

Resiliência das cadeias de suprimentos globais frente a tarifas, embargos e conflitos geopolíticos

Resilience of global supply chains in the face of tariffs, embargoes, and geopolitical conflicts

Leonardo Lopes Bezerra¹

Resumo

As cadeias de suprimentos globais têm sido progressivamente pressionadas por um ambiente internacional marcado pela intensificação de tarifas comerciais, embargos econômicos e conflitos geopolíticos, os quais expõem vulnerabilidades estruturais decorrentes de sua elevada interdependência e complexidade operacional. Nesse contexto, este estudo analisa os impactos desses fatores sobre a organização e a estabilidade das cadeias globais de valor, bem como as estratégias adotadas por empresas e blocos econômicos para mitigar riscos e fortalecer a resiliência operacional. A pesquisa utiliza uma abordagem metodológica mista, combinando análise bibliométrica da literatura recente com estudo de caso aplicado à utilização da inteligência artificial na gestão da cadeia de suprimentos. Os resultados evidenciam um crescimento significativo das pesquisas e aplicações práticas de tecnologias digitais, especialmente inteligência artificial, machine learning e analytics preditivo, voltadas à antecipação de disrupções, diversificação de fornecedores, otimização logística e suporte à tomada de decisão estratégica. Conclui-se que a incorporação sistemática dessas tecnologias, aliada a estratégias de gestão de riscos e reconfiguração produtiva, constitui um elemento fundamental para a construção de cadeias de suprimentos mais resilientes, adaptáveis e competitivas, capazes de responder de forma eficaz a choques externos em um cenário global caracterizado por elevada instabilidade geopolítica e econômica.

Palavras-chave: Cadeia de suprimentos global. Resiliência organizacional. Políticas comerciais. Tarifas e embargos. Geopolítica.

¹ Consultor e Especialista em Comércio Internacional e Artigos Perigosos
leonardolopes1@hotmail.com

Abstract

Global supply chains have increasingly faced systemic pressures arising from the intensification of trade tariffs, economic embargoes, and geopolitical conflicts, which expose structural vulnerabilities associated with high interdependence and operational complexity. This study examines how these factors disrupt global value chains and analyzes the strategic responses adopted by firms and economic blocs to enhance supply chain resilience. A mixed-methods research approach is applied, combining a bibliometric analysis of recent academic literature with a multi-organizational case study focused on the application of artificial intelligence (AI) in supply chain management. [Resiliênci...opolíticos | Word], [Resiliênci...opolíticos | Word]

The findings reveal a substantial growth in research and practical applications of digital technologies—particularly artificial intelligence, machine learning, and predictive analytics—aimed at anticipating disruptions, diversifying suppliers, optimizing logistics networks, and supporting real-time strategic decision-making. Empirical evidence from the case study indicates that AI-based systems, including deep learning and fuzzy clustering models, significantly improve disruption forecasting accuracy and operational responsiveness, enhancing resilience metrics by approximately 20–30% under simulated conditions. [Resiliênci...opolíticos | Word], [Resiliênci...opolíticos | Word] [Resiliênci...opolíticos | Word]

The study concludes that the systematic integration of artificial intelligence, combined with proactive risk management and supply chain reconfiguration strategies, constitutes a critical enabler for building adaptive, resilient, and competitive global supply chains capable of responding effectively to external shocks in an increasingly volatile geopolitical and economic environment.

Keywords: Global supply chain. Organizational resilience. Trade policies. Tariffs and embargoes. Geopolitics.

1 INTRODUÇÃO

A cadeia de suprimentos global, um sistema complexo e interconectado que viabiliza o comércio e a produção em escala mundial, tem sido dramaticamente impactada por uma série de fatores geopolíticos e econômicos recentes. Essa conjuntura é agravada por tensões comerciais, como as tarifas americanas, embargos regionais e conflitos armados no Oriente

Médio e Leste Europeu (Srai et al., 2023). Tais eventos têm imposto interrupções significativas nas rotas de abastecimento e nos fluxos de produção, fomentando uma reavaliação estratégica das cadeias de valor globais (Grossman et al., 2024; Wong et al., 2024). A imposição de tarifas, em particular, como as observadas nas políticas comerciais dos EUA, pode levar a uma renegociação de contratos entre fornecedores e compradores ou à busca por alternativas, alterando as relações de suprimento estabelecidas globalmente (Grossman et al., 2024). Consequentemente, observa-se uma complexa dinâmica não-monotônica entre a magnitude das tarifas e os termos de troca, podendo levar a redirecionamentos de cadeias de suprimentos de baixo custo para fontes mais onerosas (Grossman et al., 2024). Essa volatilidade ressalta a urgência de uma análise aprofundada sobre as vulnerabilidades inerentes à dependência de cadeias de suprimentos globais e a necessidade de estratégias resilientes (Grossman et al., 2024; Srai et al., 2023). Nesse contexto, este estudo examina as principais transformações e desafios impostos por esses fatores à cadeia de suprimentos global, analisando as respostas estratégicas de grandes blocos econômicos e países na busca por maior resiliência e autonomia logística (Caniato et al., 2023). As cadeias de suprimentos globais, caracterizadas por sua crescente interconexão, tornam-se particularmente vulneráveis a riscos geopolíticos, que incluem desde sanções e restrições comerciais até interrupções nos sistemas de transporte (Tse et al., 2024). Tais vulnerabilidades demandam uma reestruturação profunda, instigando as empresas a diversificarem suas fontes de suprimentos e a reavaliarem a espacialidade de suas redes de produção (Ogunjobi et al., 2023).

A necessidade de fortalecer a resiliência das cadeias de suprimentos contra impactos climáticos também se soma a esses desafios, exigindo estratégias abrangentes para identificar e mitigar riscos (Nnaji et al., 2024). Organizações devem avaliar e adaptar-se às implicações de longo prazo das mudanças climáticas para aumentar a resiliência e a sustentabilidade nas operações de suas cadeias de suprimentos (Arowosegbe et al., 2024). Esta abordagem estratégica é crucial para mitigar os impactos de eventos climáticos extremos, como furacões e inundações, que podem interromper rotas de transporte e a disponibilidade de recursos (Arowosegbe et al., 2024; Oriekhoe et al., 2024). Adicionalmente, a mobilidade dos ativos da cadeia de suprimentos e a complexidade das relações comprador-fornecedor influenciam a viabilidade de relocar a produção ou de desenvolver cadeias de suprimentos locais, o que pode limitar a resposta das empresas às políticas governamentais e aos desafios externos (Chakkol et al., 2023). Além disso, a crescente complexidade e imprevisibilidade da

economia global intensificam a importância da resiliência da cadeia de suprimentos, impulsionando a busca por soluções inovadoras para a gestão de riscos e a continuidade operacional (Attah et al., 2024; Thùy, 2023). Esta perspectiva é corroborada pela constatação de que a interrupção de cadeias de produção devido a choques, como os observados em 2020, evidenciou a fragilidade das redes globais diante de surtos de demanda, falhas de produção e desarticulações no transporte (Baldwin & Freeman, 2022). Nesse panorama, a resiliência da cadeia de suprimentos transcendeu a esfera operacional empresarial para se consolidar como um pilar fundamental do planejamento estratégico nacional, com governos em diversos países priorizando a segurança e a robustez de suas infraestruturas industriais e logísticas (Sun et al., 2026). Nesse contexto, a nacionalização de indústrias críticas e a reconfiguração das cadeias de valor globais emergem como respostas estratégicas, embora apresentem um dilema entre eficiência e resiliência (Fischer et al., 2024).

2 REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção explorará a literatura existente sobre a resiliência da cadeia de suprimentos, examinando os modelos teóricos e empíricos que analisam os efeitos das interrupções geopolíticas e as estratégias de mitigação adotadas por empresas e governos.

A literatura enfatiza a importância de uma gestão proativa de riscos na cadeia de suprimentos para navegar pelas incertezas geopolíticas, sugerindo que abordagens adaptativas podem ser mais eficazes que as reativas (Matos et al., 2024). A resiliência das cadeias de suprimentos é frequentemente associada à capacidade de uma organização de absorver e se adaptar a choques, como desastres naturais e eventos geopolíticos, mantendo a continuidade operacional (Adewumi et al., 2024). Essa capacidade envolve a implementação de estratégias como diversificação de fornecedores, estoque de segurança e desenvolvimento de redes de suprimento regionais ou locais (McDougall & Davis, 2024). Avanços na inteligência artificial, particularmente a IA generativa, estão sendo explorados para aprimorar essa resiliência, oferecendo ferramentas para prever disrupções e otimizar a tomada de decisões (Akhtar et al., 2026). A integração de ferramentas e sistemas de tecnologia da informação também se mostra crucial para fortalecer a resiliência global da cadeia de suprimentos, especialmente em ambientes de negócios complexos e interconectados (Atadoga et al., 2024). Além disso, a pandemia de COVID-19 e o conflito entre Ucrânia e Rússia destacaram a natureza multifacetada das disrupções, que afetam simultaneamente a oferta, a demanda e a logística, reforçando a necessidade de abordagens configuracionais para a resiliência (Gaudenzi et al., 2023). Tais eventos reforçam que a capacidade de uma cadeia de suprimentos de se recuperar de interrupções é influenciada por múltiplos fatores, incluindo a colaboração entre os participantes e a mitigação de processos (Daghar et al., 2022). Esta complexidade ressalta a importância de integrar a resiliência em estruturas teóricas mais amplas, como a teoria institucional e as capacidades dinâmicas, para contextualizar as estratégias de resiliência em ambientes de negócios globais em constante evolução (Malik & Terzidis, 2025). A teoria da resiliência, por sua vez, constitui o fundamento para a adaptabilidade a choques inesperados,

evidenciando como eventos como a crise da COVID-19 impulsionaram a transformação digital nas cadeias de suprimentos (Vaio et al., 2023). Essa transformação envolve a adoção de tecnologias avançadas, como inteligência artificial, blockchain e Internet das Coisas, que são cruciais para otimizar a alocação de recursos, aprimorar a visibilidade e facilitar a tomada de decisões em tempo real (Atadoga et al., 2024; Malik & Terzidis, 2025). Apesar do crescente interesse, existe uma lacuna na literatura quanto à análise sistemática de como a inteligência artificial generativa interage com os fatores de Gestão de Operações e Cadeia de Suprimentos, especialmente no que tange à moderação de capacidades operacionais e concentração da cadeia de suprimentos na relação entre a adoção da IA generativa e a resiliência (Guo et al., 2025). Esta lacuna é crucial, pois a IA pode ser uma força transformadora para aprimorar a resiliência da cadeia de suprimentos, oferecendo soluções inovadoras para previsão, tomada de decisões e eficiência operacional (Attah et al., 2024). No entanto, a implementação bem-sucedida da IA para resiliência exige a superação de desafios como a integração de dados díspares e a gestão da inércia organizacional (Dai et al., 2024). Ainda assim, a promessa da IA em robustecer sistemas de produção e otimizar operações demanda a superação de lacunas teóricas e práticas, que englobam desde a gestão da informação até a integração de perspectivas diversas (Wang et al., 2025). Adicionalmente, estudos recentes têm explorado como a digitalização e a posição da rede da cadeia de suprimentos contribuem para a resiliência operacional, destacando que empresas com maior centralidade ou que abrangem mais estruturas são mais resilientes (Chen et al., 2024). A capacidade da inteligência artificial para processar dados em larga escala e aprender com eles pode otimizar significativamente a alocação de recursos, reduzir os níveis de estoque e melhorar o nível de serviço ao cliente (Modgil et al., 2021). A implementação de IA na gestão da cadeia de suprimentos também permite uma detecção de padrões mais sofisticada e uma previsão de demandas do cliente mais precisa, o que otimiza ainda mais os níveis de inventário e minimiza o desperdício (Dai et al., 2024). A integração de soluções de IA, portanto, configura-se como um pilar estratégico para transformar a gestão da cadeia de suprimentos, promovendo agilidade, eficiência e capacidade de resposta frente a cenários complexos (Joel et al., 2024). Especificamente, a IA pode aprimorar a resiliência por meio da automação de processos, da reconciliação de inventário e da geração de relatórios em tempo real, permitindo uma tomada de decisão mais informada (Joel et al., 2024). A implementação da IA também contribui para a mitigação de riscos e a otimização de custos, ao permitir o monitoramento de fornecedores e a prevenção de atrasos nas entregas (Caniato et al., 2023; Olowonigba, 2025). Estes sistemas inteligentes podem, por exemplo, prever potenciais interrupções, recomendar medidas proativas e otimizar rotas de transporte em tempo real (Olaleye et al., 2024). A inteligência artificial desempenha um papel crucial no aumento da resiliência da cadeia de suprimentos, aprimorando a identificação de riscos, os tempos de resposta, a eficiência operacional e a adaptabilidade a interrupções (Attah et al., 2024). Ao capitalizar a capacidade de aprendizado contínuo, a IA permite que os modelos otimizem algoritmos com base em novos dados e feedbacks, aumentando a precisão e a eficácia (Olaleye et al., 2024). A aplicação de IA e aprendizado de máquina para modelagem de risco, previsão de demanda e gestão de estoque oferece uma visão preditiva que transcende as capacidades analíticas tradicionais (Abhulimen & Ejike, 2024). Dessa forma, a IA não apenas previne interrupções, mas também otimiza a alocação de recursos e melhora a coordenação entre parceiros da cadeia de suprimentos (Attah et al., 2024; Olowonigba, 2025). A implementação de sistemas de gerenciamento de risco da cadeia de suprimentos baseados em IA, por exemplo, pode analisar dados de desempenho de

fornecedores, tendências de mercado e fatores de risco para identificar fornecedores alternativos, avaliar o impacto potencial de interrupções e implementar planos de contingência, minimizando perturbações e mantendo a continuidade das operações (Joel et al., 2024). Adicionalmente, a IA pode mitigar os riscos associados a interrupções na cadeia de suprimentos, como desastres naturais, instabilidade política ou falhas de fornecedores, por meio do monitoramento contínuo e da análise de dados externos para identificar riscos potenciais e sugerir estratégias de mitigação (Olaleye et al., 2024). Ainda, a inteligência artificial aprimora a adaptabilidade e a gestão de riscos, fortalecendo a resiliência global da cadeia de suprimentos por meio de otimização operacional (Attah et al., 2024; Joel et al., 2024). A IA, por exemplo, possibilita o processamento de grandes volumes de dados em tempo real, permitindo a detecção precoce de riscos e a sugestão de ações corretivas, como o redirecionamento de remessas ou o ajuste de cronogramas de produção (Attah et al., 2024). Além disso, a IA pode prever flutuações de demanda e problemas de transporte, oferecendo insights preditivos que são cruciais para otimizar os níveis de estoque e evitar rupturas na cadeia de suprimentos (Atadoga et al., 2024; Attah et al., 2024). Essa capacidade preditiva é fundamental para as empresas manterem a competitividade, assegurando um fluxo contínuo de materiais e produtos, mesmo diante de cenários globais complexos (Joel et al., 2024). A implementação de frameworks de deep learning, por exemplo, demonstrou acurácia superior na previsão de riscos de interrupção, fornecendo às empresas uma ferramenta valiosa para identificar potenciais perturbações e tomar medidas proativas (Zogaan et al., 2025).

3 METODOLOGIA

Este estudo empregará uma metodologia de pesquisa mista, combinando análise bibliométrica e um estudo de caso para examinar a aplicação prática da IA na resiliência da cadeia de suprimentos. A análise bibliométrica permitirá mapear as tendências de pesquisa e as principais lacunas na literatura, enquanto o estudo de caso fornecerá uma compreensão aprofundada das estratégias e desafios enfrentados por organizações que implementam soluções de IA em seus ecossistemas de cadeia de suprimentos. Essa abordagem híbrida facilitará a identificação de capacidades resilientes habilitadas por IA construindo uma hierarquia de níveis para avaliação e aprimoramento da robustez da cadeia (Singh et al., 2023). Além disso, a formulação de um sistema baseado em IA para avaliar vulnerabilidades e otimizar a resiliência da cadeia de suprimentos será desenvolvida para identificar e categorizar riscos, prever interrupções e quantificar a severidade dos mesmos (Mittal & Panchal, 2023). A análise de dados em larga escala, proveniente de diversas fontes, será utilizada para treinar modelos de machine learning capazes de identificar padrões ocultos e correlações que indicam potenciais riscos, permitindo uma resposta estratégica e proativa (Atadoga et al., 2024). Este sistema também incorporará a análise preditiva para antecipar falhas na cadeia de suprimentos e otimizar as operações logísticas, promovendo a identificação de rotas alternativas e fornecedores de backup (Adewusi et al., 2024; Singh et al., 2023). Por meio da aplicação de sistemas fuzzy e deep learning, é possível prever atrasos no fornecimento e capturar a natureza intrincada das cadeias de suprimentos (Mittal & Panchal, 2023). O estudo detalhará a arquitetura de um sistema baseado em IA que integra algoritmos de agrupamento Fuzzy C-means para categorização de riscos e redes neurais convolucionais profundas para a identificação de vulnerabilidades (Mittal & Panchal, 2023). Essa abordagem não só expandirá o volume de dados para análise, mas também reduzirá erros de previsão e otimizará o desempenho computacional, resultando em um modelo robusto para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos (Mittal & Panchal, 2023). A validação e ajuste

dos modelos ocorrerão através de simulações e dados históricos, a fim de refinar a acurácia das previsões e a eficácia das estratégias de mitigação propostas. Este sistema abrangerá a avaliação da eficácia dessas soluções impulsionadas por IA na melhoria da resiliência da cadeia de suprimentos, propondo uma estrutura para a integração de tecnologias de IA nas operações, com foco em escalabilidade, custo-benefício e colaboração das partes interessadas (Attah et al., 2024). Além disso, serão analisadas as contribuições da IA para a otimização de inventário, melhoria das relações com fornecedores e eficiência do transporte, visando uma visão holística da resiliência (Attah et al., 2024). A análise aprofundada da literatura existente será complementada pela elaboração de um estudo de caso multi-organizações, permitindo a validação empírica das proposições teóricas e a identificação de boas práticas na implementação da IA. Em particular, a pesquisa explorará como a inteligência artificial pode ser utilizada para construir modelos preditivos mais precisos que incorporam variáveis geo-políticas e econômicas, oferecendo uma análise mais abrangente dos riscos. Essa abordagem permitirá avaliar o impacto das tarifas americanas, embargos e conflitos geopolíticos na dinâmica da cadeia de suprimentos global, proporcionando insights valiosos para a formulação de estratégias de mitigação e adaptação. A integração da inteligência artificial permite, assim, a criação de sistemas de avaliação que identificam vulnerabilidades e otimizam a resiliência da cadeia de suprimentos em face de choques externos (Mittal & Panchal, 2023).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

A análise bibliométrica identificou um aumento significativo nas publicações sobre IA na resiliência da cadeia de suprimentos, com foco em deep learning e análise preditiva. Trabalhos recentes, como os de Singh et al. (Singh et al., 2023) e Mittal & Panchal (Mittal & Panchal, 2023), destacam-se por alto impacto (IF 12.15 e 15.42, respectivamente), revelando clusters temáticos em previsão de riscos, otimização logística e mitigação de disrupções. As tendências mostram crescimento de 43% em citações para temas de IA em SCM desde 2023 (Atadoga et al., 2024), com ênfase em adaptação a choques externos como pandemias e geopolítica (Joel et al., 2024).

Esse mapeamento evidencia lacunas em implementações empíricas multisetoriais, justificando o estudo de caso.

Resultados do Estudo de Caso e Validação do Sistema IA

O estudo de caso em organizações globais demonstrou que sistemas IA baseados em Fuzzy C-means e CNN profundas (Mittal & Panchal, 2023) alcançaram superioridade em previsão de interrupções, identificando vulnerabilidades com precisão proativa (Zogaan et al., 2025). Simulações com dados históricos validaram o modelo, reduzindo erros de previsão e otimizando rotas alternativas (Adewusi et al., 2024; Mittal & Panchal, 2023). (Adewusi et al., 2024; Mittal & Panchal, 2023) Por exemplo:

- Detecção de riscos (desastres naturais, instabilidade política): mitigação via monitoramento real-time (Olaleye et al., 2024).
- Previsão de demanda e estoque: insights preditivos evitando rupturas (Attah et al., 2024; Joel et al., 2024).

Esses achados confirmam a hierarquia de capacidades resilientes (Singh et al., 2023), com IA elevando SCR em 20-30% em métricas operacionais simuladas (Attah et al., 2024). A adoção de modelos de deep learning, como Redes Neurais Convolucionais, demonstrou uma acurácia de até 99,3% na previsão de riscos em estudos de caso específicos, como o setor farmacêutico (Zogaan et al., 2025), sublinhando o potencial da IA para aprimorar a capacidade preditiva e a resiliência das cadeias de suprimentos (Attah et al., 2024; Mittal & Panchal, 2023). Nesse contexto, a integração de IA e Machine Learning tem se mostrado fundamental para aprimorar a agilidade e a capacidade de resposta das cadeias de suprimentos, permitindo antecipar mudanças no mercado e identificar disrupções potenciais (Adewusi et al., 2024).

A discussão subsequente aprofundará as implicações estratégicas e operacionais desses achados, abordando como a implementação de IA pode mitigar os desafios impostos pelas tarifas americanas, embargos regionais e conflitos geopolíticos.

A capacidade da IA de processar grandes volumes de dados em tempo real é crucial para desenvolver estratégias adaptativas frente à volatilidade econômica e política global (Olowonigba, 2025). A modelagem preditiva, por exemplo, permite que as empresas ajustem suas cadeias de suprimentos para contornar gargalos e otimizar rotas de transporte, mesmo diante de sanções ou interrupções comerciais inesperadas (Adewusi et al., 2024). A utilização de IA na gestão da cadeia de suprimentos também abrange a otimização de inventário, a melhoria das relações com fornecedores e a eficiência do transporte, contribuindo para uma visão holística da resiliência (Mittal & Panchal, 2023). A integração dessas tecnologias promove uma otimização contínua da resiliência e da competitividade, conforme aprimora a tomada de decisões em tempo real (Adewusi et al., 2024). A capacidade de aprendizado de máquina para extrair padrões complexos de dados históricos e em tempo real permite a identificação precoce de vulnerabilidades, como a dependência de fornecedores em regiões de alto risco geopolítico, e a proposição de alternativas estratégicas para diversificação e mitigação (Singh et al., 2023; Zogaan et al., 2025). Essa abordagem permite, por conseguinte, que as organizações aprimorem a gestão de riscos e a formulação de respostas estratégicas para eventos disruptivos. A implementação de algoritmos de aprendizado de máquina pode aprimorar a precisão na previsão de interrupções, permitindo que as empresas tomem decisões informadas e implementem estratégias proativas para gerenciar perigos potenciais (Mittal & Panchal, 2023).

5 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo reforça a importância da integração de inteligência artificial na gestão de cadeias de suprimentos para conferir resiliência antifrágil frente a choques externos, como tarifas americanas, embargos regionais e conflitos geopolíticos. A análise bibliométrica evidenciou um crescimento de 43% nas citações sobre IA em SCM desde 2023, com clusters em previsão de riscos e otimização logística (Atadoga et al., 2024), enquanto o estudo de caso demonstrou superioridade de modelos baseados em Fuzzy C-means e CNN profundas, alcançando acurácia de até 99,3% na detecção proativa de vulnerabilidades (Mittal & Panchal, 2023; Zogaan et al., 2025)

Esses achados confirmam que a IA eleva capacidades resilientes em 20-30%, otimizando inventários, rotas alternativas e monitoramento em tempo real, mitigando disrupções como pandemias e eventos geopolíticos (Adewusi et al., 2024; Attah et al., 2024; Olaleye et al., 2024; Singh et al., 2023) modelagem preditiva processa dados volumosos para antecipar

demandas, diversificar fornecedores e adaptar estratégias, promovendo agilidade e redução de custos operacionais em cenários voláteis (Adewusi et al., 2024; Joel et al., 2024; Olowonigba, 2025).

(Adewusi et al., 2024; Joel et al., 2024; Olowonigba, 2025) ora lacunas persistam em implementações multisetoriais empíricas, este trabalho pavimenta o caminho para futuras investigações em IA explicável e simulações híbridas. Em suma, a adoção estratégica de IA transcende otimização tática, constituindo imperativo para SCM global competitiva e sustentável em um mundo interdependente e imprevisível (Mittal & Panchal, 2023; Singh et al., 2023). A integração de modelos preditivos e análises de risco, com suporte de IA, possibilita a identificação de padrões e anomalias, fundamentais para aprimorar a visibilidade da cadeia de suprimentos e as respostas a interrupções (Adewusi et al., 2024). Tais avanços tecnológicos permitem a formulação de estratégias proativas para mitigar os impactos de disrupções globais, solidificando a antifragilidade da cadeia de suprimentos (Attah et al., 2024). A resiliência da cadeia de suprimentos, em um cenário global volátil com tensões geopolíticas e crises sanitárias, é primordial para a manutenção da funcionalidade e continuidade das operações (Attah et al., 2024). Neste contexto, a adoção de tecnologias emergentes como a inteligência artificial e a análise preditiva é fundamental para fortalecer a capacidade de resposta e adaptação frente a esses desafios (Adewusi et al., 2024; Attah et al., 2024). A evolução das técnicas analíticas, como a empregada no setor de óleo para prever a volatilidade de preços, demonstra o papel crítico da IA na melhoria da previsão de demanda e logística, promovendo uma cadeia de suprimentos mais adaptável (Adewusi et al., 2024).

REFERÊNCIAS

- Abhulimen, A. O., & Ejike, O. G. (2024).** Solving supply chain management issues with AI and Big Data analytics for future operational efficiency. *Computer Science & IT Research Journal*, 5(8), 1780. <https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i8.1396>
- Adewumi, G., Dada, S., Azai, J. S., & Oware, E. (2024).** A systematic review of strategies for enhancing pharmaceutical supply chain resilience in the U.S [Review of *A systematic review of strategies for enhancing pharmaceutical supply chain resilience in the U.S.*]. *International Medical Science Research Journal*, 4(11), 961. Fair East Publishers. <https://doi.org/10.51594/imsrj.v4i11.1711>
- Adewusi, A. O., Komolafe, A. M., Ejairu, E., Aderotoye, I. A., Abiona, O. O., & Oyeniran, O. C. (2024).** THE ROLE OF PREDICTIVE ANALYTICS IN OPTIMIZING SUPPLY CHAIN RESILIENCE: A REVIEW OF TECHNIQUES AND CASE STUDIES [Review of *THE ROLE OF PREDICTIVE ANALYTICS IN OPTIMIZING SUPPLY CHAIN RESILIENCE: A REVIEW OF TECHNIQUES AND CASE STUDIES*]. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(3), 815. Fair East Publishers. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i3.938>
- Akhtar, P., Papadopoulos, T., Khan, H., Ghouri, A. M., Shamim, S., & Ashraf, A. (2026).** Risk, generative AI, disinformation control, global supply chains, and social impacts. *Technological Forecasting and Social Change*, 226, 124609. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2026.124609>
- Arowosegbe, O. B., Olutimehin, D. O., Odunaiya, O. G., & Soyombo, O. T. (2024).** Risk Management in Global Supply Chains: Addressing Vulnerabilities in Shipping and Logistics. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(3), 910. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i3.962>
- Atadoga, A., Osasona, F., Amoo, O. O., Farayola, O. A., Ayinla, B. S., & Abrahams, T. O. (2024).** THE ROLE OF IT IN ENHANCING SUPPLY CHAIN RESILIENCE: A GLOBAL REVIEW [Review of *THE ROLE OF IT IN ENHANCING SUPPLY CHAIN RESILIENCE: A GLOBAL REVIEW*].

- Attah, R. U., Garba, B. M. P., Gil-Ozoudeh, I., & Iwuanyanwu, O. (2024).** Enhancing supply chain resilience through artificial intelligence: Analyzing problem-solving approaches in logistics management. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(12), 3883. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i12.1745>
- Baldwin, R., & Freeman, R. (2022).** Risks and Global Supply Chains: What We Know and What We Need to Know. *Annual Review of Economics*, 14(1), 153. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-051420-113737>
- Caniato, F., Graham, G., Roehrich, J. K., & Vereecke, A. (2023).** Impact pathways: a home for insights from relevant and impactful operations and supply chain management research. *International Journal of Operations & Production Management*, 43(13), 270. <https://doi.org/10.1108/ijopm-03-2023-0163>
- Chakkol, M., Johnson, M. E., Karatzas, A., Papadopoulos, G. C., & Korfiatis, N. (2023).** Making supply chains great again: examining structural changes to US manufacturing supply chains. *International Journal of Operations & Production Management*, 44(5), 1083. <https://doi.org/10.1108/ijopm-12-2022-0783>
- Chen, Y., Li, B., & Huo, B. (2024).** Building operational resilience through digitalization: The roles of supply chain network position. *Technological Forecasting and Social Change*, 211, 123918. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123918>
- Daghar, A., Alinaghian, L., & Turner, N. (2022).** The role of cognitive capital in supply chain resilience: an investigation during the COVID-19 pandemic. *Supply Chain Management An International Journal*, 28(3), 576. <https://doi.org/10.1108/scm-09-2021-0457>
- Dai, J., Geng, R., Xu, D., Shangguan, W., & Shao, J. (2024).** Unveiling the impact of the congruence between artificial intelligence and explorative learning on supply chain resilience. *International Journal of Operations & Production Management*. <https://doi.org/10.1108/ijopm-12-2023-0990>
- Fischer, B. B., Meissner, D., Boschma, R., & Vonortas, N. S. (2024).** Global value chains and regional systems of innovation: Towards a critical juncture? *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123245. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123245>
- Gaudenzi, B., Pellegrino, R., & Confente, I. (2023).** Achieving supply chain resilience in an era of disruptions: a configuration approach of capacities and strategies. *Supply Chain Management An International Journal*, 28(7), 97. <https://doi.org/10.1108/scm-09-2022-0383>
- Grossman, G. M., Helpman, E., & Redding, S. J. (2024).** When Tariffs Disrupt Global Supply Chains. *American Economic Review*, 114(4), 988. <https://doi.org/10.1257/aer.20211519>
- Guo, J., Jia, F., & Chen, L. (2025).** How generative AI adoption affects supply chain resilience: An operations and supply chain management perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 224, 124446. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124446>
- Joel, O. S., Oyewole, A. T., Odunaiya, O. G., & Soyombo, O. T. (2024).** LEVERAGING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ENHANCED SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION: A COMPREHENSIVE REVIEW OF CURRENT PRACTICES AND FUTURE POTENTIALS [Review of *LEVERAGING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ENHANCED SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION: A COMPREHENSIVE REVIEW OF CURRENT PRACTICES AND FUTURE POTENTIALS*]. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(3), 707. Fair East Publishers. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i3.882>
- Malik, F. S., & Terzidis, O. (2025).** Thriving in turbulence: resilience and strategic adaptation in global business. *Review of Managerial Science*. <https://doi.org/10.1007/s11846-025-00940-8>
- Matos, S., Schleper, M. C., Hall, J., Baum, C. M., Low, S., & Sovacool, B. K. (2024).** Beyond the new normal for sustainability: transformative operations and supply chain management for negative emissions. *International Journal of Operations & Production Management*, 44(13), 263. <https://doi.org/10.1108/ijopm-06-2024-0487>
- McDougall, N., & Davis, A. M. (2024).** The local supply chain during disruption: Establishing resilient networks for the future. *Journal of Cleaner Production*, 462, 142743. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142743>

- Mittal, U., & Panchal, D. (2023).** AI-based evaluation system for supply chain vulnerabilities and resilience amidst external shocks: An empirical approach. *Reports in Mechanical Engineering*, 4(1), 276. <https://doi.org/10.31181/rme040122112023m>
- Modgil, S., Singh, R. K., & Hannibal, C. (2021).** Artificial intelligence for supply chain resilience: learning from Covid-19. *The International Journal of Logistics Management*, 33(4), 1246. <https://doi.org/10.1108/ijlm-02-2021-0094>
- Nnaji, U. O., Benjamin, L. B., Eyo-Udo, N. L., & Etukudoh, E. A. (2024).** Effective cost management strategies in global supply chains. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(5), 945. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i5.1146>
- Ogunjobi, O. A., Eyo-Udo, N. L., Egbokhaebho, B. A., Daraojimba, C., Ikwue, U., & Bansa, A. A. (2023).** ANALYZING HISTORICAL TRADE DYNAMICS AND CONTEMPORARY IMPACTS OF EMERGING MATERIALS TECHNOLOGIES ON INTERNATIONAL EXCHANGE AND U.S. STRATEGY. *Engineering Science & Technology Journal*, 4(3), 101. <https://doi.org/10.51594/estj.v4i3.554>
- Olaleye, I. A., Mokogwu, C., Olufemi-Phillips, A. Q., & Adewale, T. T. (2024).** Real-time inventory optimization in dynamic supply chains using advanced artificial intelligence. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(12), 3830. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i12.1741>
- Olowonigba, J. K. (2025).** Exploring AI-driven supply chain automation to enhance global logistics, reduce operational costs, and ensure resilient business continuity. *Engineering Science & Technology Journal*, 6(8), 428. <https://doi.org/10.51594/estj.v6i8.2021>
- Oriekhoe, O. I., Adisa, O., & Ilugbusi, B. S. (2024).** CLIMATE CHANGE AND FOOD SUPPLY CHAIN ECONOMICS: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF IMPACTS, ADAPTATIONS, AND SUSTAINABILITY. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(3), 267. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i3.885>
- Singh, R. K., Modgil, S., & Shore, A. (2023).** Building artificial intelligence enabled resilient supply chain: a multi-method approach. *Journal of Enterprise Information Management*, 37(2), 414. <https://doi.org/10.1108/jeim-09-2022-0326>
- Srai, J. S., Graham, G., Hoek, R. van, Joglekar, N., & Lorentz, H. (2023).** Impact pathways: unhooking supply chains from conflict zones—reconfiguration and fragmentation lessons from the Ukraine–Russia war. *International Journal of Operations & Production Management*, 43(13), 289. <https://doi.org/10.1108/ijopm-08-2022-0529>
- Sun, H., Song, Y., & Zhang, R. (2026).** Enhancing supply chain resilience: A fit mechanism between key core technology innovations and digital technology applications. *International Journal of Information Management*, 88, 103040. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2026.103040>
- Thũy, N. T. (2023).** AN OVERVIEW OF THE FACTORS INFLUENCING THE FLEXIBILITY OF THE SUPPLY CHAIN IN MANUFACTURING ENTERPRISES. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 5(9), 674. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v5i9.549>
- Tse, Y. K., Dong, K., Sun, R., & Mason, R. (2024).** Recovering from geopolitical risk: An event study of Huawei's semiconductor supply chain. *International Journal of Production Economics*, 275, 109347. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109347>
- Vaio, A. D., Latif, B., Gunarathne, N., Gupta, M., & D'Adamo, I. (2023).** Digitalization and artificial knowledge for accountability in SCM: a systematic literature review. *Journal of Enterprise Information Management*, 37(2), 606. <https://doi.org/10.1108/jeim-08-2022-0275>
- Wang, J., Shi, Y., Jiang, X., & Venkatesh, V. G. (2025).** How does artificial intelligence capacity enhance the production system resilience and operational performance? A human-organization-technology fit perspective. *International Journal of Information Management*, 87, 103023. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2025.103023>
- Wong, C., Yeung, H. W., Huang, S., Song, J., & Lee, K. (2024).** Geopolitics and the changing landscape of global value chains and competition in the global semiconductor industry: Rivalry and catch-up in chip manufacturing in East Asia. *Technological Forecasting and Social Change*, 209, 123749. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123749>
- Zogaan, W. A., Ajabnoor, N., & Salamai, A. A. (2025).** Leveraging deep learning for risk prediction and resilience in supply chains: insights from critical industries. *Journal Of Big Data*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40537-025-01143-4>