

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: IMPACTOS E DESAFIOS****ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A STRATEGIC TOOL IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY: IMPACTS AND CHALLENGES****INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA ESTRATÉGICA EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA: IMPACTOS Y RETOS**Jullyane Gomes da Silva¹, Danielle Maia Alves², Maria Amélia Albergaria Estrela³

e54400

<https://doi.org/10.70187/recisatec.v5i4.400>

PUBLICADO: 11/2025

RESUMO

Esta pesquisa examinou como a Inteligência Artificial (IA) pode ser empregada de maneira estratégica no setor farmacêutico, levando em conta seus efeitos, usos e obstáculos. O objetivo geral foi analisar os impactos da IA considerando tanto as utilizações práticas quanto os principais obstáculos éticos, regulatórios e operacionais. A pesquisa foi desenvolvida por meio de um estudo bibliográfico com enfoque qualitativo para identificar e debater as diversas aplicações da IA na cadeia produtiva do setor. Os resultados confirmaram que a IA é uma ferramenta com potencial para transformar significativamente a indústria, validando a ideia de que sua aplicação ética torna os processos mais eficientes, seguros e personalizados. As áreas de aplicação mais relevantes englobam a Pesquisa e Desenvolvimento (aceleração na descoberta de moléculas), a Farmacovigilância (monitoramento de efeitos adversos) e a Gestão de Dados (análise de grandes volumes de dados e aprendizado de máquina). A predição de características físico-químicas, a redução de custos e a aceleração no desenvolvimento de medicamentos são as vantagens mais significativas. Os principais desafios incluem a proteção de dados sensíveis (LGPD), a transparência algorítmica e a definição de responsabilidade legal. Conclui-se que a IA é um impulsionador de inovação; contudo, sua implementação exige uma abordagem multidisciplinar e uma administração ética e regulatória rigorosa.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Indústria farmacêutica. Farmacovigilância.**ABSTRACT**

This research examined how Artificial Intelligence (AI) can be strategically employed in the pharmaceutical sector, considering its effects, uses, and obstacles. The overall goal was to analyze the effects of AI, taking into account both practical applications and the main ethical, regulatory, and operational challenges. A qualitative bibliographic study was used to identify and discuss the various applications of AI in the sector's production chain. The results confirmed that AI is a tool with the potential to significantly transform the industry, supporting the idea that its ethical application makes processes more efficient, safe, and personalized. The most relevant areas of application identified include Research and Development (accelerating molecule discovery), Pharmacovigilance (monitoring adverse effects), and Data Management (analyzing large volumes of data and machine learning). Predicting physicochemical characteristics, reducing costs, and speeding up drug development are some of the most significant advantages. The main challenges include protecting sensitive data (LGPD), algorithmic transparency, and defining legal responsibility. It can be concluded that AI is a driver of innovation;

¹ Profissional com formação multidisciplinar, atuando como auxiliar de farmácia hospitalar. Bacharel em Gestão Financeira pela Faculdade Processus e Graduanda em Farmácia pelo Centro Universitário do Planalto Central - UNICEPLAC.

² Formação em Administração pela UNOPAR, conquistada por meio do Programa Universidade para Todos (Prouni). Graduação em Farmácia pela UNICEPLAC, com previsão de formatura em 2025. Assistente administrativa na União Química Farmacêutica.

³ Doutora e mestre em Química Analítica pela Universidade de Brasília (UnB), com especialização em Vigilância Sanitária pela PUC Goiás. Professora do ensino superior no Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC.



however, its successful implementation requires careful planning, a multidisciplinary approach, and strict ethical and regulatory management.

KEYWORDS: *Artificial intelligence. Pharmaceutical industry. Pharmacovigilance.*

RESUMEN

Esta investigación examinó cómo la Inteligencia Artificial (IA) puede ser empleada de manera estratégica en el sector farmacéutico, considerando sus efectos, usos y obstáculos. El objetivo general fue analizar los impactos de la IA teniendo en cuenta tanto las aplicaciones prácticas como los principales desafíos éticos, regulatorios y operativos. La investigación se desarrolló mediante un estudio bibliográfico con enfoque cualitativo para identificar y debatir las diversas aplicaciones de la IA en la cadena productiva del sector. Los resultados confirmaron que la IA es una herramienta con potencial para transformar significativamente la industria, validando la idea de que su aplicación ética hace que los procesos sean más eficientes, seguros y personalizados. Las áreas de aplicación más relevantes incluyen la Investigación y Desarrollo (aceleración en el descubrimiento de moléculas), la Farmacovigilancia (monitoreo de efectos adversos) y la Gestión de Datos (análisis de grandes volúmenes de datos y aprendizaje automático). La predicción de características fisicoquímicas, la reducción de costos y la aceleración en el desarrollo de medicamentos son las ventajas más significativas. Los principales desafíos incluyen la protección de datos sensibles (Ley General de Protección de Datos), la transparencia algorítmica y la definición de la responsabilidad legal.

PALABRAS CLAVE: *Inteligência artificial. Indústria farmacêutica. Farmacovigilância.*

1. INTRODUÇÃO

A indústria farmacêutica enfrenta desafios cada vez mais complexos relacionados à eficiência no desenvolvimento de medicamentos, à segurança dos processos clínicos e à personalização dos tratamentos. Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma tecnologia estratégica, capaz de transformar profundamente a cadeia produtiva farmacêutica. Segundo Arabi (2020), a IA permite a predição de propriedades físico-químicas e atividades biológicas, além de realizar avaliações *in silico* de parâmetros farmacocinéticos e farmacodinâmicos, o que contribui para acelerar a pesquisa e desenvolvimento de novos fármacos.

A escolha do tema justifica-se pela relevância crescente da IA no setor da saúde, especialmente diante da demanda por soluções inovadoras que atendam às exigências de um mercado altamente competitivo e regulado. De acordo com Kamouh *et al.*, (2024), a IA tem revolucionado a farmacologia ao acelerar a descoberta de medicamentos, reduzir custos e otimizar o tempo de produção, sendo essencial para a resposta rápida a crises sanitárias como a pandemia de COVID-19.

Portanto, compreender os impactos e desafios dessa tecnologia é fundamental para subsidiar decisões estratégicas na indústria farmacêutica e para orientar profissionais, pesquisadores e gestores que atuam na interface entre ciência, tecnologia e saúde.

O objetivo geral deste trabalho é analisar os impactos da Inteligência Artificial na indústria farmacêutica, considerando suas aplicações práticas e os desafios éticos, regulatórios e operacionais que envolvem sua implementação. Assim, busca-se identificar os principais benefícios da IA na cadeia produtiva farmacêutica, discutir os entraves legais e técnicos que limitam sua adoção e propor reflexões sobre a capacitação profissional necessária para lidar com essa tecnologia. Dessa forma, o problema de pesquisa que norteia este estudo pode ser formulado da seguinte maneira: Como a Inteligência Artificial pode ser utilizada de forma estratégica na indústria farmacêutica, considerando seus impactos



REVISTA CIENTÍFICA RECISATEC ISSN 2763-8405

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: IMPACTOS E DESAFIOS
Jullyane Gomes da Silva, Danielle Maia Alves, Maria Amélia Albergaria Estrela

e desafios? A hipótese central considera que a aplicação ética e regulamentada da IA pode transformar os processos farmacêuticos, tornando-os mais eficientes, seguros e personalizados.

2. MÉTODO

Este trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, visando compreender os impactos, aplicações e desafios da Inteligência Artificial (IA) na indústria farmacêutica. Foram consultadas bases de dados acadêmicas e científicas, tais como Google Acadêmico, além de sites institucionais e revistas especializadas em tecnologia, saúde e inovação. As palavras-chave utilizadas incluíram “Inteligência Artificial na indústria farmacêutica”, “IA e inovação em saúde”, “automação farmacêutica” e “desafios éticos da IA”, entre outras variações.

A coleta dos dados foi realizada entre agosto e setembro de 2025, priorizando publicações dos últimos cinco anos. Foram incluídos artigos, teses, dissertações e relatórios técnicos que abordassem diretamente as aplicações da IA na cadeia produtiva farmacêutica, os impactos na gestão, pesquisa e desenvolvimento de medicamentos, os desafios éticos e regulatórios e as transformações na atuação profissional farmacêutica. Foram excluídos estudos sem texto completo, duplicados ou que apresentassem caráter meramente opinativo.

Os dados obtidos foram organizados em categorias temáticas, permitindo uma análise comparativa entre diferentes autores e perspectivas. As principais categorias identificadas foram: (1) benefícios da IA na indústria farmacêutica, (2) barreiras e limitações tecnológicas, (3) implicações éticas e legais e (4) tendências futuras e perspectivas profissionais. Os achados foram sintetizados e apresentados em quadros e tabelas, facilitando a visualização dos pontos convergentes e divergentes entre os estudos analisados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de terem sido identificados 87 estudos nas bases de dados consultadas, apenas 21 foram selecionados para leitura integral com base na relevância dos títulos e resumos. Desses, 3 estudos atenderam plenamente aos critérios de inclusão definidos para esta pesquisa, como disponibilidade de texto completo, abordagem direta sobre aplicações da Inteligência Artificial na indústria farmacêutica e alinhamento com os objetivos do trabalho. Embora o número final de estudos analisados possa parecer reduzido, essa seleção foi intencionalmente rigorosa, priorizando a profundidade da análise sobre a quantidade. Os três estudos escolhidos representam diferentes perspectivas e abordagens metodológicas, permitindo uma discussão comparativa consistente e alinhada ao escopo qualitativo da pesquisa. Essa estratégia garantiu maior foco na análise dos impactos e desafios da IA, evitando generalizações e mantendo a coerência com o objetivo de compreender criticamente o papel da tecnologia no setor farmacêutico.

Portanto, a partir da análise dos materiais selecionados, foi possível mapear as principais áreas de aplicação da Inteligência Artificial (IA) na indústria farmacêutica. Ao todo, foram identificados 87 trabalhos nas bases consultadas, dos quais 21 foram selecionados para leitura integral. Destes, 3 atenderam aos critérios de inclusão e compuseram a análise final, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Seleção dos trabalhos analisados

Etapa de análise	Quantidade de estudos
Identificados nas bases de dados	87
Selecionados após leitura de títulos	21
Incluídos na análise final	3
Excluídos (duplicados, irrelevantes)	66

Fonte: Elaboração própria (2025)

Entre as principais áreas de aplicação da IA identificadas na literatura, destacam-se a pesquisa e desenvolvimento, a produção e logística, o marketing e vendas, a farmacovigilância e a gestão de dados, como sintetizado no Quadro 1.

Quadro 1 – Aplicações da Inteligência Artificial na Indústria Farmacêutica

Área de aplicação	Descrição	Exemplos Práticos
Pesquisa e desenvolvimento	Acumeração na descoberta de moléculas e simulações de testes clínicos	Algoritmos preditivos para novos fármacos
Produção e Logística	Otimização de processos produtivos e gestão de estoque	Robôs inteligentes em linhas de produção
Marketing e Vendas	Análise de comportamento do consumidor e segmentação de mercado	IA para campanhas personalizadas
Farmacovigilância	Monitoramento de efeitos adversos e segurança de medicamentos	Sistemas de IA para análise de dados clínicos
Gestão de dados	Organização e interpretação de grandes volumes de dados	Big Data e Machine Learning

Fonte: Elaboração própria (2025)

Observa-se que a IA tem contribuído significativamente para a modernização dos processos farmacêuticos, especialmente na etapa de pesquisa e desenvolvimento. A automação e o uso de algoritmos preditivos têm acelerado a descoberta de moléculas, enquanto a análise de grandes volumes de dados tem aprimorado a farmacovigilância e a tomada de decisões estratégicas.

Apesar dos avanços tecnológicos, os estudos analisados também apontam desafios importantes relacionados à ética e à regulamentação do uso da IA, os quais estão resumidos no Quadro 2.

Quadro 2 – Desafios Éticos e Regulatórios Relacionados à IA

Desafios	Descrição	Implicações na Indústria
Privacidade de dados	Riscos no uso de dados sensíveis de pacientes consumidores	Necessidade de conformidade com LGPD
Transparência algorítmica	Dificuldade em compreender decisões tomadas por IA	Barreiras na validação de processos
Responsabilidade legal	Definição de culpabilidade em erros causados por IA	Lacunas jurídicas e regulatórias
Inclusão e Acessibilidade	Riscos de exclusão de populações não representadas nos dados	Impacto na equidade dos tratamentos

Fonte: Elaboração própria (2025)

Esses desafios evidenciam a necessidade de uma abordagem cautelosa e multidisciplinar na implementação da IA. A ausência de regulamentações específicas e a complexidade dos algoritmos dificultam a validação dos processos, exigindo que a indústria farmacêutica invista em governança tecnológica e capacitação profissional.

Para aprofundar a análise, foram selecionados estudos recentes que abordam diferentes aspectos da aplicação da IA, considerando relevância, atualidade e diversidade de enfoques. Os principais benefícios identificados e os desafios apontados por cada autor estão sistematizados na Tabela 2.

Tabela 2 – Comparativos entre Estudos Selecionados

Autor/ano	Foco principal do estudo	Benefícios identificados	Desafios apontados
Arabi (2020)	Avaliação in silico de parâmetros farmacológicos com IA	Predição de propriedades físico-químicas e aceleração da P&D	Necessidade de validação científica e integração com métodos tradicionais
Kamouh et al. (2024)	IA como resposta estratégica em crises sanitárias	Redução de custos, agilidade na produção e inovação tecnológica	Falta de regulamentação específica e desafios éticos
Souza et al. (2024)	IA na descoberta e desenvolvimento de fármacos	Eficiência na triagem de moléculas e análise de dados clínicos	Riscos à privacidade e necessidade de capacitação profissional

Fonte: Elaboração própria (2025)

A análise comparativa evidencia que a Inteligência Artificial tem se consolidado como ferramenta estratégica na indústria farmacêutica, promovendo avanços em pesquisa, produção e gestão de dados. Os benefícios apontados — como agilidade, precisão e inovação — estão diretamente



REVISTA CIENTÍFICA RECISATEC ISSN 2763-8405

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: IMPACTOS E DESAFIOS
Jullyane Gomes da Silva, Danielle Maia Alves, Maria Amélia Albergaria Estrela

alinhados ao objetivo deste trabalho de compreender o papel da IA na transformação do setor. Entretanto, os desafios éticos, regulatórios e técnicos identificados reforçam a necessidade de uma abordagem crítica e multidisciplinar para que a implementação ocorra de forma segura, eficaz e responsável. Cabe ainda reconhecer que, por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, os resultados refletem apenas as publicações disponíveis nas bases consultadas, podendo haver lacunas em fontes não acessadas.

4. CONSIDERAÇÕES

Este estudo analisou como a Inteligência Artificial (IA) pode ser utilizada de forma estratégica na indústria farmacêutica, considerando seus impactos, aplicações e desafios. A partir da revisão bibliográfica realizada, foi possível mapear e discutir diferentes usos da IA, confirmando que essa tecnologia é uma ferramenta capaz de transformar profundamente a cadeia produtiva do setor.

A hipótese central, de que a aplicação ética da IA pode tornar os processos farmacêuticos mais eficientes, seguros e personalizados, foi sustentada pelos resultados obtidos. Os achados evidenciaram avanços em pesquisa, produção e gestão de dados, destacando benefícios como maior agilidade, precisão e inovação na descoberta de moléculas, bem como a otimização de processos produtivos e logísticos.

O objetivo de avaliar os impactos da IA na indústria farmacêutica foi atingido, contemplando tanto aplicações práticas quanto os principais desafios éticos, regulatórios e operacionais. Entre as áreas mais relevantes identificadas estão a Pesquisa e Desenvolvimento — com destaque para a aceleração na descoberta de novas moléculas —, a Farmacovigilância — voltada ao monitoramento de efeitos adversos — e a Gestão de Dados — sustentada por Big Data e Machine Learning.

Entre os benefícios observados, destacam-se a predição de propriedades físico-químicas, a redução de custos e a maior agilidade no desenvolvimento de medicamentos. Por outro lado, os desafios incluem a proteção de dados sensíveis, a transparência algorítmica e a definição de responsabilidade legal em eventuais falhas, evidenciando a necessidade de regulamentação específica e governança tecnológica.

A implementação da IA na indústria farmacêutica requer prudência e uma abordagem multidisciplinar, envolvendo pesquisadores, profissionais de saúde e especialistas em tecnologia. É essencial que as empresas priorizem a conformidade com a LGPD e outras normas de proteção de dados, além de promoverem capacitação profissional em ciência de dados, aprendizado de máquina e ética em IA, garantindo que farmacêuticos desempenhem papel ativo na supervisão desses sistemas.

A IA deve ser compreendida como um complemento aos métodos tradicionais de pesquisa e desenvolvimento, e não como um substituto. A validação científica dos resultados preditivos é indispensável, assim como ações que assegurem a inclusão de diferentes populações nos bancos de dados, promovendo equidade no acesso a tratamentos personalizados e seguros.

Em síntese, a IA configura-se como uma força propulsora da inovação na indústria farmacêutica. Contudo, sua adoção bem-sucedida depende do equilíbrio entre benefícios e riscos, exigindo gestão ética e regulatória rigorosa, para que o setor avance rumo a um futuro mais eficiente, seguro e responsável.



REVISTA CIENTÍFICA RECISATEC ISSN 2763-8405

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: IMPACTOS E DESAFIOS
Jullyane Gomes da Silva, Danielle Maia Alves, Maria Amélia Albergaria Estrela

REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Anvisa adota estratégia de inteligência artificial na análise de medicamentos**. Brasília: Portal Gov.br, 8 nov. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2024/anvisa-adota-estrategia-baseada-em-inteligencia-artificial-para-otimizar-analise-de-medicamentos>. Acesso em: 17 out. 2025.

ARABI, Samira Alves Abou. **Aplicação da inteligência artificial nas indústrias farmacêuticas**. 2020. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/faca2df4-61d7-45c0-97cf-87563fb4f6bb/3059560.pdf>. Acesso em: 16 set. 2025.

DOURADO, D. A.; AITH, F. M. A. A regulação da inteligência artificial na saúde no Brasil começa com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 56, n. 80, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/k38jGvJdbQSYN4MpzGZpfXw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 out. 2025.

JOTA. Desafios para a regulação da IA em saúde no Brasil. **JOTA Pro Saúde**, 4 jul. 2025. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/coluna-fernando-aith/desafios-para-a-regulacao-da-ia-em-saude-no-brasil>. Acesso em: 17 out. 2025.

KAMOUH, M. *et al.* Inteligência artificial na indústria farmacêutica. **Strategy& PwC Brasil**, 2024. Disponível em: https://www.strategyand.pwc.com/br/pt/relatorios/Inteligencia_Artificial_Industria_Farmacutica_PUB_Strategy_2024.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

PEREIRA, A. S.; BAIENSE, A. S. R.; GUIMARÃES, L. A transformação da indústria farmacêutica pela inteligência artificial: impactos no desenvolvimento de medicamentos. **Revista FT**, São Paulo, v. 28, n. 139, 2024. ISSN 1678-0817.

SEBRAE. **Inteligência artificial na indústria farmacêutica**. Brasília: Sebrae, 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/inteligenciaartificialnaindustriafarmaceutica.11c6456cb1737810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 14 out. 2025.

SOUZA, C. A. de; SAINÇA, L. G. K.; CORTES, V. C. G.; TAFURI, N. F. O papel da inteligência artificial na descoberta e desenvolvimento de fármacos. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 650–663, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n11p650-663. Disponível em: <https://bjhs.emnuvens.com.br/bjhs/article/view/4185>. Acesso em: 16 set. 2025.