

Fertilizantes, Geografia Econômica e Powershoring: Um Panorama dos Desafios e Potenciais para o Brasil

"Fertilizers, Economic Geography and Powershoring: An Overview of Challenges and Potentials for Brazil"

GT2. Governança e gestão do agronegócio

Resumo

O artigo analisa o cenário brasileiro de produção e consumo de fertilizantes nitrogenados e fosfatados, à luz do conceito de *powershoring* e das transformações geoeconômicas globais. A pesquisa, de natureza qualitativa e descritiva, fundamenta-se em revisão bibliográfica e análise documental, com foco na dependência externa do Brasil na cadeia de insumos agrícolas. Os resultados indicam que, embora o país figure entre os maiores consumidores mundiais de fertilizantes, sua produção interna é insuficiente, gerando alta vulnerabilidade cambial e geopolítica. O estudo destaca as oportunidades estratégicas para atração de investimentos estrangeiros, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, em razão da disponibilidade de minerais críticos, energia renovável e infraestrutura logística emergente. A atuação de empresas como Yara, EuroChem, Atlas Agro e Galvani é examinada como exemplo da reorganização industrial impulsionada pela agenda de sustentabilidade. Conclui-se que o Brasil pode se reposicionar como polo de produção sustentável de fertilizantes, desde que invista em políticas de longo prazo, ampliação da capacidade produtiva e valorização de seus ativos geográficos e energéticos.

Palavras-chave: Fertilizantes; Geopolítica; Powershoring; Dependência externa.

Abstract

This article analyzes the Brazilian scenario of production and consumption of nitrogen and phosphate fertilizers, in light of the concept of powershoring and global geoeconomic transformations. The research, of a qualitative and descriptive nature, is based on a bibliographic review and documentary analysis, focusing on Brazil's external dependence in the agricultural input chain. The results indicate that, although the country is among the world's largest consumers of fertilizers, its domestic production is insufficient, generating high exchange rate and geopolitical vulnerability. The study highlights strategic opportunities for attracting foreign investment, especially in the North and Northeast regions, due to the availability of critical minerals, renewable energy and emerging logistics infrastructure. The performance of companies such as Yara, EuroChem, Atlas Agro and Galvani is examined as an example of industrial reorganization driven by the sustainability agenda. The conclusion is that Brazil can reposition itself as a hub for sustainable fertilizer production, provided it invests in long-term policies, expands production capacity and enhances the value of its geographic and energy assets.

Key words: Fertilizers; Geopolitics; Powershoring; External dependence

1. Introdução

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), aproximadamente um terço das terras aráveis do planeta foi perdido nos últimos 40 anos, totalizando cerca de 430 milhões de hectares. Em diversas nações, a exploração intensiva da agricultura levou ao esgotamento dos solos, comprometendo a capacidade produtiva dessas regiões no longo prazo (FAO, 2022). Nesse cenário, o uso de fertilizantes minerais desempenha papel essencial no sistema de produção de alimentos, ao contribuir diretamente para o aumento da produtividade agrícola (IFA, 2024).

Além da questão da produtividade, aspectos ambientais e políticas voltadas à sustentabilidade passaram a impactar de forma crescente os fluxos globais de comércio e os investimentos estrangeiros diretos (Braga; Gouvêa; Gutierrez, 2023). Em especial, os efeitos das mudanças climáticas vêm impulsionando a adoção de uma nova agenda verde, influenciando diretamente as estratégias corporativas no setor agropecuário global. Essa reconfiguração tem gerado pressões para que as empresas adotem práticas mais eficientes e ambientalmente responsáveis.

Neste contexto, o Brasil desponta como um dos principais consumidores mundiais de fertilizantes, refletindo sua relevância como grande player do agronegócio internacional. Entre 1975 e 2020, a produtividade agrícola brasileira cresceu cerca de 400%, superando a média global. Tal desempenho está associado a diversos fatores, entre os quais se destaca o uso intensivo de capital — incluindo investimentos em maquinário, defensivos agrícolas e fertilizantes (Gasques et al., 2022).

A partir dessa perspectiva, o estudo de Braga, Gouvêa e Gutierrez (2023) analisa o papel estratégico das Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs) no Brasil, alinhadas aos princípios da Agenda 2030 das Nações Unidas. Os autores destacam que o país oferece vantagens comparativas significativas às multinacionais instaladas nessas zonas, como o acesso a fontes de energia limpa e a vastas reservas de água doce — elementos fundamentais para a produção industrial. Tais características permitem às empresas nas ZPEs obter vantagens competitivas alinhadas aos critérios ESG (ambientais, sociais e de governança).

Inicialmente, a escolha da localização das ZPEs no Brasil visava responder às demandas sociais e econômicas das regiões mais carentes, com o intuito de reduzir as desigualdades regionais de renda, conforme preconizado por Jayanthakumaran (2003) e Malta (2023). Assim, o programa articula metas de desenvolvimento regional com políticas comerciais e industriais.

Conforme ressaltado por Paradella (2023), as ZPEs brasileiras assumem papel relevante nas estratégias comerciais voltadas à produção e exportação, inclusive no contexto da transição energética. O país busca consolidar-se como um dos principais players na extração de minerais críticos e na produção de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e hidrogênio verde, articulando-se, assim, com as demandas emergentes por insumos estratégicos e tecnologias verdes.

Nesse cenário, empresas de diversos setores vêm implementando estratégias para otimizar o uso de recursos naturais, como água e energia, e minimizar os impactos ambientais. Entre essas iniciativas, destaca-se a adoção de tecnologias verdes e fontes renováveis na produção de combustíveis e insumos agrícolas, como os fertilizantes. Tais medidas não apenas expressam um compromisso crescente com a sustentabilidade, mas também evidenciam a urgência de ações coordenadas entre autoridades públicas e o setor produtivo.

Diante deste panorama, o presente estudo tem como objetivo geral analisar o cenário brasileiro em relação à adoção e produção de fertilizantes nitrogenados, considerando as perspectivas futuras diante da escassez de recursos naturais. De forma específica, busca-se avaliar os investimentos no setor e identificar as tendências de consumo para os próximos anos, à luz das transformações econômicas e ambientais em curso.

Para alcançar esses objetivos, o artigo está estruturado da seguinte forma: a segunda seção apresenta a metodologia adotada na pesquisa. A terceira seção discute os desafios de mercado e realiza uma revisão empírica da literatura sobre consumo e preços de fertilizantes. A quarta seção aborda as principais oportunidades de investimento na produção de fertilizantes nitrogenados e fosfatados no Brasil. Por fim, a quinta seção apresenta as considerações finais do estudo.

2. Metodologia

A abordagem metodológica adotada neste estudo caracteriza-se como exploratória, qualitativa e descritiva. Segundo Diana (2019), pesquisas com esse perfil visam fornecer uma visão inicial e compreensiva sobre determinado fenômeno, sendo especialmente úteis em contextos pouco explorados. Embora a autora reconheça que esse tipo de investigação pode incluir dados quantitativos, o enfoque principal recai sobre a análise qualitativa, cuja finalidade é representar e estruturar uma realidade de mercado de forma aprofundada, oferecendo novas perspectivas sobre os cenários observados.

Complementarmente, a pesquisa foi fundamentada em revisão bibliográfica sistematizada, com base no levantamento e análise crítica de estudos previamente publicados. Conforme Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica tem como principal propósito atualizar e desenvolver o conhecimento científico, a partir da consolidação de informações obtidas em fontes especializadas. Tal estratégia visa não apenas mapear o estado da arte, mas também oferecer subsídios teóricos para a compreensão das transformações em curso no setor analisado.

No presente estudo, o objetivo específico consistiu em examinar as distintas abordagens do conceito de *powershoring* no contexto dos investimentos empresariais voltados à produção de fertilizantes nitrogenados e fosfatados no Brasil. Para tanto, buscou-se também compreender a relevância geográfica do território brasileiro em relação ao mercado de fertilizantes, especialmente no que se refere à extração de minerais críticos e insumos estratégicos.

Para atingir tais objetivos, foi adotado o método de revisão da literatura com base na base de dados *Web of Science*. Essa escolha se justifica pela credibilidade e abrangência internacional da base, que possibilita o acesso a publicações de alto impacto, permitindo uma análise robusta das principais contribuições teóricas e empíricas sobre fertilizantes, minerais críticos, geopolítica de recursos e práticas de *powershoring*.

3. Resultados e Discussão

Esta seção tem por objetivo sintetizar os principais estudos relacionados ao mercado de fertilizantes no Brasil, com ênfase nas características estruturais e nos desafios históricos que contribuíram para a elevada dependência externa do país nesse setor. Ao longo das últimas décadas, o Brasil consolidou-se como um dos maiores consumidores mundiais de fertilizantes, sobretudo devido à expansão do agronegócio e à intensificação da produção agrícola. No entanto, essa trajetória de crescimento foi acompanhada por uma dependência crescente da importação de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos, tornando o país vulnerável a oscilações de preços no mercado internacional, à volatilidade cambial e a fatores exógenos como sanções, conflitos geopolíticos e interrupções logísticas (ANDA, 2023; Machado, 2019).

Essa dependência estrutural impõe sérias limitações à formulação de políticas públicas eficazes, pois o governo brasileiro possui margem de manobra reduzida para intervir nos preços ou garantir o abastecimento interno em contextos de crise (Machado, 2019). Da mesma forma, empresas do setor agrícola enfrentam riscos operacionais elevados, especialmente em períodos de instabilidade internacional, o que compromete o planejamento e a competitividade da produção nacional (Braga; Gouvêa; Gutierrez, 2023).

Nesse contexto, torna-se fundamental compreender os fatores que contribuíram para a fragilidade da cadeia produtiva nacional de fertilizantes, bem como as possíveis estratégias para ampliar a produção doméstica e reduzir a exposição a riscos externos. A análise dos estudos revisados nesta seção busca, portanto, identificar os principais entraves históricos, econômicos e geopolíticos que moldaram o atual cenário brasileiro, além de apontar caminhos para a superação dessas vulnerabilidades (Souza; Lobato, 2004; Gasques et al., 2022).

3.1 Uso de Fertilizantes no Brasil: Desafios e Oportunidades

O uso de fertilizantes na agricultura desempenha papel fundamental na modernização e no aumento da eficiência produtiva, sobretudo no contexto de expansão sustentável da produção de alimentos. Desde as práticas tradicionais de enriquecimento do solo com compostos orgânicos até a introdução dos fertilizantes sintéticos no século XIX, os avanços no manejo da fertilidade do solo têm sido determinantes para o desenvolvimento agrícola. No caso brasileiro, Lopes e Guilherme (2007) destacam a importância da pesquisa continuada e da inovação no uso de fertilizantes e corretivos, como estratégias voltadas não apenas à eficiência agronômica, mas também à sustentabilidade ambiental, com destaque para a redução da pressão sobre o desmatamento.

A agricultura brasileira passou por um intenso processo de transformação nas últimas décadas, deixando de ser majoritariamente de subsistência para ocupar posição de destaque no comércio internacional de commodities. De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), o Brasil lidera as exportações de soja, com participação aproximada de 42% da produção mundial. Esse crescimento se deve, em parte, à expansão de áreas agricultáveis, mas principalmente ao uso intensivo de insumos modernos, como os fertilizantes. Nesse sentido, Nicolella, Dragone e Bach (2005) observam que, a partir da década de 1990, a área cultivada no país passou a se estabilizar, reforçando a importância do uso eficiente de fertilizantes como fator crítico para o aumento da produtividade.

Entretanto, Saab e Paula (2008) apontam que, historicamente, a produção nacional dos elos iniciais da cadeia de fertilizantes não foi uma prioridade urgente para o setor agrícola. Na década de 1990, mesmo com o crescimento da demanda, a produção interna era suficiente para atender mais de 60% do consumo nacional, conforme dados da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA). Com o avanço do agronegócio e o consequente aumento da demanda, a produção doméstica não acompanhou o mesmo ritmo, levando a uma dependência crescente das importações. Em 2020, essa dependência superou 80%, o que expôs o setor produtivo a elevada volatilidade cambial e de preços internacionais, com impactos diretos sobre os custos de produção (Costa; Silva, 2012). No quadro 1, observa-se os principais pontos entre os desafios e oportunidades para o Brasil sobre a importação e a dependência de fertilizantes.

Quadro 1: Desafios e Oportunidades para o Brasil sobre a dependência externa

Categoria	Descrição	Fonte(s)
Desafios estruturais	Alta dependência da importação de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos.	ANDA (2023); Machado (2019)
Vulnerabilidade externa	Exposição a riscos cambiais, sanções internacionais e interrupções logísticas globais.	Braga; Gouvêa; Gutierrez (2023)
Limitações políticas	Dificuldade do governo em implementar medidas econômicas para regular o mercado em crises.	Machado (2019)
Risco empresarial	Impactos negativos sobre o planejamento produtivo e a competitividade de empresas agrícolas.	Braga; Gouvêa; Gutierrez (2023)

Categoria	Descrição	Fonte(s)
Capacidade produtiva	Baixo nível de autossuficiência na produção interna de fertilizantes.	Gasques et al. (2022)
Geopolítica de recursos	Concentração da oferta global de insumos em poucos países exportadores.	FAO (2022); Souza; Lobato (2004)
Oportunidades	Descrição	Fonte(s)
Potencial de produção interna	Expansão da capacidade nacional de produção de fertilizantes a partir de minerais críticos.	Gasques et al. (2022); Souza; Lobato (2004)
Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs)	Atração de investimentos produtivos em regiões estratégicas com energia limpa e água abundante.	Braga; Gouvêa; Gutierrez (2023)
Crítérios ESG	Alinhamento com práticas sustentáveis e compromissos ambientais globais.	Braga; Gouvêa; Gutierrez (2023)
Powershoring	Reorganização geoeconômica das cadeias de suprimento, favorecendo localizações estratégicas como o Brasil.	Paradella (2023); FAO (2022)
Valorização dos ativos naturais	Uso racional dos recursos hídricos e minerais como vantagem competitiva.	Machado (2019); Souza; Lobato (2004)

Fonte: Elaboração próprias dos autores

Apesar do cenário adverso, o Brasil possui em seu território grandes reservas de minérios essenciais à fabricação de fertilizantes, como o fosfato e o potássio. Contudo, a exploração desses recursos enfrenta diversos entraves. Segundo Farias et al. (2021), entre 2010 e 2015 o governo federal implementou políticas públicas para fomentar a produção nacional, como projetos *greenfield* e *brownfield*, visando a ampliação da prospecção de áreas fosfatadas e o aproveitamento do gás natural do pré-sal para a produção de amônia. No entanto, o estudo identifica desafios estruturais persistentes: a precariedade logística, os elevados custos do gás natural e a baixa concentração mineral em jazidas de fosfato, além de depósitos de potássio situados em áreas ambientalmente sensíveis.

Dessa forma, o principal desafio atual é a implementação de políticas públicas de longo prazo, capazes de superar barreiras estruturais e geográficas (BRASIL, 2021). Em resposta a essa necessidade, foi instituído em 2022 o Grupo de Trabalho Interministerial para o Plano Nacional de Fertilizantes (GTI-PNF), com o objetivo de diagnosticar o setor e definir estratégias sustentáveis até 2050.

3.2 Literatura Empírica sobre o Consumo de Fertilizantes no Brasil

Esta seção tem como objetivo apresentar estudos empíricos que analisam a evolução do consumo de fertilizantes no Brasil, com destaque para as variáveis explicativas que influenciam esse mercado em diferentes contextos e períodos. Para tanto, serão abordadas pesquisas que aplicaram metodologias quantitativas, especialmente séries temporais e modelos econométricos, a fim de compreender o comportamento da demanda por fertilizantes no território nacional.

A literatura analisada revela, em sua maioria, que existe uma relação inversa entre o preço dos fertilizantes e seu consumo, o que caracteriza uma demanda inelástica com coeficiente negativo. Essa constatação está em conformidade com as previsões da teoria econômica clássica: aumentos de preço tendem a reduzir o consumo, ainda que em proporção inferior, devido à essencialidade do insumo para a produção agrícola.

A Tabela 1, apresentada a seguir, sintetiza os principais estudos que trataram da elasticidade-preço da demanda de fertilizantes, suas metodologias e conclusões. Esses estudos reforçam a percepção de que, apesar da sensibilidade ao preço, os fertilizantes continuam sendo um insumo prioritário para os produtores, mesmo em contextos de crise, dada sua relação direta com a produtividade e a renda agrícola.

Tabela 1 – Síntese de alguns trabalhos que estimaram a demanda por fertilizantes.

Autor(es)	Abrangência	Fertilizante	Período	Elasticidade-preço
Carman (1979)	EUA	NPK	1955-1976	-0,2 a -1,8
Mahmood (1995)	Bangladesh	N, P e K	1981-1995	-0,12; -0,12; -0,63
Mergos & Stoforos (1997)	Grécia	NPK	1961-1993	-0,36 a 0,81
Pescarin (1974)	Est. de S. Paulo	N, P e K	1948-1972	-0,47; -0,31; -0,3
Cibantos & Larson (1974)	Est. de S. Paulo	NPK	1949-1971	-0,25 (CP) a -2,48 (LP)
Nicolella <i>et al.</i> (2005)	Brasil	NPK	1970-2002	-0,655
Profeta & Braga (2011)	Brasil	NPK	1993-2006	-2,11
Friedrich (2012)	Brasil	NPK	1970-2010	-0,99
Ogino <i>et al.</i> (2021)	Centro-Oeste	N, P e K	1986-2015	*

Fonte: Adaptado de Ogino *et al.* (2021).

* Valores encontrados não significativos

Destacam-se os trabalhos de Nicolella *et al.* (2005) e Friedrich (2012), que analisaram o consumo de fertilizantes ao longo de três décadas, com início em 1970. As pesquisas apontam que o consumo nacional cresceu cerca de 680% entre 1970 e 2002, passando de 998 mil toneladas para 7,77 milhões de toneladas. Esses estudos revelam, de forma convergente, a importância crescente dos fertilizantes na agricultura brasileira, especialmente após o processo de modernização agrícola nas décadas de 1980 e 1990.

Nicolella *et al.* (2005) utilizaram o método dos mínimos quadrados ordinários para estimar a demanda, considerando como variáveis explicativas: preços dos fertilizantes, crédito de custeio, área cultivada das 38 principais lavouras e o índice de preços recebidos pelos agricultores. Os resultados indicaram que a demanda é inelástica em relação ao preço dos fertilizantes e ao crédito rural, mas elástica ao índice de preços recebidos, sugerindo que os produtores respondem com maior sensibilidade às variações de receita do que aos custos. A variável área cultivada, por sua vez, não apresentou significância estatística, e não foi identificada uma relação de curto prazo relevante entre as variáveis analisadas.

Friedrich (2012), ampliando o período da análise, obteve resultados similares, mas com divergências importantes: identificou elasticidade distinta para o índice de preços recebidos e atribuiu maior relevância à área cultivada. Além disso, o autor utilizou modelos de correção de erros para identificar relações de curto prazo, observando que cerca de 11% do desequilíbrio na

demanda é ajustado anualmente, evidenciando mecanismos lentos de adaptação dos produtores às mudanças de mercado.

Em contraste, os estudos de Cibantos e Larson (1974) e Profeta e Braga (2011) encontraram uma elasticidade-preço superior a 1 em módulo, ou seja, uma demanda elástica, o que indica que variações nos preços afetam o consumo de maneira proporcional ou mais intensa. Esses trabalhos, no entanto, são exceções dentro da literatura, que majoritariamente identifica a demanda por fertilizantes como inelástica.

Outro aspecto relevante refere-se à influência da taxa de câmbio no consumo de fertilizantes, uma vez que o Brasil depende significativamente da importação desses insumos. Muitos produtores atuam simultaneamente como exportadores de commodities e importadores de insumos, o que torna o câmbio um fator estratégico. Apesar disso, essa variável tem sido pouco explorada nos modelos nacionais.

Rodrigues, Teixeira e Lima (2005) abordaram a desvalorização cambial e seus efeitos na produção de café em Minas Gerais, mas a análise tratou os insumos de forma agregada, sem foco específico sobre os fertilizantes. Por outro lado, na literatura internacional, há abordagens mais precisas. O estudo de Nmadu e Amos (2009), por exemplo, investigou a relação entre taxa de câmbio e consumo de fertilizantes na Nigéria, no cultivo de sorgo entre 1960 e 2006. Os autores encontraram correlação significativa entre a taxa de câmbio e o consumo de fertilizantes, embora o impacto direto do câmbio sobre o sorgo fosse limitado. Concluíram que o câmbio influencia fortemente os custos dos insumos, reforçando a necessidade de fortalecimento da produção nacional.

Nesse mesmo campo de análise, Rezitis (2014) examinou a interação entre preços de commodities agrícolas, preços do petróleo e taxas de câmbio do dólar no período entre 1983 e 2013. O estudo concluiu haver relações bidirecionais significativas, ou seja, flutuações cambiais e dos preços do petróleo afetam diretamente os custos dos fertilizantes, com implicações para o preço final dos alimentos. Esses achados reforçam a interdependência entre os mercados globais de energia, insumos e alimentos.

De modo geral, os estudos analisados demonstram que variáveis como preço, receita agrícola, área cultivada, crédito rural e câmbio exercem influência diferenciada sobre a demanda de fertilizantes. Além disso, os fatores estruturais — como a dependência de importações e a vulnerabilidade cambial — têm motivado a expansão e o interesse de empresas internacionais na instalação de unidades de produção no Brasil. Seja pela disponibilidade de recursos minerais nas regiões Norte e Nordeste, seja por estratégias geoeconômicas que valorizam a posição geográfica brasileira, o país tem se consolidado como uma plataforma atrativa para investimentos no setor de fertilizantes, especialmente diante das incertezas globais.

4. Investimentos no Setor de Fertilizantes no Brasil

Esta seção tem como objetivo analisar o cenário atual da produção, do comércio internacional e do consumo global de fertilizantes, com ênfase no posicionamento estratégico do Brasil frente a esses fluxos. Além disso, serão discutidas as estratégias de investimento de empresas multinacionais em regiões brasileiras, tanto com vistas à expansão da produção local quanto à exploração de novos depósitos de minerais críticos. A análise abordará os principais fluxos de capital, planos empresariais e justificativas geoeconômicas que conferem ao Brasil uma vantagem competitiva no contexto da geopolítica dos fertilizantes.

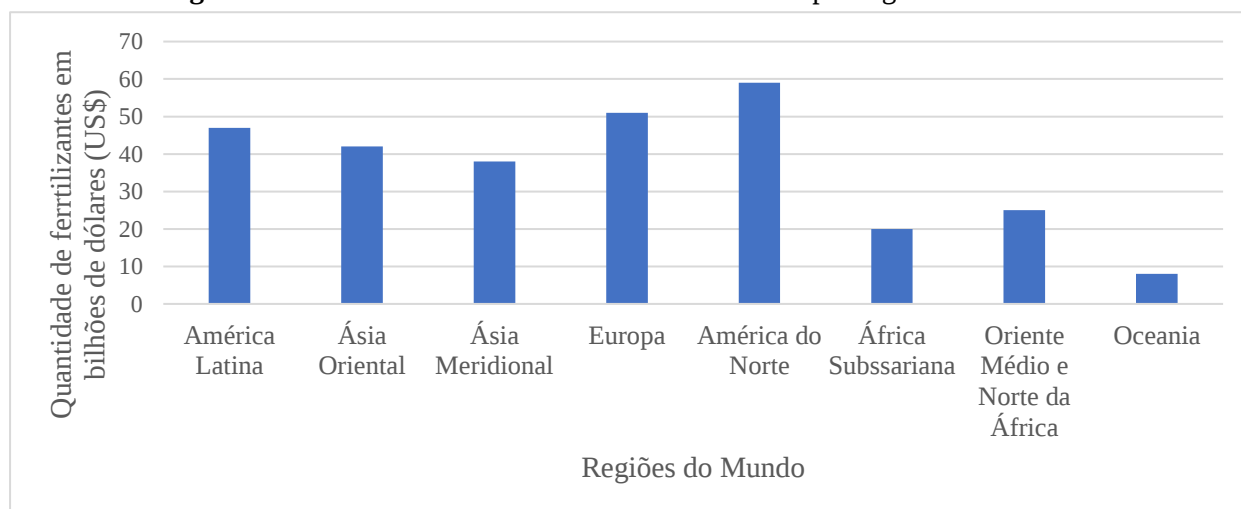
4.1 Panorama de Consumo e Produção Global de Fertilizantes

Os fatores ambientais vêm exercendo uma influência crescente sobre os fluxos globais de comércio exterior e o investimento estrangeiro direto, em especial nos setores vinculados à produção agrícola e energética. A intensificação das mudanças climáticas tem impulsionado

uma nova agenda ambiental, impactando diretamente as metas de sustentabilidade e governança das empresas transnacionais (Braga; Gouvêa; Gutierrez, 2023).

Nesse contexto, corporações que operam segundo diretrizes da Agenda 2030 da ONU têm adotado estratégias voltadas à redução do uso intensivo de recursos naturais. Questões como a origem da matriz energética ou o volume de água empregado na produção de bens tornaram-se centrais na avaliação da sustentabilidade das operações industriais. Assim, regiões capazes de oferecer infraestrutura energética limpa, disponibilidade hídrica e abundância de recursos minerais passaram a atrair volumes crescentes de investimento direto estrangeiro.

Figura 1 – Valor estimado do mercado de fertilizantes por região – 2022



Fonte: Elaboração própria com base em dados da *International Fertilizer Association (IFA)*.

De acordo com a Figura 1, que apresenta o valor estimado do mercado global de fertilizantes por região no ano de 2022, observa-se uma disparidade significativa entre os principais blocos econômicos. A América Latina corresponde a um mercado de aproximadamente US\$ 47 bilhões, enquanto a América do Norte e a Europa apresentaram valores superiores, com US\$ 59 bilhões e US\$ 51 bilhões, respectivamente. Em contrapartida, os menores mercados em termos de valor estão concentrados no Oriente Médio e Norte da África (US\$ 25 bilhões), seguido pela África Subsaariana (US\$ 20 bilhões) e pela Oceania (US\$ 8 bilhões). Esses dados foram elaborados com base em informações disponibilizadas pela *International Fertilizer Association (IFA)* e ilustram a relevância geoeconômica das Américas e da Europa no comércio global de fertilizantes, ao mesmo tempo em que evidenciam o potencial de crescimento em regiões ainda pouco representativas.

Com base nesses critérios, o Brasil se destaca como uma plataforma estratégica para novos investimentos no setor de fertilizantes, devido à sua expressiva dotação de recursos naturais, como solos férteis, água doce e radiação solar abundante (CNA, 2017). Em especial, a elevada incidência de energia solar ao longo do ano, distribuída em amplas áreas do território nacional, representa uma oportunidade para ampliar a matriz elétrica com base em fontes renováveis, contribuindo para a descarbonização da produção industrial (Rosa; Gasparin, 2016).

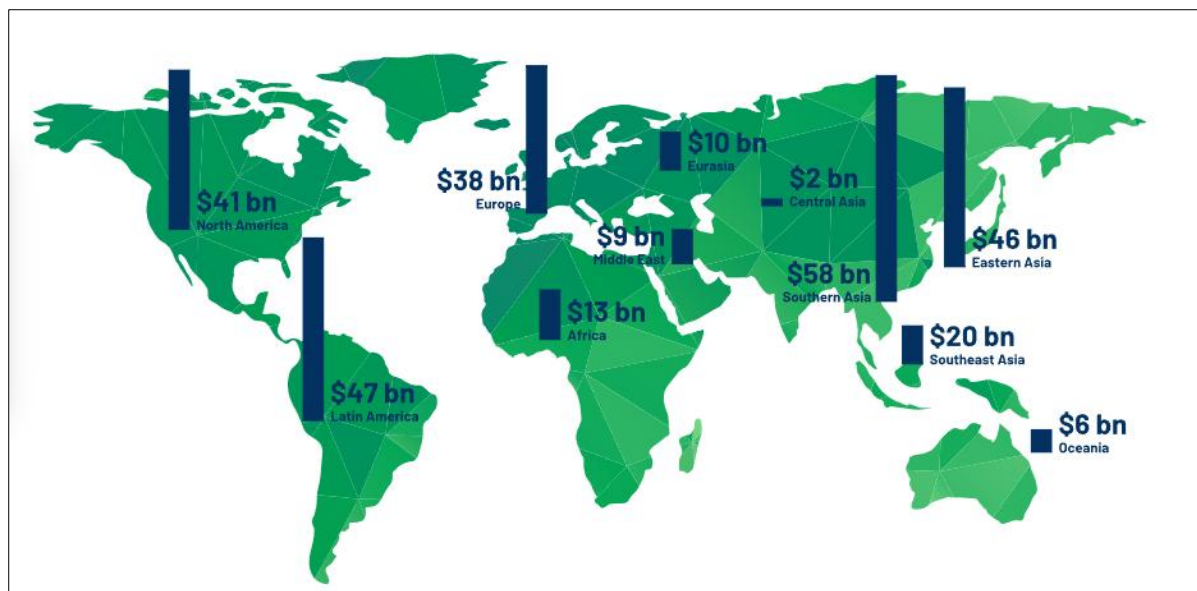
Apesar dessa abundância de recursos, o Brasil ainda depende fortemente da importação de fertilizantes para suprir sua demanda interna. O país se posiciona atualmente entre os quatro maiores consumidores globais de fertilizantes que contêm os macronutrientes primários — nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) —, respondendo por aproximadamente 8% do consumo global, atrás apenas de China, Índia e Estados Unidos (BRASIL, 2021). Esse elevado

consumo está diretamente associado ao peso do agronegócio na economia nacional e à necessidade de manter níveis elevados de produtividade agrícola.

Contudo, a produção interna de fertilizantes permanece incapaz de atender a demanda doméstica, o que reforça a dependência de importações. De acordo com dados de Polidoro (2022, apud Farias et al., 2021), a participação dos fertilizantes importados passou de 32% do consumo total em 1988 para mais de 80% em 2020. Esse quadro evidencia uma fragilidade estratégica que tem motivado ações públicas e privadas voltadas à ampliação da capacidade produtiva nacional.

Para ilustrar esse contexto, a Figura 2 apresenta o valor estimado da indústria global de fertilizantes em 2022, totalizando US\$ 290 bilhões em negociações comerciais. A América Latina representou cerca de US\$ 47 bilhões desse montante, superando regiões como a Ásia Oriental e Meridional. Esse dado evidencia a relevância geoeconômica da região latino-americana, em particular do Brasil, como mercado estratégico para investimentos produtivos em fertilizantes.

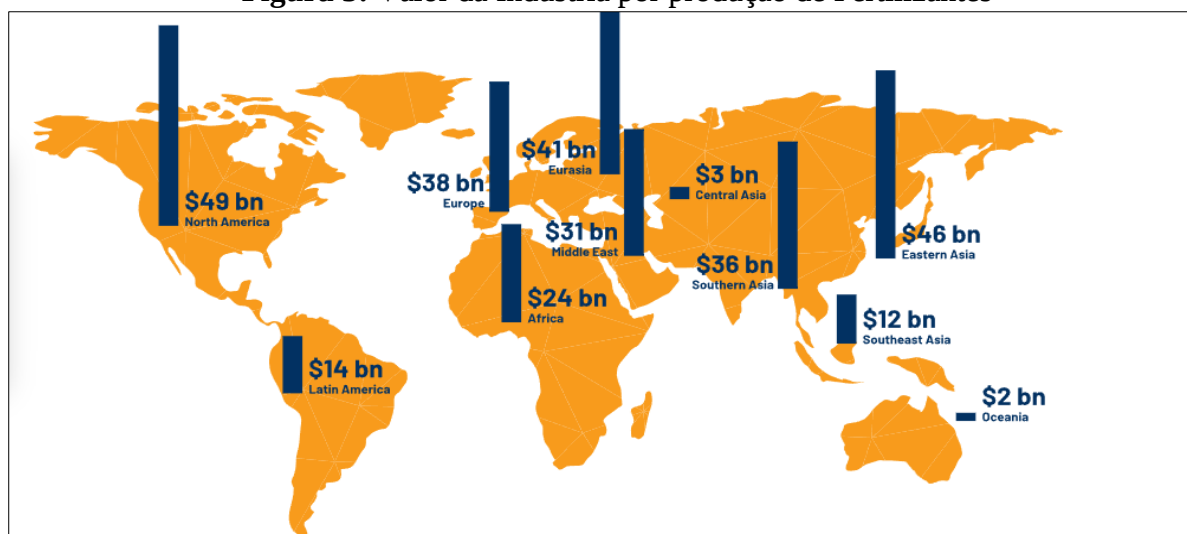
Figura 2: Valor da Indústria por Consumo de Fertilizantes



Fonte: International Fertilizer Association, 2022.

Já a Figura 3 evidencia o panorama da produção global de fertilizantes em 2022, destacando a hegemonia da América do Norte, com um volume estimado em US\$ 49 bilhões, seguida pela Ásia Oriental (US\$ 46 bilhões) e pela Europa (US\$ 41 bilhões). Esses dados indicam a concentração produtiva em regiões com infraestrutura consolidada e cadeias industriais integradas. Em contrapartida, a América Latina apresenta uma participação modesta, com apenas US\$ 14 bilhões, revelando uma baixa competitividade no mercado internacional de produção de fertilizantes. Essa lacuna estrutural, entretanto, abre espaço para oportunidades estratégicas. A subexploração de recursos minerais e energéticos na América Latina, especialmente no Nordeste brasileiro, posiciona o Brasil como destino preferencial para investimentos estrangeiros diretos no setor, atraindo empresas que buscam diversificar sua base produtiva e reduzir riscos geopolíticos associados a outras regiões.

Figura 3: Valor da Indústria por produção de Fertilizantes



Fonte: International Fertilizer Association, 2022

4.2. Investimentos de Empresas Multinacionais no Brasil

Conforme mencionado anteriormente, o Brasil exerce um papel estratégico no mercado global de fertilizantes, tanto pelo volume expressivo de consumo interno quanto pelo potencial de expansão da produção nacional, especialmente em razão de sua dotação de recursos minerais e condições favoráveis à instalação de plantas industriais. Essa relevância tem atraído o interesse de grandes empresas multinacionais, muitas das quais já mantêm operações diretas no país ou desenvolvem parcerias comerciais, logísticas e tecnológicas por meio de subsidiárias, fusões, aquisições ou joint ventures.

A presença dessas corporações no território brasileiro está fortemente associada à necessidade de garantir acesso seguro e constante a mercados de alto consumo, além de permitir maior controle sobre variáveis estratégicas como câmbio, tarifas de importação e custos logísticos. Ao mesmo tempo, o investimento direto no Brasil se alinha a diretrizes de sustentabilidade, segurança alimentar e diversificação geoeconômica, reforçadas pelas transformações no cenário internacional pós-pandemia e por eventos geopolíticos que afetaram cadeias de suprimentos críticas, como a guerra entre Rússia e Ucrânia.

Nesse sentido, o Quadro 2 a seguir apresenta o ranking das dez maiores empresas multinacionais produtoras de fertilizantes no mundo, indicando sua presença ou atuação no mercado brasileiro. Observa-se que a maioria dessas companhias já mantém alguma forma de operação no país, seja por meio de unidades industriais, redes de distribuição ou investimentos em exploração mineral. Tal configuração contribui para consolidar o Brasil como hub estratégico na reconfiguração da indústria global de fertilizantes, especialmente no contexto da América Latina.

Quadro 2: As dez maiores empresas produtoras de fertilizantes

Empresa	País
1. Agrium	Canadá
2. Yara	Noruega
3. Mosaic	EUA
4. Potash	Canadá
5. Indústrias CF	EUA
6. Sinofert	China
7. ICL	Israel
8. PhosAgro	Rússia
9. Uralkali	Rússia
10. K+S	Alemanha

Fonte: Plano Nacional de Fertilizantes 2050.

Todavia, as empresas Atlas Agro e Galvani foram selecionadas para esta seção em razão de seus investimentos expressivos na produção nacional de fertilizantes, com ênfase nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. Em particular, destacam-se os estados da Bahia, Ceará e Minas Gerais, cujos territórios apresentam solos ricos em minerais críticos, fundamentais para a composição de fertilizantes amplamente utilizados e, atualmente, em sua maioria importados.

Esse padrão de importação é ilustrado pelos dados do comércio exterior entre 2013 e 2023, período em que os principais países exportadores de fertilizantes para o Brasil foram Rússia, China e Canadá. A Rússia respondeu por aproximadamente 21% do total importado, enquanto China e Canadá representaram, cada um, 11% das compras nacionais (BRASIL, 2022; COMEXSTAT, 2024). Essa dependência estrutural de insumos externos evidencia a necessidade de fomentar a produção doméstica, sobretudo em regiões com alto potencial geológico e energético.

Nesse cenário, o Brasil apresenta vantagens estratégicas adicionais, que vão além da disponibilidade mineral. A presença de uma matriz energética diversificada e predominantemente renovável tem se consolidado como um diferencial competitivo para empresas industriais que buscam aliar produtividade e sustentabilidade. As Zonas de Processamento de Exportação (ZPEs), por exemplo, oferecem às empresas acesso facilitado à energia limpa, reduzindo a pegada de carbono e os custos operacionais, além de favorecer o cumprimento de metas ambientais internacionais (Macalister et al., 2023; Braga; Gouvêa; Gutierrez, 2023).

É neste contexto que se insere o projeto da Atlas Agro, que desenvolverá uma planta industrial para a produção de fertilizantes nitrogenados verdes no município de Uberaba, Minas Gerais. A unidade, denominada Uberaba Green Fertilizer (UGF), será a primeira do tipo no hemisfério sul e utilizará energia solar e eólica para substituir os chamados fertilizantes "cinzas", tradicionalmente derivados de fontes fósseis. Com investimentos estimados em R\$

4,3 bilhões, o complexo industrial terá capacidade de produção anual superior a 500 mil toneladas de nitrato de amônio (AN). O projeto está em fase de elaboração do Front-End Engineering and Design (FEED), com início previsto para o primeiro semestre de 2024. A decisão final de investimento (FID) deverá ocorrer em 2025, e a produção está projetada para começar em 2028 (ATLAS AGRO, 2024).

Paralelamente, destaca-se o projeto conduzido pelo Consórcio Santa Quitéria, resultado da parceria entre a Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e a Galvani, empresa especializada na produção de fertilizantes fosfatados. O objetivo da iniciativa é a exploração conjunta de fosfato e urânio na mina de Itataia, localizada no município cearense de Santa Quitéria. O depósito mineral contém reservas estimadas em 8,9 milhões de toneladas de fosfato, insumo fundamental para a agricultura, além de 80 mil toneladas de urânio, elemento estratégico para a indústria energética. A previsão é que o consórcio produza anualmente 1.050.000 toneladas de fertilizantes fosfatados, 220.000 toneladas de fosfato bicálcico e 2.300 toneladas de concentrado de urânio (INB, 2024).

Em conjunto, os empreendimentos da Atlas Agro e da Galvani ilustram um movimento relevante de reindustrialização regional e de reorganização estratégica do setor de fertilizantes no Brasil. Ambas as iniciativas demonstram como a valorização de recursos naturais locais, somada a políticas públicas voltadas à transição energética e à sustentabilidade, pode consolidar o Brasil — e especialmente o Nordeste — como um polo emergente na produção de insumos agrícolas de base mineral.

4.2.1 Estratégias de Investimento de Multinacionais no Brasil: Casos Yara e EuroChem

Nos últimos anos, o Brasil tem atraído atenção crescente de multinacionais do setor de fertilizantes, impulsionadas tanto pela dimensão do mercado consumidor quanto pela abundância de recursos naturais e pela posição geográfica estratégica do país. Empresas como Yara International, EuroChem e Petrobras passaram a intensificar seus investimentos em território nacional, com foco na expansão da capacidade produtiva, exploração de novos depósitos minerais e redução da dependência de importações.

A Yara, empresa norueguesa e uma das maiores produtoras mundiais de fertilizantes, tem ampliado suas operações no Brasil desde os anos 2000. Em 2022, a companhia anunciou investimentos de R\$ 1,5 bilhão para a modernização e ampliação do complexo industrial em Cubatão (SP), voltado à produção de nitrato de amônio e ureia industrial. A planta é considerada estratégica para suprir a demanda do agronegócio brasileiro e para reforçar a segurança no fornecimento local, reduzindo a exposição a fatores externos como volatilidade cambial e choques logísticos globais. A empresa também tem investido em logística integrada, com terminais portuários e redes de distribuição para facilitar o acesso a regiões agrícolas do interior (YARA, 2022).

A EuroChem, grupo de origem suíça com atuação global, iniciou suas operações no Brasil em 2016 e rapidamente consolidou presença no mercado nacional. Em 2022, adquiriu o controle da Fertilizantes Heringer, tradicional produtora brasileira, ampliando significativamente sua capacidade produtiva e base de clientes. A estratégia da EuroChem visa não apenas o fortalecimento do fornecimento local, mas também a exploração de jazidas nacionais, especialmente em áreas com potencial fosfatado e depósitos de potássio (EUROCHEM, 2023).

Além das multinacionais, empresas estatais e nacionais também vêm participando do esforço de fortalecimento da indústria de fertilizantes. A Petrobras, por exemplo, anunciou em 2023 a retomada de projetos voltados à produção de ureia e amônia, especialmente no Norte e Nordeste, após um período de desinvestimentos iniciado na década anterior. A empresa passou

a integrar o debate em torno do Plano Nacional de Fertilizantes (PNF), como parte da estratégia governamental de reduzir a dependência externa até 2050 (BRASIL, 2023).

Esses investimentos refletem a percepção de que o Brasil reúne condições estruturais favoráveis para o desenvolvimento do setor, como a presença de recursos minerais, disponibilidade hídrica, espaço geográfico e capacidade agrícola consolidada. Além disso, fatores geopolíticos recentes — como a guerra entre Rússia e Ucrânia, que afetou o fornecimento global de potássio e nitrogênio — reforçaram a necessidade de diversificação de fornecedores e estímulo à produção local, consolidando o país como ponto estratégico no redesenho das cadeias globais de fertilizantes. Dessa forma, os casos de Yara, EuroChem e Petrobras ilustram uma tendência mais ampla de reposicionamento do Brasil no cenário internacional, a partir de investimentos produtivos com foco em autossuficiência, sustentabilidade e resiliência comercial.

5. Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo analisar as distintas abordagens do conceito de *powershoring* no contexto dos investimentos empresariais em fertilizantes nitrogenados e fosfatados no Brasil, bem como compreender o papel da geografia nacional na produção e extração de minerais críticos utilizados na formulação desses insumos. A análise foi conduzida com base em dados do comércio exterior, estratégias empresariais e políticas de transição energética, à luz das oportunidades e desafios enfrentados pelo país na cadeia global de fertilizantes.

Os resultados demonstram que a demanda brasileira por fertilizantes é expressiva, consolidando o país como um dos maiores consumidores globais. Todavia, essa demanda é majoritariamente suprida por importações, com destaque para Rússia e China como principais países fornecedores. Essa dependência revela uma fragilidade estrutural, pois expõe o agronegócio nacional às oscilações cambiais, geopolíticas e logísticas internacionais. Além disso, foi evidenciado que a sustentabilidade da produtividade agrícola brasileira está intrinsecamente associada à disponibilidade desses insumos, o que reforça sua centralidade estratégica para o setor agropecuário.

Dentre os fatores abordados, destaca-se que o cenário brasileiro oferece condições atrativas para a instalação de plantas industriais por empresas multinacionais, sobretudo em razão do acesso abundante a fontes de energia renovável, da riqueza mineral do subsolo e da posição geográfica estratégica. Nesse contexto, duas oportunidades merecem destaque.

Primeiramente, a substituição parcial das importações por meio da produção doméstica de fertilizantes pode resultar em redução de custos logísticos, aumento da oferta interna e maior autonomia estratégica. Em segundo lugar, o Brasil possui potencial para liderar a produção de combustíveis de baixo carbono, o que torna o país um território ainda mais atrativo para empresas comprometidas com metas ambientais globais. Nesse processo, os fertilizantes de base verde, como os produzidos pela Atlas Agro, reforçam a conexão entre agricultura, transição energética e desenvolvimento industrial sustentável.

Além de contribuir para a compreensão da dependência externa brasileira no setor de fertilizantes, este estudo evidenciou como a geografia nacional — com ênfase no acesso a recursos naturais estratégicos — pode reposicionar o Brasil no mercado internacional, não apenas como consumidor, mas como produtor competitivo e sustentável. A localização de jazidas, a infraestrutura energética e a configuração territorial do país compõem vantagens que devem ser consideradas em políticas públicas e estratégias corporativas.

Para pesquisas futuras, recomenda-se aprofundar a análise sobre os impactos econômicos da volatilidade dos preços internacionais dos fertilizantes, considerando o retorno

financeiro de investimentos empresariais em países com riqueza em biodiversidade e recursos naturais, como o Brasil. Investigações que integrem as dimensões ambiental, comercial e geopolítica podem oferecer subsídios relevantes para a formulação de estratégias nacionais de longo prazo no campo dos insumos agrícolas.

Referências:

ANDA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. *Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes*. São Paulo: ANDA, 2023. Disponível em: <https://www.anda.org.br>. Acesso em: 7 abr. 2025.

ATLASAGRO. **Uberaba Green Fertilizer**. 2024. Disponível em: <https://www.atlasagro.ag/pt/projects/uberaba-green-fertilizer-pt/>.

BRAGA, H.; GOUVEA, R. e GUTIERREZ, M. (2023) Zonas Brasileiras de Processamento de Exportação e Powershoring Verde: Desafios e Oportunidades. *Economia Moderna*, **14**, 1366-1392. DOI: 10.4236/me.2023.1410070.

BRAGA, J. C.; GOUVÊA, R.; GUTIERREZ, M. R. *Geoeconomia e cadeias produtivas críticas: o caso dos fertilizantes*. Estudos Avançados, São Paulo, v. 37, n. 108, p. 143–162, 2023.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>> Acesso em: 03 de fev. 2025

BRASIL. **Decreto nº 10.991, de 11 de março de 2022**. Institui o Plano Nacional de Fertilizantes 2022–2050 e o Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas. Disponível em: . Acesso em: 17 mar 2025

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Estatísticas do Setor**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/plano-nacional-de-fertilizantes/estatisticas-do-setor>

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Plano Nacional de Fertilizantes 2050*. Brasília: MAPA, 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Grupo Interministerial irá elaborar Plano Nacional de Fertilizantes**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/grupo-interministerial-ira-elaborar-plano-nacional-de-fertilizantes>. 2021

CIBANTOS, J. S.; LARSON, D. W. A demanda para fertilizantes em um país em desenvolvimento: o caso de São Paulo, Brasil, 1948-71. *RAE - Revista de Administracao de Empresas*, p. 46–53, 1974.

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária no Brasil. 2017. **Demanda Mundial de**

Fertilizantes chega a 182 milhões de toneladas. Disponível em: <https://cnabrazil.org.br/noticias/demanda-mundial-de-fertilizantes-chega-a-182-milh%C3%B5es-de-toneladas>

DIANA, Juliana. Pesquisa descritiva, exploratória e explicativa. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.59627/rbens.2016v7i2.157>

EUROCHEM. *EuroChem finaliza aquisição da Fertilizantes Heringer no Brasil*. 2023. Disponível em: <https://www.eurochemgroup.com>.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Conservation Agriculture**. 2022. Disponível em: < <https://www.fao.org/3/cb8350en/cb8350en.pdf>>. Acesso: 05 set. 2022.

FARIAS, P. I. V. et al. **Input assurance for Brazilian food production**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.fla-conference.com>.

FRIEDRICH, M. (2012). **Uma análise da demanda por fertilizantes no Brasil no período de 1970 a 2010** (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GASQUES, J. G. et al. *Produtividade da Agricultura Brasileira: Desempenho e Contribuições dos Insumos*. Brasília: IPEA, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 7 abr. 2025.

GASQUES, J. G. et al. TD 2764 - Produtividade total dos fatores na agricultura – Brasil e países selecionados. **Texto para Discussão**, p. 1–20, 2 jun. 2022.

IFA. Internacional Fertilizer Association. **Fertilizer Industry by Numbers**. 2022. Disponível em <https://www.fertilizer.org/about-ifa/our-industry/fertilizer-industry-by-numbers/>

IFA. Internacional Fertilizer Association. **O que são fertilizantes?** 2024. Disponível em: <https://www.fertilizer.org/about-fertilizers/what-are-fertilizers>

IFA. INTERNATIONAL FERTILIZER ASSOCIATION. *Public Summary Medium-Term Fertilizer Outlook 2022–2026*. Disponível em: <https://api.ifastat.org/reports/download/13707>. Acesso em: 1 abr. 2025.

IFA – International Fertilizer Association. *Fertilizer Outlook 2022–2026: Market trends, trade flows and global consumption*. Paris: IFA, 2022. Disponível em: <https://www.fertilizer.org>. Acesso em: 1 abr. 2025.

INB. Indústrias Nucleares do Brasil. 2024. **INB Santa Quitéria – Consórcio Santa Quitéria**. Disponível em: <https://www.inb.gov.br/A-INB/Onde-estamos/Santa-Quiteria>

JAYANTHAKUMARAN, K. (2003). Avaliações de custo-benefício de Zonas de processamento de exportação: uma pesquisa da literatura. *Revista da política de Desenvolvimento*, 21, 51-65. <https://doi.org/10.1111/1467-7679.00198>

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. Fertilidade do solo. Viçosa, MG: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, p. 1-64, 2007.

MACALISTER, C., BAGGIO, G., PERERA, D., QADIR, M., TAKING, L., SMAKHTIN, V. (2023). **Global Water Security 2023 Assessment**. Universidade das Nações Unidas. Disponível em: <https://doi.org/10.53328/FCLG9>

MACHADO, P. L. O. de A. *Fertilizantes e segurança alimentar: desafios da dependência externa*. Revista de Política Agrícola, Brasília, v. 28, n. 2, p. 202–213, 2019.

MALTA, A. (2023). **ZPEs : de onde vem e para aonde nos levará?** Disponível em: <https://www.abrazpe.org.br/index.php/2023/07/25/zpes-de-onde-vem-e-para-onde-nos-levarao/> Acesso em 18 fev. 2025.

NICOLELLA, A. C., Dragone, D. S., & Bacha, C. J. C. (2005). Determinantes da demanda de fertilizantes no Brasil no período de 1970 a 2002. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 43(1), 81-100.

NICOLELLA, A. C., Dragone, D. S., & Bacha, C. J. C. (2005). Determinantes da demanda de fertilizantes no Brasil no período de 1970 a 2002. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 43(1), 81-100.

NMADU, J. N.; AMOS, T. T. Effect of Fertilizer Consumption in Nigeria and Rate of Naira Exchange to the US Dollar on Sorghum Acreage between 1960 and 2006. **Journal of Human Ecology**, v. 26, n. 1, p. 41–45, abr. 2009.

PARADELLA, F. ZPEs: Impulsionando o Hidrogênio Verde e Gerando Emprego e Renda. **Associação Brasileira de Zonas de Processamento de Exportação (ABRAZPE)**, 2023.

POLIDORO, J. C. **Nutrientes para a agricultura: condicionantes e tendências do uso de fertilizantes no Brasil**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/visao-de-futuro>>. PROFETA, G. A.; BRAGA, M. J. Poder de mercado na indústria Brasileira de fertilizantes NPK (04-14-08), no período de 1993-2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 4, p. 837–856, out. 2011.

REZITIS, A. N. The relationship between agricultural commodity prices, crude oil prices and US dollar exchange rates: a panel VAR approach and causality analysis, 2014.

ROSA, Antonio Robson Oliveira da; GASPARIN, Fabiano Perin. Panorama da energia solar fotovoltaica no Brasil. **Revista brasileira de energia solar**, v. 7, n. 2, p. 140-147, 2016.

SAAB, A. A.; PAULA, R. DE A. O mercado de fertilizantes no Brasil Diagnósticos e propostas de políticas. **Revista de Política Agrícola**, 2008.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. Fertilidade do solo e sua gestão na agricultura brasileira. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004.

YARA INTERNATIONAL. *Yara investe R\$ 1,5 bilhão no Brasil para fortalecer produção de fertilizantes*. 2022. Disponível em: <https://www.yarabrasil.com.br>.