

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CADEIA PRODUTIVA DE FERTILIZANTES: IMPACTOS E TENDÊNCIAS NO
MERCADO E POLÍTICAS DO PLANO NACIONAL DE FERTILIZANTES

ANDREY VINICIUS FRANCO

CURITIBA 2024

ANDREY VINICIUS FRANCO

CADEIA PRODUTIVA DE FERTILIZANTES: IMPACTOS E TENDÊNCIAS NO
MERCADO E POLÍTICAS DO PLANO NACIONAL DE FERTILIZANTES

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a conclusão do MBA em Gestão do Agronegócio, setor de pós-graduação da Universidade Federal do Paraná como requisito necessário para obtenção do título de Especialista em gestão do agronegócio.

Orientador: Ivan Arcanjo Mechi

CURITIBA 2024

CADEIA PRODUTIVA DE FERTILIZANTES: IMPACTOS E TENDÊNCIAS NO MERCADO E POLÍTICAS DO PLANO NACIONAL DE FERTILIZANTES

Andrey Vinicius Franco¹

Resumo

O Brasil apresenta ótimas condições para a produção agrícola e para o agronegócio. Entretanto é indispensável a utilização adequada de fertilizantes para garantir boa produtividade das culturas. Fertilizante é todo material orgânico, mineral ou organomineral, com um ou mais nutrientes em sua composição, capaz de estimular o crescimento e desenvolvimento das plantas. Os fertilizantes minerais apresentam concentração uniforme e confiável quantificação dos nutrientes, possuem tecnologia agregada e são de fácil aplicação. Os elementos químicos nitrogênio, fósforo e potássio são os mais utilizados na produção de fertilizantes e a cadeia produtiva inicia com a exploração dos recursos naturais, passa pela produção dos fertilizantes básicos e finaliza com as misturas. Atualmente os principais países exportadores de fertilizantes são Rússia, Canadá, China, Marrocos, Estados Unidos e Bielorrússia. Essa dependência externa no suprimento do volume nacional causa vulnerabilidade ao mercado interno, fazendo com que muitos fatores ditem a formação de preços dos adubos minerais. Diante deste cenário desafiador o governo federal lançou o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF) no início de 2021. O Plano Nacional de Fertilizantes 2050 é uma estratégia governamental criada para reduzir a dependência externa de fornecimento de fertilizantes a vulnerabilidade brasileira no mercado.

Palavras-chave: Adubo químico. Substâncias minerais. Macronutrientes. Importação.

Abstract

Brazil has excellent conditions for agricultural production and agribusiness. However, the appropriate use of fertilizers is essential to ensure good crop productivity. Fertilizer is any organic, mineral or organomineral material, with one or more nutrients in its composition, capable of stimulating the growth and development of plants. Mineral fertilizers have a uniform concentration and reliable quantification of nutrients, have aggregated technology and are easy to apply. The chemical elements nitrogen, phosphorus and potassium are the most used in the production of fertilizers and the production chain begins with the exploration of natural resources, goes through the production of basic fertilizers and ends with mixtures. Currently, the main countries exporting fertilizers are Russia, Canada, China, Morocco, the United States and Belarus. This external dependence on the supply of national volume makes the domestic market vulnerable, causing many factors to dictate the formation of prices for mineral fertilizers. Faced with this challenging scenario, the federal government launched the National Fertilizer Plan (PNF) in early 2021. The National Fertilizer Plan

¹ Engenheiro Agrônomo formado pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. E-mail: agronomoandrey@hotmail.com

2050 is a government strategy created to reduce external dependence on the supply of fertilizers and Brazil's vulnerability in the market.

Keywords: Chemical fertilizer. Mineral substances. Macronutrients. Import.

Introdução

A utilização de fertilizantes na agricultura moderna está intimamente ligada ao aumento produtivo das culturas em gerais. Atualmente existe alta demanda por alimentos, vestuário, energia e outros produtos e subprodutos do agronegócio e para suprir a necessidade do Brasil e do mundo é imprescindível atingir o máximo potencial produtivo das plantas, sendo a fertilidade do solo um dos pilares para alcançar esse objetivo. Dessa forma, os fertilizantes minerais ocupam expressiva parcela na produção agrícola e no custo de produção, além de exigir tomada de decisão assertiva no momento da aquisição para garantir a saúde do negócio.

O Brasil apresenta ótimas condições para a produção agrícola e para o agronegócio. Possui território vasto e agricultável, com clima favorável, recursos hídricos e agricultores competentes, sendo possível produzir de duas até três safras em um único ano. O país se tornou o terceiro maior produtor mundial de grãos, com destaque para soja, milho e café (FAOTAST, 2024; FREIRE, 2024), com crescimento de 254% nos últimos 23 anos, segundo o IBGE (CONTINI; ALVES, 2023) e a estimativa de produção no ciclo 2023/2024 está em torno de 298,6 milhões de toneladas (CONAB, 2024). A representatividade do agronegócio na economia do país tem considerável expressividade, sendo responsável por 21,5% do PIB brasileiro (CEPEA, 2024), com extrema importância para a balança comercial brasileira.

Entretanto esse cenário propício para a agricultura possui algumas desvantagens, dentre elas podemos citar a baixa fertilidade dos solos brasileiros. Naturalmente nossos solos são pobres em nutrientes e isso condiciona dependência de alguns insumos para garantir boa produção. Nesse sentido, o mais relevante é o fertilizante, caracterizado por ser uma substância mineral ou orgânica, natural ou sintética, fornecedora de um ou mais nutrientes responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento das plantas (ISHERWOOD, 2000; SILVA; LOPES, 2012), com importante participação na produção mundial de alimentos. Segundo Reetz Jr

(2017), sem fertilizantes o mundo produziria apenas metade dos alimentos básicos, culminando em mais áreas de florestas convertidas em áreas de plantio.

Dessa forma é indispensável a utilização adequada de fertilizantes minerais para garantir boa produtividade das culturas. Essas substâncias têm como fonte de matéria-prima produtos oriundos da petroquímica e da mineração, dependendo de recursos naturais escassos e uso extensivo de energia para a sua síntese (DIAS; FERNANDES, 2006; OGINO et al., 2021). Atualmente o Brasil é responsável por cerca de 8% do consumo mundial de fertilizantes, ocupando a quarta posição, atrás apenas da China, Índia e Estados Unidos (OGINO et al., 2021; SAAB; PAULA, 2008), sendo o único grande produtor de alimentos que importa quase 90% do total de fertilizantes consumidos em território nacional. Essa alta dependência das importações impacta diretamente na vulnerabilidade do país em relação às variações do preço e mercado internacional, taxa de câmbio, custo do frete e outros fatores.

Diante deste cenário e com o intuito de minimizar a interferência dessas variações no agronegócio brasileiro, o Governo Federal instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes (PNL). O objetivo é fortalecer as políticas de incremento da produção e distribuição de insumos e de tecnologias para fertilizantes no país de forma sustentável (Brasil, 2021). O PNL contribuirá para diminuir a dependência externa e ampliar a competitividade do agronegócio brasileiro no mercado internacional. O Plano irá realizar um diagnóstico sobre a oferta de fertilizantes no Brasil e trará propostas para incrementar a produção e a eficiência do uso de fertilizantes no país.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar toda a cadeia produtiva de fertilizantes, com ênfase nos macronutrientes nitrogênio, fósforo e potássio, os impactos dos últimos anos e tendências do mercado nacional e internacional, além de explanar as políticas do plano nacional de fertilizantes.

Fertilizantes orgânicos, minerais e organominerais

Os solos brasileiros podem ser classificados em 14 classes de acordo com seus atributos físico-químicos, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Os solos classificados como Latossolos e Argissolos representam 58% do território nacional (SANTOS et al., 2018) e, inevitavelmente, estão presentes na grande maioria das áreas cultivadas. Esses solos são característicos por serem

profundos, altamente intemperizados, ácidos e com baixa fertilidade natural, ou seja, são solos com reduzida capacidade de ceder elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas (BRAGA, 1983; RONQUIM, 2010), sendo imprescindível a adição de fertilizantes para garantir a nutrição das plantas.

Fertilizante é todo material orgânico, mineral ou organomineral, com um ou mais nutrientes em sua composição, capaz de estimular o crescimento e desenvolvimento das plantas (SILVA; LOPES, 2012), com possibilidade de aplicação via solo, sementes ou foliar. Os fertilizantes orgânicos são produtos de natureza essencialmente orgânica, compostados ou não, obtidos a partir de matéria-prima de origem natural vegetal ou animal, industrial ou domiciliar, enriquecidos ou não com outros compostos (BOTELHO et al., 2020; DIAS; FERNANDES, 2006). Os minerais são caracterizados por serem substâncias de natureza fundamentalmente mineral, natural ou sintético, obtido por processo físico, químico ou ambos, fornecedor de um ou mais nutrientes de plantas (ZONTA et al., 2021). Enquanto os organominerais são produtos resultantes da combinação de fertilizantes orgânicos e minerais.

Ao analisar a aplicação prática desses tipos de fertilizantes no solo na cadeia produtiva do país percebe-se a tendência do uso de orgânicos em menores escalas e, conseqüentemente, minerais em grandes produções. Isso se deve à combinação de fatores como características físico-químicas, custo e facilidade de utilização de cada um. Os fertilizantes orgânicos são ótimos condicionadores de solo, estimulam a microbiota e, por dependerem da ação de microrganismos para decomposição, possuem liberação lenta dos nutrientes, diminuindo o risco de lixiviação, entretanto possuem baixas concentrações e teores desuniformes de nutrientes, dificultando o fornecimento da quantidade real necessária às culturas. Enquanto os fertilizantes minerais apresentam concentração uniforme e confiável quantificação dos nutrientes, possuem tecnologia agregada e são de fácil aplicação, pois contam com ótima gama de maquinários no mercado, entretanto apresentam alto custo, com expressivo valor agregado.

Os nutrientes fornecidos através dos fertilizantes, independentemente da classificação, são divididos em macro e micronutrientes. Ambos são essenciais ao desenvolvimento das plantas e a ausência ou insuficiência impedem as mesmas de completarem seu ciclo de forma adequada, com satisfatória produção. Essa divisão está relacionada a quantidade exigida pelas plantas, os macronutrientes são exigidos em maiores quantidades, compõem cerca de 99,5% da matéria seca das

plantas e são fornecidos em quilogramas por hectare, sendo eles: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S). Enquanto isso, os micronutrientes são necessários às plantas em pequenas quantidades, correspondem a 0,5% da massa seca das plantas e são adicionados em gramas por hectare, sendo eles: boro (B), cloro (Cl), cobalto (Co), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo), níquel (Ni), selênio (Se), silício (Si) e zinco (Zn). (ANDRADE et al., 1995; DIAS; FERNANDES, 2006; EPSTEIN; BLOOM, 2006; REETZ JR., 2017).

Cadeia produtiva de fertilizantes minerais

A utilização de fertilizantes minerais na agricultura surgiu no século XIX na Europa, intensificou após a II Guerra Mundial e se consolidou em meados do século XX com a Resolução Verde, entre os anos de 1960 e 1970, difundida entre os países em desenvolvimento (OLIVEIRA et al., 2019; TEIXEIRA, 2023). Segundo Oliveira et al. (2019), o consumo mundial dos três principais fertilizantes minerais, nitrogênio, fósforo e potássio, em 1900 era inferior a 4 milhões de toneladas, em 1950 ultrapassava 17 milhões de toneladas e no final de 1980 chegou a 130 milhões de toneladas. Com esses números fica explícita a evolução da adubação mineral na agricultura e atualmente a demanda mundial desses três nutrientes ultrapassa 195 milhões de toneladas (IFA, 2021).

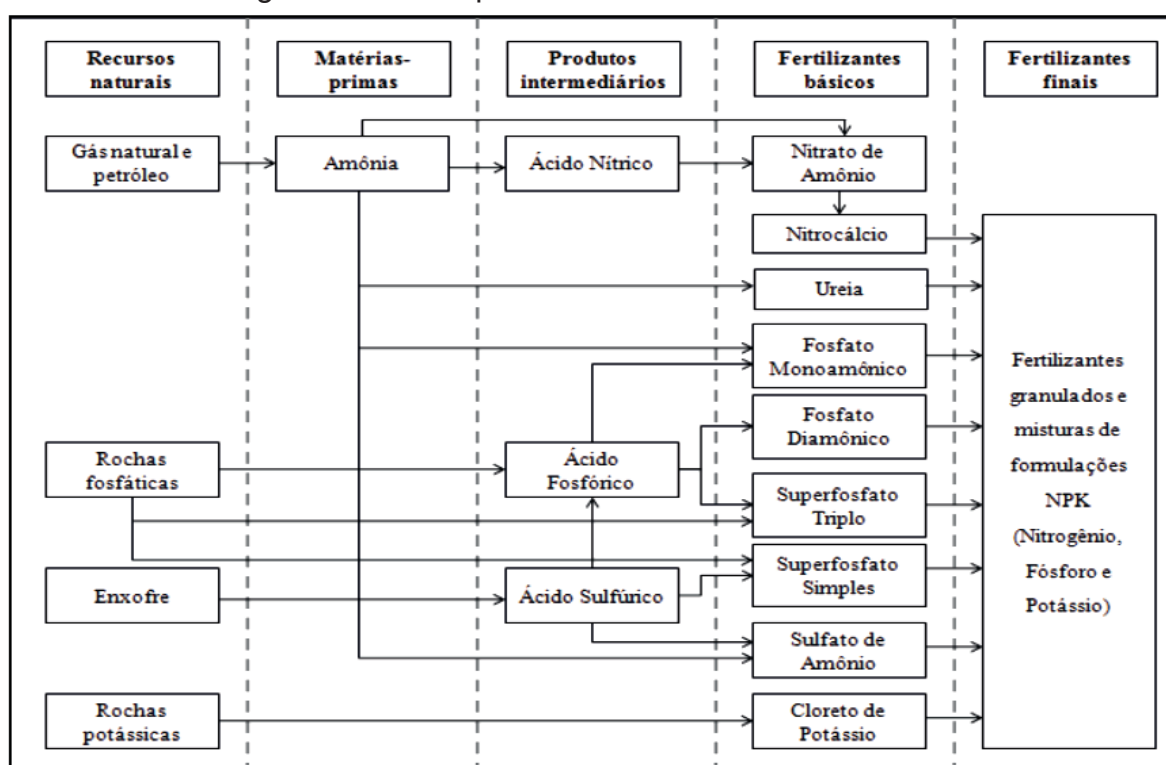
Os fertilizantes minerais podem ser divididos em três grupos: simples, complexos ou mistos. O fertilizante mineral simples é formado fundamentalmente por um composto químico, contendo um ou mais nutrientes, como exemplo a uréia, sulfato de amônio, cloreto de potássio e o MAP. Fertilizante mineral complexo é formado a partir de dois ou mais compostos químicos, resultante da reação química de seus componentes, contendo dois ou mais nutrientes, como as formulações de NPK e NPK + S. O fertilizante mineral misto é resultante da mistura física de dois ou mais fertilizantes minerais, simples ou complexos, como ocorre na mistura de grânulos (SILVA; LOPES, 2012; ZONTA et al., 2021).

Os elementos químicos nitrogênio, fósforo e potássio são os mais utilizados na produção de fertilizantes. Justamente por isso, a fórmula básica dos adubos minerais é representada pela sigla NPK, que indica os teores percentuais de nitrogênio (N); pentóxido de fósforo (P_2O_5) e óxido de potássio (K_2O). A maior parte é produzida a partir de matérias-primas naturais extraídas de várias localidades, com

exceção do nitrogênio, produzido a partir do N_2 do ar atmosférico combinado com gás natural, carvão ou nafta, para formar a amônia anidra, que pode ser usada diretamente como fertilizante ou convertida em outras formas de adubos nitrogenados (DIAS; FERNANDES, 2006; REETZ JR., 2017; SILVA; LOPES, 2012; TEIXEIRA, 2023).

Segundo Andrade et al. (1995), a cadeia produtiva de fertilizantes minerais inicia com a exploração dos recursos naturais, passa pela produção dos fertilizantes básicos e finaliza com as misturas de fertilizantes, produto final pronto para utilização a campo (figura 1).

Figura 1. Cadeia produtiva de fertilizantes minerais.



Fonte: Teixeira (2023).

Os três primeiros segmentos da cadeia produtiva representam a base da produção de fertilizantes. O primeiro é composto pela indústria responsável pela extração dos recursos naturais, especificamente a extração de minerais não-metálicos, petróleo e gás natural, o concentrado de rocha fosfática, sais de potássio e uma pequena quantidade de enxofre obtido do subproduto da mineração de xisto betuminoso. O segundo são as indústrias de transformação, particularmente a de produtos do refino de petróleo, responsável pela produção do gás natural que sustenta a produção de fertilizantes nitrogenados. O terceiro segmento é

representado pelas matérias-primas intermediárias, inserido nas indústrias de transformação, formado pela metalurgia de metais não-ferrosos e substâncias químicas inorgânicas, fornecem os produtos como ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido nítrico e amônia anidra (FERNANDES et al., 2010).

O quarto passo resulta nos fertilizantes básicos, também classificados como simples. Esses produtos servem como matéria-prima para produção de outros fertilizantes, podendo citar como nitrocálcio, uréia, fosfatos monoamônicos (MAP) e diamônicos (DAP), superfosfatos simples e triplo, sulfato de amônio e cloreto de potássio (figura 2). Por fim, originam-se os fertilizantes granulados e as misturas de formulação NPK (DIAS; FERNANDES, 2006; TEIXEIRA, 2023).

Figura 2. Imagens de fertilizantes simples: 1. Nitrato de amônio, 2. Sulfato de amônio, 3. Ureia, 4. Superfosfato triplo, 5. DAP, 6. Superfosfato simples, 7. Cloreto de potássio e 8. Polisulfato.



Fonte: Arquivo próprio.

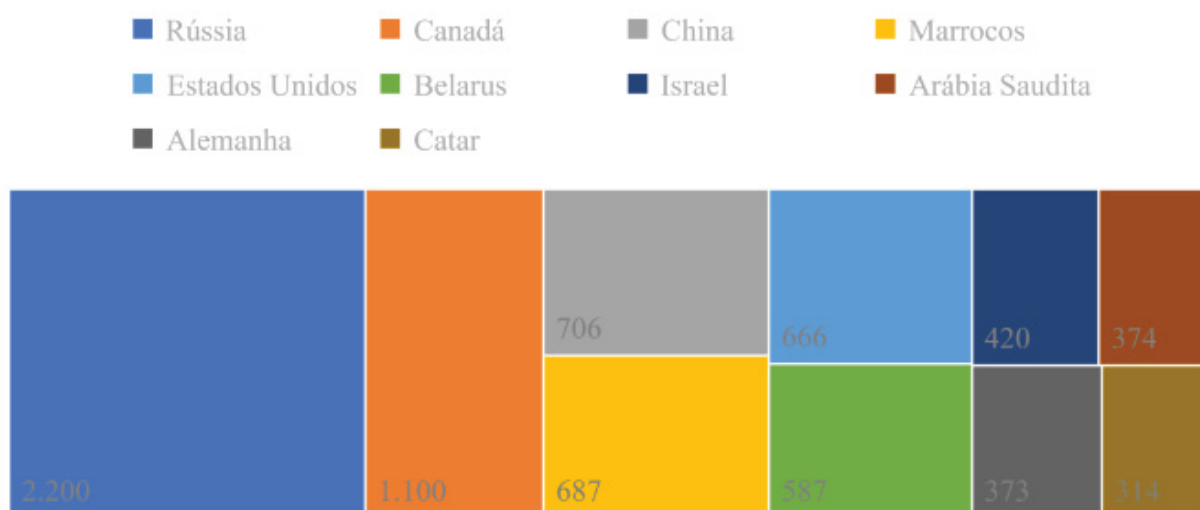
Impactos e tendências no mercado de fertilizantes

A agricultura moderna se traduz em combinar várias técnicas e tecnologias, com bom aproveitamento da área de cultivo, aumento de produtividade, sustentabilidade, redução dos custos de produção e preservação do meio ambiente.

O uso racional de fertilizantes é de suma importância no manejo das culturas a fim de alcançar bons resultados com otimização das variáveis de produção. Segundo dados da CONAB em 2022 os fertilizantes representaram 30% a 40% dos custos variáveis na produção de grãos, além de fatores relacionados ao mercado interno e externo causarem, frequentemente, disparada nos preços desse insumo. Segundo CNA no ano de 2021, em 12 meses houve aumento superior a 100% no preço dos fertilizantes. Diante disso, o produtor deve entender o mercado e suas variações para garantir assertiva tomada de decisão no momento da aquisição desses insumos.

A oferta de matéria-prima para produção de fertilizantes é concentrada em apenas alguns países, além da limitação relacionada ao alto custo do investimento em mineração e energia, existe também a dotação dos recursos naturais e a dependência maciça de petróleo e seus derivados como insumos. Atualmente os principais países exportadores de fertilizantes são Rússia, Canadá, China, Marrocos, Estados Unidos e Bielorrússia (BUENO et al., 2023; INACIO, 2013) (Figura 3). Essa lista se refere também aos maiores produtores de fertilizantes no mundo, com exceção da Índia, terceiro maior produtor de nitrogenados, entretanto não consta na relação abaixo, pois todo o N produzido é consumido no próprio país (BRASIL, 2021).

Figura 3. Os dez maiores países exportadores de fertilizantes. Valores em milhões de toneladas.

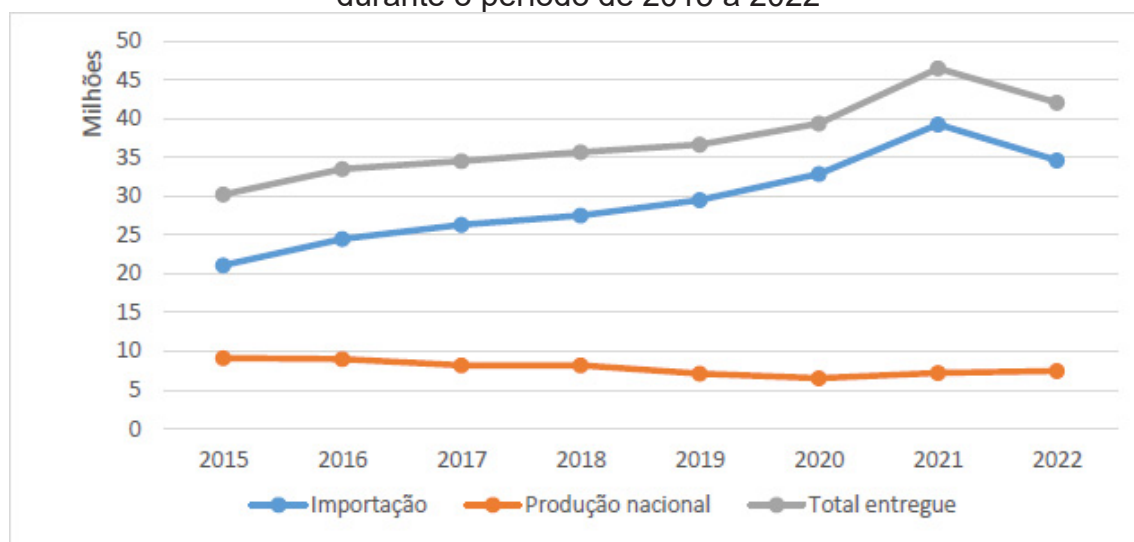


Fonte: Bueno et al. (2023)

Considerando o cenário atual, a produção dos nutrientes é concentrada em poucos locais e, por estar relacionada ao material de origem das rochas, petróleo e gás natural a dispersão para outros países é mínima. Dessa forma a perspectiva de incremento na produção está relacionada ao investimento em inovações por parte das indústrias dominantes, com o intuito de tornar a exploração e conversão da matéria-prima mais eficientes. Atualmente as principais empresas produtoras de fertilizantes no mundo são Nutrien (Canadá), Mosaic (EUA), Phosagro (Rússia), ICL (Israel), Yara (Noruega), Eurochem (Rússia), K+S (Alemanha), OCP (Marrocos), Belaruskali (Bielorrússia) e Ma'den (Arábia Saudita) (GLOBALFERT, 2022).

O Brasil tem aumentado o consumo de fertilizantes minerais a cada ano. O avanço das tecnologias, desde a genética das sementes até o final da cadeia produtiva de grãos ou animais, as constantes pesquisas e a própria mudança no conhecimento do produtor rural exigem melhor fertilidade do solo para expressão de todo o potencial genético das culturas e, conseqüentemente, implica no incremento do uso de fertilizantes. O país ocupa a quarta posição no ranking mundial de consumo de fertilizantes, atrás somente da China, Índia e Estados Unidos, países com população expressivamente maior comparado à brasileira, utilizando cerca de 8% da produção mundial (SANTOS, 2023; OLIVEIRA et al., 2019). Os macronutrientes nitrogênio, potássio e fósforo representam a maior parcela das importações. Como demonstrado na figura 4, o país tem apresentado crescimento no volume de fertilizantes entregues nos últimos 8 anos.

Figura 4. Fertilizantes entregues ao mercado brasileiro, em milhões de toneladas, durante o período de 2015 a 2022



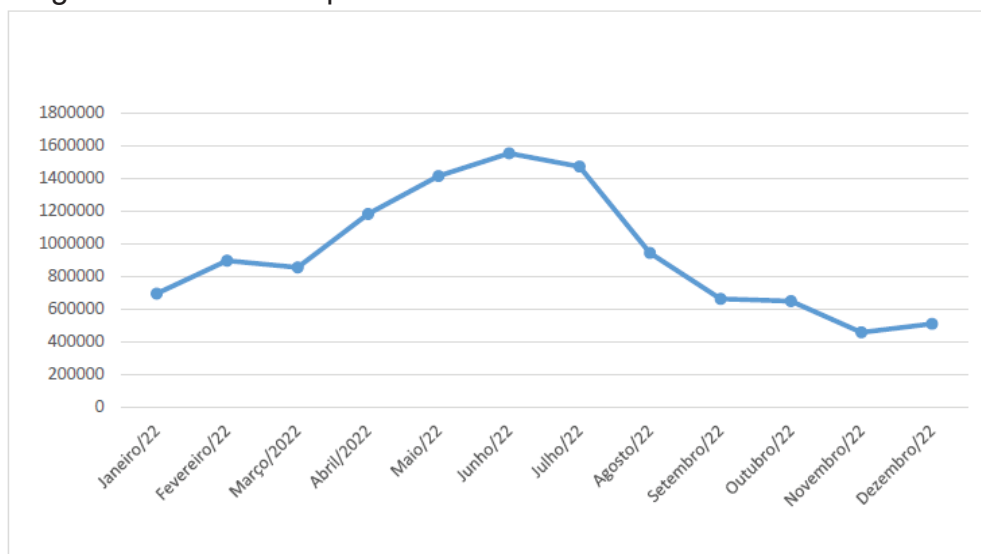
Fonte: Santimaria (2023)

Outro dado importante visível na figura 4 é a origem dos fertilizantes utilizados. Percebe-se que a produção nacional não acompanhou a demanda interna e, nesse período, ficou abaixo de 10 milhões de toneladas, além de demonstrar decréscimo nos últimos anos. Enquanto a curva da importação espelha os números totais, evidenciando a dependência do mercado externo de fertilizantes. Segundo dados da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA) no ano de 2022 cerca de 86% do volume de fertilizantes minerais consumidos no país foram oriundos de importação (OSAKI, 2023). Ainda na figura 4, é possível verificar queda no volume importado em 2022. Esse fato está relacionado aos impactos do início da guerra Rússia contra Ucrânia, o qual causou elevação nos preços praticados no mercado de fertilizantes.

O potássio é o nutriente com maior percentual de importação, cerca de 95% do volume total é oriundo do exterior, seguido pelo nitrogênio, 80%, e posteriormente pelo fosfato, 55%. Os principais fornecedores de nitrogênio para o país são Rússia, China e Catar, de fósforo estão o Egito e a China e de potássio, Canadá, Rússia e Bielorrússia (OGINO; GASQUES, 2023). Essa dependência externa no suprimento dos volumes de fertilizantes causa vulnerabilidade ao mercado interno, fazendo com que muitos fatores ditem a formação de preços dos adubos minerais, tais como variações no dólar, oscilação no valor do petróleo e gás natural, interesse de compra de outros países com melhor potencial para consolidar o negócio, logística, guerras e sanções, flutuação no preço das commodities agrícolas, demanda da matéria-prima para fabricação de outros produtos e entre outros.

O exemplo prático dessa sensibilidade do mercado brasileiro de fertilizantes foi o início da guerra Rússia contra Ucrânia em 2022. Rússia e Bielorrússia respondem por aproximadamente 20% das exportações globais de fertilizantes (CNA, 2021) e as sanções aplicadas a esses países após a instalação do conflito dificultou a comercialização dos nutrientes, principalmente potássio. A escassez do produto no mercado fez disparar os preços, seguindo a lei de oferta e demanda, causando redução nos volumes comercializados. Isso fica evidente na figura 5, o volume importado de potássio sofre uma ascensão de abril a junho de 2022, com o despertar do mercado temendo uma instabilidade no fornecimento do nutriente, com posterior queda, a partir de julho, como resposta a elevação dos preços.

Figura 5. Volumes importados de Potássio em toneladas em 2022.



Fonte: Santimaria (2023)

Existe a expectativa do Brasil aumentar em 40% a produção de alimentos até 2050 (BUENO et al., 2023), conseqüentemente, terá acréscimo expressivo no volume de fertilizantes consumido e para que isso ocorra alguns aspectos precisam ser melhorados, dentre eles o mercado interno de fertilizantes minerais. Entretanto, a importação desse insumo não cessará, a demanda nacional é alta e os recursos naturais disponíveis para própria fabricação são limitados, no geral, a máxima capacidade de produção dos adubos minerais não supre a necessidade interna, porém o cenário pode se tornar mais favorável ao produtor brasileiro. Diante deste cenário desafiador o governo federal lançou o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF) no início de 2021, visando reduzir a dependência externa.

Plano Nacional de Fertilizantes

O cenário do mercado global de fertilizantes foi acometido por diversas turbulências pós pandemia Covid-19. Iniciou com a retomada da economia de China e Estados Unidos e restrição logística com a crise dos contêineres, posteriormente houve a elevação nos preços do petróleo, interferindo no custo dos fretes, e do gás natural, onerando a produção dos nitrogenados e alguns fosfatados. Em setembro de 2021 um furacão atingiu os EUA e prejudicou a produção de nitrogenados e fosfatados, a China e Rússia impuseram restrições à exportação de fertilizantes para abastecer o mercado interno, além da guerra entre Rússia e Ucrânia e sanções comerciais internacionais impostas à Bielorrússia (CALIGARIS et al., 2022).

Nessa conjuntura o governo federal instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial com o intuito de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF), o qual tem o propósito de consolidar políticas para o incremento da competitividade de produção e da distribuição sustentável de fertilizantes no Brasil. O PNF foi criado através do decreto Nº 10.605, de 22 de janeiro de 2021:

Art. 1º. Fica instituído o Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Fertilizantes tem por objetivo fortalecer políticas de incremento da competitividade da produção e da distribuição de insumos e de tecnologias para fertilizantes no País de forma sustentável, abrangidos adubos, corretivos, condicionadores e novas tecnologias, para diminuir a dependência externa e a ampliar a competitividade do agronegócio brasileiro no mercado internacional (BRASIL, 2021b).

A sucessão de fatos prejudiciais à aquisição de fertilizantes pelo Brasil foi a oportunidade para repensar na relação da viabilidade da agricultura e do agronegócio com a importação dos insumos. É necessário fortalecer os alicerces da produção nacional para garantir a implantação de todo o potencial que o país apresenta. Segundo Caligaris et al. (2022), fertilizantes e insumos para nutrição das plantas comercializados a preços praticáveis são pilares estratégicos não só para a agricultura nacional, mas também para a renda, emprego e segurança alimentar. O PNF foi instituído a longo prazo, para 2050, com ações na melhoria do ambiente de negócios, competitividade, pesquisa, desenvolvimento e infraestrutura, entretanto apresenta objetivos para 2025, 2030 e 2040. São cinco diretrizes definidas por profissionais do setor público e privado como estratégia para alavancar a produção nacional de fertilizantes, diversificar os exportadores e melhorar a comercialização dos insumos (tabela 1).

Tabela 1 – Diretrizes do Plano Nacional de Fertilizantes 2022–2050.

Diretrizes	
1	Modernização, reativação e ampliação das plantas e dos projetos de fertilizantes existentes no Brasil.
2	Melhoria do ambiente de negócios no Brasil para atração de investimentos para a cadeia de fertilizantes e nutrição de plantas.
3	Promoção de vantagens competitivas na cadeia de produção mundial de fertilizantes para o Brasil.
4	Ampliação dos investimentos em PD&I e no desenvolvimento da cadeia de fertilizantes e nutrição de plantas do Brasil.
5	Adequação da infraestrutura para integração de polos logísticos e viabilização de empreendimentos.

Fonte: Adaptado de Caligaris et al. (2022); Nascimento (2022).

A primeira diretriz refere-se a plantas e projetos para fabricação de fertilizantes já existentes no Brasil. O país possui fábricas fechadas e outras a serem modernizadas e ampliadas que podem contribuir a curto e médio prazo com a demanda nacional. Algumas das ações estão voltadas para viabilização de jazidas de fosfato em Santa Catarina, São Paulo e Pará, finalização ou início da obra de plantas de nitrogenados, como de Três Lagoas – MS, Uberaba – MG e Linhares – ES, criação de linhas de financiamento para expansão da capacidade instalada, acordos bilaterais com Rússia, Canadá, Alemanha, Bielorrússia, Jordânia e Israel, além da possibilidade de futura parceria com a Argentina para fornecimento de potássio.

A segunda diretriz versa sobre atrair investimentos para a cadeia de fertilizantes e nutrição de plantas. O plano é melhorar os fatores necessários à atratividade do país em relação aos investimentos privados na indústria brasileira, como regulação, segurança jurídica e tributação. Estima-se atrair US\$10 bi de recursos privados para a expansão da fabricação de fertilizantes nitrogenados até 2030, manter o equilíbrio e a isonomia tributária dos ciclos do PNF, trazer agentes produtores de fertilizantes fosfatados e potássicos novas áreas minerárias e instituir regime especial de incentivo ao desenvolvimento da infraestrutura da indústria de fertilizantes (REIF).

A terceira diretriz visa as vantagens competitivas na cadeia de produção. O intuito é aproveitar as especificidades dos recursos brasileiros para potencializar a

agricultura nacional e estimular a emergência de novos produtos e processos, a fim de superar a dependência por fertilizantes tradicionais. Destacam-se o incentivo ao uso dos insumos orgânicos e organominerais, a produção de fertilizantes a partir de subprodutos com potencial agrícola, ao reúso de efluentes em sistemas de fertirrigação, identificar a viabilidade da aplicação de bioinsumos, bioprodutos, bioprocessos, biomoléculas e remineralizadores e melhor aproveitamento da nanotecnologia e tecnologia digital.

A quarta diretriz fomenta a ampliação dos investimentos em PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação). O objetivo é promover estudos de novas tecnologias, produtos, processos e manejos, aumentar a contribuição da fixação biológica de N, melhorar a eficiência e qualidade tecnológica dos fertilizantes, desenvolver tecnologia para produzir adubos nitrogenados a partir de hidrogênio verde, formar e capacitar profissionais e especialistas técnicos em nutrição de plantas e todos os seus véis e promover maior aproximação entre pesquisa e indústria/produtor. Essa diretriz em particular propõe ações totalmente voltadas para amplificar o conhecimento relacionado a nutrição de plantas e fertilizantes, são medidas de maior longo prazo ao compará-la às demais, porém promovem a evolução do escopo tecnológico do país.

A quinta diretriz compreende a adequação da infraestrutura para integração logística e viabilização de empreendimentos. O Brasil tem dimensões continentais e o transporte rodoviário de fertilizantes, insumos, grãos ou alimentos se torna oneroso e adverso em muitas regiões. Formular estratégias para facilitar a logística de transporte de adubos, insumos e escoar a produção agrícola é imprescindível ao buscar a competitividade do agronegócio brasileiro. O PNF pretende ampliar a viabilidade logística da malha ferroviária, estimular a criação de estruturas centrais de armazenamento e distribuição de fertilizantes em regiões estratégicas para diminuir o custo final, aumentar a malha de gasodutos e terminais de regaseificação de GNL que possam atender à indústria de fertilizantes, incentivar a cabotagem marítima por meio da rodovia do mar para portos do Norte e Nordeste, reduzir os custos portuários e impostos interestaduais e criar estratégias logísticas para acoplar a cadeia de fertilizantes e nutrição de plantas com a de mineração, de resíduos sólidos e subprodutos.

Além de definir as metas e ações para os próximos anos, criou-se Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas (CONFERT), como órgão colegiado

consultivo e deliberativo, ao qual compete coordenar e acompanhar a implementação do Plano Nacional de Fertilizantes (PNF), composto por membros indicados pelos ministérios relacionados ao tema, pela Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, pela Embrapa, pelo Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, pelo Fórum Nacional de Governadores, pelas indústrias tradicionais de NPK, pelas cadeias emergentes e pela Confederação Nacional de Agricultura (CALIGARIS et al., 2022).

No geral o PNF tem como principal objetivo reduzir a dependência externa de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos; aumentar a produção e oferta nacional de fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais; estimular produtos e processos que aumentam a eficiência agrônômica dos fertilizantes e novos produtos para nutrição das plantas; fomentar as pesquisas, inovações e tecnologias; despertar o investimento do setor privado na cadeia produtiva de fertilizantes; reduzir os custos de produção e distribuição dos fertilizantes em território nacional; tornar a logística de transporte do fertilizantes e outros insumos mais eficaz e com todas essas medidas potencializar a capacidade competitiva do Brasil no mercado nacional e internacional de fertilizantes.

Conclusão

O Brasil apresenta elevado potencial produtivo e alimenta-se a expectativa de alto incremento na produção agrícola nos próximos anos. Entretanto as condições de fertilidade dos solos cultiváveis no país são um fator limitante, fazendo-se indispensável a aplicação de fertilizantes para obter desejável produtividade nas culturas.

Os principais macronutrientes utilizados na adubação mineral no Brasil são nitrogênio, fósforo e potássio. Os mesmos são responsáveis por praticamente todo o volume de importação de fertilizantes, oriundos principalmente da Rússia, China, Canadá, Estados Unidos, Marrocos, Bielorrússia e Israel. A produção de fertilizantes no mundo está concentrada em alguns países devido a disponibilidade dos recursos naturais utilizados como matéria-prima.

Grande parte do volume de fertilizantes minerais utilizado no país provem de importação, ocasionando vulnerabilidade na formação dos preços, pois estão susceptíveis à muitos fatores, como variação no dólar, no valor do petróleo e gás natural, guerras e sanções, demanda interna dos países produtores, interesse e

competitividade de compra de outras nações e logística. Reduzir a dependência do mercado externo no suprimento da demanda nacional de fertilizantes é importante ferramenta na garantia do abastecimento do consumo interno e da sanidade dos negócios praticados pelo produtor rural.

O Plano Nacional de Fertilizantes 2050 é uma estratégia governamental criada para reduzir a dependência externa de fornecimento de fertilizantes, diminuir a vulnerabilidade brasileira no mercado, fortalecer políticas de incremento da competitividade da produção e distribuição de fertilizantes de forma sustentável no país, atenuar o impacto de possíveis crises, melhorar a concorrência do Brasil no mercado internacional e contribuir para a segurança alimentar da população mundial nos próximos anos.

FREIRE, J. Conheça os 5 maiores países produtores de grãos do mundo. In: **Compre Rural**. 2024. Disponível em: <https://www.comprerural.com/conheca-os-5-maiores-paises-produtores-de-graos-do-mundo/>. Acesso em: 26 ago. 2024.

GLOBALFERT. **Principais empresas produtoras de fertilizantes no mundo em 2022**. 2022 Disponível em: <https://globalfert.com.br/boletins/principais-empresas-produtoras-de-fertilizantes-no-mundo-em-2022-globalfert/#:~:text=A%20China%20e%20os%20EUA,%2C%2019/10/2022>. Acesso em: 27 de ago. 2024.

IFA – INTERNATIONAL FERTILIZER INDUSTRY ASSOCIATION. **Public summary medium-term fertilizer outlook 2021-2025**. Paris: IFA, 2021.

INACIO, S. R. F. **Produção e comercialização de insumos para produção de fertilizantes: Um panorama mundial e os paradigmas do Brasil**. Esalq: Piracicaba, 2013.

ISHERWOOD, K. F. **Mineral fertilizer use and the environment**. International Fertilizer Industry Association, 2000.

NASCIMENTO, C. D. **Os impactos da guerra entre a Rússia e a Ucrânia no mercado de fertilizantes brasileiro**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação): Universidade de Brasília, 55 f. Brasília, 2022.

OGINO, C. M.; COSTA JUNIOR, G.; POPOVA, N. D.; MARTINES FILHO, J. G. **Poder de compra, preço e consumo de fertilizantes minerais: uma análise para o centro-oeste brasileiro**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 59, n. 1, p. 1-19, 2021.

OGINO, C. M., GASQUES, J. G. **Fertilizantes: dependência externa e impacto produtivo**. In: VIEIRA FILHO, J. E. R., GASQUES, J. G. Agropecuária Brasileira: evolução, resiliência e oportunidades, v. 1, cap. 5, 2023.

OLIVEIRA, M. P., MALAGOLLI, G. A., CELLA, D. **Mercado de fertilizantes: dependência de importações do Brasil**. Revista Interface Tecnológica, v. 16, n. 1, p. 489-498, 2019.

OSAKI, M. **Com forte dependência do mercado externo, setor nacional de fertilizantes enfrenta desafios**. 2023. Disponível em: [https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/com-forte-dependencia-do-mercado-externo-setor-nacional-de-fertilizantes-enfrenta-desafios.aspx#:~:text=Em%202022%20\(dados%20at%C3%A9%20novembro,Nacional%20para%20Difus%C3%A3o%20de%20Adubos\)](https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/com-forte-dependencia-do-mercado-externo-setor-nacional-de-fertilizantes-enfrenta-desafios.aspx#:~:text=Em%202022%20(dados%20at%C3%A9%20novembro,Nacional%20para%20Difus%C3%A3o%20de%20Adubos)). Acesso em: 29 ago. 2024.

REETZ JR., H. F. **Fertilizantes e o seu uso eficiente**. São Paulo: ANDA, 2017.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Territorial, p. 1806-3322, Campinas, 2010.

SAAB, A. A.; PAULA, R. A. **O mercado de fertilizantes no Brasil Diagnósticos e propostas de políticas**. Revista de Política Agrícola, n.2, 2008.

SANTIMARIA, J. P. M. **Impacto da guerra Rússia/Ucrânia sobre o mercado de fertilizantes brasileiro**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação): Universidade Federal de São Carlos, 32 f. Araras, 2023.

SANTOS, H. G.; TITO, J. P. K.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F. COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C. OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa solos, Brasília, 2018.

SANTOS, L. D. B. dos. **Análise do comportamento dos preços dos fertilizantes no Brasil - 2018 a 2021**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação): Universidade Federal do Ceará, 44 f., Fortaleza, 2023.

SILVA, D. R. G.; LOPES, A. S. **Princípios básicos para formulação e mistura de fertilizantes**. Boletim Técnico: UFLA - Universidade Federal de Lavras, n. 89, p. 1-46, 2012.

TEIXEIRA, M. J. **Análise do Mercado de Fertilizantes no Brasil no período de 2016 a 2020**. Manejo fisiológico e nutricional de plantas: abordagens práticas na agricultura. Editora Científica Digital, v. 1, p. 11-28. 2023.

ZONTA, E.; STAFANATO, J. B.; PEREIRA, M. G. **Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais**. Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá. Embrapa, p. 263-303, Brasília, 2021.