas na área de fertilizantes, já classificado como insumo estratégico¹³⁰, não têm

¹³⁰ “No caso dos nitrogenados, a estrutura de mercado possui severas barreiras à entrada. Ainda que a produção de amônia sintética e da ureia esteja difundida, a sua concentração depende da presença e da abundância de gás natural. Isso porque a rentabilidade dos fertilizantes é, na maioria dos casos, mais baixa do que a rentabilidade obtida com os produtos que dependem da matéria-prima, ou seja, para tornar a produção economicamente viável não basta a presença do gás. Apesar de não estar tão concentrado como as reservas de potássio, a abundância de gás natural para a produção de fertilizantes não é difundida, o que impacta na organização dos mercados. Além disso, como o gás natural é uma matéria-prima energética, sua regulação está vinculada a objetivos estratégicos, o que torna ainda mais complexa a disponibilidade do produto para a produção de fertilizantes.” SANT’ANA, 2014, p.147. - **Direito e Soberania Alimentar – O caso dos fertilizantes.**

objetivado a proteção da produção interna. A adoção de medida que, numa mão taxa somente a produção doméstica e na outra isenta as importações, além de desestimular a implantação de novas plantas industriais no setor de fertilizantes, coloca em risco a soberania nacional, defendida em vários momentos desse ciclo da indústria brasileira de fertilizantes. As diretrizes desse convênio praticamente isentam a importação de fertilizantes e mantêm uma alíquota média de 8,4% para a produção nacional, fazendo com que os investimentos deixem a cadeia produtiva em busca da rentabilidade representada pelos processos de importação.

Nessa mesma linha, a reforma tributária aprovada em 2024, proposta por meio da Emenda Constitucional nº 132 de 2023, ainda carece de reformulações profundas e urgentes para acompanhar o processo de desenvolvimento tanto do ambiente doméstico quanto das necessidades advindas do processo de globalização, na qual o país está cada vez mais inserido. A proposta aprovada, baseada no modelo do Imposto sobre Valor Agregado (IVA), apesar de constituir um avanço nas questões de arrecadação e distribuição entre os entes da federação, ainda deixa muito a desejar, visto que prioriza a tributação sobre o consumo, pouco explorando outras origens como, por exemplo, patrimônio e renda. Da mesma forma, coloca em primeiro plano a tributação na origem, o que gera desequilíbrios arrecadatórios e favorece os estados produtores em detrimento dos demais que atuam na distribuição e no consumo dos bens e serviços produzidos.

Cabe, então, um processo de regulamentação, ainda em discussão nas Casas Legislativas e no Poder Executivo que contemple direitos tributários a todos os contribuintes, em especial àqueles que atuam em atividades produtivas e comerciais, para que se possa aumentar não a carga tributária, que já é pesada, mas ampliar a base de contribuintes, minimizando os efeitos da sonegação, permitindo assim um consequente aumento dos volumes arrecadados, fazendo com que todos possam contribuir de forma proporcional aos ganhos, o que certamente trará o aprimoramento das relações do país na indústria e no comércio internacional, sem sobrecarga tributária, com a aplicação do direito principalmente nos casos onde ocorre o fenômeno, como por exemplo, a dupla tributação.

Em relação à taxação que ocorre sobre a utilização de infraestruturas de comunicação, a pressão fiscal elevada desestimula o uso de tecnologias tanto no campo quanto no desenvolvimento da mineração e da agropecuária. Atualmente a carga de impostos sobre o uso da *internet* no Brasil é uma das mais altas do mundo, girando em torno dos 42%.

A ausência de estímulos¹³¹ à produção nacional, com uma política que favorece as

¹³¹ “Em um momento de elevação drástica de preços, não se deve cogitar tributar a importação de fertilizantes.

importações de fertilizantes, certamente passa pela necessidade de regulamentações voltadas para cobranças tributárias menores para incentivar a produção, o que consequentemente elevaria a base tributária e traria maiores volumes de arrecadação.

4.2 Direito financeiro e fertilizantes

Mesmo sendo a agroindústria altamente dependente de novas tecnologias para concorrer no cenário internacional, os percentuais de indicações de recursos financeiros da União dos últimos anos atingiram uma média de investimentos inferiores a 1% das receitas no desenvolvimento de novas tecnologias nacionais. Tais medidas dão continuidade ao *status quo* de importador não somente de fertilizantes, mas também de novas tecnologias, o que tende a ocasionar o empobrecimento da cadeia produtiva nacional.

Conforme demonstrado nas tabelas disponíveis nos anexos finais deste trabalho, nas últimas décadas as indicações de recursos para as áreas de ciência e tecnologias, por meio do Orçamento da União, não atingiram 1%, o que representa uma ausência de interesse no desenvolvimento nacional por novas tecnologias.

Nesse sentido, estados que já tiveram uma capacidade industrial robusta no passado vêm passando por uma perda de seus tecidos industriais nas últimas décadas. A necessidade de atenção para o reforço da indústria nacional é latente, dada a falta de competitividade e a consequente queda de participação do setor na composição do Produto Interno Bruto.

A inexistência de investimentos fortes nesse segmento deve-se em grande parte à aparente facilidade de aquisição de produtos e tecnologias por meio das importações, que tem suprido de maneira economicamente duvidosa as demandas que seriam direcionadas para os meios de produção domésticas, principalmente nas sequência da cadeia produtiva que utiliza componentes tecnologicamente essenciais para a confecção de produtos nacionais.

E essa falta de investimento, que tem crescido nos últimos anos, atinge indiretamente a agroindústria quando deixa de indicar recursos para a capacitação humana daqueles que irão operar as máquinas e equipamentos nas fases de mineração, transformação de matéria-prima, aplicação de fertilizantes, plantio, colheita e comercialização relacionadas ao agronegócio.

A medida mais eficaz para estimular o desenvolvimento de nossas expressivas reservas minerais de fósforo e potássio e o aproveitamento das nossas abundantes reservas de gás natural para a produção de nitrogenados seria a garantia de isenção de tributos para a produção nacional nos próximos dez anos”. NASTARI, 2022, p.22 - - **A crise na Ucrânia e a dependência da importação de fertilizantes.**

No Brasil, a cada ano, entre 2015 e 2021, o investimento público em educação¹³² caiu, em média, 2,5%, segundo o relatório internacional *Education at a Glance* (EaG) de 2024, divulgado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Nesse sentido, o país tem caminhado na contramão de outros países, que aumentaram em média 2,1% dos seus investimentos na área da educação. Esse movimento de desinvestimento em educação, ciência, tecnologia e inovação resulta em empobrecimento em todas as camadas da sociedade brasileira e impacta negativamente a agroindústria e o agronegócio a partir do momento em que dificulta a contratação de mão de obra especializada, exigência em demanda crescente pelo setor. A ausência de recursos financeiros¹³³ estatais tem levado o Governo a buscar investimentos e parcerias com a iniciativa privada e investidores internacionais, em sintonia com o Plano Nacional de Fertilizantes 2023-2050, que prevê até 2050 a redução a 50% da dependência brasileira em fertilizantes.

No entanto, a busca por investimentos estrangeiros não deve ser aleatória. Trazer investidores de fora para exploração de nossas reservas sem aprimorar a indústria de fertilizantes nacional vai perpetuar a situação de dependência pela qual passa o país. Os níveis de dependência podem continuar ou aumentar, visto que o capital estrangeiro continuará dominando o setor de fertilizantes, só que de outra forma. Atualmente, encontra-se parado na Câmara dos Deputados o Projeto¹³⁴ de Lei nº 699/2023, que prevê benefícios para estimular a produção nacional de fertilizantes e reduzir a dependência externa do Brasil. No entanto, apesar das inúmeras tratativas e apresentação de planos nacionais e projetos de leis, os volumes de importação têm crescido a cada ano, sem previsão concreta de início de produção doméstica capaz de mitigar um pouco a situação de dependência.

4.3 Direito de mineração e fertilizantes

¹³² TOKARNIA, 2024, p.2 - **Investimento público em educação cai no Brasil entre 2015 e 2021.**

¹³³ “A alta adesão de governos e setor privado em alto nível ao evento é o exemplo da relevância para atrair investimentos para o Brasil. Os incentivos legais à inovação e a desburocratização são elementos fundamentais para o sucesso do plano nacional de fertilizantes. Sem fertilizantes, o Brasil não avançará no aumento da segurança alimentar, controle da inflação, tampouco terá o agro competitivo”.

POLIDORO, 2025, p.1 - **ApexBrasil e Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA promovem workshop inédito para discutir atração de investimentos no setor de fertilizantes.**

¹³⁴ “Apesar da necessidade e da urgência que o caso requer, o referido projeto de lei está parado, sujeito à apreciação do Plenário da Câmara dos Deputados. PL 699/2023 – “Institui o Programa de Desenvolvimento da Indústria de Fertilizantes (Profert), altera as Leis nº 10.925, de 23 de julho de 2004, nº 9.430, de 27 de dezembro de 1996, e nº 12.431, de 24 de junho de 2011, e dá outras providências”. BRASIL. 2025, p.1 - **Mapa discute na Fiesp projeto que busca reduzir dependência externa de fertilizantes.**

O principal marco da mineração brasileira está constituído no Código de Mineração representado pelo Decreto-Lei¹³⁵ nº 227/1967, que deu nova redação ao Decreto-Lei nº 1985 (Código de Minas) de 29 de janeiro de 1940, e que designa “lavra” como sendo o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração das substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas (Capítulo III, art. 36). Já previa em seu preâmbulo notória evolução da ciência e da tecnologia que ocorreria nos anos após a 2ª Guerra Mundial, com o consequente crescimento das demandas por alimentos. Tais instrumentos introduziram alterações profundas na utilização das substâncias minerais, destacando-se entre elas a incumbência do Estado de adaptar as normas que regulam atividades especializadas à evolução da técnica, a fim de proteger a capacidade competitiva do país nos mercados internacionais; ademais, na colimação desses objetivos, é oportuno adaptar o direito da mineração à conjuntura. Em seu artigo primeiro aponta que compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais. No entanto, representam um marco muito antigo, correspondendo a necessidades de outras épocas. Além disso, a ausência de um marco regulatório moderno que atenda às atuais demandas do setor e que impactem diretamente a produção de fertilizantes tem sido um questionamento constante entre os operadores do agronegócio brasileiro.

Relatório¹³⁶ que aborda as questões das demandas e disponibilizações de fertilizantes no Brasil, resultado do trabalho conjunto da OCDE com a FAO, demonstra as flutuações que ocorrem tanto nas ofertas quanto nos preços no mercado internacional e os impactos que causam nos países que são dependentes de importação. O documento aponta para a necessidade urgente do desenvolvimento de uma política nacional de produção de fertilizantes, principalmente em razão dos altos níveis de dependência supridos por processos de importação. Ainda de acordo com o relatório, o Brasil é detentor de recursos para a produção própria, como potássio, petróleo, gás natural e rochas fosfática e potássica. Dito isso, é urgente a necessidade de efetivação de planejamentos completos, envolvendo mapeamento das possíveis fontes de matéria-prima e viabilidade econômica, embasados nas propostas de política nacional voltadas para a produção doméstica de fertilizantes.

¹³⁵ BRASIL. 1967. **Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967.**

¹³⁶ Sumário Executivo do Relatório “**Perspectivas Agrícolas 2023-2032**” desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em conjunto com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO).
OCDE, 2023, p. 21 - **OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2023-2032.**

Nesse sentido, o engendramento de entidades vinculadas ao agronegócio e à mineração torna-se necessário e urgente, tendo em vista que, a despeito de haver grandes níveis globais de concentração de matérias-primas para a produção em países como China, Rússia, Canadá e Estados Unidos da América, o Brasil tem potencial significativo para a produção, pois possui grandes reservas de potássio e dispõe de matérias-primas fundamentais para o processo de transformação dos insumos destinados aos fertilizantes nitrogenados, como petróleo, gás natural, enxofre e rocha fosfática, tudo sob um potencial de uma matriz energética renovável e limpa que pode ser também objeto de estudos sob o prisma das vantagens comparativas.

Incertezas regulatórias têm ofuscado o cenário positivo de investimentos pesados no setor de mineração brasileiro, representado por um setor minerário que carece de um ambiente regulatório e tributário saudável, com estabilidade, previsibilidade e confiança, que são indispensáveis para aliviar a sensação de insegurança jurídica e atrair investimentos de longo prazo. A mineração¹³⁷ é responsável por cerca de 4% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e representa um dos três principais setores da economia brasileira. Em 2020 foi responsável por receitas que se aproximaram de R\$ 248 bilhões, com uma renda estimada em 40% sobre os US\$ 43 bilhões em exportações. Isso resultou em 32% do saldo positivo da balança comercial brasileira. Em 2020, a mineração gerou mais de R\$ 80 bilhões e quase R\$ 7 bilhões em *royalties*. No primeiro semestre de 2024 teve um faturamento de R\$ 129,5 bilhões, o que representa 41% do saldo da balança comercial do Brasil.

A despeito desses resultados e de a mineração ser considerada um dos pilares do desenvolvimento econômico e industrial do país, fornecendo matérias-primas essenciais para a infraestrutura e as cadeias produtivas, principalmente relacionadas ao agronegócio, pouco foi realizado, após tantos planos e projetos estatais e privados direcionados para o setor, mas que ainda não saíram do papel em matéria de fertilizantes, gás natural e minerais críticos e estratégicos. Como exemplo pontual, atualmente, aproximadamente um terço dos depósitos dos MCEs – Minerais Críticos e Estratégicos – está localizado dentro da Amazônia¹³⁸ Legal

¹³⁷ “Como ela não tem um consumidor final, a mineração é invisível. Ela está em tudo e não é percebida em nada”. Raul Jungmann, diretor-presidente do Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram). GONÇALVES, 2024, p.36 - **Mineração é essencial para economia de baixo carbono.**

¹³⁸ “Para garantir uma representação justa dos interesses de mercado, sociais e ecológicos na tomada de decisões, o Brasil deve examinar a reestruturação e diversificação dos marcos regulatórios, diretrizes de conformidade e comitês. Isso poderia envolver a inclusão do Ministério dos Assuntos Indígenas e do Ministério do Meio Ambiente no CTAPME ou a revisão dos modelos de redistribuição de *royalties* da mineração para priorizar a resiliência ecológica, entre outras medidas”. In Minerais críticos e estratégicos do Brasil em um mundo em transformação. POPE; SMITH, 2023, p. 4 - **Minerais críticos e estratégicos do Brasil em um mundo em transformação.**

Brasileira. Nesse sentido, há no país uma diversidade de projetos de leis e legislações em vigor para a regulamentação e aprimoramento do setor de mineração, dentre as quais se destacam:

- Decreto nº 10.657¹³⁹, de 24/3/2021, que permite o respaldo jurídico necessário para a Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos – PPI – prestar apoio no processo de licenciamento ambiental;
- Projeto de Lei nº 2780/2024¹⁴⁰, vinculado ao Conselho Nacional de Política Mineral, que institui a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE) e o Comitê de Minerais Críticos e Estratégicos (CMCE);
- Projeto de Lei nº 3699/2025, que dispõe sobre a política de pesquisa e aproveitamento de minerais considerados críticos ou estratégicos para o interesse nacional;
- Decreto nº 10.657/2021, que institui a Política de Apoio ao Licenciamento Ambiental de Projetos de Investimentos para a Produção de Minerais Estratégicos;
- Lei nº 13.540/2017, que dispõe sobre a compensação financeira pela exploração de recursos minerais;
- Lei nº 13.575/2017, que cria a Agência Nacional de Mineração (ANM); extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); altera as Leis nº 11.046, de 27 de dezembro de 2004, e 10.826, de 22 de dezembro de 2003; e revoga a Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994, e dispositivos do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração);
- Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018, que regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração), a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017;
- Decreto nº 10.657, de 24 de março de 2021, que institui a Política de Apoio ao Licenciamento Ambiental de Projetos de Investimentos para a Produção de Minerais Estratégicos – Pró-Minerais Estratégicos –; dispõe sobre sua qualificação no âmbito do Programa de Parcerias de Investimentos da Presidência da República e; institui o Comitê Interministerial de Análise de Projetos de Minerais Estratégicos;

¹³⁹ MINISTÉRIO DA ECONOMIA. 2022, p. 7 - **Programa de Parcerias de Investimentos – PPI.**

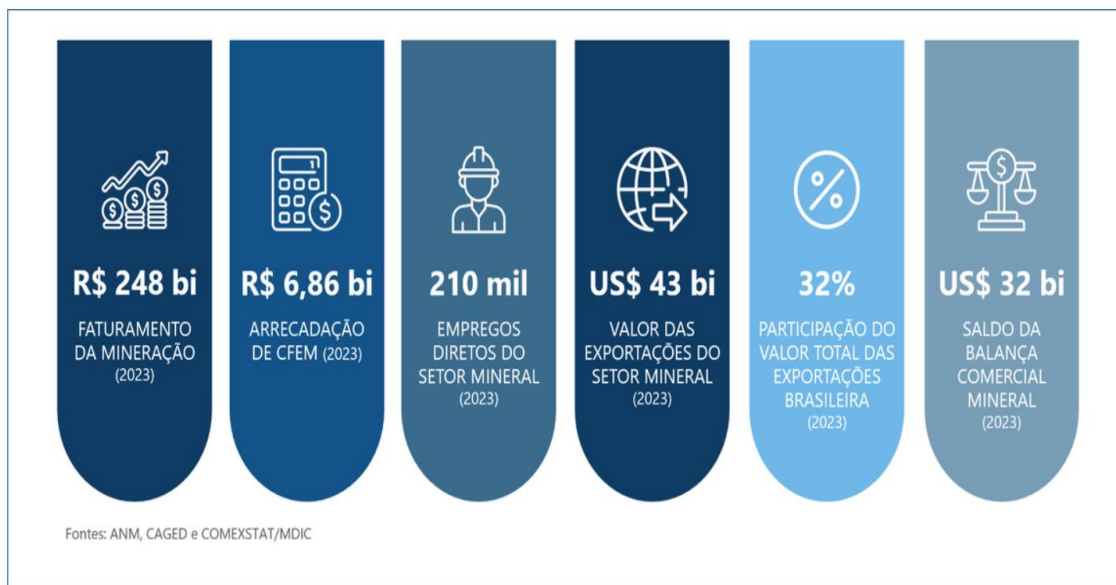
¹⁴⁰ CÂMARA DOS DEPUTADOS. 2025, p.11 - **Minerais Críticos e Estratégicos.**

- Resolução nº 2, de 18 de junho de 2021, do Ministério de Minas e Energia, que define a relação de minerais estratégicos para o país, de acordo com os critérios de que trata o art. 2º do Decreto nº 10.657, de 24 de março de 2021;
- Decreto nº 11.108, de 29 de junho de 2022, que institui a Política Mineral Brasileira e o Conselho Nacional de Política Mineral;
- Atualmente (2025) está em tramitação no Congresso nacional o Projeto de Lei nº 2780/2024, que institui a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE), com objetivos de ampliar o conhecimento geológico e desenvolver a indústria de transformação mineral, com ações efetivas de financiamento, promoção de investimentos internacionais e desenvolvimento de infraestrutura. No entanto, o presidente da Frente Parlamentar da Mineração¹⁴¹ Sustentável (FPMS) e autor do projeto, criticou o que chamou de “letargia do Parlamento” e o avanço da polarização política que, segundo ele, tem comprometido a construção de uma agenda nacional direcionada para a mineração.

No entanto, a despeito das inúmeras legislações que buscam aprimorar o setor da mineração no país, diversas plantas industriais nacionais estão com os processos de produção parados nos órgãos de controle ambientais há anos. Da mesma forma, é latente a inércia em relação a projetos que possam direcionar maiores percentuais de gás natural para a fabricação de nitrogenados, em conjunto com medidas relacionadas ao direito financeiro na indicação de maiores investimentos em indústrias petroquímicas que poderiam aumentar a produção de amônia e, automaticamente, diminuir os percentuais de dependência dos mercados externos.

No caso da destinação de gás natural para a industrialização de nitrogenados, há uma exclusividade das disponibilizações de gás natural para a obtenção de energia elétrica. E essa matriz energética já deveria estar sendo substituída com investimento na criação de energias alternativas, das quais o país é detentor de inúmeras possibilidades, como, por exemplo, a energia solar e eólica, que poderiam estar sendo objeto de investimentos para o fortalecimento da cadeia de matrizes energéticas no país. A figura abaixo apresenta os números do setor mineral brasileiro em 2023.

¹⁴¹ CORREIO BRAZILIENSE. 2025, p.3 - Os desafios da agenda de minerais estratégicos para o Brasil.

FIGURA 14 – Mineração em números

Fonte: Ministério de Minas e Energia¹⁴²

Os conflitos que ainda persistem entre Rússia e Ucrânia escancaram uma realidade incontornável do século XXI, em que os recursos minerais se transformaram em instrumentos de poder capazes de reconfigurar conflitos e estabelecer alianças globais, e os minérios estão constituindo a nova moeda geopolítica. Para o Brasil, modernizar o setor de mineração torna-se imperativo e estratégico, em razão da sua posição de detentor de imensas reservas minerais e de instituições e pessoas capazes de desenvolver técnicas operacionais e tecnológicas para a indústria de transformação, principalmente para atender ao agronegócio, atividade econômica e social que tem transformado o país em ator de destaque no cenário internacional.

¹⁴² BRASIL. 2025, p. 14 - **Números do Setor Mineral Brasileiro**.

CONCLUSÃO

Este trabalho buscou, por meio de um sistema metodológico funcional histórico-indutivo, compreender os fenômenos, principalmente econômicos, que levaram à tamanha dependência da agropecuária brasileira por fertilizantes, num cenário atual de enorme carência frente ao volume da demanda apresentada pelo setor agropecuário no país. Funcional porque buscou explicar os fenômenos representados pelos fertilizantes dentro do sistema agropecuário. Histórico porque buscou compreender esses fenômenos em seu processo de formação e transformação ao longo do tempo, o que se traduz no fato de que o mercado de fertilizantes cumpre a função de fornecer insumos essenciais à produção agropecuária, garantindo produtividade e estabilidade. Indutivo porque, por meio de uma investigação científica, observando os fatos particulares em relação ao mercado de fertilizantes, permitiu a conclusão geral de que há a urgente necessidade de desenvolvimento de políticas públicas no sentido de aprimorar a produção interna desses insumos tão essenciais à atividade econômica representada pela agropecuária, pela agroindústria e pelo agronegócio.

As projeções de crescimento da população mundial para as próximas décadas apontam para uma adição anual média de 83 milhões de pessoas. A média atual de 7,6 bilhões deverá atingir 8,6 bilhões em 2030, 9,8 bilhões em 2050 e 11,2 bilhões em 2100, o que certamente exigirá produção de alimentos nas mesmas proporções. Somado a isso, as pressões ambientais sobre a diminuição de novas áreas desmatadas levam à necessidade de fortalecimento das cadeias produtivas de alimentos no sentido de aumentar a produtividade por área cultivada. E nesse cenário, a aplicação consciente de insumos fertilizantes aparece como forma de alcançar esse aumento de produtividade.

O Brasil, apesar de ocupar posição entre os maiores produtores de alimentos do mundo e de ser detentor de imensas reservas de matérias-primas para a fabricação de adubos, apresenta produção irrelevante de fertilizantes frente à real demanda demonstrada pelo setor produtivo agropecuário. Possui um território privilegiado pelas riquezas minerais e um subsolo abundante em minerais estratégicos formadores de fertilizantes, como petróleo, gás natural, rochas fosfáticas e sal gema potássica, mas não detém capacidade produtiva para a transformação desse potencial mineral em fertilizantes para serem usados nas lavouras.

Os conflitos geopolíticos que ocorrem em outros continentes, em especial a guerra entre Rússia e Ucrânia, que iniciou em 2022, acenderam um alerta global quanto ao fornecimento de potássio e outros nutrientes minerais utilizados no campo, o que já acarretou elevação dos preços no mercado internacional e redução da oferta. E essa preocupação tem

um peso maior no caso brasileiro, que tem o agronegócio como uma das principais atividades econômicas responsáveis pelos números positivos demonstrados pela balança comercial. Isso faz com que se corra o risco de queda brusca na produtividade em razão de eventual baixa na oferta internacional. Atualmente, a produção interna não consegue suprir a demanda, ocasionando uma dependência de importação que ultrapassa os 90%, principalmente quando o fator é potássio.

Analisando esses fatos, pode-se deduzir que os riscos de um possível desabastecimento não foram devidamente avaliados em tempo hábil pelo Brasil e agora o Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas, responsável pela elaboração do Plano Nacional de Fertilizantes 2022-2050 (PNF), vem buscando estratégias, alternativas de suprimento no exterior e direcionamento de investimentos para elevar a produção interna numa corrida contra o tempo. A prioridade estabelecida pelo grupo interministerial responsável pelos estudos passa pelo suprimento de minerais estratégicos a partir de novos empreendimentos a serem fomentados por mecanismos de facilitação administrativa e burocrática, em especial o licenciamento ambiental com o objetivo de abertura de novas áreas de exploração.

Projetos oficiais que determinaram a classificação dos fertilizantes como de estratégia nacional, como o Plano de 1970 e o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF) de 2021, apesar de, na teoria, serem uma resposta para o problema, na prática não foram capazes de alterar a situação de dependência. Com apenas 4% do território brasileiro com mapeamento oficial em relação às reservas de matérias primas para fertilizantes, políticas de desenvolvimento são mantidas sem dados precisos em relação às jazidas, que permanecem subutilizadas ou desconhecidas. O imediatismo representado pelas compras de fertilizantes prontos no mercado externo tem adormecido os projetos que visam ao desenvolvimento da cadeia produtiva doméstica de nitrogênio, fosfato e potássio.

Até o momento, apesar da necessidade e de projetos realizados que apontaram para essa solução, não há estudos prontos no sentido de direcionamento de maiores volumes de gás natural para o processamento de amônia na produção nacional de nitrogenados, mesmo sendo grande a produção de gás oriunda do pré-sal – as maiores barreiras são detectadas na ausência de infraestrutura, principalmente gasodutos, para o transporte do gás para as agroindústrias.

Da mesma forma, projetos antigos para a liberação de plantas industriais a título de extração de rochas fosfáticas e consequente transformação em fósforo estão estacionados há anos. Em relação ao potássio, que representa os maiores índices de dependência por importações, a situação é mais crítica, tendo em vista a existência de barreiras que impedem a

formalização de contratos para extração por estarem situadas em áreas especiais, normalmente em terras indígenas ou de proteção integral, localizadas principalmente nos estados do Amazonas e do Pará.

Os esforços estatais em busca de investidores para atuarem no mercado de fertilizantes também são carregados de pontos negativos. Não tem havido projetos robustos que indiquem o interesse governamental em investir na área, nem de incentivos para empresas nacionais desenvolverem plantas agroindustriais. O percentual elevado é formado por investidores internacionais, normalmente multinacionais, que estão se aproximando em busca das áreas de detecção, exploração, industrialização e comercialização de fertilizantes.

Essa estratégia de governo tende à continuidade do *status quo* de dependência, na medida em que manterá o país refém de tecnologias de fora e espectador do enriquecimento das multinacionais em detrimento de um mercado doméstico com potencial em todos os sentidos para a execução dessas mesmas atividades, com prejuízos principalmente referentes ao emprego e à renda. Atualmente, as saídas de reservas para aquisição de fertilizantes se aproximam dos US\$ 25 bilhões anuais, dinheiro que cruza as fronteiras brasileiras para gerar divisas e empregos no exterior.

O Plano Nacional de Fertilizantes – PNF –, instituído pelo Decreto nº 10.991, de 11 de março de 2022, vislumbra chegar a 2050 com uma produção nacional capaz de atender entre 45% e 50% da demanda interna. No entanto, não apresenta metas concretas e mensuráveis para alcançar tais objetivos. Passados mais de três anos da sua apresentação e cientes de que os maiores obstáculos para a exploração dos minerais utilizados em grande escala pela indústria de fertilizantes são os altos custos iniciais e a rentabilidade alcançada apenas em longo prazo, não há ainda projetos orçamentários que indiquem a origem dos recursos financeiros que poderiam sustentar essas pretensões. É importante ressaltar que, em 2023, 44% das importações relacionadas ao agronegócio brasileiro foram fertilizantes.

Uma planta agroindustrial leva em média 8 anos desde sua apresentação até os primeiros resultados de produção. Para isso, torna-se urgente e necessário o esforço dos órgãos estatais e da iniciativa privada no sentido de aprimorar o parque industrial interno e as interações entre os meios produtivos e ambientais, tanto em matéria de proteção e conservação quanto de compensação que tornem ágeis o desenvolvimento em direção a uma cadeia produtiva capaz de gerar emprego e renda, de modo que não coloque o agronegócio sob as incertezas do mercado internacional em matéria de fertilizantes. Conforme foi determinado pelos planos estatais apresentados, o caso deve ser tratado com estratégia de soberania nacional, com responsabilidade voltada para todas as cadeias produtivas na busca

de resultados econômicos que vão além do imediatismo representados pelos aparentes menores custos em detrimento de investimentos que garantam a produção baseada no desenvolvimento econômico e tecnológico. O agronegócio, considerado um dos principais atores na balança comercial e atuante em um cenário de solo com características tropicais, ácido e pobre em fertilidade, não pode ser dependente das oscilações do mercado internacional para obtenção dos insumos primários essenciais para a produção agropecuária. No entanto, conforme foi demonstrado exaustivamente por meio deste trabalho, a dependência persiste, e as soluções caminham a passos lentos, às vezes por caminhos controversos.

No cenário global, os recursos minerais transformaram-se em instrumentos de poder capazes de reconfigurar conflitos e estabelecer alianças, numa corrida tecnológica que amplifica a demanda por minerais estratégicos. E o Brasil, detentor de um subsolo ainda pouco explorado, enfrenta uma encruzilhada, qual seja, tornar-se protagonista ou mero coadjuvante na geopolítica das *commodities* minerais.

Nações com reservas estratégicas detêm o controle geopolítico da oferta de minérios e ainda ganham assento privilegiado nas mesas de negociações internacionais, e o país parece subestimar sua posição nesse cenário. Embora seja o segundo maior produtor mundial de minério de ferro e abrigar 98,4% das reservas mundiais de nióbio, com potencial para a extração de urânio, depósitos significativos de lítio e de inúmeros outros minerais que compõem a cadeia das terras raras e dos minerais críticos e estratégicos, o Brasil permanece à margem dessa estratégia geopolítica ao manter um histórico de timidez em pesquisa geológica, com políticas públicas fragmentadas na direção de tais objetivos. A ausência de visão integrada tem aberto espaço para que potências estrangeiras capturem oportunidades no Brasil, tornando-o refém do mercado e dos investimentos internacionais, mantendo-se como mero exportador de minerais primários.

A ausência de investimento em infraestrutura, inovação e marco regulatório moderno acaba por enterrar esse protagonismo em possibilidades minerais. A permanência no atual cenário de entraves burocráticos, de legislações ambientais onerosas, de morosidade na concessão de licenças e ausência de linhas de financiamento e de incentivos fiscais para industrialização *in loco* coloca em risco a soberania nacional que está sustentada nos pilares de mercado do agronegócio, da indústria e da mineração. A ausência de coordenação estatal via políticas de fomento à pesquisa, desburocratização e incentivos à inovação torna o país exportador de riqueza bruta e importador de soberania, num momento em que a escolha situa-se entre fazer parte do jogo global ou entregá-lo a outros atores.

Os passos iniciais na direção dessas possibilidades devem ser trilhados no planejamento e execução de infraestruturas que sustentem o agronegócio em todas as suas áreas. Uma nação que se relaciona comercialmente com o mercado externo deve estar com o parque industrial e comercial doméstico alicerçado com infraestruturas de ponta para que possa concorrer em níveis de igualdade com a concorrência externa.

Uma nação que se isola do restante do mundo ou se aproxima do mercado internacional com seu quintal desorganizado em termos de condições tecnológicas e de visão estratégica está fadada à dependência, principalmente financeira, e ao distanciamento dos propósitos do crescimento econômico. Apesar dos avanços obtidos pelo país nas últimas décadas em relação à participação no mercado global, percebem-se falhas e deficiências em inúmeros setores, tanto da economia quanto em diversos mecanismos básicos conduzidos pelo poder público e pela iniciativa privada, que podem ser traduzidos pela ausência de investimentos financeiros, de políticas públicas concretas e atualizações legais que tragam mais segurança jurídica às atividades de mineração e transformação de matérias-primas destinadas aos fertilizantes.

Tais anomalias têm tornado o país mero consumidor de produtos acabados e de tecnologias prontas num ambiente no qual teria condições de ser protagonista. Embora haja a necessidade de importação de produtos e tecnologias, caminhos têm que ser abertos no sentido de haver investimentos internos e assinatura de contratos que permitam um intercâmbio de conhecimentos capaz de evitar uma total dependência tecnológica ao longo dos anos. Para se tornar grande produtor de fertilizantes, há a necessidade de movimentos de parcerias não apenas comerciais, mas que permitam acordos que possibilitem a aquisição de tecnologias incorporadas.

Nessa linha, a partir do problema de pesquisa, este trabalho evidenciou os movimentos da balança comercial brasileira com fortes tendências à exportação de minerais primários e importação de fertilizantes intermediários prontos em grande escala. Da mesma forma, apresentou as deficiências que ocorrem em relação à criação e manutenção de infraestruturas, com destaque para o sistema de transportes e de comunicação, determinantes para os resultados da indústria nacional. Detectou a necessidade de investimento em suportes básicos à indústria, como portos, rodovias, aeroportos e, levando em conta as dimensões continentais brasileiras, novas legislações e aplicação das já existentes no desenvolvimento de políticas públicas que alavanquem o sistema ferroviário, com investimentos mais significativos e com aberturas para parcerias privadas no sentido de gradual migração do modal rodoviário para o ferroviário, que tem provado ser mais eficiente onde aplicado.

Quanto à infraestrutura de comunicação, principalmente relacionadas à *internet* de alto desempenho, constatou a necessidade de ampliação de torres repetidoras que suprimam os chamados apagões ou áreas sombreadas, para que haja um processo gradativo de descentralização regional dos grandes polos industriais, que se aglomeram em torno de sistemas de rede disponíveis e deixam de operar nos municípios mais distantes por falta de sinais de *internet*. Trouxe uma abordagem sobre o campo da mineração, atividade econômica e industrial em destaque em todo o mundo da atualidade, em que o país se apresenta como um dos principais detentores dessa riqueza, mas que ainda caminha a passos lentos na direção de uma legislação relacionada ao direito de mineração, capaz de propiciar um ambiente de segurança jurídica tanto para aqueles que convivem com atividades extrativas quanto para aqueles que atuam nas transações contratuais do comércio internacional.

Finalizando, permitiu afirmar que a manutenção desse quadro de dependência por fertilizantes coloca em risco toda a cadeia agropecuária brasileira e consequentemente tudo o que ela representa para a economia e para a sociedade, com potencial negativo que pode afetar os níveis de emprego e da renda numa atividade que vai além das porteiras das propriedades rurais, que se estende por todas as áreas do agronegócio do país e que tem destino certo em direção aos mercados nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

A INTEGRAÇÃO da mineração com a agricultura. BRASIL MINERAL – Média e Pequena Mineração/Brasmin. 2023. Disponível em: <https://www.brasilmineral.com.br/noticias/a-integracao-da-mineracao-com-a-agricultura>. Acesso em: 26 jun. 2025.

AGÊNCIA PETROBRÁS. **Fábrica de Fertilizantes no Mato Grosso do Sul passa a integrar carteira de implantação do Plano Estratégico da Petrobras**. Petrobras. 2024. Disponível em: <https://agencia.petrobras.com.br/w/negocio/fabrica-de-fertilizantes-no-mato-grosso-do-sul-passa-a-integrar-carteira-de-implantacao-do-plano-estrategico-da-petrobras>. Acesso em: 01 set. 2025.

ALCKMIN, Geraldo. **Regulamentação da reforma tributária é prioridade para indústria**. Agência Câmara. 2024. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1044841-regulamentacao-da-reforma-tributaria-e-prioridade-para-industria>. Acesso em: 12 maio 2024.

ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações. **Relatório de nível de carga tributária e custo de cestas de serviços**. 2021. Disponível em: https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?NMLZh5iV6nbOCmPPhjssYO7ecW3Ia5ZtxFzuL_reIqZ8L3mCXpDwpWj43Y64iTm1DEA9jNIPlyHBKZq354jBP89M01uIBL-xyGYs_DnILBVTQqJi9Nuq_7e_sBm8Vlrg. Acesso em: 12 mar. 2025.

ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Principais indicadores do setor de fertilizantes**. Plano Nacional de Fertilizantes - PNF. 2025. Disponível em: https://anda.org.br/wp-content/uploads/2025/04/Principais_Indicadores_2025.pdf. Acesso em: 03 set. 2025.

ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Relatório sobre o mercado de fertilizantes** – janeiro a dezembro/2024. Disponível em: <https://anda.org.br/wp-content/uploads/2025/03/Comentarios.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.

ANM - Agência Nacional de Mineração. Manganês, oferta mundial. *In: Sumário Mineral 2024* (ano base 2023). 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2024/manganes-2024-ano-base-2023.pdf>. Acesso em: 22 out. 2025.

ARAÚJO, E. A. de. Informação, sociedade e cidadania: gestão da informação no contexto de organizações não-governamentais (ONGs) brasileiras. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v.29, n. 2. P.155, 1999.

ASSIS, José Carlos de. **Sucateamento da Indústria Brasileira é Real**. Discurso proferido por Assis, economista e presidente do Instituto de Estudos Estratégicos para a Integração da América do Sul (Intersul), ao abordar o tema, em audiência na Comissão de Assuntos Sociais do Senado Federal (CAS). 2022, p.3. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br>. Acesso

em: 27 jan. 2022.

BAGATIN, Andreia Cristina. Teoria da captura: explicação necessária e suficiente para a existência de regulação? Biblioteca Digital. **Revista de Direito Público da Economia RDPE**, Belo Horizonte, ano 7, n. 28, out./dez. 2009.

BASSO, Bruno Ferraz. **Macroempresa e Soberania Econômica Nacional**: um estudo do Direito Econômico. Universidade de São Paulo; faculdade de direito, São Paulo, 2018, p.113. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 03 jun. 2024.

BORGES, Thaís; BRANFORD, Sue; TORRES, Maurício. Mega-projeto para exploração de potássio no Amazonas gera controvérsias. **Jornal Mongabay**. Publicado em 07/01/2020. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2020/01/mega-projeto-para-exploracao-de-potassio-no-amazonas-gera-controversias/>. Acesso em 12 set. 2025.

BRASIL MINERAL. **As maiores empresas do setor mineral 2025**. Mosaic Fertilizantes. 2025. Disponível em: <https://www.brasilmineral.com.br/maiores/mosaicfertilizantes>. Acesso em: 19 set. 2025.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967**. Código de Mineração (1967). Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-227-28-fevereiro-1967-376017-norma-pe.html>. Acesso em: 19 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Brasil amplia produção de fertilizantes para a agricultura brasileira com nova fábrica**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-amplia-producao-de-fertilizantes-para-a-agricultura-brasileira-com-nova-fabrica>. Acesso em: 12 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Mapa discute na Fiesp projeto que busca reduzir dependência externa de fertilizantes**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-discute-na-fiesp-projeto-que-busca-reduzir-dependencia-externa-de-fertilizantes>. Acesso em: 19 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Plano Nacional de Fertilizantes – Estatísticas do Setor**. Gov.br. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/plano-nacional-de-fertilizantes/estatisticas-do-setor>. Acesso em: 22 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Taxonomia Sustentável Brasileira**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/orgaos/spe/taxonomia-sustentavel-brasileira>. Acesso em: 05 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Secretaria de Desenvolvimento Industrial, Inovação, Comércio e Serviços. **Plano nacional de fertilizantes 2050**: uma estratégia para os fertilizantes no Brasil. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/sdic/confert/pnf/pnf-v-08-06-12-23.pdf>. Acesso em:

02 out. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Plano Nacional de Mineração. **Números do Setor Mineral Brasileiro**. 2025. Disponíveis em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/pnm-2050>. Acesso em: 24 out. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Reservas de cobalto em território brasileiro**. Serviço Geológico do Brasil – SGB. 2025. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Boletim Logístico da Companhia nacional de Abastecimento – CONAB**. 2025, p. 1. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/assuntos/noticias/boletim-logistico-brasil-registra-aumento-nas-importacoes-de-fertilizantes-em-2024>. Acesso em: 03 abr. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. Companhia nacional de Abastecimento – CONAB. **Boletim Logístico: Brasil registra aumento nas importações de fertilizantes em 2024**. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/assuntos/noticias/boletim-logistico-brasil-registra-aumento-nas-importacoes-de-fertilizantes-em-2024>. Acesso em: 03 set. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Fábricas da Petrobras reduzem dependência brasileira de fertilizantes nitrogenados**. CONFERT. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2025/julho/fabricas-da-petrobras-reduzem-dependencia-brasileira-de-fertilizantes-nitrogenados>. Acesso em: 03 set. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **No Confert, Petrobras apresenta estratégia para Reentrada no Mercado de Fertilizantes**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2024/novembro/no-confert-petrobras-apresenta-estrategia-para-reentrada-no-mercado-de-fertilizantes>. Acesso em 03 set. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Código de Mineração** (Decreto-Lei nº 227/1967; Lei nº 7.990/1989; Lei nº 9.605/1998): Define a estrutura legal para a exploração mineral no Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm. Acesso em: 26 jun. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 10.605, de 22 de janeiro de 2021**. Institui o Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/plano-nacional-de-fertilizantes/o-plano-nacional-de-fertilizantes> , acesso em 4/5/2025.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012** - Código Florestal

(2012) - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRASIL. **Projeto de Lei 2780/2024**. Institui a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE), o Comitê de Minerais Críticos e Estratégicos (CMCE), vinculado ao Conselho Nacional de Política Mineral, e dá outras providências. Câmara. 2025.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 2/2024**. Aprovada pelo Plenário. Senado. 2024.

BRASIL. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos. **Produção Nacional de Fertilizantes – Estudo Estratégico**. 2018, p. 11. Disponível em: https://www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos/assuntos-estrategicos/documentos/estudos-estrategicos/sae_publicacao_fertilizantes_v10.pdf. Acesso em: 23 out. 2025.

CALDEIRA, Cinderela; SERRANO, Luiz Roberto. **O Brasil tem capacidade de ser autossuficiente na produção de fertilizantes?** Jornal da USP. 2022. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/o-brasil-tem-capacidade-de-ser-autossuficiente-na-producao-de-fertilizantes/>. Acesso em: 15 maio 2025.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Audiência pública avalia plano de produção de fertilizantes do governo**. Audiência realizada em: 21/10/2025. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1212534-AUDIENCIA-PUBLICA-AVALIA-PLANO-DE-PRODUCAO-DE-FERTILIZANTES-DO-GOVERNO>. Acesso em: 25 out. 2025.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Minerais Críticos e Estratégicos**. Ano 2 Nº 07 19 de agosto de 2025. Centro de Documentação e Informação – CEDI. Disponível em <https://camaranet.camara.leg.br/documents/720126/63552702/Mais+Contexto+Minerais+Cr%C3%ADticos+e+Estrat%C3%A9gicos/722ed165-a76a-82be-4a25-f80b07618d27>. Acesso em: 10 set. 2025.

CARNEIRO, Ruy de Jesus Marçal. Reflexões sobre a não-intervenção do Estado na “atividade econômica”, nos termos do Art. 173 da vigente Constituição Federal. **Revista de Direito Público**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 193-204, jan./abr. 2006. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/issue/view/765>. Acesso em: 13 maio 2024.

CARRANÇA, Thais. **Guerra na Ucrânia: por que o Brasil depende tanto dos fertilizantes da Rússia?** BBC NEWS BRASIL, 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-60596334#:~:text=%22O%20solo%20brasileiro%20precisa%20muito,s%C3%A3o%20regi%C3%B5es%20de%20solos%20f%C3%A9rteis>. Acesso em: 02 nov. 2024.

CASTRO, Fernando Ferreira de; PEITER, Carlos Cesar; GÓES, Geraldo Sandoval. **Minerais Estratégicos e Críticos: Uma visão Internacional e da Política Mineral Brasileira**. IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, maio de 2022. p. 97. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/776e29db-d682-4545-a549-eb8f016b0441/content>. Acesso em: 28 set. 2025.

CEPEA/ESALQ/USP. **PIB do Agronegócio Brasileiro**. 2025. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 12 set. 2025.

CERQUEIRA, Rodrigo Barbosa de. **Impactos do fechamento da empresa FAFEN-BA na economia baiana: uma análise de insumo-produto**. Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia. 2019, p. 89. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7726364. Acesso em: 16 set. 2025.

CHAVES, Arthur Pinto. Rotas tecnológicas convencionais e alternativas para a obtenção de fertilizantes. p. 45. In: **Agrominerais para o Brasil**. 2010. Disponível em: https://www.gov.br/cetem/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/projetos-financiados-por-agencias-e-ou-recursos-publicos/encerrados/agrominerais-para-biocombustiveis-2009-2010/agrominerais-para-o-brasil/novolivro/agromineirais_para_o_brasil.pdf. Acesso em: 07 set. 2025.

CNI, SESI, SENAI, IEL - Portal da Indústria. **Brasil e a dependência das rodovias: desafios e caminhos para investimentos**. Agência de Notícias da Indústria. 2024. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/infraestrutura/brasil-e-a-dependencia-das-rodovias-desafios-e-caminhos-para-investimentos/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

CNN Brasil. **Mercado de trabalho do agronegócio brasileiro**. Boletim do 4º trimestre de 2024. CNA. 2025. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/publicacoes/mercado-de-trabalho-do-agronegocio-brasileiro-4tri-2024>. Acesso em: 24 out. 2025.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **Somente 12,4% da malha rodoviária brasileira é pavimentada**. Anuário CNT do Transporte. 2018. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/somente-12-da-malha-rodoviaria-brasileira-pavimentada>. Acesso em: 12 set. 2025.

COMEX STAT. 2025. **Dados abertos**. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 25 out. 2025.

CONNECTAR AGRO. **Estudos de conectividade**. ConectarAGRO. 2025. Disponível em: <https://www.conectaragro.com.br/>. Acesso em: 26 set. 2025.

CONFECON - Conselho Federal de Economia. **Reverter a desindustrialização brasileira**. Artigo publicado pela Cofecon na Mídia, publicado em 01/04/2024. Disponível em: <https://www.cofecon.org.br/2024/04/01/artigo-reverter-a-desindustrializacao-brasileira/>. Acesso em: 17 set. 2024.

CORREIO BRAZILIENSE. **Os desafios da agenda de minerais estratégicos para o Brasil**. Evento, 2025. Disponível em: <https://eventos.correiobraziliense.com.br/institutoescolhas>. Acesso em: 24 out. 2025.

DALLARI, Pedro. **Fome no mundo compromete objetivos da ONU para 2030**. Jornal da

USP. 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/fome-no-mundo-compromete-objetivos-da-onu-para-2030/>. Acesso em: 30 maio 2025.

DEMANDA ANUAL por cobre deve aumentar 24% até 2035 superando 42,7 milhões t.

BRASIL MINERAL – Metais. 2025. Disponível em:

<https://www.brasilmineral.com.br/noticias/demanda-anual-por-cobre-deve-aumentar-24-ate-2035-superando-427-milhoes-t>. Acesso em: 22 out. 2025.

EMBRAPA. **Nutrientes para a agricultura:** condicionantes e tendências do uso de fertilizantes no Brasil. [s.d.]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-de-futuro/intensificacao-tecnologica-e-concentracao-da-producao/sinal-e-tendencia/nutrientes-para-agricultura-condicionantes-e-tendencias-do-uso-de-fertilizantes-no-brasil>. Acesso em: 14 jun. 2025.

ESCOBAR, Herton. **Pesquisadores Organizam Movimento Contra Cortes na Ciência.**

Universidade de São Paulo. 2021, p.7. Disponível em: <https://jornal.usp.br>. Acesso em: 14 out 2025.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos avançados**, v. 31, p. 23-48, 2017.

FERTILIZANTES: a importância da mineração na alimentação e no dia a dia das pessoas.

Portal da Mineração. 2021. Disponível em: <https://portaldamineracao.com.br/fertilizantes-a-importancia-da-mineracao-na-alimentacao-e-no-dia-a-dia-das-pessoas/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FGVces. **Taxonomia Sustentável Brasileira.** Fundação Getúlio Vargas - FGV, Centro de Estudos em Sustentabilidade. 2024. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/taxonomia-sustentavel-brasileira>. Acesso em: 25 out. 2025.

GAUTÉRIO, Maria de Fátima. **Etimologia e significado do termo direito.** JURIS, Rio Grande, 2013. p.79.

GLOBALFERT. **Importações de MAP e SSP refletem mudanças na oferta global de fertilizantes fosfatados.** 2025. Disponível em: <https://globalfert.com.br/conteudos-proprios/importacoes-de-map-e-ssp-refletem-mudancas-na-oferta-global-de-fertilizantes-fosfatados/>. Acesso em: 08 out. 2025.

GOMES, Bruno Patrini Menna Barreto. **Os Minerais Críticos e Estratégicos na COP30 – Avançar para uma política para os brasileiros e para o mundo.** IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração - Mineração do Brasil – elaboração Bruno Patrini Menna Barreto Gomes. 2025. Disponível em: https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2025/05/IBRAM_news_green-paper_2025_web.pdf. Acesso em: 18 set. 2025.

GONÇALVES, Rafaela. **Mineração é essencial para economia de baixo carbono.** Cd **Debates** – Discurso ocorrido em 05/9/2024, disponível em:

<https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2024/09/6935407-mineracao-e-essencial-para-economia-de-baixo-carbono-diz-jungmann.html>. Acesso em: 23 out. 2025.

HABER-BOSCH process. **Enciclopédia Britannica**. 2025. Disponível em: <https://www.britannica.com/technology/Haber-Bosch-process>. Acesso em: 22 out. 2025.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação de Impacto Ambiental: Caminhos para o Fortalecimento do Licenciamento Ambiental Federal**. 2016. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/noticias/noticias2016/resumo_executivo.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017**. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html. Acesso em: 26 ago. 2025.

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. **Brasil tem uma das maiores reservas de terras raras do planeta**. 2011. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/brasil-tem-uma-das-maiores-reservas-de-terras-raras-do-planeta/>. Acesso em: 26 jun. 2025.

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. **Fábrica de fertilizante foi pioneira na região de Camaçari**. 2013 Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/artigo-fabrica-de-fertilizante-foi-pioneira-na-regiao-de-camacari/>. Acesso em: 01 set. 2025.

INSTITUTO ESCOLHAS. **O papel das universidades nos desafios de otimizar o setor mineral**. 2025. Disponível em: <https://escolhas.org/publicacoes/>. Acesso em: 12 out. 2025.

JOVANOVIČ, Eliane Maria da Silva. **A informação jurídica nas mídias e redes sociais – contributos para o capital social**. São Paulo: Editora Dialética, 2023, p. 131.

JUCÁ, Francisco Pedro. **Estudos de direito financeiro**. São Paulo: Lex, 2022.

KLASBRUNN, Victor Hugo. O princípio da demanda efetiva (a esperada), e o papel da demanda na Teoria Geral de Keynes. The principle of effective demand (expected), and the role of demand in Keynes' general theory. In: **Revista de Economia Política**, vol. 16, nº 4 (64), pp. 547-566, outubro-dezembro/1996.

KULAI, Yara; FERNANDES, Francisco Rego Chaves. Panorama dos agrominerais no Brasil: atualidade e perspectivas. In: **Agrominerais para o Brasil**, 2010. Disponível em https://www.gov.br/cetem/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/projetos-financiados-por-agencias-e-ou-recursos-publicos/encerrados/agrominerais-para-biocombustiveis-2009-2010/agrominerais-para-o-brasil/novolivro/agromineirais_para_o_brasil.pdf. Acesso em: 07 set. 2025.

LEÃO, Thiago. **Um olhar profundo sobre os impactos da obsolescência tecnológica e as**

soluções para a modernização industrial no Brasil. A Voz da Indústria: FEIMEC, EXPOMAFE, ABIMAQ. Publicado em: 25 Out, 2023. Disponível em: <https://avozdaindustria.com.br/colunistas/desafios-da-industria-brasileira-maquinas-antigas-e-tecnologia-defasada>. Acesso em: 11 jun. 2024.

LOGCOMEX. **Diferença entre frete Cif e frete Fob:** entenda as características de cada um. 2022. Disponível em: https://blog.logcomex.com/diferenca-entre-frete-cif-e-frete-fob?utm_term=&utm_campaign=google_os_cap_br_logos_pmax_cases-sucesso&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=1288017270&hsa_cam=23152661661&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gad_campaignid=23152687635&gbraid=0AAAAADG-0VDxqpkSOnSwwTgRz8vvVuiTF&gclid=CjwKCAjwjffHBhBuEiwAKMb8pMErEmXRrvH3FQMhnPhovWyX0-Z5iQZk4-Xxgm2goCnV3_eDse8kjhoCYwAQAvD_BwE. Acesso em: 24 out. 2025.

LOUREIRO, F.E.Lápido; MELAMED, R.; FIGUEIREDO NETO, j., **Fertilizantes agroindústria e sustentabilidade.** Rio de Janeiro, CETEM/MCT, 2009.

MALAR, João Pedro. Alta de fertilizantes prejudica setor no Brasil, mas é oportunidade de expansão. A produção nacional de fertilizantes corresponde a 15% do total consumido, e três empresas controlam mais de 70% do setor. **CNN Brasil Business**, São Paulo, 18/04/22. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/alta-de-fertilizantes-prejudica-setor-no-brasil-mas-e-oportunidade-de-expansao/>. Acesso em: 12 jun. 2025.

MINERADORA BRASIL NORTE. **Linha do tempo.** [s.d.]. Disponível em: <https://www.mbn.ind.br/>. Acesso em: 25 out. 2025.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Programa de Parcerias de Investimentos – PPI. **Política pró-minerais estratégicos.** Fevereiro/2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/apresentacoes-1/semana-da-mineracao/apresentacao-ppi-pro-minerais-estrategicos-fev2022.pdf>. Acesso em: 17 set. 2025.

NA CHINA, governo Lula busca fechar acordo para fábrica de fertilizantes no Paraná. Exame. 2025. Disponível em: <https://exame.com/brasil/na-china-governo-lula-busca-fechar-acordo-para-fabrica-de-fertilizantes-no-parana/>. Acesso em: 13 jun. 2025.

NASCIMENTO, Marisa; MONTE, Marisa Bezerra de Mello; LOUREIRO, Francisco Eduardo Lapido. **Rocha e Minerais Industriais.** Centro de Tecnologia Mineral. - CETEM Mineralis. 2005. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1044/3/08.Agrominerais-POT%C3%81SSIO%20ok.pdf>. Acesso em: 26 out. 2025.

NASTARI, Plínio M. A crise na Ucrânia e a dependência da importação de fertilizantes. **Revista Agroanalysis**, Fundação Getúlio Vargas, 71 Index, vol. 42, nº 05, maio de 2022.

NTTDATA. **Produtos mais exportados pelo Brasil em 2022**. Conexos Cloud. 2025. Disponível em: <https://conexoscloud.com.br/produtos-mais-exportados-pelo-brasil-em-2022/>. Acesso em: 12 maio 2025.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2023-2032**. 2023. Disponível em: https://www.oecd.org/es/publications/ocde-fao-perspectivas-agricolas-2023-2032_2ad6c3ab-es.html. Acesso em: 30 jan. 2025.

OGINO, Cristiane Mitie; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. **Preços de fertilizantes impactando a produção agrícola**. IPEA – Boletim Regional, urbano e ambiental, nr 27, p. 152, jan.-jun. 2022, p. 152. Disponível em: <https://ipea.gov.br/portal/categorias/2-uncategorised/232-repositorio-do-conhecimento>. Acesso em: 06 out. 2025.

PEREIRA, Luiz Arthur Chioli; CARDOSO, Victor Martins. **Qual é a dependência do agro brasileiro das importações de fertilizantes?** Instituto de Ensino e Pesquisa – Insper. 2025. Disponível em: <https://agro.insper.edu.br/agro-in-data/artigos/qual-e-a-dependencia-do-agro-brasileiro-das-importacoes-de-fertilizantes>. Acesso em: 15 set. 2025.

PETROBRAS CONCLUI licitação para retomar FAFENS na Bahia e em Sergipe. BRASIL MINERAL - Fertilizantes. 2025. Disponível em: <https://www.brasilmineral.com.br/noticias/petrobras-conclui-licitacao-para-retomar-fafens-na-bahia-e-em-sergipe>. Acesso em: 02 set.2025.

POLANYI, Karl. **A Grande transformação, as origens de nossa época**. Rio de Janeiro, Campus, 2000.

POLIDORO, José Carlos. **ApexBrasil e Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA promovem workshop inédito para discutir atração de investimentos no setor de fertilizantes**. Assessor especial de projetos estratégicos do MAPA, publicado em 27/06/2025. Disponível em: <https://apexbrasil.com.br/content/apexbrasil/br/pt/conteudo/noticias/apexbrasil-promove-workshop-inedito-para-discutir-atracao-de-inv0.html>. Acesso em: 19 jun. 2025.

POPE, Nicholas; SMITH, Peter. **Minerais críticos e estratégicos do Brasil em um mundo em transformação**. Instituto Igarapé, out/2023. Disponível em: <https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2023/10/Minerais-Criticos-e-Estrategicos.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2025.

POTÁSSIO DO BRASIL. **Potássio do Brasil assina Memorandos de Intenções com instituições do Amazonas para o desenvolvimento socioeconômico e sustentável de Autazes**. 2025. Disponível em: <https://potassiodobrasil.com.br/potassio-do-brasil-assina-memorandos-de-intencoes-com-instituicoes-do-amazonas-para-o-desenvolvimento-socioeconomico-e-sustentavel-de-autazes/>. Acesso em: 17 set. 2025.

PRODUÇÃO BRASILEIRA de biodiesel superou a marca dos 9 milhões de m3 em 2024. BioDieselBr. 2025. Disponível em:

<https://www.biodieselbr.com/noticias/usinas/producao/producao-brasileira-superou-marca-dos-9-milhoes-de-m-em-2024-280125>. Acesso em: 23 out. 2025.

PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES é tema de segurança nacional, dizem especialistas em audiência na Câmara dos Deputados. AGROLINK. 2025. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/producao-de-fertilizantes-e-tema-de-seguranca-nacional--dizem-especialistas-em-audiencia-na-camara_507188.html. Acesso em: 03 set. 2025.

PROJETO EM SERGIPE pode dar autossuficiência ao Brasil. BRASIL MINERAL – Potássio. 2024. Disponível em: <https://www.brasilmineral.com.br/noticias/projeto-em-sergipe-pode-dar-autossuficiencia-ao-brasil>. Acesso em: 02 set. 2025.

RITTNER, Daniel. "Não podemos permitir a desindustrialização no Brasil", diz novo presidente da CNI. Confederação Nacional da Indústria. CNN Brasil. 2023. Disponível em <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/nao-podemos-permitir-a-desindustrializacao-no-brasil-diz-novo-presidente-da-cni/>. Acesso em: 17 set. 2025.

ROCIO, Marco Aurélio Ramalho *et al.* Perspectivas atuais da indústria de cobre no Brasil. **BNDES Setorial**, n. 36, set. 2012, 2012. p. 405. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1481/1/A%20Set.36_Perspectivas%20atuais%20da%20ind%20C3%BAstria%20de%20cobre_P.pdf. Acesso em: 22 out. 2025.

SANT'ANA, Diogo de. **Direito e Soberania Alimentar – O caso dos fertilizantes**. São Paulo: Quartier Latin. 2014, p.136.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. Economista e cientista político austríaco. (1883 – 1950).

STIGLER, George J. **Teoria Econômica da Regulação**. In: Fundamentos da Teoria da Regulação. Disponível em: <https://portalreg.mdic.gov.br/conteudo/fundamentos-da-teoria-da-regulacao> , acesso em 10/10/2025.

SZTAJN, Rachel. Law and Economics. **Revista do Direito Mercantil**: industrial, econômico e financeiro. Vol. 137, jan./mar. 2005. Nova Série, ano XLIV, Malheiros Editores Ltda. São Paulo, 2005.

TAMARINDO, Ubirajara Garcia Ferreira. **As disputas geopolíticas e seus impactos sobre o agronegócio brasileiro no começo do século XXI**. Tese de doutorado. 2023, p.156. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoconclusao/viewtrabalhoconclusao.jsf?Popup=true&id_trabalho=13735815. Acesso em: 15 set. 2025.

TOKARNIA, Mariana. **Investimento público em educação cai no Brasil entre 2015 e 2021**. CNN-Brasil, publicado em 10/09/2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/investimento-publico-em-educacao->

[cai-no-brasil-entre-2015-e-2021-diz-ocde/](#). Acesso em: 24 out. 2024.

UM EM CADA quatro municípios do Cerrado tem menos de 20% de vegetação nativa. Map Biomas. 2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2025/10/01/um-em-cada-quatro-municipios-do-cerrado-tem-menos-de-20-de-vegetacao-nativa/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

UN – United Nations. **World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100**. Department of economic and social affairs. 2017. Disponível em: <https://www.un.org/en/desa/world-population-projected-reach-98-billion-2050-and-112-billion-2100>. Acesso em: 30 jul. 2025.

VALE. **Metais Básicos**. 2025. Disponível em: <https://valebasemetals.com/>. Acesso em: 22 out. 2025.

YEUNG, L. As estranhas causas da pobreza do Brasil (e do mundo). *In: Liberalismo Econômico: estudos em homenagem a Roberto Campos/organização Amanda Flávio de Oliveira, Alexandre Antônio Nogueira de Souza, Victor Duarte Almeida*. 1ªed. - São Paulo: Noeses, 2023.

ANEXOS

Os dados abaixo apresentam elementos do Orçamento da União com os percentuais de recursos destinados nos últimos exercícios financeiros para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações nos últimos cinco anos. Esses dados reforçam que, infelizmente, não tem havido vontade política direcionada para o desenvolvimento de novas tecnologias que poderiam ser incorporadas e direcionadas em escala industrial para a produção nacional de fertilizantes, diminuindo assim os níveis de dependência em relação ao mercado internacional.

2020 – A Lei Orçamentária Anual (LOA), Lei 13.978, de 17/01/2020, que estima a receita e fixa a despesa da União para o exercício financeiro de 2020, em seu Anexo II - Despesa dos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social por Órgão Orçamentário, demonstra que das estimativas de receitas no montante de R\$ 3.565.520.100.068,00 (três trilhões, quinhentos e sessenta e cinco bilhões, quinhentos e vinte milhões, cem mil e sessenta e oito reais) apenas um percentual de 0,3312%, ou seja, muito menos que 1%, R\$ 11.810.348.278,00 (onze bilhões, oitocentos e dez milhões, trezentos e quarenta e oito mil e duzentos e setenta e oito reais) foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Em relação disposto no Anexo IV da LOA 2020 - Despesa do Orçamento de Investimento por Órgão Orçamentário (orçamento das estatais), fica demonstrado que das estimativas de receitas no montante de R\$ 121.421.955.849,00 (cento e vinte e um bilhões, quatrocentos e vinte e um milhões, novecentos e cinquenta e cinco mil e oitocentos e quarenta e nove reais), apenas um percentual de 0,7149%, portanto, menos de 1% - R\$ 868.081.922,00 (oitocentos e sessenta e oito milhões, oitenta e um mil e novecentos e vinte e dois reais) foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2023/lei-14535-17-janeiro-2023-793700-anexo-pl.pdf>, acessado em 07/05/2024.

2021 – A Lei Orçamentária Anual (LOA) , Lei 14.144, de 22/04/2021, que estima a receita e fixa a despesa da União para o exercício financeiro de 2021 em seu Anexo II - Despesa dos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social por Órgão Orçamentário, demonstra que demonstra que das estimativas de receitas no montante de R\$4.181.004.169.000,00 (quatro trilhões, cento e oitenta e um bilhões, quatro milhões, cento e sessenta e nove mil reais), apenas um

percentual de 0,2049%, ou seja, bem menos de 1% - R\$8.566.402.985,00 (oito bilhões, quinhentos e sessenta e seis milhões, quatrocentos e dois milhões, novecentos e oitenta e cinco mil) foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

Em relação disposto no Anexo IV da LOA 2021 - Despesa do Orçamento de Investimento por Órgão Orçamentário (orçamento das estatais), fica demonstrado que das estimativas de receitas no montante de R\$144.421.322.973,00 (cento e quarenta e quatro bilhões, quatrocentos e vinte e um milhões, trezentos e vinte e dois mil, novecentos e setenta e três reais), apenas um percentual de 0,0049% portanto, bem menos de 1% - R\$7.016.831 foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Câmara dos deputados, disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2023/lei-14535-17-janeiro-2023-793700-anexo-pl.pdf>, acessado em 07/05/2024.

2022 - A Lei Orçamentária Anual (LOA), Lei 14.303, de 21 de janeiro de 2022, alterada pela Lei nº 14.412, de 15 de julho de 2022, que estima a receita e fixa a despesa da União para o exercício financeiro de 2022, em seu Anexo II - Despesa dos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social por Órgão Orçamentário, demonstra que das estimativas de receitas no montante de (R\$4.730.024.789.081,00 – quatro trilhões, setecentos e trinta bilhões, vinte e quatro milhões, setecentos e oitenta e nove mil e oitenta e um reais) apenas um percentual de 0,2176%, ou seja, muito menos que 1% - R\$10.291.572.098,00 (Dez bilhões, duzentos e noventa e um milhões, quinhentos e setenta e dois mil e noventa e oito reais) foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

Em relação disposto no Anexo IV da LOA 2022 - Despesa do Orçamento de Investimento por Órgão Orçamentário (Orçamento das Estatais), fica demonstrado que, das estimativas de receitas no montante de R\$96.511.395.852, apenas um percentual de 0,0134% - Muito menos que 1% - R\$12.959.600 foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Câmara dos deputados, disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2023/lei-14535-17-janeiro-2023-793700-anexo-pl.pdf>, acessado em 07/05/2024.

2023 - A Lei Orçamentária Anual (LOA), Lei 14.535, de 17/01/2023, que Estima a receita e fixa a despesa da União para o exercício financeiro de 2023, em seu Anexo II - Despesa dos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social por Órgão Orçamentário, demonstra que das estimativas de receitas no montante de (R\$ 5.201.902.145.481) apenas um percentual de

0,3365%, ou seja, muito menos que 1% - R\$17.503.589.456 (dezessete bilhões, quinhentos e três milhões, quinhentos e oitenta e nove mil e quatrocentos e cinquenta e seis reais) foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

Em relação disposto no Anexo IV da LOA 2023 - Despesa do Orçamento de Investimento por Órgão Orçamentário (Orçamento das Estatais), fica demonstrado que das estimativas de receitas no montante de R\$ 143.538.717.823 (cento e quarenta e três bilhões, quinhentos e trinta e oito milhões, setecentos e dezessete mil e oitocentos e vinte e três reais) apenas um percentual de 0,008%, portanto, bem menos de 1% - R\$ 11.642.050 (onze milhões, seiscentos e quarenta e dois mil e cinquenta reais) foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Câmara dos deputados, disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2023/lei-14535-17-janeiro-2023-793700-anexo-pl.pdf>, acessado em 07/05/2024.

2024 – A Lei Orçamentária Anual (LOA), Lei 14.822, de 22/01/2024, que Estima a receita e fixa a despesa da União para o exercício financeiro de 2024, em seu Anexo II - Despesa dos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social por Órgão Orçamentário, demonstra que, dentre as estimativas de receitas no montante de R\$5.414.919.492.986,00 (cinco trilhões, quatrocentos e quatorze bilhões, novecentos e dezenove milhões, quatrocentos e noventa e dois mil e novecentos e oitenta e seis reais), apenas um percentual de 0,2369, ou seja, pouco mais de 2%, R\$12.825.914.888,00 (doze bilhões, oitocentos e vinte e cinco milhões, novecentos e quatorze mil e oitocentos e oitenta e oito reais) foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

Em relação disposto no Anexo IV da LOA 2024 - Despesa do Orçamento de Investimento por Órgão Orçamentário (orçamento das estatais), fica demonstrado que das estimativas de receitas no montante de R\$151.365.317.387,00 – cento e cinquenta e um bilhões, trezentos e sessenta e cinco milhões, trezentos e dezessete mil e trezentos e oitenta e sete reais) apenas um percentual de 0,0071 (0,7%), portanto, menos de 1%, R\$10.722.070,00 (Dez milhões, setecentos e vinte e dois mil e setenta reais) foram destinados para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Câmara dos deputados, disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2023/lei-14535-17-janeiro-2023-793700-anexo-pl.pdf>, acessado em 07/05/2024.