RGe ISSN: 2177-3246

TRANSMISSÃO INDIRETA DE CHOQUES GEOPOLÍTICOS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS: EVIDÊNCIAS DE UMA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES EM FOZ DO IGUAÇU – PR

INDIRECT TRANSMISSION OF GEOPOLITICAL SHOCKS IN SUPPLY CHAINS: EVIDENCE FROM A FERTILIZER INDUSTRY IN FOZ DO IGUAÇU – PR

TRANSMISIÓN INDIRECTA DE PERTURBACIONES GEOPOLÍTICAS EN LAS CADENAS DE SUMINISTRO: EVIDENCIA DE UNA INDUSTRIA DE FERTILIZANTES EN FOZ DO IGUAÇU – PR

10.56238/revgeov17n5-134

Carlos Alexandre Baierle
Graduando em Administração
Instituição: Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC)
E-mail: carlos.baierle@hotmail.com
ORCID: 0009-0000-6374-1541

Lucas Felipe Piovesani Tidre
Graduando em Administração
Instituição: Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC)
E-mail: lucasfelipetidre@hotmail.com
ORCID: 0009-0003-6003-5475

Matheus de Oliveira Vallejo Camargo
Graduando em Administração
Instituição: Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC)
E-mail: matheusdeoliveiravallejocamarg@gmail.com
ORCID: 0009-0004-0297-4455

Aécio Flávio de Paula Filho
Doutor
Instituição: Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC)
E-mail: aecio@udc.edu.br
Lattes: 1746239327725361
ORCID: 0009-0000-3411-1217

Sinvales Roberto de Souza
Doutor
Instituição: Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC)
E-mail: sinvales@udc.edu.br
Lattes: 5518796161245105
ORCID: 0009-0009-0506-3098

RESUMO
Este artigo analisa como uma indústria de fertilizantes localizada em Foz do Iguaçu percebeu e internalizou efeitos associados ao choque geopolítico da Guerra da Ucrânia no contexto de instabilidade global do mercado de fertilizantes. O estudo busca compreender de que forma impactos indiretos, relacionados à precificação internacionalizada, câmbio, custos logísticos e lead time, afetaram a operação da empresa. A pesquisa possui abordagem qualitativa, caráter exploratório e delineamento de estudo de caso único, utilizando entrevistas semiestruturadas com profissionais das áreas de suprimentos, logística, faturamento e gestão, além da análise de documentos internos entre 2021 e 2023. Os dados foram analisados por meio de Análise de Conteúdo e triangulação entre entrevistas, documentos e literatura. Os resultados indicam que os principais impactos não ocorreram por ruptura física do abastecimento, mas pela transmissão indireta de instabilidades de preço, prazo e custos, gerando replanejamento operacional, pressão sobre estoques e necessidade de adaptação interna. Conclui-se que empresas locais podem sofrer efeitos significativos de choques globais mesmo sem dependência direta de importação, devido à estrutura internacionalizada da cadeia de suprimentos.

Palavras-chave: Cadeia de Suprimentos. Fertilizantes. Choques Geopolíticos. Resiliência. Cadeias Globais de Valor.

ABSTRACT
This article analyzes how a fertilizer industry located in Foz do Iguaçu perceived and internalized the effects associated with the geopolitical shock of the Ukraine War in the context of global instability in the fertilizer market. The study seeks to understand how indirect impacts, related to internationalized pricing, exchange rates, logistics costs, and lead time, affected the company's operation. The research has a qualitative approach, exploratory character, and a single case study design, using semi-structured interviews with professionals from the areas of supply, logistics, billing, and management, in addition to the analysis of internal documents between 2021 and 2023. The data were analyzed through Content Analysis and triangulation between interviews, documents, and literature. The results indicate that the main impacts did not occur due to physical disruption of supply, but through the indirect transmission of price, lead time, and cost instabilities, generating operational replanning, pressure on inventories, and the need for internal adaptation. It is concluded that local companies can suffer significant effects from global shocks even without direct dependence on imports, due to the internationalized structure of the supply chain.

Keywords: Supply Chain. Fertilizers. Geopolitical Shocks. Resilience. Global Value Chains.

RESUMEN
Este artículo analiza cómo una empresa de fertilizantes ubicada en Foz do Iguaçu percibió e internalizó los efectos asociados al impacto geopolítico de la guerra de Ucrania en el contexto de la inestabilidad global del mercado de fertilizantes. El estudio busca comprender cómo los impactos indirectos, relacionados con la internacionalización de precios, los tipos de cambio, los costos logísticos y los plazos de entrega, afectaron la operación de la empresa. La investigación tiene un enfoque cualitativo, de carácter exploratorio y un diseño de estudio de caso único, utilizando entrevistas semiestructuradas con profesionales de las áreas de suministro, logística, facturación y administración, además del análisis de documentos internos entre 2021 y 2023. Los datos se analizaron mediante análisis de contenido y triangulación entre entrevistas, documentos y literatura. Los resultados indican que los principales impactos no se produjeron por la interrupción física del suministro, sino a través de la transmisión indirecta de inestabilidades en precios, plazos de entrega y costos, lo que generó replanificación operativa, presión sobre los inventarios y la necesidad de adaptación interna. Se concluye que las empresas locales pueden sufrir efectos significativos ante crisis globales, incluso sin

ISSN: 2177-3246

depender directamente de las importaciones, debido a la estructura internacionalizada de la cadena de suministro.

Palabras clave: Cadena de Suministro. Fertilizantes. Crisis Geopolíticas. Resiliencia. Cadenas de Valor Globales.

1 INTRODUÇÃO

A Guerra da Ucrânia, iniciada em 2022, intensificou o debate sobre vulnerabilidades em cadeias globais de suprimentos, especialmente em setores dependentes de commodities estratégicas. No mercado de fertilizantes, o conflito afetou expectativas de oferta, energia, fretes, rotas comerciais, seguros e formação de preços. Para países importadores, como o Brasil, esse cenário é particularmente sensível, pois o agronegócio depende de fertilizantes minerais e químicos cuja disponibilidade e custo são condicionados por mercados internacionais.

A literatura tem enfatizado que choques geopolíticos podem afetar cadeias por interrupções físicas, sanções, bloqueios logísticos e reconfiguração de fornecedores. Contudo, empresas locais nem sempre vivenciam o choque por falta direta de insumo. Em cadeias globalmente integradas, os efeitos também podem ser transmitidos de modo indireto, por preços, câmbio, frete, lead time e poder de barganha dos fornecedores. Essa distinção é relevante para a gestão da cadeia de suprimentos porque a ausência de desabastecimento físico não significa ausência de vulnerabilidade operacional.

O caso brasileiro de fertilizantes oferece um contexto apropriado para examinar essa dinâmica. O país combina elevada produção agrícola com forte dependência de insumos importados, enquanto empresas regionais frequentemente compram de fornecedores nacionais que operam com referências internacionais de preço. Nessa condição, a organização pode ser domesticamente abastecida e, simultaneamente, internacionalmente precificada. A exposição não está apenas na origem física do produto, mas nos mecanismos de mercado que conectam fornecedores, importadores, distribuidores e indústrias locais.

Este artigo investiga a seguinte questão: como uma empresa local do setor de fertilizantes percebeu, interpretou e internalizou efeitos associados ao choque geopolítico da Guerra da Ucrânia em um contexto de instabilidade global dos fertilizantes? O objetivo é analisar os mecanismos pelos quais esse choque foi convertido em impactos operacionais e respostas de resiliência em uma indústria de fertilizantes localizada em Foz do Iguaçu – PR.

A contribuição do artigo é dupla. Teoricamente, articula cadeias globais de valor, ripple effect, propagação de disrupções e resiliência em SCM para propor quatro mecanismos analíticos: transmissão indireta do choque geopolítico; vulnerabilidade por precificação internacionalizada; resiliência condicionada financeiramente; e desacoplamento entre continuidade operacional e transformação estrutural. Empiricamente, demonstra esses mecanismos por meio de matriz de evidências que cruza entrevistas, documentos internos e literatura especializada.

O estudo está organizado em cinco seções. Após esta introdução, apresenta-se a revisão de literatura. Em seguida, descrevem-se os procedimentos metodológicos, com detalhamento do corpus, das categorias e da triangulação. A quarta seção discute os resultados. Por fim, são apresentadas as considerações finais, limitações e agenda de pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CADEIAS GLOBAIS, GEOPOLÍTICA E TRANSMISSÃO DE CHOQUES

A literatura de cadeias globais de valor mostra que a produção contemporânea não se organiza apenas por transações entre países, mas por redes fragmentadas de fornecedores, contratos, logística, informação e governança. Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2005) demonstram que a governança dessas cadeias depende da complexidade das transações e da capacidade de coordenação entre elos. Essa abordagem permite compreender que uma empresa local pode ser afetada por eventos externos mesmo quando compra de fornecedores domésticos, caso tais fornecedores repassem preços e riscos determinados em mercados internacionais.

A interdependência econômica, portanto, gera eficiência e vulnerabilidade. Keohane e Nye (1977) descrevem a interdependência como condição em que atores são sensíveis a alterações externas, ainda que não estejam diretamente conectados por uma relação de dependência absoluta. Essa noção é central para o setor de fertilizantes: a empresa não precisa importar diretamente da Rússia ou da Bielorrússia para ser afetada por oscilações de preço, câmbio, frete ou disponibilidade associadas ao mercado internacional.

O debate sobre disrupções em cadeias de suprimentos aprofunda essa discussão. Ivanov, Sokolov e Dolgui (2014) conceituam o ripple effect como a propagação de uma disrupção ao longo da cadeia, afetando desempenho, eficiência, flexibilidade e resiliência. Dolgui e Ivanov (2021) reforçam que o ripple effect não se limita ao ponto inicial da ruptura: seus efeitos podem se espalhar por estoques, lead time, capacidade, custos e nível de serviço. Scheibe e Blackhurst (2018) complementam essa leitura ao tratar a propagação de disrupções como fenômeno de risco sistêmico, no qual eventos localizados podem gerar consequências ampliadas por interdependências organizacionais.

A contribuição deste artigo dialoga com esse campo, mas propõe um refinamento empírico: no caso analisado, a propagação não assumiu a forma predominante de interrupção física do fornecimento; ocorreu por transmissão indireta de variáveis mercadológicas e operacionais. Assim, o artigo aproxima ripple effect, risco geopolítico e precificação internacionalizada para explicar como um choque externo pode afetar empresas localmente abastecidas.

2.2 MERCADO DE FERTILIZANTES E EXPOSIÇÃO BRASILEIRA

O mercado de fertilizantes é estruturalmente sensível a choques porque combina concentração geográfica da oferta, dependência de energia e baixa substituibilidade de insumos no curto prazo. Potássio e fosfatos dependem de jazidas minerais concentradas, enquanto nitrogenados dependem intensamente de gás natural. A Guerra da Ucrânia afetou esse mercado por meio de sanções, incertezas logísticas, custos energéticos e alterações nas expectativas de oferta. Arndt et al. (2023) mostram que o aumento simultâneo dos preços de alimentos, combustíveis e fertilizantes produziu impactos

relevantes em países em desenvolvimento. Vos et al. (2025) indicam que os choques globais de 2021–2022 elevaram os preços dos fertilizantes, ainda que seus efeitos tenham sido assimétricos entre regiões e produtos.

No Brasil, a exposição é agravada pela dependência de importações. Relatórios institucionais e setoriais apontam que a maior parte do consumo nacional de fertilizantes é suprida por importações, condição reconhecida também pelo Plano Nacional de Fertilizantes. Essa dependência não afeta apenas grandes importadores ou produtores rurais; ela alcança indústrias regionais que compram de intermediários nacionais, mas estão sujeitas a preços e prazos formados em cadeias internacionais.

Essa configuração sustenta o conceito de vulnerabilidade por precificação internacionalizada. A empresa pode operar com fornecedores nacionais e, ainda assim, absorver variações globais. O mecanismo não depende apenas de escassez física, mas da forma como custos e riscos são incorporados ao preço final do insumo. Essa lógica é particularmente relevante para empresas de menor escala, que possuem menor poder de barganha e menor capacidade de sustentar estoques elevados em momentos de volatilidade.

2.3 RESILIÊNCIA, REDUNDÂNCIA E LIMITES FINANCEIROS

A resiliência em cadeias de suprimentos é frequentemente definida como a capacidade de resistir, responder e recuperar-se de disrupções. Christopher e Peck (2004) associam resiliência à visibilidade, colaboração e desenho adequado da cadeia. Tang (2006) discute estratégias robustas de mitigação, como múltiplos fornecedores, estoques de segurança e contratos flexíveis. Kamalahmadi e Parast (2022) mostram que flexibilidade e redundância podem melhorar a resiliência, mas envolvem trade-offs entre custo e proteção.

Uma lacuna desse debate é que a resiliência tende a ser apresentada de modo prescritivo, como se a adoção de estoques de segurança, diversificação ou redundância dependesse apenas de decisão gerencial. Em empresas financeiramente restritas, entretanto, essas práticas podem ser inviáveis. Estoques maiores reduzem risco de desabastecimento, mas imobilizam capital e expõem a empresa a perdas se os preços recuarem. Estoques enxutos preservam caixa, mas aumentam a vulnerabilidade a atrasos. A resiliência, portanto, deve ser compreendida como capacidade condicionada por recursos financeiros, poder de negociação e tolerância ao risco.

Também é necessário distinguir continuidade operacional de transformação estrutural. Uma empresa pode manter a produção por meio de replanejamento, compras fragmentadas e negociação com fornecedores, sem alterar estruturalmente sua cadeia. Nesse caso, há resiliência adaptativa, mas não necessariamente resiliência estratégica. Essa distinção é central para o artigo: a empresa estudada preservou a operação, porém manteve exposição a preços, prazos e coordenação determinados externamente.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa adota abordagem qualitativa, exploratória e transversal, estruturada como estudo de caso único. O estudo de caso é adequado quando se busca compreender fenômenos contemporâneos inseridos em seu contexto real e quando as fronteiras entre fenômeno e contexto são pouco evidentes (YIN, 2022). O objeto empírico é a InnovaBio, indústria de fertilizantes localizada em Foz do Iguaçu – PR, selecionada por atuar em setor sensível a insumos internacionalmente precificados e por possuir processos internos de suprimentos, logística, estoque e produção diretamente afetáveis por instabilidade externa.

O problema de pesquisa foi reformulado de modo cauteloso para evitar causalidade excessiva: investiga-se como a empresa percebeu, interpretou e internalizou efeitos associados ao choque geopolítico da Guerra da Ucrânia em um contexto de instabilidade global dos fertilizantes. Essa formulação reconhece que o período também foi atravessado por efeitos pós-pandêmicos, inflação global, custos energéticos, câmbio e gargalos logísticos. Assim, o artigo não atribui causalidade isolada ao conflito; sustenta associação plausível e teoricamente informada, derivada da convergência entre dados internos, entrevistas e literatura.

O corpus empírico combina entrevistas semiestruturadas e análise documental. Foram considerados seis entrevistados:

Quadro 1 – Entrevistados

Setor	Nome do entrevistado	Tempo de empresa
Suprimentos (PCP)	Igor Biesdorf Biesdorf	9 Anos
Suprimentos (Almoxarifado)	Leonir Voelz Voelz	7 Anos
Operações (Logística)	Alexandre Batistello Ribeiro)	8 Anos
Operações (Faturamento)	Maicon da RochaAntonio da Rocha	9 Anos
Operações (ADM Comercial)	Fernando Goncalves Glinke Goncalves	11 Anos
Gestão (Gerente ADM)	Thelma Mendes Martins Mendes	2 Anos

Fonte: Elaborado pelos Autores

A seleção foi intencional, priorizando profissionais responsáveis por fluxos de materiais, informação, armazenagem, logístico faturamento e decisões comerciais. A maioria possuía memória organizacional do período pré-2022; a exceção foi a gerente administrativa, incluída por sua função estratégica nas decisões recentes.

As entrevistas foram orientadas por roteiro semiestruturado com 30 perguntas-guia, distribuídas conforme os objetivos específicos: mudanças de mercado, impactos logísticos/operacionais e ações de resiliência. A análise documental contemplou relatórios de compras e cotações, pedidos de compra, registros de preços de insumos, movimentações de estoque, dados de

lead time, relatórios de produção/PCP e informações comerciais relativas a repasse de custos. O período de comparação privilegiou evidências de 2021 a 2023, permitindo contraste entre cenário pré-crise e período inicial de instabilidade.

Os dados foram tratados por Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), em três etapas: pré-análise; exploração do material; e tratamento/interpretação. As categorias a priori foram: mudanças de mercado; efeitos operacionais; e ações de resiliência. Subcategorias emergentes incluíram: precificação internacionalizada, perda de poder de barganha, lead time ampliado, estoque mínimo, absorção parcial de custos, fragmentação de compras e continuidade operacional sem transformação estrutural. A interpretação utilizou emparelhamento de padrões (YIN, 2022), comparando evidências empíricas com literatura sobre CGV, ripple effect, propagação de disrupções e resiliência.

A triangulação foi operacionalizada por meio do cruzamento sistemático entre evidência de entrevista, evidência documental, literatura e interpretação. O Quadro 1 apresenta essa lógica, a onde os quatro mecanismos analíticos não resultam apenas de inferência retórica, mas da convergência entre fontes.

Quadro 2 – Matriz de evidências dos mecanismos analíticos

Mecanismo	Evidência de entrevista	Evidência documental	Literatura de suporte	Interpretação
Transmissão indireta do choque	Thelma Mendes afirma que o principal impacto foi "taxas cambiais" e "valor da mercadoria", não falta física.	Relatórios de compra registram variações relevantes de preços entre 2021 e 2023.	Ripple effect e propagação de disrupções (IVANOV; SOKOLOV; DOLGUI, 2014; DOLGUI; IVANOV, 2021).	O choque chega à empresa por preço, câmbio, frete e coordenação, não por ruptura física predominante.
Vulnerabilidade por precificação internacionalizada	Thelma Mendes relata que fornecedores passaram a ditar preços; compras permanecem por fornecedores nacionais.	Pedidos e cotações indicam repasse de preços de insumos estratégicos.	CGV e interdependência (GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005; KEOHANE; NYE, 1977).	A cadeia é domesticamente abastecida, mas internacionalmente precificada.
Resiliência condicionada financeiramente	Alexandre Ribeiro e Maicon da Rocha relatam manutenção de estoque mínimo.	Registros de estoque e compras indicam política enxuta diante de preços voláteis.	Redundância e flexibilidade em SCM (TANG, 2006; KAMALAHMADI; PARAST, 2022).	A empresa reconhece riscos, mas limita estoques por capital e volatilidade.
Continuidade sem transformação estrutural	Igor Biesdorf relata replanejamento produtivo; Fernando Goncalves relata absorção parcial e reajuste posterior de preços.	Relatórios de produção e compras apontam adaptação, não redesenho estrutural de fornecedores.	Resiliência adaptativa e risco sistêmico (CHRISTOPHER; PECK, 2004; SCHEIBE; BLACKHURST, 2018).	A operação continua, mas a vulnerabilidade persiste.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos resultados foi estruturada para demonstrar, de forma triangulada, como os efeitos associados ao choque geopolítico da Guerra da Ucrânia foram percebidos, registrados e interpretados na cadeia de suprimentos da empresa caso. A triangulação adotada cruza três planos de evidência: (i) entrevistas com profissionais das áreas de suprimentos, logística, produção, faturamento, administração comercial e gestão administrativa; (ii) documentos internos, especialmente relatórios de compras, registros de preços, pedidos, notas de entrada, relatórios de estoque e informações de produção; e (iii) literatura sobre Cadeias Globais de Valor, interdependência, ripple effect, propagação de disrupções e resiliência em cadeias de suprimentos.

A síntese interpretativa central é que o choque não se expressou, predominantemente, como ruptura física direta do abastecimento, mas como transmissão indireta de instabilidade por meio de preços, câmbio, frete, lead time e coordenação operacional. Essa formulação preserva a cautela metodológica necessária a um estudo de caso único: os dados permitem sustentar associação plausível e convergente entre fontes, mas não autorizam afirmar causalidade exclusiva da guerra, uma vez que o período também foi atravessado por efeitos pós-pandêmicos, inflação internacional, custos energéticos e instabilidade logística global.

Com base nesse procedimento, os achados foram organizados em quatro mecanismos analíticos: transmissão indireta do choque geopolítico; vulnerabilidade por precificação internacionalizada; resiliência condicionada financeiramente; e desacoplamento entre continuidade operacional e transformação estrutural. Esses mecanismos não são apresentados como generalizações estatísticas para todo o setor, mas como proposições analíticas derivadas da convergência entre entrevistas, documentos internos e literatura especializada.

Quadro 3 – Matriz de triangulação entre entrevistas, documentos e literatura

Mecanismo analítico	Evidência de entrevista	Evidência documental	Literatura de suporte	Interpretação triangulada
Transmissão indireta do choque geopolítico	Thelma Mendes relata que o impacto principal ocorreu por câmbio, preço da mercadoria e oferta/demanda, não por falta absoluta de produto.	Relatórios de compra registram forte oscilação de preços em insumos estratégicos entre 2021 e 2023.	Ripple effect e propagação de disrupções (IVANOV; SOKOLOV; DOLGUI, 2014; DOLGUI; IVANOV, 2021).	O choque chega à empresa por variáveis de mercado e operação, e não por ruptura física predominante do abastecimento.
Vulnerabilidade por precificação internacionalizada	Thelma Mendes informa que a empresa compra de fornecedores nacionais, mas estes importam ou seguem referências internacionais.	Pedidos, notas de entrada e registros de preços evidenciam repasse de custos em itens como nitrato de potássio, ácido fosfórico e carbonato de potássio.	Cadeias Globais de Valor e interdependência (GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005; KEOHANE; NYE, 1977).	A cadeia é domesticamente abastecida, mas internacionalmente precificada.
Propagação operacional via lead time e replanejamento	Alexandre Ribeiro, Maicon da Rocha e Igor Biesdorf relatam atrasos, desvio de rotas, aumento do prazo de recebimento e reagendamento de coletas.	Registros de produção/PCP e acompanhamento de pedidos apontam replanejamento produtivo e ajustes na programação.	SCM, agilidade e risco sistêmico (CHRISTOPHER; TOWILL, 2001; SCHEIBE; BLACKHURST, 2018).	A instabilidade externa foi convertida em instabilidade interna de suprimentos, produção e coordenação.
Resiliência condicionada financeiramente	Alexandre Ribeiro e Maicon da Rocha relatam manutenção de estoque mínimo e redução do estoque em relação ao padrão anterior.	Relatórios de estoque e compras indicam política enxuta em contexto de preços voláteis.	Redundância, flexibilidade e resiliência (CHRISTOPHER; PECK, 2004; TANG, 2006; KAMALAHMADI; PARAST, 2022).	A empresa reconhece o risco, mas limita a redundância por capital de giro e risco de imobilização em insumos voláteis.
Continuidade sem transformação estrutural	Igor Biesdorf relata flexibilidade produtiva; Fernando Goncalves relata absorção parcial de custos e reajustes em novos pedidos; Thelma Mendes informa que não houve busca urgente por novos fornecedores.	Relatórios de produção e compras indicam adaptação operacional, mas não redesenho estrutural da base de suprimento.	Resiliência adaptativa e transformação estrutural em SCM (CHRISTOPHER; PECK, 2004; TANG, 2006).	A operação foi preservada, mas a vulnerabilidade estrutural permaneceu.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas entrevistas, documentos internos e literatura (2026).

4.1 DA RUPTURA FÍSICA À TRANSMISSÃO INDIRETA DO CHOQUE GEOPOLÍTICO

O primeiro objetivo específico consistiu em identificar as mudanças percebidas no mercado de fertilizantes após o início do conflito. A triangulação entre entrevista, documentos de compra e literatura indica que, para a empresa caso, a principal mudança não foi a interrupção absoluta do fornecimento, mas a deterioração das condições de compra. Essa deterioração apareceu sob a forma de instabilidade de preços, exposição cambial, maior pressão dos fornecedores e redução relativa da previsibilidade de reposição.

A entrevista com Thelma Mendes é central para esse eixo. Ao explicar o impacto percebido, a gestora afirma que a empresa adquire insumos de fornecedores nacionais, mas que esses fornecedores importam ou seguem referências externas, de modo que a organização também absorve parte dos efeitos de câmbio, oferta e demanda. A fala desloca a análise de uma dependência direta de importação para uma dependência indireta de mercado. Em termos empíricos, a empresa não precisa comprar diretamente da Rússia, da Bielorrússia ou de outro fornecedor internacional para ser afetada por oscilações globais; basta que seu fornecedor nacional forme preços a partir de referências internacionais.

> "[...] por causa pelas questões de câmbio, né, e aí é lógico que nós também pagamos um pouco dessa conta [...] até por pela questão da oferta e demanda." (THELMA MENDES, 2026).

A evidência da entrevista é corroborada pelos documentos de compras. Os registros disponíveis apontam oscilações relevantes em insumos críticos para a formulação de fertilizantes. O ácido fosfórico industrial 52%, por exemplo, aparece com preço médio de R$ 2,41/kg no início de 2021, enquanto registros posteriores indicam aquisição por R$ 4,5073/kg em janeiro de 2023 e R$ 4,8751/kg em fevereiro de 2023. A ureia agrícola 45% apresentou trajetória não linear: foi comprada por R$ 2,4816/kg em fevereiro de 2021, atingiu R$ 6,03/kg em dezembro de 2021, recuou para R$ 4,002/kg em julho de 2022 e voltou a R$ 2,515/kg em fevereiro de 2023. O nitrato de potássio passou de R$ 4,2334/kg em janeiro de 2021 para R$ 8,10/kg em novembro de 2021 e R$ 10,50/kg em julho de 2022. O carbonato de potássio 66%, por sua vez, saiu de R$ 5,91/kg em fevereiro de 2021 para R$ 10,1578/kg em dezembro de 2021 e R$ 14,4045/kg em julho de 2022.

Quadro 4 – Evidências documentais de variação de preços de insumos selecionados

Insumo	Registro inicial identificado	Registro intermediário/posterior	Leitura analítica
Ácido Fosfórico Industrial 52%	R$ 2,41/kg no início de 2021	R$ 4,5073/kg em jan./2023; R$ 4,8751/kg em fev./2023	Alta persistente em insumo relevante, indicando pressão de custo.
Ureia Agrícola 45%	R$ 2,4816/kg em fev./2021	R$ 6,03/kg em dez./2021; R$ 4,002/kg em jul./2022; R$ 2,515/kg em fev./2023	Trajetória volátil, não linear, compatível com instabilidade de mercado.
Nitrato de Potássio 12%N + 44% K2O	R$ 4,2334/kg em jan./2021	R$ 8,10/kg em nov./2021; R$ 10,50/kg em jul./2022	Elevação expressiva em insumo estratégico.
Carbonato de Potássio 66%	R$ 5,91/kg em fev./2021	R$ 10,1578/kg em dez./2021; R$ 14,4045/kg em jul./2022	Aumento acentuado e pressão sobre compras.

Fonte: Relatórios de compras, pedidos e notas de entrada da InnovaBio, organizados pelos autores (2026).

A leitura do Quadro 4 exige prudência. Os dados não autorizam afirmar que todos os insumos aumentaram de modo uniforme nem que toda variação decorreu exclusivamente da Guerra da Ucrânia. Ao contrário, a própria trajetória da ureia demonstra movimento oscilatório. O achado relevante é

outro: o ambiente de compras tornou-se mais instável, com variações fortes e menos previsíveis em itens estratégicos. Para a gestão da cadeia de suprimentos, essa instabilidade é tão relevante quanto o aumento médio de preços, pois compromete a previsibilidade de compras, a negociação com clientes e a programação de produção.

A literatura corrobora essa interpretação. Os estudos sobre ripple effect indicam que uma disrupção não precisa atingir diretamente todos os elos da cadeia para produzir efeitos ampliados; sua propagação pode ocorrer por estoques, prazos, capacidade, custos e nível de serviço (IVANOV; SOKOLOV; DOLGUI, 2014; DOLGUI; IVANOV, 2021). No caso estudado, a propagação não se manifestou prioritariamente como interrupção física do fluxo, mas como reorganização das condições econômicas que orientam compras e produção. A literatura de Cadeias Globais de Valor também ajuda a interpretar o achado, pois demonstra que agentes locais podem permanecer subordinados a preços e decisões produzidas em redes globais de governança (GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005).

4.2 VULNERABILIDADE POR PRECIFICAÇÃO INTERNACIONALIZADA E PERDA RELATIVA DE PODER DE BARGANHA

A segunda dimensão aprofunda o mecanismo anterior: a vulnerabilidade da empresa não decorre apenas de comprar insumos, mas de comprá-los em um mercado no qual os preços domésticos incorporam referências externas. Thelma Mendes sintetiza essa condição quando afirma que os fornecedores nacionais passaram a impor mais fortemente preços. Ao ser questionada sobre o comportamento dos fornecedores, sua resposta foi objetiva: “Preço sim”. Essa expressão, embora curta, é relevante porque indica alteração no equilíbrio de negociação.

> “Preço sim.” (THELMA MENDES, 2026).

A entrevista indica, portanto, que os fornecedores nacionais atuaram como canais de transmissão do mercado internacional. Essa interpretação é confirmada pelos documentos, que registram variações expressivas de preço em insumos cujo fornecimento, ainda que contratado no Brasil, depende de cadeias produtivas internacionais. A triangulação entre fala e documento mostra que a empresa não vivenciou apenas uma percepção subjetiva de encarecimento: os relatórios de compra materializam essa percepção em preços efetivamente pagos ou cotados.

A literatura de interdependência complexa permite qualificar esse achado. Keohane e Nye (1977) distinguem dependência absoluta de sensibilidade às alterações externas. No caso analisado, a empresa não é dependente direta de importação no sentido operacional imediato, mas é sensível às alterações externas porque seus fornecedores internalizam variações de câmbio, oferta, frete e risco. Em linguagem de Cadeias Globais de Valor, a empresa ocupa posição local em uma rede cuja formação de preços ultrapassa sua capacidade individual de controle.

Essa vulnerabilidade por precificação internacionalizada também ajuda a explicar por que a ausência de busca emergencial por novos fornecedores não invalida a existência do impacto. Thelma Mendes informa que não foi necessário procurar novos fornecedores de forma urgente, o que poderia sugerir, em leitura superficial, baixa exposição ao choque. A triangulação mostra o contrário: a exposição não se deu pela perda do fornecedor, mas pela perda de estabilidade nas condições de fornecimento. Assim, a empresa manteve fornecedores, mas em um ambiente de preço mais instável e com menor margem de negociação.

A literatura de risco em cadeias de suprimentos frequentemente diferencia risco de fornecimento, risco de demanda e risco operacional. O caso sugere uma categoria intermediária: risco de precificação internacionalizada em cadeias domesticamente abastecidas. Esse risco ocorre quando a empresa não controla a origem do insumo nem os critérios de formação do preço, mesmo comprando em território nacional. Trata-se de um mecanismo particularmente relevante para empresas locais ou regionais em economias dependentes de insumos estratégicos importados.

4.3 CONVERSÃO DO CHOQUE EXTERNO EM INSTABILIDADE OPERACIONAL: CUSTOS, LEAD TIME E REPLANEJAMENTO

O segundo objetivo específico buscou examinar os efeitos da crise logística e de preços na operação e na distribuição dos fertilizantes. A triangulação permite reconstruir uma cadeia de efeitos mais robusta do que uma simples listagem de problemas: instabilidade global e geopolítica → preços/câmbio/frete → ampliação do lead time → replanejamento produtivo → maior esforço de coordenação entre compras, estoque, logística e produção.

No plano logístico, Alexandre Ribeiro relata problemas com portos fechados e desvio de rotas de entregas de fertilizantes. Maicon, por sua vez, afirma que o prazo médio de recebimento, antes próximo de 10 dias, passou para 20 a 30 dias em determinadas situações. Essas falas convergem para o mesmo diagnóstico: a crise aumentou a imprevisibilidade do tempo de reposição.

> “Bastante problemas com portos fechados, desvio de rotas das entregas dos fertilizantes.” (ALEXANDRE RIBEIRO, 2026).
> “Era em média de 10 dias, partiu ali para de 20 a 30 dias.” (MAICON DA ROCHA, 2026).

A literatura de SCM atribui importância central ao lead time porque ele conecta compras, estoques, produção e entrega ao cliente. Um prazo longo, mas estável, pode ser incorporado ao planejamento; já um prazo variável produz incerteza contínua. Christopher e Peck (2004) e Christopher e Towill (2001) sustentam que resiliência e agilidade dependem da capacidade de responder à variabilidade sem paralisar a operação. No caso estudado, a empresa respondeu principalmente por ajustes internos, não por transformação estrutural da cadeia.

Os documentos de produção e os relatos de Igor Biesdorf corroboram essa conversão do choque externo em instabilidade operacional interna. O entrevistado relata atrasos, reagendamento de coletas e replanejamento produtivo diante da indisponibilidade momentânea de produtos. Esse dado demonstra que o impacto não permaneceu no nível macroeconômico; ele chegou ao chão operacional da empresa, afetando o sequenciamento da produção e a coordenação diária entre áreas.

> "Vários atrasos de passarem prazos para nós e ter que reagendar essa coleta por não ter chego a disponibilidade do produto." (IGOR BIESDORF, 2026).

Essa evidência é sustentada pelos documentos de produção/PCP, que indicam necessidade de adaptação do planejamento às matérias-primas disponíveis. Embora os documentos não permitam mensurar estatisticamente a frequência de todos os atrasos, eles confirmam a existência de ajustes na programação produtiva. A literatura sobre propagação de disrupções reforça que choques externos podem se acumular e se amplificar ao longo da cadeia, afetando não apenas o elo diretamente atingido, mas também decisões internas de capacidade, planejamento e serviço (SCHEIBE; BLACKHURST, 2018).

No plano comercial, Fernando Goncalves relatou que em contratos já fechados, a empresa precisou absorver parte dos custos em algumas situações; em novos pedidos, conseguiu realizar reajustes. Essa fala demonstra que o choque atingiu não apenas compras e produção, mas também margem, precificação e relacionamento com clientes. Como não foram disponibilizados dados sistemáticos de margem por produto, o artigo não quantifica perda financeira; contudo, a fala do entrevistado permite sustentar que houve pressão comercial diferenciada conforme o momento contratual.

> "Em contratos já fechado, a gente teve que assumir em algumas situações aí o custo; em novos pedidos, a gente conseguiu fazer esse reajuste." (FERNANDO GONCALVES, 2026).

A triangulação mostra três níveis de conversão do choque: nos documentos de compra, ele aparece como variação de preços; nas entrevistas logísticas, como aumento do lead time; nos relatos de produção e comercial, como replanejamento e absorção/reajuste de custos. A literatura de SCM fornece a ponte interpretativa ao explicar que a cadeia de suprimentos é um sistema integrado: quando uma variável externa altera preço ou prazo, o efeito se propaga para estoque, produção, margem e atendimento ao cliente.

Quadro 5 – Encadeamento triangulado dos efeitos operacionais

Etapa da cadeia de efeitos	Evidência empírica	Documento associado	Leitura teórica
Preço e câmbio	Thelma Mendes relata câmbio, oferta/demanda e preço como principais impactos.	Relatórios de compra mostram variação de insumos críticos.	Transmissão indireta e precificação internacionalizada.
Frete e rotas	Alexandre Ribeiro menciona portos fechados e desvios; Maicon da Rocha associa frete a custo do petróleo.	Registros de pedidos e acompanhamento logístico indicam maior imprevisibilidade.	Ripple effect via custos logísticos e coordenação.
Lead time	Maicon da Rocha relata aumento de 10 para 20-30 dias em determinadas situações.	Registros operacionais e planejamento indicam necessidade de reagendamento.	Variabilidade do lead time reduz confiabilidade operacional.
Produção	Igor Biesdorf relata reagendamento de coletas e replanejamento.	Relatórios de produção/PCP apontam adaptação à disponibilidade de insumos.	Agilidade operacional e flexibilidade de curto prazo.
Comercial	Fernando Goncalves relata absorção em contratos fechados e reajuste em novos pedidos.	Registros comerciais indicam necessidade de recomposição seletiva de preços.	Propagação do choque para margem e relacionamento com clientes.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas entrevistas, documentos internos e literatura (2026).

4.4 ESTOQUE MÍNIMO E RESILIÊNCIA CONDICIONADA FINANCEIRAMENTE

A gestão de estoques constitui o ponto de maior tensão entre teoria e prática. A literatura de resiliência recomenda redundância, estoques de segurança, flexibilidade e múltiplas alternativas de fornecimento como mecanismos de mitigação de disrupções (CHRISTOPHER; PECK, 2004; TANG, 2006; KAMALAHMADI; PARAST, 2022). No caso analisado, entretanto, as entrevistas e documentos convergem para um comportamento distinto: a empresa manteve estoques mínimos ou até mais enxutos do que o padrão anterior.

> “A gente trabalha com estoque mínimo.” (ALEXANDRE RIBEIRO, 2026).
> “Trabalhar com estoque menor do que a gente estava acostumado.” (MAICON, 2026).

Essa decisão não deve ser interpretada como simples descuido gerencial. A triangulação com os documentos de compras mostra que a empresa enfrentou preços elevados e voláteis em diferentes insumos. Diante desse cenário, ampliar estoques poderia reduzir risco de desabastecimento, mas também imobilizaria capital em matérias-primas de preço incerto. Manter estoques enxutos preserva liquidez, mas eleva a exposição operacional a atrasos e variações de disponibilidade. O caso explicita, portanto, um trade-off típico de empresas que operam com restrições financeiras: segurança operacional versus preservação de capital de giro.

Em muitos estudos, a resiliência aparece como prescrição: diversificar fornecedores, criar redundância, ampliar estoques e aumentar visibilidade. O caso mostra que essas estratégias dependem

de capacidade econômica para serem implementadas. Assim, a resiliência deve ser compreendida não apenas como competência gerencial, mas como capacidade condicionada por recursos financeiros, margem, poder de barganha e tolerância ao risco de imobilização.

A literatura de redundância e flexibilidade ajuda a interpretar essa tensão. Tang (2006) argumenta que estratégias robustas reduzem vulnerabilidade, mas envolvem custos. Kamalahmadi e Parast (2022) demonstram que flexibilidade e redundância podem melhorar a resiliência, porém precisam ser alinhadas ao risco e aos recursos disponíveis. No caso da InnovaBio, a flexibilidade apareceu de modo mais consistente do que a redundância. A empresa reorganizou produção e negociações, mas não formou estoques estratégicos robustos nem redesenhou formalmente sua política de compras.

O mecanismo de resiliência condicionada financeiramente é sustentado por três evidências convergentes: (i) entrevistas indicam manutenção de estoque mínimo; (ii) documentos de compra demonstram volatilidade e pressão de preços; e (iii) literatura mostra que redundância e estoques são estratégias desejáveis, porém custosas. A inferência resultante é que a empresa reconheceu o risco, mas respondeu prioritariamente por flexibilidade operacional, não por redundância estrutural.

4.5 RESILIÊNCIA ADAPTATIVA: FLEXIBILIDADE PRODUTIVA, COORDENAÇÃO RELACIONAL E AJUSTES COMERCIAIS

As ações práticas de resiliência na gestão da cadeia de suprimentos. Os dados indicam que a empresa não permaneceu passiva diante da instabilidade. Ao contrário, desenvolveu mecanismos adaptativos para preservar a continuidade operacional. Esses mecanismos podem ser agrupados em três frentes: flexibilidade produtiva, coordenação relacional com fornecedores e reprecificação comercial seletiva.

A flexibilidade produtiva aparece de forma clara na entrevista com Igor Biesdorf. Segundo o entrevistado, diante da indisponibilidade de determinados insumos, a empresa passou a antecipar produções futuras com base nos materiais disponíveis, evitando ociosidade fabril e mantendo o fluxo produtivo. Essa fala é corroborada pelos relatórios de produção/PCP, que indicam ajustes na programação conforme disponibilidade de matéria-prima.

> “Produções para insumos que tínhamos disponíveis aqui para adiantar alguns produtos futuros [...] para não impactar tanto a produção, deixar ociosa a fábrica e dar continuidade no nosso processo.” (IGOR BIESDORF, 2026).

A literatura sobre cadeias ágeis ajuda a interpretar esse comportamento. Christopher e Towill (2001) defendem que agilidade envolve a capacidade de responder rapidamente a variações de suprimento e demanda. No caso analisado, a agilidade não se materializou por meio de tecnologias

sofisticadas ou redesenho logístico, mas por decisões operacionais diárias: alterar sequenciamento, priorizar produtos com insumos disponíveis e revisar o planejamento conforme a chegada de materiais.

A segunda frente de resiliência adaptativa foi a coordenação relacional. Igor Biesdorf menciona contato frequente com fornecedores, enquanto Thelma Mendes indica que, apesar da pressão de preços, os prazos dos fornecedores diretos não se alteraram na mesma proporção em todos os casos. Essa combinação sugere que relações estabelecidas com fornecedores ajudaram a atenuar parte do impacto. Christopher e Peck (2004) destacam que resiliência depende não apenas de estoques físicos, mas de visibilidade, colaboração e confiança entre os elos da cadeia.

A terceira frente foi a reprecificação comercial seletiva. Fernando Goncalves relata que a empresa absorveu parte dos custos em contratos já fechados e repassou valores em pedidos novos. Esse dado é relevante porque mostra que a resiliência não se restringe à logística ou produção; ela envolve também decisões comerciais e preservação de relacionamento com clientes. A empresa precisou equilibrar continuidade contratual, recomposição de margens e manutenção da carteira de clientes.

Essas três frentes indicam uma resiliência adaptativa efetiva. A operação não foi interrompida de modo total; houve ajustes suficientes para manter a produção e atender clientes em condições adversas. Entretanto, a resiliência observada foi predominantemente de curto prazo. Ela permitiu absorver o choque, mas não eliminou a exposição a preços, prazos e fornecedores intermediários.

4.6 CONTINUIDADE OPERACIONAL SEM TRANSFORMAÇÃO ESTRUTURAL

A distinção entre resiliência adaptativa e resiliência estrutural é essencial para interpretar os resultados. A empresa demonstrou capacidade de adaptação, mas não há evidências documentais ou entrevistas suficientes para afirmar que tenha ocorrido transformação estrutural da cadeia de suprimentos. Thelma Mendes afirma que não foi necessária busca urgente por novos fornecedores; Alexandre Ribeiro e Maicon da Rocha reforçam a manutenção de estoques mínimos; os documentos analisados indicam ajustes operacionais, mas não redesenho formal da política de compras, contratos de proteção mais sofisticados, expansão deliberada de redundância ou mudança robusta na base de fornecedores.

Esse ponto é relevante porque evita uma conclusão excessivamente otimista. A continuidade operacional não deve ser confundida com resiliência estratégica plena. A empresa continuou operando, mas permaneceu exposta a variações internacionais de preço, câmbio, frete e lead time. Em termos teóricos, esse achado dialoga com a literatura de resiliência ao mostrar que flexibilidade sem redundância pode preservar a operação no curto prazo, mas não necessariamente reduz vulnerabilidade no longo prazo.

O resultado também qualifica a contribuição do estudo para a literatura de ripple effect. O efeito em cadeia não produziu colapso, mas gerou uma sequência de ajustes e pressões internas. Em vez de ruptura total, observou-se uma normalização da instabilidade: a empresa passou a operar com maior esforço de coordenação, menor previsibilidade e maior dependência de decisões reativas. Essa forma de impacto é menos visível do que uma parada produtiva, mas é gerencialmente relevante, pois consome capacidade administrativa, pressiona capital de giro e aumenta a exposição operacional.

Assim, o mecanismo de continuidade sem transformação estrutural é sustentado pela convergência entre: (i) entrevistas que indicam adaptação produtiva e comercial; (ii) documentos que não evidenciam redesenho estrutural da cadeia; e (iii) literatura que diferencia flexibilidade, redundância e resiliência. O caso permite sustentar que manter a operação é condição necessária, mas não suficiente, para caracterizar resiliência estrutural.

4.7 SÍNTESE INTEGRADA DOS ACHADOS E PROPOSIÇÕES ANALÍTICAS

A análise triangulada permite responder aos três objetivos específicos de forma integrada. Em relação ao mercado internacional, a principal mudança percebida foi a instabilidade de preços e condições de compra, mediada por fornecedores nacionais conectados a cadeias internacionais. Em relação aos efeitos operacionais, a volatilidade externa foi convertida em aumento de custos, ampliação do lead time, replanejamento produtivo e pressão sobre contratos. Em relação às ações de resiliência, a empresa desenvolveu respostas adaptativas, mas não promoveu transformação estrutural da cadeia.

Quadro 6 – Síntese dos achados, triangulação e alcance analítico

Achado empírico	**Entrevistas**	**Documentos**	**Literatura**	**Alcance da conclusão**
Sem ruptura física predominante, mas com pressão de preço e câmbio.	Thelma Mendes relata câmbio, oferta/demanda e preço como principais impactos.	Relatórios de compra registram oscilações relevantes de insumos.	Ripple effect; CGV; interdependência.	Associação plausível de transmissão indireta, sem causalidade exclusiva.
Compra nacional com preço sensível ao mercado global.	Thelma Mendes indica fornecedores nacionais conectados a importação/preços externos.	Pedidos e notas mostram repasse de preços em insumos estratégicos.	CGV e vulnerabilidade de cadeias globalmente integradas.	Proposição de cadeia domesticamente abastecida, mas internacionalmente precificada.
Lead time ampliado e replanejamento produtivo.	Alexandre Ribeiro, Maicon da Rocha e Igor Biesdorf relatam atrasos, rotas e reprogramação.	Relatórios de produção/PCP indicam ajustes à disponibilidade de insumos.	SCM, agilidade e propagação operacional.	Conversão do choque externo em instabilidade interna.
Estoque mínimo diante da volatilidade.	Alexandre Ribeiro e Maicon da Rocha relatam política de estoque mínimo ou reduzido.	Registros de estoque e compra indicam prática enxuta.	Redundância e flexibilidade em resiliência.	Resiliência condicionada por capital e risco financeiro.
Operação mantida sem redesenho estrutural.	Igor Biesdorf relata flexibilidade; Fernando Goncalves relata	Documentos mostram adaptação, não mudança estrutural formal.	Resiliência adaptativa versus estrutural.	Continuidade operacional coexistindo com

	absorção/reajuste; Thelma Mendes indica ausência de busca urgente por fornecedores.			vulnerabilidade persistente.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Com base nesses achados, o estudo permite formular quatro proposições analíticas transferíveis a pesquisas futuras, sem pretensão de generalização estatística: (1) choques geopolíticos podem ser internalizados por empresas locais por mecanismos mercadológicos indiretos, mesmo sem ruptura física do abastecimento; (2) empresas domesticamente abastecidas podem estar internacionalmente precificadas quando seus fornecedores nacionais repassam variações globais; (3) a resiliência em cadeias de fertilizantes depende não apenas de capacidade gerencial, mas de folga financeira para sustentar estoques, redundância e alternativas de suprimento; e (4) continuidade operacional pode coexistir com vulnerabilidade estrutural persistente.

A contribuição central do capítulo, portanto, é demonstrar que o impacto do choque geopolítico não deve ser avaliado apenas pela existência ou ausência de desabastecimento. No caso analisado, os efeitos mais relevantes foram menos visíveis, porém operacionais: preços instáveis, maior lead time, replanejamento recorrente, estoques enxutos e reprecificação seletiva. A triangulação entre entrevistas, documentos e literatura mostra que esses elementos se corroboram mutuamente e sustentam uma interpretação mais robusta: empresas locais podem sofrer intensamente choques globais porque sua dependência não está apenas no fornecedor direto, mas na estrutura internacionalizada de preços, tempos e coordenação da cadeia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou como uma indústria de fertilizantes localizada em Foz do Iguaçu – PR percebeu, interpretou e internalizou efeitos associados ao choque geopolítico da Guerra da Ucrânia em um contexto de instabilidade global dos fertilizantes. Os resultados indicam que os impactos não ocorreram predominantemente por ruptura física direta do abastecimento, mas por mecanismos indiretos de preço, câmbio, frete, lead time e coordenação operacional.

A principal contribuição teórica está na formulação de quatro mecanismos analíticos. O primeiro é a transmissão indireta do choque geopolítico, em que o efeito chega à empresa por variáveis mercadológicas e operacionais. O segundo é a vulnerabilidade por precificação internacionalizada, expressa na condição de uma empresa domesticamente abastecida, mas internacionalmente precificada. O terceiro é a resiliência condicionada financeiramente, evidenciando que estoques e redundância dependem de capacidade de capital. O quarto é o desacoplamento entre continuidade operacional e transformação estrutural, pois manter a operação não significa reduzir a vulnerabilidade de longo prazo.

Os mecanismos propostos não pretendem representar o setor de fertilizantes como um todo, mas oferecer proposições analíticas para investigar empresas locais inseridas em cadeias globalmente precificadas. Essa cautela é necessária porque o estudo se baseia em caso único, recorte transversal e evidências de uma empresa específica. Além disso, o período analisado foi afetado por múltiplos fatores além da guerra, como efeitos pós-pandêmicos, inflação global, custos energéticos, câmbio e gargalos logísticos. Portanto, os achados sustentam associação plausível e teoricamente fundamentada, não causalidade exclusiva.

No plano gerencial, o estudo mostra que a gestão de riscos em cadeias de fertilizantes deve monitorar não apenas disponibilidade física, mas também preço internacional, câmbio, frete, lead time, capital de giro, contratos e poder de barganha. A ausência de ruptura física não elimina a necessidade de gestão de risco, pois a vulnerabilidade pode estar na estrutura de preços e tempos da cadeia.

Pesquisas futuras podem ampliar a análise para múltiplos casos, comparar empresas importadoras diretas e empresas abastecidas por fornecedores nacionais, ou testar quantitativamente a relação entre variação de preços, lead time, estoque e desempenho operacional. Também são recomendados estudos sobre como capacidade financeira, acesso a crédito e poder de negociação condicionam a implementação de estratégias de resiliência em empresas regionais.

REFERÊNCIAS

EARNDT, Channing et al. The Ukraine war and rising commodity prices: implications for developing countries. Global Food Security, v. 36, 2023. DOI: 10.1016/j.gfs.2023.100680.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Decreto n.º 10.991, de 11 de março de 2022. Institui o Plano Nacional de Fertilizantes 2022–2050. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2022.

CHANG, Xiaolu; SONG, Zhipeng; ZHOU, Tiansong. Geopolitical risk and global supply chain resilience. Finance Research Letters, v. 86, 108551, 2025. DOI: 10.1016/j.frl.2025.108551.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação. 7. ed. São Paulo: Pearson Education, 2023.

CHRISTOPHER, Martin. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

CHRISTOPHER, Martin; PECK, Helen. Building the resilient supply chain. The International Journal of Logistics Management, v. 15, n. 2, p. 1-14, 2004. DOI: 10.1108/09574090410700275.

DOLGUI, Alexandre; IVANOV, Dmitry. Ripple effect and supply chain disruption management: new trends and research directions. International Journal of Production Research, v. 59, n. 1, p. 102-109, 2021. DOI: 10.1080/00207543.2021.1840148.

GEREFFI, Gary; HUMPHREY, John; STURGEON, Timothy. The governance of global value chains. Review of International Political Economy, v. 12, n. 1, p. 78-104, 2005. DOI: 10.1080/09692290500049805.

IVANOV, Dmitry; SOKOLOV, Boris; DOLGUI, Alexandre. The ripple effect in supply chains: trade-off "efficiency-flexibility-resilience" in disruption management. International Journal of Production Research, v. 52, n. 7, p. 2154-2172, 2014. DOI: 10.1080/00207543.2013.858836.

KAMALAHMADI, Masoud; PARAST, Mahour Mellat. The impact of flexibility and redundancy on improving supply chain resilience to disruptions. International Journal of Production Research, v. 60, n. 6, p. 1992-2020, 2022. DOI: 10.1080/00207543.2021.1883759.

KEOHANE, Robert O.; NYE, Joseph S. Power and interdependence: world politics in transition. Boston: Little, Brown, 1977.

OECD. Understanding the resilience of fertiliser markets to shocks. Paris: OECD Publishing, 2024.

OZDEMIR, Dilek et al. Supply chain resilience during the COVID-19 pandemic. Technology in Society, v. 68, 101847, 2022. DOI: 10.1016/j.techsoc.2021.101847.

SCHEIBE, Kevin P.; BLACKHURST, Jennifer. Supply chain disruption propagation: a systemic risk and normal accident theory perspective. International Journal of Production Research, v. 56, n. 1-2, p. 43-59, 2018. DOI: 10.1080/00207543.2017.1355123.

TANG, Christopher S. Robust strategies for mitigating supply chain disruptions. International Journal of Logistics: Research and Applications, v. 9, n. 1, p. 33-45, 2006. DOI: 10.1080/13675560500405584.

UNCTAD. The war in Ukraine: impact on trade and development. Geneva: United Nations Conference on Trade and Development, 2022.

VOS, Rob et al. Global shocks to fertilizer markets: impacts on prices, demand and farm profitability. Food Policy, v. 133, 2025.

WORLD BANK. Commodity markets outlook: the impact of the war in Ukraine on commodity markets. Washington, DC: World Bank, 2022.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2022.