



Vigilância Sanitária em Debate

ISSN: 2317-269X

INCQS-FIOCRUZ

Rafael, Deivid Nogueira; Aquino, Simone  
Implantação de dois modelos de programas computacionais para vigilância e detecção de erros em  
prescrições na produção de nutrição parenteral em uma farmácia de manipulação especializada  
Vigilância Sanitária em Debate, vol. 7, núm. 2, 2019, pp. 9-17  
INCQS-FIOCRUZ

DOI: <https://doi.org/10.22239/2317-269X.01264>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570566082003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

UABM  
redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc  
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal  
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# Implantação de dois modelos de programas computacionais para vigilância e detecção de erros em prescrições na produção de nutrição parenteral em uma farmácia de manipulação especializada

## Implementation of two software models for the surveillance and the detection of errors in prescriptions for the parenteral nutrition production in a specialized Compounding Center

Deivid Nogueira Rafael 

Simone Aquino\* 

### RESUMO

**Introdução:** Os erros envolvendo a prescrição de medicamentos são frequentes na área da saúde, causando eventos adversos em pacientes hospitalizados e perdas econômicas no processo produtivo. A verificação das prescrições possui grande importância na vigilância e prevenção de erros, que devem ser elaboradas de forma completa e legível. **Objetivo:** Analisar os resultados da implantação de dois programas computacionais: o Microsoft® Excel para Mac Versão 15.27, para elaboração de prescrição eletrônica, disponibilizada para o médico prescritor, e o *Enterprise Resource Planning*, para os alertas de erros na linha de produção de nutrições parenterais, no período de 2006 a 2015. **Método:** Estudo de caso, realizado por meio de um levantamento longitudinal de dados primários, de natureza exploratória e descritiva, com observação participante na implantação dos programas computacionais em uma farmácia de manipulação especializada. **Resultados:** No ano de 2015, 39,5% das prescrições foram enviadas por meio de fax ou e-mail, porém para tais prescrições recebidas o número de Ocorrências de Erros Potenciais (OEP) foi de 97,9%. **Conclusões:** O programa computacional de produção demonstrou ser uma importante ferramenta de qualidade, principalmente na produção de NP para recém-nascidos, visto que identificou a prevalência de alertas de erros em prescrições, na proporção de 1,7 alerta para cada prescrição elaborada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Prescrição Eletrônica; Produção; Nutrição Parenteral; Alerta

### ABSTRACT

**Introduction:** Errors involving the prescription of medications are frequent in the health area, causing adverse events in hospitalized patients and economic losses in the productive process. The verification of the prescriptions, which must be elaborated in a complete and legible way, is of great importance in surveillance and prevention of errors. **Objective:** The objective of this work was to analyze the results of the implementation of two computational programs, Microsoft Excel for MAC version 15.27 for the preparation of electronic prescription, made available to the prescriber physician, and the Enterprise Resource Planning, for error alerts on the production line of parenteral nutritions, in the period 2006 to 2015. **Method:** The method used was based on a case study, conducted through a longitudinal survey of primary data, of an exploratory and descriptive nature, with participant observation in the implementation of software in a specialize Compounding Center. **Results:** In the year 2015, 39.5% of the prescriptions were sent through fax or email. However, such prescriptions received a number of Occurrences of Potential Errors (OPE) of 97.9%. **Conclusions:** The software of production proved to be an important tool of quality, especially in the production of PN for newborns, since it was identified the prevalence of alerts of prescription errors, in the proportion of 1.7 alerts for each elaborated prescription.

**KEYWORDS:** Electronic Prescription; Production; Parenteral Nutrition; Alert

Universidade Nove de Julho  
(UNINOVE), São Paulo, SP, Brasil

\* E-mail: [siaq66@gmail.com](mailto:siaq66@gmail.com)

Recebido: 29 jan 2019  
Aprovado: 10 maio 2019



## INTRODUÇÃO

Segundo Raimbault et al.<sup>1</sup>, a Nutrição Parenteral (NP) é uma intervenção médica vital para suprir as necessidades nutricionais de pacientes cujo trato gastrointestinal não está funcionando, em populações pediátricas e em adultos. O preparo na fabricação de soluções parenterais é um processo complexo que envolve vários profissionais e sistemas desenvolvidos de forma padronizada. A etapa de prescrição de uma NP requer a atenção de todos os profissionais envolvidos, desde os que prescrevem (responsáveis por elaborar prescrições legíveis e completas) até os farmacêuticos responsáveis pela linha de produção, que checam a composição da NP, proporcionando condições favoráveis e seguras na terapia medicamentosa<sup>2</sup>.

A NP é elaborada a partir de uma receita médica personalizada para um paciente crítico internado<sup>3</sup>. Produzir soluções NP é um processo complexo, pois contém, tipicamente, uma mistura de mais de dez soluções diferentes<sup>1</sup>, além disso, a manipulação de uma NP é adaptada às necessidades individuais de cada paciente e suas formulações são prescritas conforme a faixa etária, sexo, estado do paciente e doença específica<sup>4</sup>. Sua utilização é indicada quando o paciente estiver sem condições de utilizar a via enteral ou em casos que apresentar doenças de base que causem prejuízo à ingestão, digestão ou absorção dos alimentos. A NP é administrada por via venosa e as formulações são especialmente preparadas para esse fim. Os profissionais prescrevem e empregam quantidades de soluções parenterais de pequenos volumes (SPPV) como vitaminas, minerais e eletrólito e soluções parenterais de grandes volumes (SPGV) como água esterilizada, lipídeos, fonte de aminoácidos e dextrose<sup>5</sup>.

Erros na administração de soluções e medicamentos ocorrem frequentemente em hospitais e são classificados como eventos adversos (EA), que, em serviços de saúde, entre as diversas aceções existentes no mundo, podem ser identificados como “uma lesão ou dano não intencional causado ao paciente pela intervenção assistencial, e não pela doença de base [...] evitável, não evitável ou erro”<sup>6</sup>. Caber ressaltar que os EA que mais comumente repercutem na vida do paciente e seus familiares, no ambiente dos profissionais de saúde e na sociedade são: as infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS); os eventos de medicação; a administração de dose ou via errada; as reações adversas graves aos medicamentos; os erros de diagnóstico; as falhas na comunicação entre os profissionais; a realização de cirurgias em pacientes trocados ou em partes do corpo erradas (lateralidade); e a retenção de corpos estranhos<sup>7</sup>. Estes erros geram consequências graves para o paciente, levando-o em muitos casos a morte, assim como consequências e penalizações aos profissionais e às instituições de saúde<sup>8</sup>. As prescrições possuem grande importância na prevenção dos EA, pois, quando incompletas ou ilegíveis (nomenclatura dos medicamentos prescritos não está padronizada, utilização de abreviaturas e rasuras), contribuem para a ocorrência de erros<sup>2</sup>.

A prescrição da NP é encaminhada para uma farmácia de manipulação especializada na preparação de medicamentos personalizados. Para que as NP sejam administradas com segurança, faz-se

necessário o controle da área de trabalho, da técnica asséptica, dos manipuladores e da solução manipulada, conforme Portaria nº 272, de 8 de abril de 1998. A manipulação deve ser realizada por profissional habilitado e ambiente estéril adequado<sup>9</sup>.

A tecnologia da informação (TI) vem sendo cada vez mais utilizada no apoio à saúde da população, assim como nas atividades da saúde pública promovendo: a vigilância; o monitoramento, a prevenção e a promoção de saúde; e o controle de doenças. Uma evolução por consequência da era digital é a utilização de programas de computador voltados para a prescrição eletrônica que, dentre inúmeras funções, reduzem os erros de prescrição<sup>3,10</sup>. A prescrição eletrônica é o procedimento no qual o médico elabora a prescrição diretamente no computador e a envia por via eletrônica, evitando, assim, erros por falta de entendimento de letras ilegíveis ou prescrições ambíguas e incompletas<sup>11</sup>. Ainda segundo o autor, no sistema de prescrição eletrônica, o programa é capaz de sugerir alternativas à medicação prescrita e estudo de diagnóstico, conforme as informações do médico clínico, auxiliando na estruturação da prescrição, checando alergias, interações com outros medicamentos, bem como a frequência que a medicação está sendo ministrada ao paciente e, por isso, representa um avanço nas estratégias utilizadas para diminuir os erros decorrentes de prescrições mal formuladas ou ilegíveis, por meio de consistências de dados.

Implantar um sistema eletrônico de prescrição de medicamentos com recursos de apoio à decisão clínica é uma estratégia de prevenção de erros e, consequentemente, o uso de sistemas automáticos de prescrição é uma ferramenta efetiva para: reduzir os erros de medicação<sup>12</sup>, EA, orientar a prescrição de doses ideais e reduzir o tempo de internação. A aquisição de informações por meio de sistemas de notificação de erros é um pré-requisito para prevenir falhas e erros de prescrição, bem como para a adoção de critérios compartilhados visando a adequação da padronização dos procedimentos em instituições de saúde, além disso, os prescritores devem ser informados dos erros de seus procedimentos<sup>12</sup>.

Segundo Almeida<sup>13</sup>, a expressão “consistência de dados” em um algoritmo é a verificação se o dado digitado é válido ou não, ou seja, consistência significa fazer a verificação dos dados, se eles se encontram dentro dos limites estabelecidos. A consistência dos dados é utilizada para conferir a validade dos dados de maneira que possa garantir uma correta execução do algoritmo. Caso aconteça uma entrada errada de dados, o algoritmo terá que aceitar uma nova entrada até que os mesmos fiquem dentro das especificações necessárias. Para que isso ocorra, pode-se usar uma estrutura de repetição com teste no final<sup>13</sup>.

Cassiani, Freire e Gimenes<sup>14</sup> discutiram sobre as prescrições eletrônicas, como também passíveis de erros, apesar de significarem um grande avanço dentre as estratégias criadas para minimizar os riscos dos erros de medicação, mas modificações e melhorias nesses sistemas ainda são necessárias. Nesse caso, a conscientização dos médicos quanto à importância dos programas de treinamento para utilização do sistema eletrônico é



de extrema importância, visando limitar os erros adversos por consequência das prescrições mal elaboradas.

A segurança dos pacientes que dependem de NP está atrelada ao tempo de solicitação por meio da prescrição médica (que contém a formulação da solução) e do sincronismo da farmácia especializada na produção de NP. Para alcançar a produção rápida, personalizada e segura de uma NP, são importantes as etapas de checagens prévias antes do fluxo de manipulação e preparação, a fim de diminuir os erros de prescrição, não impactando os prazos de entrega, reduzindo os EA, além dos custos para a empresa.

A justificativa para a busca de soluções na detecção de erros de prescrição de NP representa um campo a ser compreendido no sistema de produção de produtos e insumos médicos, como etapa na assistência e garantia da segurança do paciente. Este trabalho tem como objetivo responder a seguinte questão de pesquisa: como a implantação de programas computacionais contribuiu para a detecção de alertas ou desvios de prescrições de NP em uma farmácia de manipulação especializada entre os anos de 2006 e 2015?

Mediante o exposto, o objetivo do estudo foi avaliar a implantação de programas computacionais para elaboração de prescrição eletrônica e para detecção de desvios para prescrições enviadas por fax ou e-mail em uma farmácia de manipulação especializada em NP, a fim de levantar os principais erros e desvios na elaboração de NP e avaliar as mudanças temporais na adesão tecnológica de clientes (médicos prescritores) no fluxo produtivo, além de apontar para os profissionais da área médica, qual o tipo de paciente que necessita de maior vigilância na atenção e cuidado durante a preparação e emprego de NP.

## MÉTODO

Creswell e Clark<sup>15</sup> definem métodos mistos como a combinação de técnicas quantitativas e qualitativas em um mesmo desenho de pesquisa. Dados quantitativos, como números e indicadores, podem ser analisados com auxílio da estatística (por frequência, média, mediana, moda) e pesquisa qualitativa tem como foco o processo vivenciado pelos sujeitos, como a análise de documentos, entrevistas e a observação participante ou não. Foi realizado um estudo misto (com a observação participante de um dos autores), exploratório e longitudinal, uma vez que analisa a ordem temporal do fenômeno, baseado no levantamento de dados primários da implantação de programas entre os anos de 2006 e 2015.

A instituição objeto desse estudo é uma farmácia de manipulação especializada na produção de NP, integrante de um grupo farmacêutico multinacional, do tipo Ltda., que possui como clientes hospitais públicos e privados principalmente do estado de São Paulo. Considerada de pequeno porte, ela possui cerca de 60 colaboradores distribuídos nos seguintes departamentos: produção, garantia da qualidade, logística e comercial, recursos humanos, compras, financeiro, engenharia e manutenção e tecnologia da informação.

As prescrições elaboradas por seus clientes médicos, antes eram enviadas por meio de fax e e-mail, porém a partir de 2006 foi implantado um programa computacional voltado para a elaboração de prescrição eletrônica customizada e dedicada, com acesso por meio de um *website*, *login* e senha do prescritor, que preenche os campos pré-definidos com todas as informações necessárias para que a NP seja manipulada. Antes do envio da prescrição para a produção, o programa de prescrição eletrônica realiza uma primeira checagem chamada de 1ª Consistência, na qual os componentes e a suas quantidades são avaliados e comparados com parâmetros pré-estabelecidos do programa de prescrição, levando em conta a interação entre os componentes e os dados do paciente como idade, peso e altura.

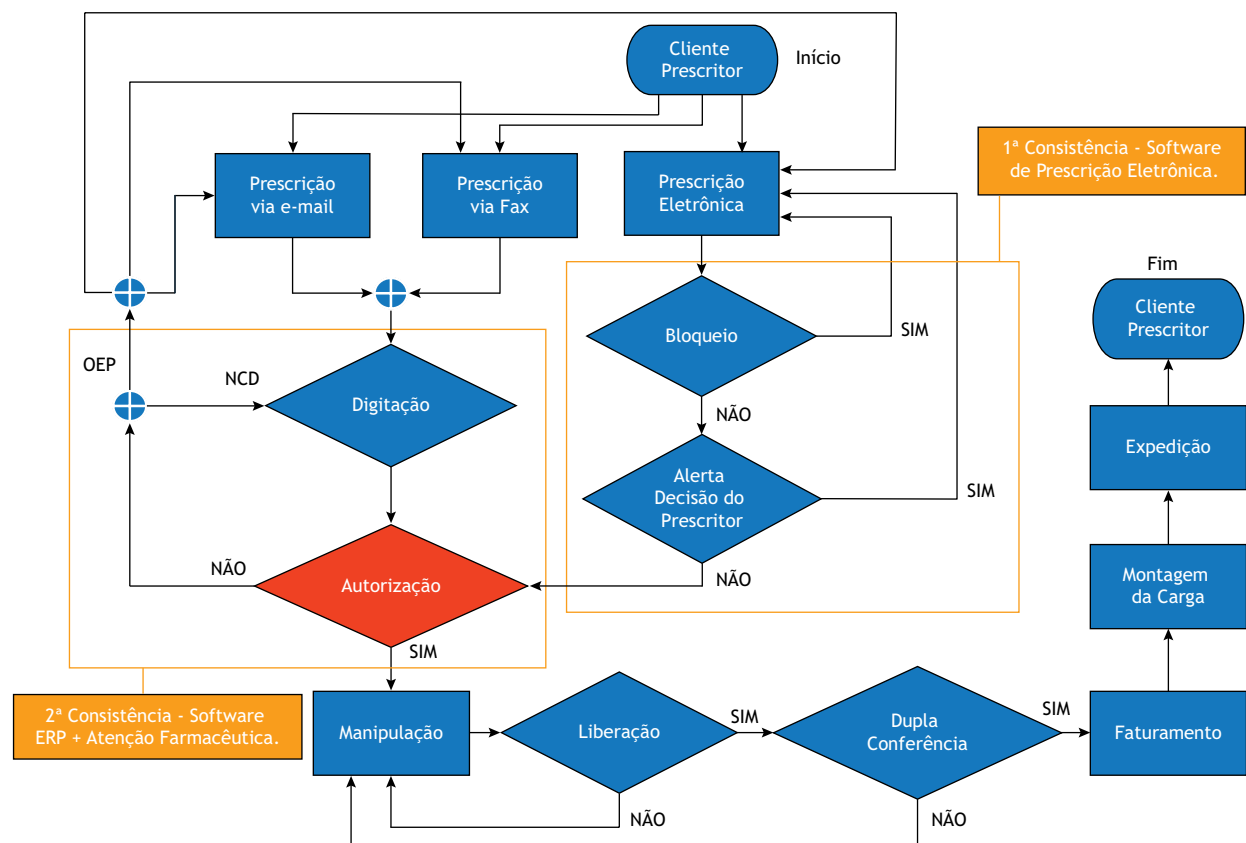
Após o mapeamento do fluxograma de solicitação de NP, foram quantificados (no sistema de registros) os erros, desvios e alertas de prescrição de 2006 até o ano de 2015. Os dados primários foram obtidos no departamento de TI, sendo que entre os anos de 2006 e 2015, foram computados o total de 839.624 prescrições (fax, e-mail e prescrição eletrônica).

A Figura 1 demonstra o fluxograma do processo de produção, desde a elaboração da prescrição eletrônica pelo cliente até o envio do produto manipulado pela instituição objeto deste estudo.

Foi considerado o número total de prescrições com “alertas” e/ou “desvios”, uma vez que são pontos críticos de controle, o que em alguns casos geram a interrupção da sequência do processo de solicitação do produto, até que estes “desvios” sejam corrigidos ou elucidados. Os “alertas” e/ou “desvios”, detectados em cada fase do processo (seja na 1ª ou 2ª Consistência) para cada tipo de prescrição enviada (eletrônica ou fax/e-mail), foram avaliados e ordenados conforme descrito na Tabela 1.

Os dados do levantamento, junto ao departamento de TI, foram obtidos por meio da criação de filtros desenvolvidos especialmente para a obtenção dos resultados do presente estudo utilizando o programa Microsoft® Excel para Mac Versão 15.27. A 1ª Consistência é realizada pelo programa de prescrição eletrônica junto ao médico prescritor e, nesse caso, a prescrição é checada pelo cliente e ainda não foi enviada para a produção. Havendo alguma não conformidade de dados, a prescrição é bloqueada pelo programa e devolvida ao solicitante para correções. Na etapa de 1ª Consistência ocorrem três diferentes caminhos ou situações, geradas pelo sistema automatizado:

1. Bloqueio: situação na qual a prescrição não é enviada para manipulação devido a um erro ou falha de alta criticidade e que pode comprometer a segurança do paciente. Nesse caso é necessário que seja realizada a alteração na prescrição para que esta esteja dentro dos parâmetros pré-estabelecidos.
2. Alerta: situação na qual são recomendadas alterações na prescrição conforme as informações inseridas pelo prescritor. Nesse caso, o prescritor pode ou não acatar as recomendações indicadas pelo programa, sendo a prescrição enviada mesmo sem as alterações.



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

OEP: Ocorrência de erros potenciais; NCD: Não conformidade de digitação; ERP: *Enterprise Resource Planning*.

Figura 1. Fluxograma do processo de produção.

**Tabela 1. Levantamento de Consistências para a avaliação quantitativa.**

Tipo de Prescrição	Consistência	Tipo de ocorrência	Período
Prescrição eletrônica	1ª Consistência	Quantidade de “Alertas”	Março de 2006 a dezembro de 2015
Prescrição eletrônica	2ª Consistência	Quantidade de “Desvios” OEP	Junho de 2008 a dezembro de 2015
Prescrições enviadas via fax e via e-mail	2ª Consistência	Quantidade de “Desvios” OEP	Junho de 2008 a dezembro de 2015
Prescrições enviadas via fax e via e-mail	2ª Consistência	Quantidade de “Desvios” NCD	Dezembro de 2013 a dezembro de 2015

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

OEP: Ocorrência de erros potenciais; NCD: Não conformidade de digitação.

3. Envio: caso o programa não encontre ou detecte nenhum “bloqueio” ou “alerta”, a prescrição é enviada a farmácia de manipulação para a etapa de “autorização” pela equipe de assistência farmacêutica (2ª Consistência).

A definição de “Alerta” é a etapa que o programa de prescrição eletrônica sugere ao médico prescriptor uma alteração na prescrição, devido aos cálculos não compatíveis por ele realizados. Se na 1ª Consistência os parâmetros estiverem corretos e de acordo com as especificações pré-estabelecidas, a prescrição é encaminhada para a segunda verificação ou 2ª Consistência, na qual a prescrição é novamente checada antes de ser enviada para a manipulação. Tal etapa é realizada pelo programa *Enterprise*

**Resource Planning (ERP)** com a atuação da atenção farmacêutica (participação da equipe de farmacêuticos), ou seja, a 2ª Consistência é a última etapa de checagem de todos os tipos de prescrições enviadas (via fax, e-mail ou por meio do programa de prescrição eletrônica) antes do envio para a manipulação. Se existir alguma não conformidade e/ou desvios, como um erro de dose, o farmacêutico responsável gera a chamada Ocorrência de Erros Potenciais (OEP), comunicando ao médico prescritor a correção necessária.

Vale ressaltar que, na etapa da 2ª Consistência, as prescrições enviadas via fax e e-mail são transcritas para o sistema de registro por um colaborador da instituição e avaliadas pela atenção

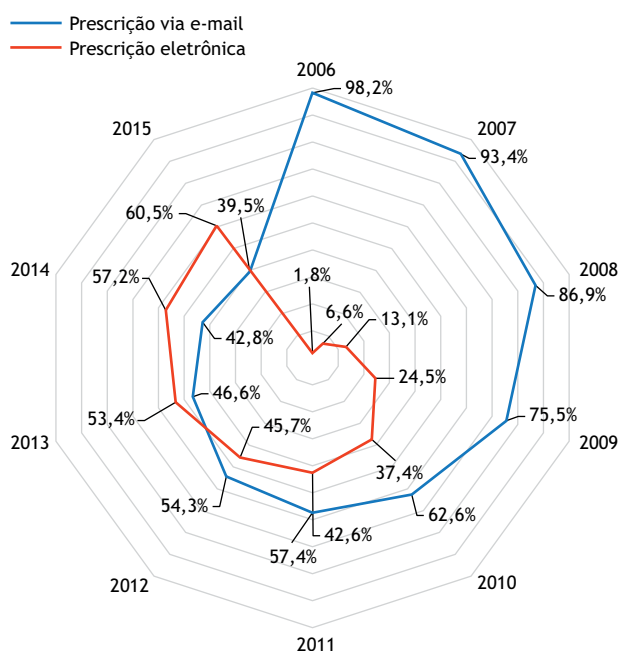


farmacêutica, sendo a última etapa antes do envio da prescrição para a produção. Sua implantação ocorreu a partir de junho de 2008, por esse motivo o levantamento foi realizado a partir desta data. Em dezembro de 2013 foi implantada uma ferramenta no programa ERP para a mensuração e avaliação dos “desvios” ocorridos durante a etapa de digitação/transcrição das prescrições enviadas via fax e via e-mail. Nos casos das prescrições recebidas via fax ou e-mail, se for observado pelo farmacêutico responsável algum erro de digitação não advinda do prescritor na 2ª Consistência, mas sim pelo colaborador responsável pela transcrição, é registrada uma Não Conformidade de Digitação (NCD), e a prescrição é encaminhada novamente para a etapa de digitação para que a correção seja realizada.

## RESULTADOS

Do total de prescrições (n = 839.624), 510.439 foram enviadas por fax ou e-mail e 329.185 eram prescrições eletrônicas. A Figura 2 apresenta o percentual (%) das prescrições enviadas eletronicamente, via fax e e-mail, segundo o levantamento ocorrido entre os anos de 2006 a 2015.

Somente entre os anos de 2012 a 2013, o número de prescrições enviadas por meio eletrônico superou o de prescrições enviadas via fax e e-mail. Em 2015, o percentual de prescrições enviadas por meio eletrônico era de 60,5% do total e 39,5% das prescrições ainda utilizam o envio via fax ou via e-mail. As prescrições foram classificadas por faixa etária. Segundo a Secretaria de Estado da Saúde, o período neonatal ou recém-nascido (RN) vai do nascimento até o momento em que a criança atinge 27 dias, 23 h e 59 min. A partir do 28º dia até que se complete 18 anos é classificado como pediatria e, após 18 anos, é considerado adulto<sup>16</sup>.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 2. Percentual por ano de prescrição enviada por fax, e-mail e eletrônica.

O maior número de prescrições eletrônicas correspondeu às prescrições de RN, representando a maior demanda de produção da farmácia de manipulação. A Figura 3 demonstra o percentual de prescrições eletrônicas recebidos de 2006 a 2015 por faixa etária (paciente/ano), sendo adulto, pediátrico e recém-nascido.

A média das prescrições recebidas para pacientes RN no período de 2006 a 2015 foi de 76,3%, para adultos, 18,5% e para uso pediátrico, 5,2%, com mediana de 74,7%, 18,6% e 5,3%, respectivamente. O total de alertas registrados foi 438.624, sendo 2.769 alertas de prescrições para adultos, 20.515 alertas para prescrições pediátricas e 415.340 alertas para prescrições de RN. A maior ocorrência de “alertas” se dá nas prescrições eletrônicas para RN, visto que a média de “alertas” recebidos no período compreendido entre 2006 a 2015 foi de 95,1% para prescrições RN, 4,3% para prescrições pediátricas e 0,6% para prescrições de adultos e mediana de 94,8%, 4,6% e 0,6%, respectivamente (Tabela 2).

No presente estudo, sobre as prescrições eletrônicas de RN e o número de “alertas”, foi observada uma proporção de 1,7 alertas/prescrição elaborada. No caso das prescrições pediátricas esse número foi de 1,1 alertas/prescrição e a cada 21,5 prescrições para adultos ocorreu um “alerta”. Uma das justificativas para o alto volume de alertas no caso dos RN é que, devido ao pequeno volume das nutrições parenterais prescritas, o número de interações químicas indesejadas entre os componentes é maior, tendo o prescritor que realizar todos os cálculos e arranjos para que não exista essa interação. No ano da implantação do programa ERP (2008), o percentual de OEP na 2ª Consistência foi de 5.702, sendo 95 OEP oriundas de prescrição eletrônica e 5.607 OEP oriundas das prescrições enviadas via e-mail e fax. Os dados de NCD começaram a ser registradas a partir de dezembro 2013, sendo o total registrado até 2015 na ordem de 1.951. Os dados estão ainda representados em percentuais para uma melhor análise quantitativa, na Tabela 2.

O levantamento demonstrou que, do percentual total de OEP, os erros das prescrições recebidas via fax e e-mail é superior aos erros das prescrições recebidas por meio do programa de prescrição eletrônica. A média do percentual total de OEP abertas no período de 2008 a 2015 para prescrições recebidas via fax e e-mail foi de 97,9% e de OEP abertas para as prescrições eletrônicas foi de 2,1%, com mediana de 98,4 e 1,6, respectivamente. Devido aos filtros de alerta, a prescrição eletrônica apresentou vantagem em relação ao percentual de erros em relação às demais formas de solicitação de NP (e-mail ou fax). Ao longo dos anos houve o aumento da utilização da prescrição eletrônica, entretanto no ano de 2015, ainda 39,5% dos prescritores continuavam utilizando o envio por fax e e-mail.

## DISCUSSÃO

Embora existam produtos prontos vendidos comercialmente, determinadas situações críticas médicas requerem NP personalizadas em sua composição, produzidas diariamente e de forma automatizada, elaboradas a partir de uma prescrição médica.



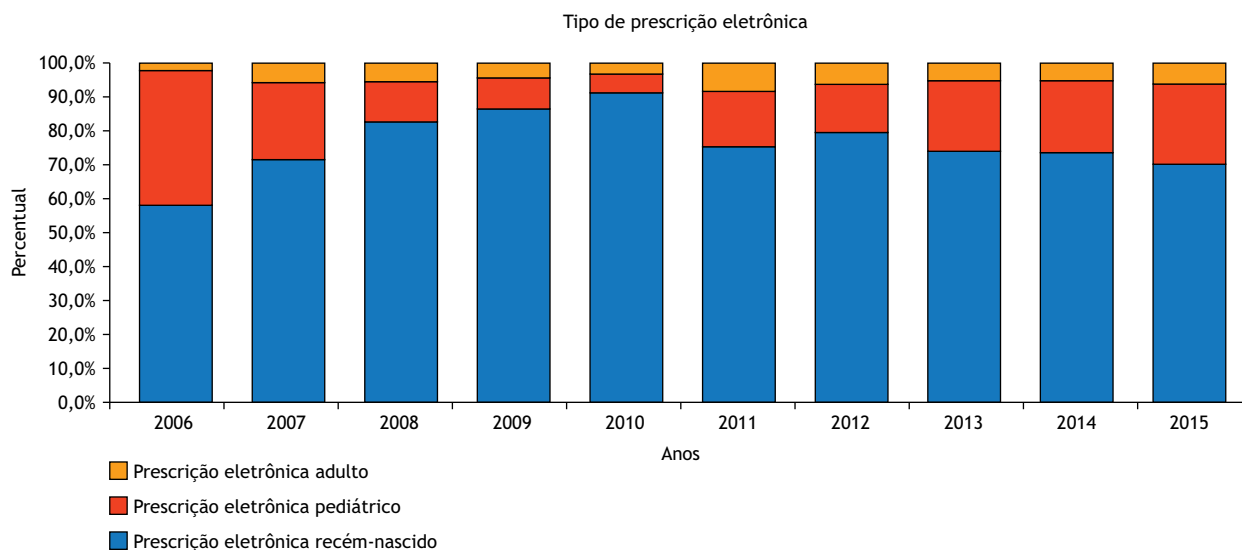


Figura 3. Percentual de prescrições eletrônicas anuais por grupo etário.

Tabela 2. Levantamento dos dados de alertas e ocorrências.

Item	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Média
Alertas prescrição eletrônica adulto	0,0%	0,1%	1,6%	0,6%	0,2%	0,6%	0,5%	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%
Alertas prescrição eletrônica pediátrico	2,1%	5,2%	4,9%	4,2%	3,1%	4,5%	3,2%	4,7%	5,3%	6,0%	4,3%
Alertas prescrição eletrônica RN	97,9%	94,7%	93,5%	95,1%	96,7%	94,9%	96,3%	94,6%	93,9%	93,3%	95,1%
OEP prescrição eletrônica	NA	NA	1,5%	2,3%	1,3%	0,9%	1,0%	1,8%	2,2%	5,9%	2,1%
OEP fax e E-mail	NA	NA	98,5%	97,7%	98,7%	99,1%	99,1%	98,2%	97,8%	94,1%	97,9%
NCD	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	1114	833	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

NA: Não se aplica; RN: Recém-nascido; OEP: Ocorrências de erros potenciais; NCD: Não conformidade de digitação.

As formulações padronizadas podem ser preparadas internamente em hospitais pelos farmacêuticos hospitalares, no entanto, as soluções padronizadas em hospitais possuem alto risco de contaminação microbiológica e devem permanecer estáveis ao longo de seu período de uso<sup>17</sup>. Uma alternativa para hospitais é terceirizar a produção de NP em farmácias de manipulação especializadas, porém as desvantagens incluem um aumento do tempo de resposta. Uma pesquisa do Reino Unido mostrou que apenas 50% das unidades de terapia intensiva neonatal utilizavam NP preparadas no próprio hospital, 10% eram adquiridas tanto de terceirizados como também produzidas pelo próprio hospital, os demais hospitais empregavam exclusivamente os serviços de empresa terceirizada<sup>17</sup>.

A NP padronizada, embora de menor custo, pode ser inapropriada em várias situações clínicas. Atualmente, no Canadá, não são permitidas formulações comerciais prontas ou industriais de NP, bem como é proibido o emprego para crianças com menos de um ano de idade nos Estados Unidos da América<sup>1</sup>. O manejo de prematuros requer uma NP específica, visto que alguns nutrientes são essenciais para seu desenvolvimento. A prescrição de NP em neonatologia é padronizada de acordo com as recomendações

da Sociedade Europeia de Gastroenterologia Pediátrica, Hepatologia e Nutrição (ESPGHAN) e a Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN)<sup>18</sup>.

A busca pela redução de erros em prescrições para NP também é justificada em função dos custos de produção, representando valores significativos em torno de US\$ 20.625 a US\$ 30.968 mensais. Os custos de descartes variam de US\$ 2.072 a US\$ 2.511 mensais, principalmente com os aminoácidos, como componentes responsáveis pela maior parte dessas perdas<sup>1</sup>. O sistema de prescrição eletrônica tem possibilitado maior qualidade de assistência aos pacientes, demonstrando que a opção por este modelo pode contribuir para a redução de erros de medicação. Pesquisas demonstram que o desempenho profissional e as taxas de erros de medicação podem melhorar com a utilização de ferramentas eletrônicas ou sistemas informatizados, como programas de apoio a decisão farmacoterapêutica, que muitas vezes incluem verificação de interação medicamentosa<sup>17</sup>. Muitas organizações da área da saúde buscam pacotes de programas para seus negócios com o objetivo de permitir as suas empresas automatizar e integrar a maioria de seus processos, produzindo e acessando informações em tempo real. Esse tipo de sistema integrado de



gestão, denominado ERP, caracteriza-se basicamente por integrar diferentes áreas da organização em uma única, sem separação dos departamentos que a precederam<sup>20</sup>.

Embora os sistemas de informação em saúde e programas computacionais sejam reconhecidos como ferramentas que reduzem os custos e aumentam a efetividade do cuidado, menos de 10% dos hospitais americanos possuem um sistema integrado, embora os sistemas de prescrição médica computadorizada existam há aproximadamente 30 anos<sup>21</sup>. Apesar das vantagens sobre os métodos manuais ou não informatizados, os programas de prescrição eletrônica ainda apresentam problemas, como o custo de aquisição do produto e a baixa adesão dos usuários. Esses problemas ocorrem devido à pouca ou nenhuma participação do usuário final durante a especificação do produto. Segundo Devine et al.<sup>22</sup>, uma melhor legibilidade dos sistemas de prescrições eletrônicas, reduções nos erros de prescrição, implementação de alertas de interação medicamentosa e hipersensibilidades não estão diretamente ligadas com os níveis de satisfação dos sistemas, e sim devido tanto à falta de habilidade quanto à operação desses sistemas, o que dificulta a implantação. Quando o planejamento é estruturado e alinhado com os requisitos ou necessidades dos clientes, o tempo de desenvolvimento e o retrabalho diminuem, bem como o aumento da qualidade e os esforços dos desenvolvedores se concentram no desenvolvimento do “sistema de *software*”, a fim de maximizar a satisfação do usuário final<sup>23</sup>.

Os dados apresentados corroboram os achados do estudo sobre a demanda elevada de NP para neonatos e o grande índice de erros de medicação em crianças, nas etapas de prescrição e administração de medicamentos. No estudo de Kaushal et al.<sup>24</sup> foi apontada tal predominância de erros de prescrição pediátrica, onde os erros de medicação como potenciais danos, foram três vezes mais comuns em pacientes pediátricos internados que em adultos. O manejo de prematuros requer uma NP específica e a população pediátrica está sujeita a erros de medicação devido à grande variação na massa corporal que exige o cálculo de doses de medicamentos únicas, com base no peso ou na superfície corporal, idade e quadro clínico do paciente. Os aminoácidos presentes nas NP podem se degradar ao longo do tempo por oxidação. Portanto, é obrigatório verificar a estabilidade dos aminoácidos durante o armazenamento das soluções. A relação entre os aminoácidos essenciais e não essenciais também deve ser preservada para promover o equilíbrio do nitrogênio e o anabolismo dos prematuros<sup>25</sup>. Conforme Lewis et al.<sup>26</sup>, uma análise estimou a incidência de erros em prescrições numa mediana de 7% das solicitações de medicamentos, 52 erros a cada 100 admissões e 24 erros a cada 1.000 pacientes por dia.

Erros de dispensação são cometidos tanto pelo prescritor quanto na dispensação, e são constatados quando o farmacêutico faz uma avaliação criteriosa da prescrição e conferência de dupla checagem, que é um procedimento cuja a finalidade é de detectar os erros de dispensação e interceptá-los ainda na farmácia. Isto representa uma maior segurança ao paciente, tendo em vista que, com o trabalho de dupla checagem realizado pelo farmacêutico, evita-se que o medicamento errado chegue ao paciente<sup>27</sup>.

Similarmente, na produção de NP, a intervenção farmacêutica na etapa de 2ª Consistência foi fundamental na prevenção de EA por erros de prescrição, garantindo a qualidade assistencial e a segurança do paciente, diminuindo custos hospitalares como consequência. Apenas o uso do programa ou apenas a intervenção do profissional farmacêutico não basta e, como estratégias para minimizar erros de prescrição, tem-se a implantação da prescrição eletrônica, o treinamento dos prescritores (importância da prescrição legível) e a dupla checagem do profissional farmacêutico após a 1ª Consistência.

Ainda sobre prescrições claras e legíveis, Volpe et al.<sup>11</sup> apontaram que as abreviações ou siglas são comumente utilizadas nas prescrições manuais, com a finalidade de economizar tempo, sendo um fator de risco, visto que podem ser equivocadamente interpretadas pelos profissionais da saúde, assim como a ilegibilidade que aumenta o risco para erros de medicação. Tais fatores de riscos foram analisados e filtros foram aprimorados com o sistema de prescrição eletrônica.

A implantação do sistema de prescrição eletrônica em um hospital é um processo demorado e que está em constante atualização. Todavia, algumas barreiras surgiram com a mesma velocidade da tecnologia da informação. Essa implantação exige a participação de vários atores para ser concretizada, assim como a colaboração dos gestores e direção para tornar o projeto viável<sup>27</sup>.

Entretanto, outro obstáculo à adesão de prescrições eletrônicas é a falta de interesse do uso de novas ferramentas tecnológicas pelos profissionais médicos. Os dados apresentados pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação<sup>28</sup> demonstraram que a grande maioria dos estabelecimentos de saúde do Brasil utiliza computador (94%) e internet (91%) em suas atividades. Entretanto, no ambiente de trabalho, o acesso ao computador e a internet por médicos encontra-se em patamares inferiores à disponibilidade dessas ferramentas no estabelecimento de modo geral, sendo que 23% dos médicos declararam ter participado de algum curso ou treinamento sobre o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em saúde. Entre os profissionais de saúde, 63% dos médicos têm acesso a computador no trabalho e 60% à internet, segundo dados do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC)<sup>28</sup>, que corroboram com números do presente estudo, visto que, embora a prescrição eletrônica reduza as Ocorrências de Erros Potenciais na fase de 2ª Consistência e o aumento do número de prescrições eletrônicas tenha se tornado mais evidente entre os anos de 2006 a 2015, apenas cerca de 60% das solicitações ocorreram por meio do envio de prescrições eletrônicas.

Silva e Marques<sup>29</sup> apontaram que no mundo globalizado as informações são disponibilizadas de forma exacerbada e, inerente a elas, a tecnologia se faz presente, tornando necessária a adesão da TIC para processar essas informações da maneira mais rápida possível. É fundamental proporcionar maior conscientização dos médicos e residentes quanto à importância dos programas de treinamento para utilização do sistema, o qual visa limitar os erros adversos consequentes a prescrições mal elaboradas<sup>30</sup>. De acordo com McDonald<sup>31</sup>, estamos entrando na era





da informatização da assistência à saúde, catalisados em grande parte pelos benefícios percebidos para a segurança do paciente e pela promoção disseminada desta informação por uma ampla gama de interessados.

Segundo a Anvisa<sup>32</sup>, é preciso atenção aos novos tipos de erros de prescrição, que podem ser ocasionados devido à alteração na forma de prescrição (manuscrita, digitada, pré-digitada e eletrônica). A prescrição manual pode levar a elevado número de erros, ainda que parte delas possa ser legível. Rosa et al.<sup>33</sup> analisaram 4.026 prescrições de medicamentos potencialmente perigosos e, de acordo com a estrutura da prescrição, destacaram que o predomínio de erros foi encontrado nas prescrições feitas à mão. Quanto ao tipo de erro, 47% estavam no nome do paciente e 19,3% eram ilegíveis. Os autores sugeriram a necessidade de padronização no processo de prescrição, bem como a eliminação das prescrições manuais. O uso de prescrições pré-digitadas ou editadas pode reduzir os erros relacionados a drogas potencialmente perigosas<sup>33</sup>. O Ministério da Saúde recomenda a utilização de prescrições digitadas e eletrônicas como forma de melhorar a legibilidade. Nesses casos, recomenda-se, para a impressão, o uso de formulários sem pauta, para evitar erros de medicação ocasionados pelo encontro das linhas com letras e números da prescrição<sup>32</sup>.

## CONCLUSÕES

A utilização de dois modelos de programas computacionais demonstrou reduzir, ao longo dos anos, a quantidade de desvios e erros na manipulação de NP, encontrados nas prescrições analisadas do presente estudo. O sistema de “alerta” auxilia o prescritor na elaboração da prescrição, antes que esta seja enviada para a produção, evitando o risco e retrabalhos. O papel

do farmacêutico na etapa de 2ª Consistência ainda é fundamental na assistência farmacêutica, demonstrando que a *expertise* do profissional é aliada ao sistema do programa ERP, para a elaboração de NP segura, principalmente voltada aos RN.

A despeito dos anos de implantação dos programas no sistema, ainda a prescrição enviada por fax está incorporada como a cultura de médicos prescritores, seja por obstáculos inerentes aos estabelecimentos de saúde, seja por dificuldades de adesão do profissional, inversamente à medida que as TIC se aprimoram, com a resistência de certos profissionais. O grande desafio para o futuro é que estes profissionais se adaptem, visto que o próprio equipamento de fax é considerado hoje um instrumento obsoleto.

A limitação encontrada ao longo da pesquisa foi quanto à coleta de dados em todos os anos, para a quantificação dos “alertas” e “desvios” encontrados nas prescrições eletrônicas, fax e e-mail, pois esses registros não existiam até 2007 e foram incorporados filtros somente em 2008, bem como a NCD, que somente foi instituída em 2013. Também não foi realizado um estudo quantitativo do número de “bloqueios” realizados na 1ª Consistência, na qual a prescrição não é enviada a farmácia de manipulação e o prescritor deve realizar as alterações necessárias para o seu envio, visto que não é realizado o registro no programa dessas ações.

A proposta junto ao departamento de TI foi a criação de novos filtros descritivos e seus registros, facilitando, assim, a pesquisa e a consulta pela instituição das principais causas e incidências de erros. Para pesquisas futuras, propõe-se ainda que seja realizado um estudo segundo as características das instituições, dos seus prescritores e tipo de produto conforme a necessidade de seus pacientes, identificando os *clusters* (hospitais em centros urbanos, localizados na periferia, no interior, com ou sem acesso à internet, número de pacientes internados, por exemplo).

## REFERÊNCIAS

1. Raimbault M, Thibault M, Lebel D, Bussi eres JF. Automated compounding of parenteral nutrition for pediatric patients: characterization of workload and costs. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2012;17(4):389-94. <https://doi.org/10.5863/1551-6776-17.4.389>
2. Gimenes FRE, Mota MLS, Teixeira TCA, Silva AEBC, Opitz SP, Cassiani SHB. Segurança do paciente na terapêutica medicamentosa e a influência da prescrição médica nos erros de dose. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2010;18(6):1055-61. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692010000600003>
3. Pazin Filho A, Frezza G, Matsuno AK, Alcântara ST, Cassiolato S, Bitar JBS et al. Princípios de prescrição médica hospitalar para estudantes de medicina. *Medicina*. 2013;46(2):183-94. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v46i1p183-194>
4. Ansel HC, Stoklosa JM. Cálculos farmacêuticos. 12a ed. Porto Alegre: Artmed; 2008.
5. Ferreira IKC. Terapia nutricional em unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Terap Intens*. 2007;19(1):90-7. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2007000100012>
6. Amaya SL. Seguridad del paciente: conceptos e análisis de eventos adversos. *Rev Via Salud*. 2009;(48):6-21.
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Investigação de eventos adversos em serviços de saúde. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2013[acesso 8 maio 2019]. Disponível em: [http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/05SEGURANCA\\_DO\\_PACIENTE/modulo5.pdf](http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/05SEGURANCA_DO_PACIENTE/modulo5.pdf)
8. Sousa JBG, Sousa BG, Moreira AR, Lisboa AR, Lira DLF. Análise farmacêutica das prescrições médicas da unidade de terapia intensiva (UTI) do hospital regional de Cajazeiras-PB. *Rev FAMA Cienc Saude*. 2015;1(2):1-10.
9. Ministério da Saúde (BR). Portaria N  272, de 8 de abril de 1998. Dispõe sobre os requisitos mínimos exigidos para a Terapia de Nutrição Parenteral. *Diário Oficial União*. 9 abr 1998.
10. Nolan TW. System changes to improve patient safety. *BMJ*. 2000;320:771-3. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7237.771>



11. Volpe CRG, Melo EMM, Aguiar LB, Pinho DLM, Stival MM. Fatores de risco para erros de medicação na prescrição eletrônica e manual. *Rev Latino-Am Enferm*. 2016;24:e2742. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.0642.2742>
12. Conselho Regional de Enfermagem do Estado de São Paulo - COREN-SP. Erros de medicação: definições e estratégias de prevenção. São Paulo: Conselho Regional de Enfermagem do Estado de São Paulo; 2011 [acesso 8 maio 2019]. Disponível em: [http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1340135691erros\\_de\\_medicao-definicoes\\_e\\_estrategias\\_de\\_prevencao.pdf](http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1340135691erros_de_medicao-definicoes_e_estrategias_de_prevencao.pdf)
13. Almeida M. Curso essencial de lógica de programação. São Paulo: Digerati; 2008.
14. Cassiani SHB, Freire CC, Gimenes FRE. A prescrição médica eletrônica em um hospital universitário: falhas de redação e opiniões de usuários. *Rev Esc Enferm USP*. 2003;37(4):51-60. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342003000400006>
15. Creswell JW, Clark VLP. Designing and conducting mixed methods research. 2a ed. Los Angeles: Sage; 2011.
16. Secretaria do Estado da Saúde (SP). Manual de neonatologia. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde; 2015 [acesso 28 ago 2018]. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3905402/mod\\_resource/content/1/manual\\_de\\_neonatologia.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3905402/mod_resource/content/1/manual_de_neonatologia.pdf)
17. Bouchoud L, Sadeghipour F, Klingmüller M, Fonzo-Christe C, Bonnabry P. Long-term physico-chemical stability of standard parenteral nutritions for neonates. *Clin Nutr*. 2010;29(6): 808-12. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2010.04.004>
18. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. Guidelines on paediatric parenteral nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2005;41(Suppl 2):S1-87. <https://doi.org/10.1097/01.mpg.0000181841.07090.f4>
19. Pinochet LHC. Tendências de tecnologia de informação na gestão da saúde. *Mundo Saúde*. 2011;35(4):382-94.
20. Marin HF. Sistemas de informação em saúde: considerações gerais. *J Health Inform*. 2010;2(1):20-4.
21. Braúna CC, Freitas RM. Revisão integrativa sobre o uso de sistemas informatizados na prática da atenção farmacêutica. *Rev Eletr Farm*. 2014;11(1):35-47. <https://doi.org/10.5216/ref.v11i1.24441>
22. Devine EB, Williams EC, Martin DP, Sittig DF, Tarczy-Hornoch P, Payne TH et al. Prescriber and staff perceptions of an electronic prescribing system in primary care: a qualitative assessment. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2010;10(1):10-72. <https://doi.org/10.1186/1472-6947-10-72>
23. Karlsson J. Managing software requirements using quality function deployment. *Soft Qual Journal*. 1997;6(4):311-26. <https://doi.org/10.1023/A:1018580522999>
24. Kaushal R, Bates DW, Landrigan C, McKenna KJ, Clapp MD, Federico F et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA*. 2001;285(16):2114-20. <https://doi.org/10.1001/jama.285.16.2114>
25. Baudouin A, Diouf E, Tall ML, Duval S, Provôt S, Picaud JC et al. Advantages and special features of hospital preparations of parenteral nutrition in neonatology. *Ann Pharm Fr*. 2015;73(2):150-9. <https://doi.org/10.1016/j.pharma.2014.06.003>
26. Lewis PJ, Dornan T, Taylor D, Tully MP, Wass V, Ashcroft DM. Prevalence, incidence and nature of prescribing errors in hospital inpatients. *Drug Saf*. 2009;32(5):379-89. <https://doi.org/10.2165/00002018-200932050-00002>
27. Cardoso AM. Implantação de prescrição eletrônica a fim de otimizar a dispensação de medicamentos. *Rev Bras Farm Hosp Serv Saude Sao Paulo*. 2013;4(4):39-45.
28. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Panorama setorial da internet: TIC no setor de saúde: disponibilidade e uso das tecnologias de informação e comunicação em estabelecimentos de saúde brasileiros. *Tecnol Saude*. 2014;6(1):1-10.
29. Silva ISA, Marques IR. Conhecimento e barreiras na utilização dos recursos da tecnologia da informação e comunicação por docentes de enfermagem. *J Health Inform*. 2011;3(1):3-8.
30. Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ*. 2000;320(7237):788-91. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7237.788>
31. McDonald CJ. Computerization can create safety hazards: a barcoding near miss. *Ann Intern Med*. 2006;144(7): 510-6.
32. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Protocolo de segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2013.
33. Rosa MB, Perini E., Anacleto TA, Neiva HM, Bogutchi T. Erros na prescrição hospitalar de medicamentos potencialmente perigosos. *Rev Saude Publica*. 2009;43(3):490-8. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009005000028>

#### Conflito de Interesse

Os autores informam não haver qualquer potencial conflito de interesse com pares e instituições, políticos ou financeiros deste estudo.



Esta publicação está sob a licença Creative Commons Atribuição 3.0 não Adaptada.  
Para ver uma cópia desta licença, visite [http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt_BR).