


PLANEJAMENTO E INTEGRAÇÃO DE ALERTAS DE DOSE MÁXIMA EM SISTEMA ELETRÔNICO DE PRESCRIÇÃO COMO FERRAMENTA DE SUPORTE À DECISÃO CLÍNICA

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.011112620016>

Allan Carneiro De Souza

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Allan Jones Do Nascimento Fanto

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Gabriel Gonçalves Da Silva;

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Joiciane Dias Rodrigues Neves

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

André Luis Félix da Silva

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Roberta Barbosa Chaves Direito

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Suzete Henrique da Silva

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Roberto Pozzan

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Rui de Teófilo e Figueiredo Filho

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Luana Ferreira de Almeida

Hospital Universitário Pedro Ernesto, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Arnaldo Couto

Departamento de Farmácia, Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO: Medicamentos de alta vigilância apresentam maior risco de causar danos graves quando utilizados inadequadamente. Sistemas eletrônicos de prescrição são ferramentas essenciais para reduzir esses riscos, oferecendo controle mais preciso das doses e notificações sobre inconsistências. Nesse contexto, a implementação de alertas de dose máxima e mínima constitui uma estratégia importante para manter prescrições dentro de limites seguros e minimizar erros de medicação. Este trabalho teve como objetivo relatar a implementação de alertas de dose máxima para medicamentos de alta vigilância em um sistema eletrônico de prescrição médica. Entre setembro de 2024 e junho de 2025, foi desenvolvida, em um hospital universitário de alta complexidade no Rio de Janeiro, uma iniciativa destinada à criação e implementação desses alertas. Os medicamentos foram selecionados conforme a lista do ISMP Brasil e critérios do Núcleo de Segurança do Paciente. As doses máximas foram definidas com base em fontes como *Micromedex*, *UpToDate*, *Neofax Pediatrics*, *Cognys Med* e *Whitebook*, sendo consolidadas em planilha. Alertas informativos foram elaborados para três faixas etárias (neonatos, crianças e adolescentes, e adultos) acionando o prescritor sempre que a dose ultrapassava o limite recomendado, sem bloqueio da prescrição. Ao todo, 265 alertas foram desenvolvidos: 57 para neonatos, 99 para crianças e adolescentes e 109 para adultos, abrangendo 110 apresentações de medicamentos e 89 substâncias. Todos os alertas foram incorporados ao sistema eletrônico da instituição. A experiência demonstra a relevância das tecnologias de suporte à decisão clínica e evidencia o potencial dessa iniciativa para prevenir erros de prescrição, fortalecer práticas seguras e aprimorar a segurança no uso de medicamentos no ambiente hospitalar.

PALAVRAS-CHAVE: Segurança do paciente; Erros de medicação; Prescrição eletrônica.

Planning and integration of maximum dose alerts in an electronic prescribing system as a clinical decision support tool

ABSTRACT: High-alert medications pose an increased risk of causing serious harm when used incorrectly. Electronic prescribing systems are essential tools to reduce these risks by providing more precise dose control and notifications regarding

inconsistencies. In this context, implementing maximum and minimum dose alerts is an important strategy to ensure prescriptions remain within safe limits and to minimize medication errors. This study aimed to report the implementation of maximum dose alerts for high-alert medications in an electronic prescribing system. Between September 2024 and June 2025, an initiative was developed in a high-complexity university hospital in Rio de Janeiro to create and implement these alerts. Medications were selected according to the ISMP Brazil list and the criteria established by the Patient Safety Center. Maximum doses were defined based on references such as Micromedex, UpToDate, Neofax Pediatrics, Cognys Med, and Whitebook, and were consolidated into a spreadsheet. Informational alerts were developed for three age groups (neonates, children and adolescents, and adults) triggering a notification to the prescriber whenever the dose exceeded the recommended limit, without blocking the prescription. A total of 265 alerts were developed: 57 for neonates, 99 for children and adolescents, and 109 for adults, covering 110 medication presentations and 89 substances. All alerts were integrated into the institution's electronic system. This experience highlights the relevance of clinical decision-support technologies and demonstrates the potential of this initiative to prevent prescribing errors, strengthen safe practices, and enhance medication-use safety in the hospital setting.

KEYWORDS: Patient safety; Medication errors; Electronic prescribing.

INTRODUÇÃO

A Portaria nº 529, de 1º de abril de 2013, do Ministério da Saúde, instituiu o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), com o objetivo de promover ações que aprimorem a segurança e a qualidade da assistência à saúde no país. Essa norma representa um marco para a consolidação da cultura de segurança do paciente, ao estabelecer diretrizes para prevenção de incidentes e redução de riscos nos serviços de saúde. Entre suas principais ações, destaca-se a criação dos protocolos básicos de segurança do paciente, que padronizam práticas essenciais e contribuem para a redução de eventos adversos (Brasil, 2013).

Os erros de prescrição são frequentes nos serviços de saúde e constituem importante causa de eventos adversos relacionados ao uso de medicamentos. Tais falhas comprometem a segurança do paciente e evidenciam a necessidade de monitoramento e melhoria contínua dos processos de prescrição. Um estudo, realizado em um hospital universitário terciário em Katmandu, teve como objetivo avaliar a ocorrência e os tipos de erros de prescrição em diferentes enfermarias. Observou-se que quase um quarto das prescrições analisadas apresentava algum erro, sendo as de omissão de informação mais comuns (Shrestha, 2023).

A prescrição segura de medicamentos é essencial para minimizar erros e prevenir eventos adversos associados ao uso de fármacos (Shrestha, 2023; Tariq et al., 2024). A administração de doses incorretas pode levar a toxicidade, ineficácia terapêutica e aumento da morbimortalidade, comprometendo diretamente a qualidade da assistência ao paciente (Lewis et al., 2009).

Os sistemas eletrônicos de prescrição médica são soluções eficientes para reduzir esses riscos, oferecendo maior controle sobre as doses prescritas e notificando os profissionais de saúde sobre possíveis inconsistências (Rosa et al., 2019). Nesse cenário, os alertas eletrônicos, integrados aos sistemas de prescrição eletrônica e aos sistemas de apoio à decisão clínica, têm se mostrado eficazes na redução de erros de medicação e na melhoria da segurança do paciente (Ledger et al., 2023). Entre eles, os alertas de dose máxima e mínima destacam-se por assegurar prescrições dentro de limites terapêuticos seguros, prevenindo falhas no processo de prescrição e contribuindo para a redução de eventos adversos (Stultz et al., 2014; Stultz et al., 2015).

Os alertas podem ser configurados como informativos ou impeditivos, e a diferença entre eles está no impacto sobre a prescrição (Olsen et al., 2009). O alerta informativo apenas avisa o profissional de saúde sobre uma possível situação de risco, sem interromper o processo de prescrição, permitindo que o medicamento seja prescrito mesmo com a notificação. Por outro lado, o alerta impeditivo bloqueia a continuidade da prescrição até que o problema identificado seja resolvido. (Scott et al., 2011; Seidling et al., 2011).

A fadiga de alertas é um dos principais desafios no uso de ferramentas de suporte à decisão clínica em sistemas eletrônicos de prescrição. O excesso de notificações, muitas vezes de baixa relevância, ou problemas de design da interface podem levar à dessensibilização dos profissionais, resultando no descarte de alertas importantes. Esse fenômeno compromete a segurança do paciente, reduz a eficiência do processo de prescrição e pode contribuir para o esgotamento e a insatisfação dos prescritores (Ledger et al., 2023; Bakker et al., 2024).

Os medicamentos de alta vigilância (MAV) são aqueles que, apesar de não estarem entre os mais frequentemente envolvidos em erros de medicação, apresentam um elevado potencial de causar danos graves aos pacientes caso ocorram falhas em seu uso. As consequências desses danos costumam ser mais severas, podendo ser permanentes ou até mesmo levar ao óbito (Menezes et al., 2024).

O Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos (ISMP Brasil) recomenda que as ferramentas de suporte à decisão clínica sejam integradas ao sistema eletrônico de prescrição. Para prevenir erros relacionados ao uso de medicamentos de alta vigilância, o instituto orienta que esses sistemas sejam configurados para realizar verificações da faixa terapêutica e emitir alertas em casos

de sobredosagem ou subdosagem na prescrição de medicamentos potencialmente perigosos (ISMP Brasil, 2021).

Na prática clínica, os alertas de dose máxima não são implementados de forma isolada nos sistemas de prescrição eletrônica. Em geral, as instituições de saúde disponibilizam aos usuários bases abrangentes de alertas de segurança medicamentosa, que incluem interações medicamentosas estratificadas por níveis de gravidade, além de outros tipos de alertas clínicos. Sendo assim, os prescritores passam a interagir simultaneamente com diferentes mecanismos de suporte à decisão, voltados à promoção do uso seguro de medicamentos (Baysari et al., 2025).

Dessa forma, busca-se a implementação de alertas de dose máxima para medicamentos de alta vigilância em um sistema eletrônico de prescrição médica.

MÉTODO

Estudo descritivo, do tipo relato de experiência desenvolvido em um hospital universitário de alta complexidade, localizado no estado do Rio de Janeiro, durante o período de entre setembro de 2024 e junho de 2025.

Além de sua relevância para o sistema de saúde do Estado, o referido hospital é responsável pela formação de profissionais e produção de conhecimento científico. Com 560 leitos e 16 salas cirúrgicas, a instituição realiza procedimentos em mais de 60 especialidades e subespecialidades médicas, incluindo tratamento oncológico e cirurgias complexas, como cirurgia robótica, cardíaca e transplantes de rim, fígado e coração.

De acordo com a Circular nº 17/2022 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), estudos que não envolvem coleta ou uso de dados de seres humanos, sejam identificáveis ou anonimizados, não se caracterizam como pesquisas envolvendo seres humanos para fins de análise ética no Sistema CEP/CONEP. O presente estudo não utilizou dados de pacientes, limitando-se à avaliação de processos técnicos relacionados ao sistema eletrônico de prescrição, sem qualquer acesso a informações pessoais, clínicas ou prontuários. Dessa forma, não se aplica a necessidade de submissão à CONEP, mantendo-se, entretanto, o compromisso com os princípios éticos e de confidencialidade institucionais.

A metodologia adotada envolveu a identificação dos medicamentos de alta vigilância padronizados no hospital, conforme lista de MAV estabelecida pelo Núcleo de Segurança do Paciente da instituição, sendo baseada na relação proposta pelo Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos para medicamentos de uso hospitalar (ISMP Brasil, 2019).

Para este estudo foram considerados medicamentos de alta vigilância aqueles que possuem risco aumentado de provocar danos ao paciente quando ocorre falha em alguma etapa de sua utilização. Os erros com estes medicamentos têm um potencial de dano maior podendo ocasionar lesões permanentes e até a morte (ISMP Brasil, 2019).

O hospital do estudo utiliza um software de gestão hospitalar que dispõe da funcionalidade de prescrição médica eletrônica. O sistema apresenta integração com a base de dados *Micromedex*, permitindo a emissão de alertas de interação medicamentosa e o acesso direto às monografias dos medicamentos durante o processo de prescrição. Além disso, o sistema é capaz de gerar alertas quando medicamentos são prescritos em doses fora dos limites recomendados; entretanto, para que esses alertas sejam acionados, os limites de dose devem ser previamente cadastrados e configurados na base do sistema.

O planejamento e integração dos alertas de dose máxima não acarretou aumento nos custos financeiros, uma vez que o sistema eletrônico de prescrição já possuía essa funcionalidade disponível, necessitando apenas de configuração. Não houve necessidade de recursos humanos adicionais, visto que a pesquisa e o cadastro das doses máximas no sistema foram realizados pelos farmacêuticos já integrados ao quadro do serviço, pertencentes à farmácia clínica e ao centro de informação sobre medicamentos. Além disso, as bases de dados utilizadas como fontes de pesquisa estavam com assinatura vigente na instituição, não gerando custos extras.

Em um primeiro momento, no período de setembro de 2024 a dezembro de 2024, foi realizada a pesquisa sobre as doses máximas dos medicamentos de alta vigilância. As informações foram obtidas para três categorias de pacientes: neonatos (0 a 28 dias), bebês, crianças e adolescentes (28 dias a 18 anos) e adultos (maiores de 18 anos). As doses máximas recomendadas foram obtidas por meio de consulta às bases de dados *Micromedex*, *UpToDate*, *Neofax*, *Pediatrics*, *Cognis Med* e *Whitebook*, sendo posteriormente registradas em uma planilha no software Excel. As fontes bibliográficas utilizadas foram selecionadas por serem reconhecidas como bases de referência em informações sobre medicamentos e saúde, com conteúdo fundamentado em evidências científicas e com acesso disponibilizado pela instituição.

Em caso de divergência entre informações provenientes de duas bases de dados, procedeu-se à verificação em uma terceira fonte para confirmação. Posteriormente, no período de janeiro a março de 2025, os alertas de dose máxima foram cadastrados e configurados no sistema eletrônico de prescrição.

No mês de março, foram realizados testes no sistema com o intuito de verificar o sucesso da integração e o funcionamento dos alertas de sobredosagem, assegurando que o mecanismo de segurança estivesse operando, conforme o esperado. Para

isso, foram selecionados 10 medicamentos distintos, que passaram por simulações de prescrição em duas etapas: inicialmente, com doses inferiores à dose máxima permitida, e, posteriormente, com doses superiores a esse limite. O intuito foi avaliar se o sistema seria capaz de diferenciar corretamente as situações seguras das potencialmente perigosas, acionando os alertas apenas quando as doses prescritas ultrapassassem os valores previamente cadastrados como seguros.

Para a implementação, inicialmente, optou-se pela utilização de alertas informativos, com a finalidade de notificar o prescritor quando a dose prescrita ultrapassasse o limite máximo recomendado, sem impedir a prescrição de doses acima desse limite.

Entre os meses de abril e junho de 2025, foram realizadas ações voltadas à divulgação da nova funcionalidade implementada no sistema eletrônico de prescrição. Nesse período, ocorreram duas palestras direcionadas aos profissionais da equipe multiprofissional, com foco na importância do uso racional de medicamentos de alta vigilância e no papel das ferramentas de suporte à decisão clínica na prevenção de erros de prescrição. Além disso, foi emitida uma circular interna, encaminhada a todos os setores assistenciais do hospital, contendo informações detalhadas sobre os alertas de dose máxima e demais funcionalidades disponíveis no sistema.

A organização dos dados foi realizada utilizando o programa *Microsoft Excel*[®] e a análise por meio de métodos estatísticos descritivos.

RESULTADOS

No decorrer de nosso estudo, foram identificadas 110 apresentações de medicamentos de alta vigilância padronizados no hospital, as quais correspondiam a um total de 89 substâncias farmacológicas distintas (Tabela 1). A partir dessa análise, foram desenvolvidos 265 alertas de dose máxima, com base nas recomendações para diferentes faixas etárias da população atendida na instituição.

CLASSE TERAPÊUTICA/GRUPO	MEDICAMENTOS
Agonistas adrenérgicos endovenosos	Clonidina, dobutamina, efedrina, epinefrina, etilefrina, fenilefrina e norepinefrina
Água estéril para injeção, inalação e irrigação em embalagens de 100 mL ou volume superior	Água estéril de 100 mL ou volume superior
Analgésicos opióides endovenosos, transdérmicos e de uso oral	Alfentanil, codeína, fentanil, metadona, morfina, nalbufina, petidina, remifentanil, tramadol e sulfentanil
Anestésicos gerais, inalatórios e endovenosos	Desflurano, dextrocetamina, etomidato, propofol e sevoflurano

Antagonistas adrenérgicos endovenosos	Esmolol e metoprolol
Antiarrítmicos endovenosos	Adenosina, amiodarona, atropina e lidocaína
Antineoplásicos de uso oral e parenteral	Hidroxiuréia, mercaptopurina, tioguanina, capecitabina e metotrexato
Antitrombóticos (anticoagulantes, trombolíticos e inibidores da glicoproteína IIb/IIIa)	Alteplase, clopidogrel, enoxaparina, heparina, tirofiban e varfarina
Bloqueadores neuromusculares	Cisatracúrio, rocurônio e suxametônio
Cloreto de sódio hipertônico injetável com concentração maior que 0,9%	Cloreto de sódio 20%
Glicose hipertônica com concentração maior ou igual a 20%	Glicose 25% e glicose 50%
Imunossupressores orais e parenterais	Azatioprina, basiliximab, ciclosporina, tacrolimo, micofenolato de mofetila, micofenolato de sódio.
Inotrópicos endovenosos	Deslanosídeo, dopamina e milrinona
Insulina subcutânea e endovenosa	Insulina regular e insulina NPH
Medicamentos administrados por via epidural ou intratecal	Bupivacaina e ropivacaina
Medicamentos de baixo índice terapêutico	Ácido valpróico, aminofilina, carbamazepina, carbonato de lítio, clonidina, colchicina, digoxina, fenitoína e verapamil
Medicamentos de forma Lipossomal e seus correspondentes medicamentos na forma convencional	Anfotericina B desoxicolato, anfotericina B lipossomal e anfotericina B complexo lipídico
Medicamentos específicos	Bicarbonato de sódio, cloreto de Potássio, fosfato de potássio, gliconato de cálcio, metformina, nitroprussiato de sódio, ocitocina, prometazina, sulfato de magnésio e vasopressina.
Sedativos de uso oral de ação mínima ou moderada, para crianças	Alprazolam, clobazam, clonazepam, diazepam, lorazepam, midazolam e prometazina
Sedativos endovenosos de ação moderada	Dexmedetomidina, diazepam injetável e midazolam injetável
Soluções cardioplégicas	Solução de conservação e preservação de órgãos custodiol e solução de conservação e preservação de órgãos euro collins
Soluções de nutrição parenteral	Bolsas de nutrição parenteral tricompatimentadas prontas e bolsa de nutrição parenteral manipuladas por empresa terceirizada.
Sulfoniluréias de uso oral	Glibenclamida 5mg

Tabela 1: Lista dos medicamentos de alta vigilância categorizados por classe terapêutica ou grupo.

Fontes: ISMP Brasil, 2019; Lista de MAV do Hospital Universitário Pedro Ernesto.

Especificamente, foram desenvolvidos 57 (21,5%) alertas para neonatos, levando em consideração as particularidades e necessidades dessa faixa etária. Para a faixa etária de bebês, crianças e adolescentes, foram criados 99 (37,4%) alertas, considerando os limites de segurança específicos para essas idades. Já para os adultos, foram elaborados 109 (41,1%) alertas, selecionados conforme as orientações de doses máximas seguras para essa população.

A Tabela 2 ilustra exemplos de alertas de dose máxima para os medicamentos adenosina e anfotericina B lipossomal, que foram obtidos por meio de pesquisa na literatura científica.

Medicamento	Faixa etária	Dose máxima	Alerta
Adenosina	Neonatos (0-28 dias)	0,3 mg/kg/dose	A dose máxima recomendada de adenosina para neonatos é 0,3 mg/kg/dose.
	Bebês, crianças e adolescentes (28 dias a 18 anos)	12mg/dose	A dose máxima recomendada de adenosina para bebês crianças e adolescentes é 12mg/dose
	Adultos (maiores de 18 anos)	18mg/dose	A dose máxima recomendada de adenosina para adultos em bolus é 18 mg por dose.
Anfotericina B lipossomal	Neonatos (0-28 dias)	7 mg/kg/dia	A dose máxima recomendada para neonatos é 7 mg/kg/dose 1 x ao dia.
	Bebês, crianças e adolescentes (28 dias a 18 anos)	6 mg/kg/dia	A dose máxima recomendada para bebês, crianças e adolescentes é 6 mg/kg/dose 1 x ao dia (meningite criptocócica)
	Adultos (maiores de 18 anos)	6 mg/kg/dia	A dose máxima recomendada para adultos é 6 mg/kg/dose 1 x ao dia.

Tabela 2: Alertas de dose máxima para adenosina e anfotericina B lipossomal com base na faixa etária da população.

Fonte: Elaboração própria

Todos os 265 alertas de dose máxima foram, então, devidamente cadastrados e integrados ao sistema eletrônico de prescrição médica do hospital, garantindo

que os profissionais de saúde recebessem notificações em tempo real sempre que a dose prescrita ultrapassasse os limites seguros estabelecidos.

Os testes realizados com a finalidade de verificar o funcionamento dos alertas de sobredosagem constataram que o sistema estava operando conforme o esperado. Durante as simulações, foi possível observar que, nos 10 medicamentos testados, os alertas foram acionados corretamente sempre que as doses prescritas ultrapassavam os limites máximos estabelecidos. Da mesma forma, quando as doses se mantinham dentro dos limites terapêuticos recomendados, os alertas não eram emitidos, evidenciando a precisão do sistema na identificação de situações de risco e sua capacidade de evitar notificações indevidas.

A **Figura 1** ilustra como o alerta de sobredosagem é exibido ao prescritor durante a elaboração da prescrição.

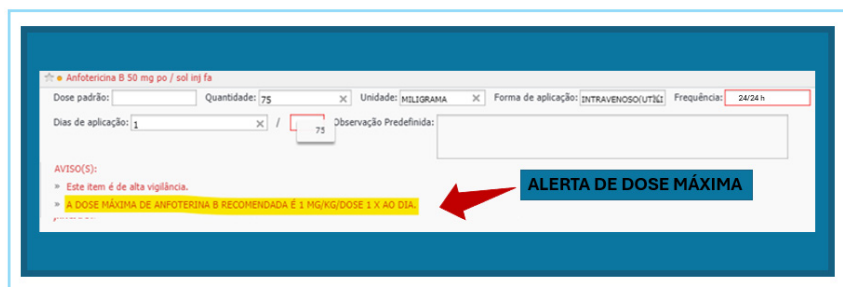


Figura 1: Alerta de dose máxima para o medicamento anfotericina B desoxicolato no sistema eletrônico de prescrição.

Fonte: Imagem da tela de prescrição do software Soul MV (adaptada).

DISCUSSÃO

A implementação dos alertas de dose máxima teve como propósito agregar valor ao sistema de prescrição eletrônica ao fortalecer a segurança do processo medicamentoso. Com essa funcionalidade, os prescritores passaram a ser automaticamente notificados sempre que uma dose superior ao limite máximo estabelecido para medicamentos de alta vigilância era inserida no sistema. Essa medida visa contribuir para a redução do risco de erros de prescrição, promovendo o uso mais seguro dos medicamentos e apoiando a tomada de decisão clínica em tempo real.

Os sistemas de apoio à decisão clínica fornecem recomendações aos profissionais de saúde, o que tem ganhado destaque em pesquisas nessa área (Zapico et al., 2019; Akhloufi et al., 2019). Seus alertas auxiliam na interação com os profissionais,

ajudando a reduzir erros de medicação. Essas ferramentas, com ou sem inteligência artificial, são projetadas para apoiar a identificação de problemas e a tomada de decisões (Chien et al., 2022).

Estima-se que aproximadamente 58% dos danos relacionados a medicamentos em hospitais sejam causados por MAV (Melo et al, 2014). A alta incidência de danos envolvendo esses medicamentos reforça a necessidade da implantação de barreiras especiais para prevenir a ocorrência de erros de medicação. Dentre essas estratégias a implantação de sistema de suporte a decisões clínicas com emissão de alertas automatizados têm sido amplamente recomendada para prevenção de erros envolvendo esses medicamentos (ISMP Brasil, 2019).

Em nosso estudo, foram desenvolvidos 57 (21,5%) alertas para neonatos, 99 (37,4%) para crianças e adolescentes e 109 (41,1%) para adultos. O maior número de alertas voltados para adultos, em comparação às populações de neonatos e de crianças e adolescentes, pode ser explicado pelo fato de que nem todos os medicamentos possuem indicação de uso nas faixas etárias pediátricas, devido à ausência de estudos que comprovem sua segurança e eficácia nesses grupos (Van der Zanden et al., 2022; Carmack et al., 2020).

Em nosso estudo, optou-se pela configuração de alertas informativos em vez dos impeditivos. No entanto, a eficácia de alertas informativos é questionável. Um estudo realizado na Irlanda revelou que esses alertas, quando baseados na ausência de diretrizes de dosagem estabelecidas, tiveram pouco impacto no comportamento dos prescritores (Menezes et al., 2024). Outro estudo realizado na Coreia do Sul apresentou que os alertas impeditivos são eficazes, mas também identificou o risco de novos tipos de erros de prescrição. Assim, ao implementar um sistema de suporte à decisão clínica, torna-se essencial monitorá-lo continuamente para garantir seu funcionamento adequado (Lee et al., 2014).

Outro estudo comparou alertas impeditivos e informativos e concluiu que os alertas de prescrição reduzem significativamente os erros, com maior impacto quando são impeditivos. Embora os alertas informativos tenham efeito menor, eles permanecem importantes em um sistema de alertas estratificados por gravidade, devido à sua menor interferência. Um modelo em camadas, que inicialmente apresenta os alertas de forma informativa e os converte em impeditivos quando necessário, pode otimizar a eficácia e reduzir a fadiga de alerta. Projetistas devem adotar estratégias inteligentes para maximizar a efetividade dos alertas nos sistemas de prescrição eletrônica (Scott et al., 2011).

Um estudo americano analisou 50.788 alertas de interações medicamentosas e constatou que apenas 1,4% dos alertas informativos foram aceitos pelos prescritores. Já nos alertas impeditivos, a taxa de aceitação aumentou conforme a frequência de

exibição. A forma de apresentação do alerta foi o principal fator que influenciou a aceitação pelos usuários. Além disso, a presença de informações textuais detalhadas, especialmente orientações sobre o manejo da interação medicamentosa, elevou a propensão dos profissionais a modificar a prescrição (Seidling et al., 2011).

A implementação dos alertas impeditivos está prevista para ocorrer em breve, em conjunto com a Comissão de Farmácia e Terapêutica (CFT) e a Coordenação de Assistência Médica (CAM), com o objetivo de definir e padronizar os medicamentos que receberão esse tipo de alerta, além de estabelecer o fluxo de análise dos casos em que os médicos solicitarem a liberação de prescrições com doses acima das recomendadas e determinar limiares para as doses máximas permitidas.

Em nosso estudo foram configurados apenas alertas de dose máxima para medicamentos de alta vigilância, sem incluir os de dose mínima. Essa medida foi tomada para evitar a sobrecarga de notificações. Isso visa garantir maior eficiência dos alertas, mantendo as notificações relevantes e evitando que os profissionais ignorem alertas importantes devido ao excesso de mensagens (Cash et al., 2009). Um estudo realizado na Irlanda constatou que alertas de dose mínima ou subdosagem fornecem menos valor aos prescritores do que alertas de superdosagem ou dose máxima (Scharnweber et al., 2013). Uma das estratégias para reduzir e otimizar os alertas é desativar aqueles relacionados à dose mínima (Sayed et al., 2017).

O sistema eletrônico de prescrição utilizado não possui funcionalidade para mensurar a quantidade de alertas de dose máxima gerados, tampouco permite avaliar a aceitabilidade desses alertas pelos prescritores. Essa limitação dificulta a mensuração da efetividade da implementação, uma vez que não é possível verificar o impacto prático da ferramenta na rotina clínica, nem o grau de adesão ou resposta dos profissionais às notificações emitidas. Além disso, é essencial identificar estratégias para otimizar sua eficácia, garantindo que sejam compreendidos e seguidos adequadamente pelos profissionais de saúde, sem gerar alertas excessivos que possam levar à fadiga de notificações.

Encontra-se em análise, junto ao setor de informática da instituição, a possibilidade de monitorar a efetividade dos alertas de dose máxima por meio de relatórios gerenciais extraídos do sistema eletrônico. Essa iniciativa visa acompanhar a adesão dos profissionais de saúde aos alertas emitidos no prontuário do paciente, contribuindo para a avaliação contínua do impacto da ferramenta na segurança do processo de prescrição e na prática clínica.

As duas palestras realizadas no hospital para divulgação das ferramentas de suporte à decisão disponíveis contaram com a participação de 83 profissionais, em sua maioria pertencentes às áreas de enfermagem e farmácia. A presença de médicos foi pouco expressiva, e não houve avaliação quanto à adesão dos participantes

aos conteúdos abordados. Diante desse cenário, estão sendo estudadas novas estratégias de sensibilização e engajamento, incluindo a proposta de inserção anual dessas palestras no cronograma de formação dos médicos residentes, com o objetivo de ampliar o alcance da capacitação e promover maior adesão ao uso dessas ferramentas no sistema eletrônico de prescrição.

A fadiga de alertas é uma crítica comum aos sistemas de prescrição eletrônica, e isso pode ocorrer quando os alertas são frequentes e, muitas vezes, irrelevantes ou de baixa prioridade. Estudos indicam que entre 49% e 96% dos alertas podem ser desconsiderados, o que compromete a segurança do paciente (Lee et al., 2014). A baixa especificidade e sensibilidade, a sobrecarga de alertas, as interrupções no fluxo de trabalho e a percepção da sua relevância para a melhoria da qualidade foram apontadas como motivos para a desconsideração dos alertas de dosagem de medicamentos (Van deer Sijs et al., 2006; Sutton et al., 2020).

Os sistemas de apoio à decisão clínica são amplamente utilizados para promover a segurança do paciente, porém muitos alertas emitidos possuem baixo valor clínico, contribuindo para a fadiga de alerta. Métodos baseados em Inteligência Artificial (IA) têm se mostrado promissores para aumentar a relevância desses alertas e reduzir notificações desnecessárias (Graafsma et al., 2024).

Uma limitação identificada no sistema eletrônico de prescrição utilizado pelo hospital do estudo é que ele permite a configuração de apenas um valor de alerta de dose máxima por medicamento para cada faixa etária. No entanto, determinados fármacos apresentam faixas de dosagem distintas conforme a indicação terapêutica, aspecto que não é contemplado pela configuração atual do sistema. Essa restrição compromete a precisão dos alertas gerados e evidencia a necessidade de aperfeiçoamento da ferramenta, de modo a permitir uma parametrização mais flexível e alinhada à complexidade da prática clínica.

CONCLUSÃO

A implementação de alertas de dose máxima no sistema eletrônico de prescrição demonstrou potencial para fortalecimento da segurança do paciente e promoção do uso racional de medicamentos. Essa estratégia pode auxiliar na prevenção de erros de sobredosagem e na ampliação do suporte à decisão clínica no ambiente hospitalar, podendo ser continuamente aperfeiçoada conforme as necessidades institucionais.

A experiência reforça a relevância do uso de tecnologias de suporte à decisão clínica para o aprimoramento da segurança do uso de medicamentos em ambientes hospitalares, ao possibilitar que os prescritores sejam alertados sempre que houver risco de prescrição de doses superiores às recomendadas.

Recomenda-se a condução de estudos complementares que investiguem o efeito da implementação de alertas de dose máxima, avaliando tanto a aceitabilidade dessas recomendações pelos prescritores quanto seu impacto na segurança do paciente.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não existe qualquer conflito de interesse com instituições públicas ou privadas.

REFERÊNCIAS

AKHLOUFI, H. et al. A usability study to improve a clinical decision support system for the prescription of antibiotic drugs. **PLoS ONE**, v. 14, n. 9, e0223073, 25 set. 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0223073.

BAKKER, T. et al. The effect of computerised decision support alerts tailored to intensive care on the administration of high-risk drug combinations, and their monitoring: a cluster randomised stepped-wedge trial. **The Lancet**, v. 403, n. 10425, p. 439–449, 3 fev. 2024. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)02465-0

BAYSARI, M.T. et al. Effectiveness of computerised alerts to reduce drug-drug interactions (DDIs) and DDI-related harm in hospitalised patients: a quasi-experimental controlled pre-post

study. **BMJ Quality & Safety**. 2025;34(12):788-797. doi:10.1136/bmjqs-2024-018243.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 529, de 1º de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 62, p. 43–44, 2 abr. 2013. Disponível em: https://bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html. Acesso em: 7 nov. 2025.

CARMACK, M.; HWANG, T.; BOURGEOIS, F.T. Pediatric drug policies supporting safe and effective use of therapeutics in children: a systematic analysis. **Health Affairs (Millwood)**, v. 39, n. 10, p. 1799-1805, out. 2020. DOI: 10.1377/hlthaff.2020.00198.

CASH, J.J. Alert fatigue. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 66, n. 23, p. 2098-2101, 1 dez. 2009. DOI: 10.2146/ajhp090181.

CHIEN, S.C. et al. Alerts in clinical decision support systems (CDSS): a bibliometric review and content analysis. **Healthcare (Basel)**, v. 10, n. 4, p. 601, 23 mar. 2022. DOI: 10.3390/healthcare10040601.

GRAAFSMA, J. et al. O uso de inteligência artificial para otimizar alertas de medicamentos gerados por sistemas de apoio à decisão clínica: uma revisão de escopo. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 31, n. 6, p. 1411-1422, 20 maio 2024. DOI: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocae076>

INSTITUTO PARA PRÁTICAS SEGURAS NO USO DE MEDICAMENTOS – ISMP BRASIL. Medicamentos potencialmente perigosos de uso hospitalar e ambulatorial: listas atualizadas 2019. **Boletim Informativo ISMP Brasil**, v. 8, n. 1, 2019. Disponível em: <https://www.ismp-brasil.org/site/wp-content/uploads/2019/02/615boletim-ismp-fevereiro-2019.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2025.

INSTITUTO PARA PRÁTICAS SEGURAS NO USO DE MEDICAMENTOS – ISMP BRASIL. Programa nacional de Segurança do Paciente: Prevenção de Erros de Prescrição. **Boletim Informativo ISMP Brasil**, v. 10, n. 2, mar. 2021. Disponível em: <http://www.ismp-brasil.org>. Acesso em: 25 jul. 2025.

LEDGER, T.S.; BROOKE-COWDEN, K.; COIERA, E. Otimização pós-implementação de alertas de medicamentos em sistemas computadorizados de entrada de pedidos de provedores hospitalares: uma revisão de escopo. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 30, n. 12, p. 2064-2071, 17 nov. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocad193>

LEE, J. et al. Impact of a clinical decision support system for high-alert medications on the prevention of prescription errors. **International Journal of Medical Informatics**, v. 83, n. 12, p. 929-940, dez. 2014. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2014.08.006.

LEWIS, P.J. et al. Prevalence, incidence and nature of prescribing errors in hospital inpatients: a systematic review. **Drug Safety**, v. 32, n. 5, p. 379-389, 2009. DOI: 10.2165/00002018-200932050-00002.

MELO, V.V.; COSTA, M.S.; SOARES, A.Q. Quality of prescription of high-alert medication and patient safety in pediatric emergency. **Farmácia Hospitalar**, v. 38, n. 1, p. 9-17, jan. 2014. DOI: 10.7399/FH.2014.38.1.1097.

MENEZES, M.S. et al. High alert medications off the radar: A systematic review. **Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy**, v. 17, p. 100551, 12 dez. 2024. DOI: 10.1016/j.rcsop.2024.100551.

OLSEN, D. Building interactive systems: principles for human-computer interaction. **Boston: Course Technology Press**, 2009.

ROSA, M.B. et al. Electronic prescription: frequency and severity of medication errors. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 65, n. 11, p. 1349-1355, 2019.

SAIYED, S.M. et al. Optimizing drug-dose alerts using commercial software throughout an integrated health care system. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 24, n. 6, p. 1149-1154, 1 nov. 2017. DOI: 10.1093/jamia/ocx031.

SCHARNWEBER, C. et al. Evaluation of medication dose alerts in pediatric inpatients. **International Journal of Medical Informatics**, v. 82, n. 8, p. 676-683, ago. 2013. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2013.04.002.

SCOTT, G.P. et al. Making electronic prescribing alerts more effective: scenario-based experimental study in junior doctors. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 18, n. 6, p. 789-798, nov./dez. 2011. DOI: 10.1136/amiajnl-2011-000199.

SEIDLING, H.M. et al. Factors influencing alert acceptance: a novel approach for predicting the success of clinical decision support. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 18, n. 4, p. 479-484, jul./ago. 2011. DOI: 10.1136/amiajnl-2010-000039.

SHRESTHA, B. Evaluation of prescription errors in teaching hospital. **Journal of Universal College of Medical Sciences**, v. 11, n. 3, p. 42–45, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3126/jucms.v11i03.61599>

STULTZ, J.S.; PORTER, K.; NAHATA, M.C. Prescription order risk factors for pediatric dosing alerts. **International Journal of Medical Informatics**, v. 84, n. 2, p. 134-140, 2015. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2014.11.005.

STULTZ, J.S.; PORTER, K.; NAHATA, M. C. Sensitivity and specificity of dosing alerts for dosing errors among hospitalized pediatric patients. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 21, n. e2, p. e219–e225, 2014. DOI: 10.1136/amiajnl-2013-002161.

SUTTON, R.T. et al. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. **NPJ Digital Medicine**, v. 3, p. 17, 6 fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0221-y>

TARIQ, R.A. et al. Medication dispensing errors and prevention. In: **StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls**, 2024.

VAN DER SIJS, H. et al. Overriding of drug safety alerts in computerized physician order entry. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 13, n. 2, p. 138-147, mar./abr. 2006. DOI: 10.1197/jamia.M1809.

VAN DER ZANDEN, T. M. et al. Off-label, but on-evidence? A review of the level of evidence for pediatric pharmacotherapy. **Clinical Pharmacology & Therapeutics**, v. 112, n. 6, p. 1243-1253, dez. 2022. DOI: 10.1002/cpt.2736.

ZAPICO, V. et al. Decision support tools for drugs prescription process in a hospital in Argentina. **Studies in Health Technology and Informatics**, v. 264, p. 903-907, 21 ago. 2019. DOI: 10.3233/SHTI190354.