

IMPACTO DOS ALGORITMOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRIAGEM DE INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS E PREVENÇÃO DE ERROS DE PRESCRIÇÃO

IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS ON DRUG INTERACTION SCREENING AND PRESCRIPTION ERROR PREVENTION

IMPACTO DE LOS ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA DETECCIÓN DE INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS Y LA PREVENCIÓN DE ERRORES DE PRESCRIPCIÓN

Cleber Nonato Macedo Costa¹
Walter Junho da Silva Botelho²
Ana Carolina dos Santos Bastos Ribeiro³
Ketlen Beatriz Correia da Silva⁴
Charles Brito Figueira⁵
Tania Maria dos Santos⁶
Gleicy Kelly China Quemel⁷

RESUMO: A Inteligência Artificial (IA) tem apresentado avanços significativos na área da saúde, especialmente como ferramenta de apoio à segurança do paciente e à tomada de decisão clínica. Este estudo teve como objetivo analisar o impacto dos algoritmos de IA na triagem de interações medicamentosas e na prevenção de erros de prescrição, destacando sua contribuição para a atuação do farmacêutico clínico em ambiente hospitalar. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, com busca nas bases PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, Biblioteca Virtual em Saúde e SciELO, incluindo estudos publicados entre 2019 e 2026. Após o processo de seleção baseado nas recomendações PRISMA 2020, 42 estudos foram incluídos na análise. Os resultados demonstraram que ferramentas baseadas em *Machine Learning*, *Deep Learning*, Processamento de Linguagem Natural e Sistemas de Apoio à Decisão Clínica são capazes de analisar grandes volumes de dados, identificar interações medicamentosas, detectar erros de prescrição, prever eventos adversos e auxiliar na escolha de terapias mais seguras. A IA contribui para a redução de riscos farmacoterapêuticos, otimização da revisão das prescrições e fortalecimento das intervenções clínicas realizadas pelo farmacêutico. Entretanto, limitações como vieses dos algoritmos, qualidade dos dados, custos de implementação e necessidade de validação clínica ainda representam desafios. Conclui-se que a IA atua como ferramenta complementar à Farmácia Clínica, ampliando a capacidade de análise e suporte à decisão, sem substituir o julgamento clínico e a responsabilidade dos profissionais de saúde.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Farmácia Clínica. Interações Medicamentosas. Erros de Prescrição. Segurança do Paciente.

¹Orientador: UNIESAMAZ, Farmacêutico/Professor.

²CFAP — Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças. 1º Sargento PMPA.

³Pós-graduanda em Farmácia Clínica e Hospitalar. IFPEC.

⁴Farmacêutica. Estácio de Sá.

⁵1º Sargento PMPA, CFAP — Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças.

⁶Farmacêutica. UNIESAMAZ.

⁷Mestre em Ciências Ambientais, UNIESAMAZ.

ABSTRACT: Artificial Intelligence (AI) has shown significant advances in healthcare, particularly as a tool to support patient safety and clinical decision-making. This study aimed to analyze the impact of AI algorithms on drug interaction screening and prescription error prevention, highlighting their contribution to clinical pharmacists' performance in hospital settings. An integrative literature review was conducted using PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, Virtual Health Library, and SciELO databases, including studies published between 2019 and 2026. After the selection process based on the PRISMA 2020 recommendations, 42 studies were included in the analysis. The findings demonstrated that technologies based on Machine Learning, Deep Learning, Natural Language Processing, and Clinical Decision Support Systems can analyze large volumes of data, identify drug interactions, detect prescription errors, predict adverse events, and support safer therapeutic decisions. AI contributes to reducing pharmacotherapy risks, optimizing prescription review, and strengthening clinical interventions performed by pharmacists. However, challenges such as algorithm bias, data quality, implementation costs, and the need for clinical validation remain important limitations. It is concluded that AI functions as a complementary tool in Clinical Pharmacy, enhancing analytical capacity and decision support while not replacing clinical judgment and the responsibility of healthcare professionals.

Keywords: Artificial Intelligence. Clinical Pharmacy. Drug Interactions. Prescription Errors. Patient Safety.

RESUMEN: La Inteligencia Artificial (IA) ha demostrado avances importantes en el área de la salud, especialmente como herramienta de apoyo para la seguridad del paciente y la toma de decisiones clínicas. Este estudio tuvo como objetivo analizar el impacto de los algoritmos de IA en la detección de interacciones medicamentosas y en la prevención de errores de prescripción, destacando su contribución a la actuación del farmacéutico clínico en el ámbito hospitalario. Se realizó una revisión integrativa de la literatura mediante la búsqueda de estudios en las bases PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, Biblioteca Virtual en Salud y SciELO, considerando publicaciones entre 2019 y 2026. Después del proceso de selección basado en las recomendaciones PRISMA 2020, se incluyeron 42 estudios para el análisis. Los resultados demostraron que herramientas basadas en *Machine Learning*, *Deep Learning*, Procesamiento del Lenguaje Natural y Sistemas de Apoyo a la Decisión Clínica son capaces de analizar grandes volúmenes de datos, identificar interacciones medicamentosas, detectar errores de prescripción, predecir eventos adversos y apoyar decisiones terapéuticas más seguras. La IA contribuye a la reducción de riesgos farmacoterapéuticos, optimiza la revisión de prescripciones y fortalece las intervenciones clínicas realizadas por el farmacéutico. Sin embargo, limitaciones como sesgos algorítmicos, calidad de los datos, costos de implementación y necesidad de validación clínica aún representan desafíos. Se concluye que la IA actúa como una herramienta complementaria en la Farmacia Clínica, ampliando la capacidad de análisis y apoyo a la decisión, sin sustituir el juicio clínico ni la responsabilidad de los profesionales de la salud.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Farmacia Clínica. Interacciones Medicamentosas. Errores de Prescripción. Seguridad del Paciente.

INTRODUÇÃO

A segurança do paciente constitui um dos principais pilares da qualidade da assistência em saúde, sendo a prevenção de erros relacionados ao uso de medicamentos uma prioridade para instituições hospitalares em todo o mundo. Os erros de prescrição representam uma das causas mais frequentes de eventos adversos evitáveis, podendo comprometer a eficácia terapêutica, prolongar o tempo de internação, aumentar os custos hospitalares e elevar a morbimortalidade. Nesse contexto, a identificação precoce de potenciais riscos associados à farmacoterapia torna-se essencial para garantir um cuidado mais seguro e eficiente (De Souza, 2026).

As interações medicamentosas figuram entre os fatores que mais contribuem para a ocorrência de eventos adversos relacionados aos medicamentos, especialmente em pacientes hospitalizados, que frequentemente apresentam múltiplas comorbidades e utilizam diversos fármacos simultaneamente. A complexidade dos esquemas terapêuticos, associada ao crescente número de medicamentos disponíveis, dificulta a identificação manual de todas as possíveis interações clinicamente relevantes, tornando o processo de validação das prescrições cada vez mais desafiador para os profissionais de saúde (Silva, 2025).

Nesse cenário, o farmacêutico clínico desempenha papel estratégico na promoção da segurança do paciente por meio da análise crítica das prescrições, identificação de interações medicamentosas, avaliação de doses, monitoramento da farmacoterapia e realização de intervenções junto à equipe multiprofissional. Sua atuação contribui para a redução de erros de medicação e para a otimização dos resultados clínicos, especialmente quando apoiada por tecnologias capazes de ampliar a capacidade de análise e tomada de decisão (Schuckes, 2025).

Os avanços da transformação digital na saúde impulsionaram a incorporação da Inteligência Artificial (IA) em diferentes etapas da assistência clínica. Baseados em técnicas como aprendizado de máquina (machine learning), aprendizado profundo (deep learning) e processamento de linguagem natural, os algoritmos de IA são capazes de analisar grandes volumes de dados clínicos em curto intervalo de tempo, identificar padrões complexos e fornecer suporte à tomada de decisão. Na Farmácia Clínica, essas ferramentas vêm sendo utilizadas para auxiliar na triagem de interações medicamentosas, na detecção de prescrições potencialmente inadequadas e na identificação de pacientes com maior risco de eventos adversos (Da Cruz Pereira; Schwingel; Gambasasi, 2025).

A integração da Inteligência Artificial aos Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (Clinical Decision Support Systems – CDSS) tem ampliado a capacidade de monitoramento da farmacoterapia em ambiente hospitalar. Esses sistemas podem emitir alertas sobre incompatibilidades entre medicamentos, contraindicações, alergias, ajustes de doses conforme função renal ou hepática e potenciais duplicidades terapêuticas, permitindo intervenções mais rápidas e fundamentadas. Entretanto, a efetividade dessas ferramentas depende da qualidade das bases de dados, da precisão dos algoritmos e da interpretação crítica realizada pelos profissionais de saúde, uma vez que a decisão clínica permanece baseada no julgamento humano (Bittencourt, 2025).

Embora a aplicação da Inteligência Artificial na área da saúde tenha apresentado resultados promissores na redução de erros de medicação e no aprimoramento da segurança do paciente, ainda existem desafios relacionados à padronização dos sistemas, à interoperabilidade entre plataformas, à transparência dos modelos computacionais, à proteção de dados e à necessidade de validação clínica em diferentes contextos hospitalares. Além disso, torna-se relevante compreender de que forma essas tecnologias podem complementar, e não substituir, a atuação do farmacêutico clínico, fortalecendo a prática baseada em evidências e contribuindo para uma assistência mais segura e personalizada (Duo; Renó; Boas, 2025).

4

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão da literatura, o impacto dos algoritmos de Inteligência Artificial na triagem de interações medicamentosas e na prevenção de erros de prescrição, destacando sua contribuição para o suporte à tomada de decisão do farmacêutico clínico em ambiente hospitalar, bem como seus benefícios, limitações e perspectivas para a promoção da segurança do paciente.

3. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, método que permite reunir, sintetizar e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre determinado tema, contribuindo para a compreensão do estado atual do conhecimento e identificando lacunas para futuras pesquisas. A revisão integrativa foi escolhida por possibilitar a inclusão de estudos com diferentes delineamentos metodológicos, proporcionando uma visão ampla acerca da aplicação da Inteligência Artificial (IA) na triagem de interações medicamentosas e na prevenção de erros de prescrição em ambiente hospitalar.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO), por serem reconhecidas pela abrangência e relevância na indexação de estudos nas áreas de Ciências da Saúde, Farmácia e Tecnologia em Saúde.

Para a estratégia de busca foram utilizados descritores controlados e palavras-chave em português e inglês. Em português, empregaram-se os termos: "Inteligência Artificial", "Farmácia Clínica", "Interações Medicamentosas", "Erros de Prescrição", "Segurança do Paciente" e "Apoio à Decisão Clínica". Em inglês, foram utilizados os descritores "Artificial Intelligence", "Clinical Pharmacy", "Drug-Drug Interaction", "Medication Errors", "Prescription Errors", "Clinical Decision Support Systems", "Patient Safety" e "Machine Learning". Os descritores foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme a estratégia de busca: ("Artificial Intelligence" OR "Machine Learning") AND ("Drug-Drug Interaction") AND ("Clinical Pharmacy") AND ("Medication Errors"), com adaptações específicas para cada base de dados.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão estudos publicados entre os anos de 2019 e 2026, disponíveis na íntegra, redigidos em português, inglês ou espanhol, e que abordassem a aplicação da Inteligência Artificial na identificação de interações medicamentosas, na prevenção de erros de prescrição ou no suporte à atuação do farmacêutico clínico em ambiente hospitalar.

Como critérios de exclusão foram considerados resumos publicados em anais de eventos científicos, editoriais, cartas ao editor, artigos duplicados entre as bases pesquisadas, revisões sem relação direta com o tema proposto e estudos desenvolvidos em contextos não hospitalares ou que não abordassem a utilização da Inteligência Artificial aplicada à Farmácia Clínica ou ao processo de prescrição medicamentosa.

A seleção dos estudos foi conduzida em etapas sucessivas. Inicialmente, realizou-se a identificação dos artigos nas bases de dados, seguida da remoção das duplicatas. Posteriormente, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos para verificação da elegibilidade, e, por fim, os estudos potencialmente relevantes foram submetidos à leitura na íntegra para confirmação dos critérios de inclusão. O processo de seleção poderá ser apresentado por meio de um fluxograma baseado nas recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

A seleção dos estudos foi conduzida conforme as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020) (Page et al., 2021). Inicialmente, foram identificados 642 registros nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e SciELO. Após a remoção de 118 registros duplicados, permaneceram 524 estudos para a etapa de triagem.

Na fase de triagem, realizou-se a leitura dos títulos e resumos, sendo excluídos 391 artigos por não atenderem aos critérios de inclusão, abordarem temáticas distintas da aplicação da Inteligência Artificial na Farmácia Clínica, não tratarem da prevenção de erros de prescrição ou da identificação de interações medicamentosas em ambiente hospitalar, ou corresponderem a editoriais, cartas ao editor e resumos de eventos científicos.

Ao final dessa etapa, 133 artigos foram considerados potencialmente elegíveis e submetidos à leitura do texto completo. Durante a avaliação da elegibilidade, 91 estudos foram excluídos pelos seguintes motivos: ausência de aplicação da Inteligência Artificial na prática farmacêutica hospitalar ($n = 28$), não abordarem interações medicamentosas ou erros de prescrição ($n = 24$), contexto não hospitalar ($n = 17$), indisponibilidade do texto completo ($n = 12$), idioma diferente dos critérios estabelecidos ($n = 5$) e insuficiência de informações metodológicas para extração dos dados ($n = 5$).

6

Após todas as etapas do processo de seleção, 42 estudos atenderam integralmente aos critérios de inclusão e compuseram a amostra final desta revisão integrativa. O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos é:

Registros identificados nas bases de dados ($n = 642$)

Registros duplicados removidos ($n = 118$)

Triagem

Registros após remoção das duplicatas ($n = 524$)

Registros excluídos após leitura de títulos e resumos ($n = 391$)

Elegibilidade

Artigos avaliados em texto completo ($n = 133$)

Artigos excluídos após leitura completa ($n = 91$)

Inclusão

Estudos incluídos na revisão integrativa ($n = 42$)

Após a seleção, os estudos incluídos foram submetidos à extração e organização das informações em instrumento elaborado pelos autores, contemplando variáveis como autor, ano

de publicação, país de origem, objetivo do estudo, tipo de algoritmo ou tecnologia de Inteligência Artificial empregada, contexto de aplicação, principais resultados e contribuições para a prevenção de erros de prescrição e identificação de interações medicamentosas. Em seguida, os dados foram analisados de forma descritiva e interpretativa, possibilitando a síntese das evidências disponíveis e a discussão crítica sobre as potencialidades e limitações da Inteligência Artificial como ferramenta de apoio à tomada de decisão do farmacêutico clínico em ambiente hospitalar.

4. RESULTADOS

4.1 Erros de prescrição e segurança do paciente

Os erros de prescrição são definidos como falhas evitáveis que ocorrem durante o processo de prescrição de medicamentos e que podem resultar em uso inadequado do medicamento ou causar danos ao paciente. Essas falhas podem envolver a escolha incorreta do fármaco, dose inadequada, frequência ou via de administração incompatíveis, omissão de informações relevantes ou prescrições ilegíveis. De acordo com o National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCC MERP), um erro de medicação corresponde a qualquer evento evitável que possa levar ao uso inadequado de medicamentos ou causar danos ao paciente enquanto o medicamento estiver sob controle do profissional de saúde, do paciente ou do consumidor (De Araujo; Dos Anjos, 2025).

A Organização Mundial da Saúde reconhece os erros de medicação como um dos principais desafios para a segurança do paciente, considerando que grande parte desses eventos pode ser evitada por meio da implementação de estratégias voltadas à melhoria dos processos assistenciais, utilização de tecnologias de apoio à decisão clínica e fortalecimento da atuação multiprofissional. Em 2017, a OMS lançou o terceiro Desafio Global para a Segurança do Paciente, denominado *Medication Without Harm*, estabelecendo como meta reduzir em 50% os danos graves e evitáveis relacionados ao uso de medicamentos em nível mundial (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017).

No ambiente hospitalar, os erros de prescrição assumem maior relevância devido à complexidade dos tratamentos, ao elevado número de medicamentos utilizados e à necessidade de constantes ajustes terapêuticos. Nesse contexto, a atuação do farmacêutico clínico torna-se essencial para revisar prescrições, identificar interações medicamentosas, avaliar doses e

monitorar possíveis eventos adversos. A incorporação de Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (Clinical Decision Support Systems – CDSS) e algoritmos de Inteligência Artificial vem ampliando a capacidade de detectar inconsistências na farmacoterapia e fortalecer as estratégias de prevenção dos erros de medicação (Almeida, 2025).

4.2 INCIDÊNCIA

Os erros de prescrição figuram entre os incidentes mais frequentes relacionados ao uso de medicamentos nos serviços de saúde, sendo responsáveis por parcela expressiva dos eventos adversos evitáveis. A frequência desses erros varia conforme o perfil assistencial das instituições, a complexidade dos pacientes e o grau de informatização dos processos clínicos. Estudos internacionais demonstram que pacientes hospitalizados estão particularmente expostos devido ao elevado número de prescrições, à polifarmácia e à necessidade de modificações frequentes da terapêutica durante a internação (De Araujo; Dos Anjos, 2025).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, os erros relacionados à medicação afetam milhões de pessoas todos os anos e geram importantes repercussões clínicas e econômicas. A ocorrência desses eventos está associada ao aumento da morbidade, da mortalidade e do tempo de internação, além de comprometer a qualidade da assistência prestada. A OMS estima que os custos globais decorrentes dos danos evitáveis relacionados ao uso inseguro de medicamentos ultrapassem 42 bilhões de dólares anuais, evidenciando a magnitude do problema para os sistemas de saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017).

No Brasil, estudos desenvolvidos em hospitais públicos e privados evidenciam que os erros de prescrição permanecem entre os incidentes mais frequentemente identificados pelos serviços de Farmácia Clínica. Acrescente utilização de prontuários eletrônicos e sistemas informatizados tem contribuído para a redução de falhas relacionadas à legibilidade das prescrições; entretanto, persistem desafios relacionados à identificação de interações medicamentosas, ajustes de doses e prevenção de duplicidades terapêuticas. Dessa forma, o uso de algoritmos de Inteligência Artificial desponta como importante estratégia para apoiar a tomada de decisão clínica e ampliar a segurança da farmacoterapia (ANVISA, 2022).

4.3 Fatores de risco

A ocorrência de erros de prescrição resulta da interação de fatores relacionados ao paciente, aos profissionais de saúde e à organização dos serviços hospitalares. Entre os fatores

associados destacam-se idade avançada, polifarmácia, presença de múltiplas comorbidades, insuficiência renal ou hepática e utilização de medicamentos potencialmente perigosos. Essas condições aumentam a complexidade da farmacoterapia e elevam a probabilidade de interações medicamentosas, exigindo monitoramento contínuo e avaliação criteriosa da prescrição (De França, 2025).

Além das características clínicas dos pacientes, fatores humanos exercem influência significativa na ocorrência de erros de prescrição. Sobrecarga de trabalho, jornadas prolongadas, fadiga, interrupções frequentes durante a prescrição, falhas na comunicação entre os profissionais e insuficiência de treinamento favorecem a ocorrência de equívocos que podem comprometer a segurança do paciente. Esses fatores tornam-se ainda mais relevantes em unidades de alta complexidade, onde decisões terapêuticas precisam ser tomadas em curto espaço de tempo (Phokinboonyasit; Wongwejwiwat, 2026).

Os fatores organizacionais também desempenham papel importante nesse processo. A inexistência de sistemas informatizados integrados, ausência de protocolos assistenciais padronizados, limitações dos prontuários eletrônicos e deficiência nos mecanismos de apoio à decisão clínica dificultam a identificação precoce de riscos relacionados à farmacoterapia. Nesse contexto, sistemas baseados em Inteligência Artificial e aprendizado de máquina vêm sendo desenvolvidos para auxiliar o farmacêutico clínico na análise automatizada das prescrições, contribuindo para reduzir falhas humanas e fortalecer as estratégias voltadas à segurança do paciente (Vieira *et al.*, 2026).

4.4 Impacto financeiro

Os erros de prescrição e os eventos adversos relacionados aos medicamentos representam um importante problema econômico para os sistemas de saúde, pois estão associados ao aumento do tempo de internação, maior utilização de recursos hospitalares, necessidade de tratamentos adicionais e aumento da demanda por profissionais especializados. Segundo a Organização Mundial da Saúde, os danos relacionados ao uso inseguro de medicamentos constituem uma das principais causas evitáveis de prejuízos aos pacientes, gerando impacto financeiro significativo para instituições hospitalares e sistemas de saúde em diferentes países (Bragagnolo, 2026).

Em ambiente hospitalar, os custos decorrentes dos erros de medicação incluem despesas diretas, como prolongamento da internação, realização de exames adicionais, utilização de

medicamentos corretivos e necessidade de cuidados intensivos, além de custos indiretos relacionados à perda de produtividade, processos legais e comprometimento da qualidade assistencial demonstraram que eventos adversos relacionados a medicamentos estavam associados ao aumento significativo dos custos hospitalares e do tempo de permanência dos pacientes internados. De forma semelhante, identificaram que esses eventos contribuíam para maior duração da internação, aumento das despesas hospitalares e elevação do risco de mortalidade, evidenciando a importância de estratégias preventivas (Escorcio; Araújo; Calado, 2026).

A incorporação de tecnologias digitais, como Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (Clinical Decision Support Systems – CDSS) e algoritmos de Inteligência Artificial, tem sido considerada uma estratégia promissora para reduzir os custos associados aos erros de prescrição. Essas ferramentas permitem a análise automatizada de grandes volumes de dados clínicos, identificação de interações medicamentosas, detecção de prescrições potencialmente inadequadas e apoio à tomada de decisão do farmacêutico clínico. Entretanto, para que esses sistemas apresentem benefícios econômicos e clínicos, é necessário garantir qualidade dos dados, integração adequada aos sistemas hospitalares e participação ativa dos profissionais de saúde na interpretação dos alertas gerados (Do Nascimento *et al.*, 2026).

4.5 Papel do farmacêutico clínico

4.5.1 Revisão da prescrição

A revisão da prescrição constitui uma das principais atividades desenvolvidas pelo farmacêutico clínico no ambiente hospitalar, tendo como objetivo identificar, prevenir e solucionar problemas relacionados ao uso de medicamentos antes que estes alcancem o paciente. Esse processo envolve a análise da indicação terapêutica, dose, intervalo de administração, via de administração, duração do tratamento, compatibilidade entre medicamentos, alergias, contraindicações e possíveis interações medicamentosas. A participação do farmacêutico na avaliação da farmacoterapia contribui para a redução de erros de medicação e para a promoção do uso racional de medicamentos (Pereira *et al.*, 2026).

A complexidade crescente dos tratamentos hospitalares, especialmente em pacientes críticos, idosos e indivíduos submetidos à polifarmácia, torna a revisão manual das prescrições uma atividade desafiadora. Nesse cenário, o farmacêutico clínico atua como um elemento

fundamental da equipe multiprofissional, utilizando conhecimentos farmacológicos e clínicos para avaliar a adequação da terapia proposta e propor ajustes quando necessário. Estudos demonstram que intervenções farmacêuticas durante a revisão da prescrição estão associadas à redução de eventos adversos relacionados aos medicamentos e à melhoria dos resultados clínicos dos pacientes (Gama *et al.*, 2026).

Com o avanço das tecnologias digitais, a revisão da prescrição tem sido potencializada por Sistemas de Apoio à Decisão Clínica e ferramentas baseadas em Inteligência Artificial. Esses sistemas são capazes de analisar grandes volumes de informações, identificar padrões de risco e gerar alertas relacionados a interações medicamentosas, doses inadequadas e contraindicações. Entretanto, a interpretação desses alertas depende do julgamento clínico do farmacêutico, que permanece responsável por avaliar a relevância clínica das informações e definir a necessidade de intervenção (De Sousa Costa; De Souza Pimentel; Pereira, 2026).

4.5.2 Conciliação medicamentosa

A conciliação medicamentosa é uma estratégia destinada a garantir a continuidade e a segurança da farmacoterapia durante as transições de cuidado, como admissão hospitalar, transferência entre setores e alta hospitalar. Esse processo consiste na obtenção da lista completa e precisa dos medicamentos utilizados pelo paciente antes da internação, incluindo nome, dose, frequência e via de administração, seguida da comparação com a prescrição atual para identificar discrepâncias não intencionais (Castro, 2026).

O farmacêutico clínico desempenha papel central na realização da conciliação medicamentosa, pois possui conhecimento técnico para avaliar a necessidade de manutenção, suspensão ou ajuste dos medicamentos previamente utilizados pelo paciente. A ausência dessa prática pode resultar em omissões, duplicidades terapêuticas, interrupções inadequadas de tratamentos essenciais e ocorrência de eventos adversos. Estudos demonstram que a participação ativa do farmacêutico na conciliação reduz significativamente discrepâncias medicamentosas e melhora a segurança do paciente durante as transições assistenciais (Barbosa, 2026).

A utilização de tecnologias informatizadas tem ampliado a eficiência da conciliação medicamentosa, permitindo integração de dados provenientes de prontuários eletrônicos, bancos de informações farmacológicas e registros anteriores do paciente. Algoritmos de Inteligência Artificial podem auxiliar na identificação de discrepâncias e prever situações de

maior risco, contribuindo para que o farmacêutico concentre sua avaliação nos casos clinicamente mais relevantes. Dessa forma, a tecnologia atua como ferramenta complementar à prática clínica, aumentando a capacidade de análise e tomada de decisão (Nascimento, 2025).

4.5.3 Validação farmacêutica

A validação farmacêutica consiste na avaliação técnica e clínica da prescrição antes da dispensação e administração dos medicamentos, garantindo que a terapia esteja adequada às características individuais do paciente. Durante esse processo, o farmacêutico verifica aspectos como indicação, dose, diluição, estabilidade, compatibilidade, ajustes conforme função renal e hepática, além da presença de potenciais interações medicamentosas. Essa atividade representa uma importante barreira de segurança dentro do sistema de utilização de medicamentos hospitalares (Borges; Oliveira, 2025).

A validação realizada pelo farmacêutico contribui para a identificação precoce de erros que poderiam causar danos ao paciente. Estudos demonstram que intervenções farmacêuticas durante a análise das prescrições são capazes de prevenir eventos adversos e promover maior efetividade terapêutica. Em unidades hospitalares de alta complexidade, essa atuação torna-se ainda mais relevante devido à utilização frequente de medicamentos de alta vigilância e

12

esquemas terapêuticos complexos (Bittencourt, 2025).

A incorporação de ferramentas de Inteligência Artificial aos processos de validação farmacêutica apresenta potencial para ampliar a capacidade de detecção de riscos. Sistemas inteligentes podem realizar análises automatizadas de grandes quantidades de prescrições, identificar padrões associados a erros e fornecer recomendações baseadas em evidências. Apesar desses avanços, a validação farmacêutica permanece dependente da avaliação profissional, pois fatores clínicos individuais nem sempre podem ser adequadamente interpretados por algoritmos automatizados (TOPOL, 2019).

4.5.4 Intervenções clínicas

As intervenções clínicas realizadas pelo farmacêutico correspondem às ações destinadas a otimizar a farmacoterapia e prevenir problemas relacionados aos medicamentos. Essas intervenções podem envolver ajustes de dose, substituição de medicamentos, monitoramento terapêutico, recomendações sobre administração, prevenção de interações medicamentosas e

orientação à equipe multiprofissional. A atuação integrada do farmacêutico contribui para uma abordagem mais segura e individualizada do tratamento medicamentoso (Schuckes, 2025).

Diversos estudos demonstram que as intervenções farmacêuticas apresentam impacto positivo nos desfechos clínicos, reduzindo eventos adversos, melhorando a adesão aos protocolos terapêuticos e promovendo maior racionalidade no uso dos medicamentos. A participação do farmacêutico em equipes multiprofissionais está associada à melhoria da qualidade assistencial, principalmente em pacientes hospitalizados com maior risco de complicações relacionadas à farmacoterapia (Mello Mariano; Aguiar de Mendonça, 2025).

Atualmente, a Inteligência Artificial vem sendo incorporada como ferramenta de suporte às intervenções clínicas, permitindo identificar pacientes com maior probabilidade de apresentar problemas relacionados aos medicamentos e priorizar avaliações farmacêuticas. Modelos preditivos baseados em aprendizado de máquina podem auxiliar na tomada de decisão, porém devem ser utilizados como instrumentos de apoio e não como substitutos do raciocínio clínico do farmacêutico, cuja experiência é fundamental para interpretar o contexto individual de cada paciente (Guedes, 2025).

5. Inteligência Artificial aplicada à Farmácia Clínica, identificação de interações medicamentosas e segurança da prescrição

13

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma ferramenta estratégica na transformação da prática clínica, especialmente na área da Farmácia Hospitalar, ao possibilitar o processamento de grandes volumes de informações e auxiliar na tomada de decisão terapêutica. Entre as principais tecnologias utilizadas destacam-se o *Machine Learning*, o *Deep Learning*, as redes neurais artificiais, o Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing – NLP*) e os Sistemas Especialistas. O *Machine Learning* utiliza algoritmos capazes de identificar padrões em dados clínicos e realizar previsões a partir de informações previamente analisadas, enquanto o *Deep Learning*, baseado em arquiteturas de redes neurais profundas, permite o reconhecimento de relações complexas em grandes conjuntos de dados, ampliando a capacidade de análise de informações provenientes de prontuários eletrônicos e bases farmacológicas (Da Rosa, 2025).

As redes neurais artificiais representam modelos computacionais inspirados no funcionamento do cérebro humano, capazes de estabelecer relações entre diferentes variáveis clínicas, como medicamentos utilizados, características dos pacientes, exames laboratoriais e

desfechos terapêuticos. O Processamento de Linguagem Natural permite que sistemas computacionais interpretem informações textuais presentes em prescrições médicas, evoluções clínicas e relatórios hospitalares, facilitando a identificação de riscos que anteriormente dependiam exclusivamente da análise manual dos profissionais. Já os Sistemas Especialistas utilizam regras previamente definidas por especialistas para auxiliar na tomada de decisão, sendo empregados há décadas em sistemas de apoio à prescrição e monitoramento farmacoterapêutico (De Lima Pereira, 2025).

Na identificação de interações medicamentosas, os algoritmos de Inteligência Artificial apresentam capacidade de analisar milhares de combinações entre medicamentos em curto período de tempo, considerando mecanismos farmacológicos, características individuais do paciente e informações clínicas disponíveis. Diferentemente dos métodos tradicionais baseados apenas em bancos de dados fixos, os modelos de aprendizado de máquina podem reconhecer padrões associados à ocorrência de eventos adversos e identificar interações potencialmente graves com maior precisão. Essas ferramentas podem auxiliar o farmacêutico clínico na priorização de alertas relevantes, reduzindo a ocorrência de fadiga por excesso de notificações e direcionando a atenção para situações de maior risco (Silveira *et al.*, 2025).

Além da detecção de interações medicamentosas, os algoritmos de IA têm sido utilizados para prever eventos adversos e sugerir alternativas terapêuticas mais seguras. Sistemas informatizados podem analisar dados como idade, peso, função renal, função hepática, histórico clínico e medicamentos utilizados para estimar a probabilidade de toxicidade ou falha terapêutica. Exemplos de ferramentas aplicadas nesse contexto incluem sistemas de apoio à decisão clínica integrados a prontuários eletrônicos, plataformas de monitoramento farmacoterapêutico e bases inteligentes de medicamentos, como sistemas desenvolvidos a partir de bancos como Micromedex®, Lexicomp® e First Databank®, que utilizam informações farmacológicas para auxiliar profissionais na avaliação de riscos relacionados aos medicamentos (Gama, 2025).

No contexto da prevenção de erros de prescrição, a Inteligência Artificial atua como mecanismo complementar de segurança ao identificar possíveis inadequações antes da administração do medicamento ao paciente. Os algoritmos podem detectar doses incorretas, duplicidade terapêutica, contraindicações, alergias medicamentosas, incompatibilidades e necessidade de ajustes conforme função renal ou hepática. Essa capacidade é especialmente relevante em pacientes críticos, idosos e indivíduos submetidos à polifarmácia, nos quais

pequenas alterações na farmacoterapia podem resultar em eventos adversos graves. Dessa forma, a IA amplia a capacidade do farmacêutico clínico de realizar análises mais completas e individualizadas da prescrição (Zopeletto, 2023).

Os Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (*Clinical Decision Support Systems – CDSS*) representam uma das principais aplicações práticas da Inteligência Artificial na assistência hospitalar. Esses sistemas funcionam por meio da integração entre bancos de dados clínicos, informações farmacológicas e registros eletrônicos de saúde, emitindo alertas e recomendações durante o processo de prescrição. Entre seus benefícios estão a redução de erros de medicação, maior segurança do paciente, diminuição do tempo necessário para análise das prescrições, aumento da produtividade dos profissionais e fortalecimento da tomada de decisão baseada em evidências. Entretanto, limitações como excesso de alertas, baixa especificidade, resistência dos profissionais e dificuldades de integração com diferentes sistemas hospitalares podem comprometer sua efetividade quando não são adequadamente implementados (Rago; Norberto, 2024).

Apesar dos avanços, a aplicação da Inteligência Artificial na Farmácia Clínica apresenta desafios importantes relacionados aos vieses dos algoritmos, necessidade de grandes bases de dados qualificadas, custos de implementação e dependência da qualidade dos registros eletrônicos de saúde. Sistemas treinados com dados incompletos ou pouco representativos podem gerar recomendações inadequadas, reforçando a necessidade de validação contínua e supervisão humana. As perspectivas futuras indicam uma expansão do uso da IA generativa, modelos preditivos avançados, medicina personalizada e integração com dados farmacogenômicos, permitindo terapias cada vez mais individualizadas. Nesse cenário, os hospitais inteligentes tendem a incorporar sistemas capazes de monitorar continuamente pacientes, prever riscos e auxiliar equipes multiprofissionais, mantendo o farmacêutico clínico como elemento essencial na interpretação das informações e na tomada de decisões terapêuticas (Sardinha *et al.*, 2025).

6. DISCUSSÃO

A análise dos estudos selecionados demonstra que a aplicação da Inteligência Artificial na Farmácia Clínica apresenta resultados predominantemente positivos relacionados à segurança do paciente, especialmente na identificação de interações medicamentosas, prevenção de erros de prescrição e otimização da tomada de decisão clínica. De maneira geral, os estudos

apontam que os algoritmos de IA são capazes de processar grandes volumes de informações em curto período de tempo, permitindo uma avaliação mais ampla das prescrições e auxiliando os profissionais na identificação de potenciais riscos associados à farmacoterapia.

A maioria das pesquisas apresente resultados favoráveis, existem diferenças entre os estudos quanto ao grau de efetividade das ferramentas utilizadas. Algumas investigações demonstram redução significativa de erros de medicação e maior capacidade de detecção de problemas relacionados aos medicamentos, enquanto outras destacam limitações relacionadas à especificidade dos algoritmos, excesso de alertas e dificuldade de adaptação dos sistemas à rotina clínica. Essas divergências podem estar relacionadas às diferenças entre as bases de dados utilizadas, aos modelos de inteligência artificial empregados, ao perfil dos pacientes avaliados e ao nível de integração dos sistemas com os processos hospitalares.

Os resultados encontrados indicam que a Inteligência Artificial apresenta melhor desempenho em situações que envolvem grande quantidade de dados e necessidade de reconhecimento de padrões complexos. Ambientes hospitalares com pacientes críticos, idosos, indivíduos em polifarmácia e setores que utilizam medicamentos de alta vigilância são cenários nos quais essas ferramentas apresentam maior potencial de contribuição. Nesses contextos, os algoritmos podem auxiliar na identificação de interações medicamentosas relevantes, prever possíveis eventos adversos, sugerir ajustes de doses e apoiar decisões relacionadas à segurança da farmacoterapia.

16

A efetividade da Inteligência Artificial depende diretamente da qualidade das informações utilizadas pelos sistemas. Dados incompletos, registros eletrônicos inadequados ou bases de conhecimento desatualizadas podem comprometer a precisão das recomendações geradas. Além disso, algoritmos desenvolvidos em determinados contextos hospitalares podem apresentar limitações quando aplicados em instituições com diferentes protocolos, características populacionais ou disponibilidade tecnológica, tornando necessária a validação e adaptação dos sistemas antes de sua implementação definitiva.

Outro aspecto observado na literatura é que a Inteligência Artificial não substitui o farmacêutico clínico, mas amplia sua capacidade de atuação. Embora os algoritmos sejam eficientes para analisar informações, identificar padrões e gerar alertas, eles não apresentam a capacidade de compreender completamente aspectos individuais do paciente, como histórico clínico, particularidades terapêuticas, objetivos do tratamento e fatores relacionados ao cuidado

humanizado. Dessa forma, a interpretação profissional continua sendo indispensável para avaliar a relevância clínica das informações geradas e definir a melhor conduta terapêutica.

A integração entre Inteligência Artificial e prática farmacêutica representa uma evolução importante no modelo de assistência hospitalar, permitindo que o farmacêutico reduza o tempo gasto em análises repetitivas e concentre seus esforços em intervenções clínicas de maior complexidade. Ao atuar como ferramenta de suporte, a IA favorece maior produtividade, melhora a capacidade de monitoramento da farmacoterapia e contribui para uma abordagem mais preventiva e personalizada do cuidado ao paciente.

Os estudos analisados indicam que a Inteligência Artificial apresenta grande potencial como recurso complementar na Farmácia Clínica Hospitalar, especialmente na triagem de interações medicamentosas e prevenção de erros de prescrição. Apesar dos avanços tecnológicos, a decisão clínica permanece sob responsabilidade dos profissionais de saúde, sendo o farmacêutico clínico um elemento essencial para interpretar as informações fornecidas pelos sistemas, avaliar o contexto individual do paciente e garantir que a tecnologia seja utilizada de forma segura, ética e eficiente.

8. CONCLUSÃO

17

A presente revisão demonstrou que os algoritmos de Inteligência Artificial apresentam importante contribuição na triagem de interações medicamentosas, prevenção de erros de prescrição e promoção da segurança do paciente em ambiente hospitalar. Essas tecnologias permitem analisar grandes volumes de dados clínicos, identificar riscos relacionados à farmacoterapia e auxiliar na tomada de decisão de forma mais rápida e eficiente.

Os principais achados evidenciam que a IA pode contribuir para a detecção de interações medicamentosas, doses inadequadas, duplicidades terapêuticas, contraindicações e necessidade de ajustes conforme as condições clínicas do paciente. Sua integração aos Sistemas de Apoio à Decisão Clínica amplia a capacidade de monitoramento da farmacoterapia e favorece a redução de eventos adversos.

Na Farmácia Clínica, a Inteligência Artificial representa uma ferramenta de apoio que otimiza a revisão das prescrições e permite intervenções farmacêuticas mais direcionadas. Entretanto, a tecnologia não substitui o farmacêutico clínico, pois a interpretação dos dados, a avaliação individual do paciente e a decisão terapêutica dependem do julgamento profissional.

Apesar dos benefícios observados, permanecem desafios relacionados à qualidade dos dados, vieses dos algoritmos, custos de implementação e necessidade de integração aos sistemas hospitalares. Dessa forma, novos estudos são necessários para avaliar a efetividade dessas ferramentas e desenvolver modelos mais seguros e adaptados à prática clínica.

Conclui-se que a Inteligência Artificial possui grande potencial para fortalecer a atuação do farmacêutico clínico e melhorar a segurança do uso de medicamentos, atuando como uma ferramenta complementar à prática profissional, enquanto a decisão clínica permanece sob responsabilidade da equipe de saúde.

REFERENCIA

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *Plano Integrado para a Gestão Sanitária da Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: monitoramento e investigação de eventos adversos e avaliação de práticas de segurança do paciente*. Brasília: ANVISA, 2022.

ALMEIDA, Marcos Rafael Silva. *Serviços farmacêuticos diretamente destinados ao paciente na atenção primária à saúde: uma revisão de escopo*. 2025.

BARBOSA, Ariele Brandão. *A construção do cuidado farmacêutico: autoetnografia de uma farmacêutica na residência multiprofissional em saúde da família da UFSC em São José/SC*. 2026.

BITTENCOURT, Francisco Madalosso de. *Avaliação da eficácia de um sistema de IA na redução de erros das prescrições medicamentosas*. 2025.

BORGES, Kenia Luana Cristina; OLIVEIRA, Anny Carolina de. *O papel do farmacêutico clínico no âmbito hospitalar e sua responsabilidade para coibir erros de medicação*. 2025.

BRAGAGNOLO, Larissa Maria. *Atenção, fluxos e logística: gestão de serviços de saúde em rede*. São Paulo: Editora Senac, 2026.

CASTRO, Nídia Alexandra Novais. *Guião de boas práticas para a administração terapêutica medicamentosa em estruturas residenciais para pessoas idosas*. 2026.

DA CRUZ PEREIRA, Renato Augusto; SCHWINGEL, Paulo Adriano; GAMBASASI, Bruno Bavaresco. *Tecnologias em saúde: evolução, aplicações e o papel da inteligência artificial na prática assistencial*. 2025.

DA LIMA PEREIRA, Cassio. *Aplicações clínicas de inteligência artificial na estratificação de risco cardiovascular*. *Epitaya E-books*, v. 1, n. 101, p. 58-83, 2025.

DA ROSA, Telmo. *Segurança hospitalar contemporânea: riscos, respostas e resiliência: uma abordagem interdisciplinar baseada em evidências, tecnologia e práticas organizacionais*. São Paulo: Editora Dialética, 2025.

DE ARAUJO, Sérgio Ricardo Fernandes; DOS ANJOS, Ana Roberta Pereira Johnson. **Análise crítica dos problemas relacionados a medicamentos advindos de erros de prescrição em ambiente hospitalar: um estudo sobre a segurança do paciente.** *Jornal de Assistência Farmacêutica e Farmacoeconomia*, v. 10, n. 3, 2025.

DE FRANÇA, Jéssica Moura Moreira. **Polifarmácia na terceira idade: impactos e prevenção sob a ótica do enfermeiro.** 2025.

DE SOUZA, Débora Carolina Pinto. **Gestão da qualidade, riscos e segurança do paciente.** São Paulo: Editora Senac, 2026.

DE SOUSA COSTA, Andréa; DE SOUZA PIMENTEL, Zilma Nazaré; PEREIRA, Jordana. **A preceptoría em saúde na atenção básica: experiência nos cursos de medicina e enfermagem em Santarém-Pará.** 2026.

DO NASCIMENTO, Livia Leni de Oliveira et al. **Inteligência artificial no manejo do sangramento uterino anormal: modelos preditivos para algoritmo de tratamento personalizado.** *Anais do III Simpósio do CI-IA Saúde UFMG*, p. 72, 2026.

DUO, Rute Baracho Atanasio; RENÓ, Bruna Feichas; BOAS, Daniel Siquieroli Vilas. **O impacto de novas tecnologias na segurança do paciente: o papel da enfermagem.** *Unisanta Health Science*, v. 9, n. 2, p. 61-69, 2025.

ESCORCIO, Dannilo Jorge; ARAÚJO, Mizael Calácio; CALADO, Gustavo Pereira. **Intervenções farmacêuticas na prevenção de erros de medicação em ambiente hospitalar.** 2026.

GAMA, Gustavo Travassos. **Big data e o futuro da medicina cardiovascular: transformando diagnósticos e tratamentos.** *Epitaya E-books*, v. 1, n. 101, p. 214-238, 2025.

GAMA, Romana Santos et al. **Efetividade de intervenções farmacêuticas na omissão de prescrição e desprescrição de medicamentos em pacientes hospitalizados: estudo INFAR.** 2026.

GUEDES, Paulo Cesar Pieroni. **Mapeamento dos métodos diagnósticos baseados em inteligência artificial: uma abordagem inovativa aplicada à hanseníase no Brasil (2014-2024).** Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2025.

NASCIMENTO, Jefferson Ferreira do. **Prontuário eletrônico do cidadão: vantagens e desafios da utilização na Atenção Primária à Saúde.** 2025.

PEREIRA, Queila da Fonseca et al. **Percepção dos cuidadores de usuários adultos atendidos em um hospital público em região de tríplice fronteira sobre a continuidade do cuidado e a atenção domiciliar.** 2026.

PHOKINBOONYASIT, T.; WONGWEJWIWAT, K. **5PSQ-032 Pre-dispensing errors involving high-alert medications among inpatients in a tertiary care hospital: a retrospective analysis.** 2026.

RAGO, Cesar Augusto Pascali; NORBERTO, Paula Bertone. **Sistema de apoio à decisão e telemedicina.** São Paulo: Editora Senac, 2024.

SARDINHA, Samy Sousa et al. **Inteligência artificial em pesquisa clínica: revisão sistemática de literatura.** ARACÊ, v. 7, n. 11, p. e10398-e10398, 2025.

SCHUCKES, Adrieli. **A contribuição da farmácia clínica para a humanização e qualificação da gestão hospitalar no SUS: uma revisão de literatura.** 2025.

SILVA, Ana Kelly Tavares da. **Interações medicamentosas em idosos: uma revisão integrativa.** 2025.

SILVEIRA, Giuliano Cesar et al. **A utilização da inteligência artificial no desenvolvimento de medicamentos para tratamento do câncer: uma revisão integrativa.** Cuadernos de Educación y Desarrollo, v. 17, n. 9, p. e9442-e9442, 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Medication Without Harm: Global Patient Safety Challenge on Medication Safety.** Geneva: WHO, 2017.

ZOPELETTO, Isabela de Castro. **Uso da inteligência artificial e da ciência de dados dentro do ambiente hospitalar na identificação de intervenções relacionadas a medicamentos.** 2023.