

Ferramentas tecnológicas e o cálculo de medicação: contribuições para o aprendizado e o exercício profissional

Technological tools and drug calculation: contributions to learning and work

*Herramientas tecnologicas y cálculo de dosificación de drogas:
contribuciones al aprendizaje y práctica profesional*

Suiane Costa Ferreira¹, Alan da Cruz Assis da Silva²

¹ Doutora em educação e contemporaneidade, docente da Universidade do Estado da Bahia.
Salvador, Bahia

² Estudante de graduação em Nutrição pela Universidade do Estado da Bahia. Salvador, Bahia

RESUMO

Apesar de não demandar conhecimentos avançados, realizar um cálculo de medicação exige algumas etapas matemáticas, o que implica em maior tempo dedicado à tarefa e maior possibilidade de erro. Assim, este artigo objetiva compreender a experiência de aprendizagem sobre cálculo de medicamento entre estudantes de enfermagem e propor uma ferramenta tecnológica que auxilie na realização da transformação de soluções em contexto acadêmico e profissional. Trata-se de um estudo de caso, com abordagem quantitativa. Os dados mostraram que a maioria dos estudantes considerou o aprendizado sobre cálculo de medicação pouco

Autor de Correspondência:

*Suiane Costa Ferreira. E-mail: sucacosta02@gmail.com

satisfatório ou insatisfatório e nunca utilizaram uma ferramenta tecnológica para este fim. Foi possível concluir que os cursos de formação precisam estimular um contato contínuo com ferramentas tecnológicas durante a graduação a fim de desenvolver habilidades, competências e atitudes voltadas ao uso das tecnologias digitais no cuidado em saúde, minimizando a possibilidade de erros durante cálculo de medicação, favorecendo a segurança dos pacientes.

Palavras-chave: Tecnologia Biomédica. Cálculos de Dosagem de Medicamento. Estudantes de Enfermagem.

ABSTRACT

Although not demanding advanced knowledge, drug calculation requires some mathematical steps, which imply more time dedicated to the task and greater possibility of error. Therefore, this article aims to understand the learning experience of drug calculation among nursing students and to propose a technological tool that would assist in the transformation of solutions in both academic and professional contexts. This is a case study with quantitative approach. Data showed that most students considered their learning about drug calculation either poor or unsatisfactory and never used any technological tool for that purpose. We concluded that the training courses need to stimulate a continuous contact with technological tools during undergraduate courses to develop skills, competencies, and attitudes focused on the use of digital technologies in health care, minimizing the possibility of errors during drug calculation and favoring patients' safety.

Keywords: Biomedical Technology. Drug Dosage Calculation. Students, Nursing.

RESUMEN

Realizar un cálculo de medicación requiere de algunos pasos matemáticos, lo que implica más tiempo dedicado a la tarea y mayor posibilidad de error. Este artículo tiene como objetivo comprender la experiencia de aprendizaje sobre el cálculo de fármacos entre estudiantes de enfermería y proponer una herramienta tecnológica que ayude en la transformación de soluciones en contextos académicos y profesionales. Este es un estudio de caso. Los datos mostraron que la mayoría de los estudiantes consideraba insatisfactorio aprender a calcular la medicación y nunca utilizó una herramienta tecnológica para este propósito. Se pudo concluir que los cursos de formación necesitan estimular el contacto continuo con las herramientas tecnológicas durante los años de estudio con el fin de desarrollar habilidades, competencias y actitudes hacia el uso de las tecnologías digitales en el cuidado de la salud, para minimizar la posibilidad de errores durante el cálculo de la medicación y contribuyendo para la seguridad del paciente.

Palabras clave: Tecnología Biomédica. Cálculo de Dosificación de Drogas. Estudiantes de Enfermería.

INTRODUÇÃO

O processo de administração de medicamentos compõe a assistência direta no cuidado à saúde e é constituído por diversas etapas interdependentes e interligadas, o que demanda dos profissionais da equipe multidisciplinar o desempenho de tarefas que garantam eficiência e segurança na terapêutica ao paciente. O ato de medicar é considerado uma das maiores responsabilidades dos profissionais da enfermagem, os quais realizam, entre outras tarefas, o preparo e a administração de medicamentos¹.

Mundialmente, os erros de medicação ainda são um grande problema e respondem pela ocorrência de mortes, morbidade e maiores custos em saúde². No Brasil, segundo o boletim epidemiológico de farmacovigilância de 2019, uma em cada três doses administradas de medicamentos apresentava alguma falha, sobretudo medicamentos administrados por via parenteral (48,5%). Sendo que mais de 14% dos erros estavam relacionados à dosagem administrada³. A Organização Mundial de Saúde⁴ aponta que práticas inseguras de medicação e erros de medicação são uma das principais causas de lesões e danos evitáveis nos sistemas de saúde em todo o mundo. Globalmente, o custo associado a erros de medicação foi estimado em US\$ 42 bilhões anuais.

Em 2018, foi realizado um estudo em um hospital público no interior de São Paulo que investigou o processo de diluição de medicamentos intravenosos em unidade crítica, no qual foi observado que, de um total de 180 doses, 69,5% (125) apresentavam no mínimo um erro de diluição⁵.

A aprendizagem do cálculo de medicação é de suma importância para a prática profissional da equipe de enfermagem, a qual, frequentemente, devido à indisponibilidade de medicamentos em diferentes concentrações nas unidades de saúde, precisa diluir ou concentrar determinadas substâncias, a depender da prescrição médica. O cálculo de medicação antecede o preparo e a administração da substância.

Diferentes soluções são utilizadas na terapêutica com o objetivo de reposição de líquidos, reposição

eletrolítica, meio de diluição. Essas soluções apresentam-se em concentrações variadas podendo ser apresentadas como hipotônicas, isotônicas ou hipertônicas. Sempre que não existir no mercado determinada solução na concentração desejada, caberá ao profissional da equipe de enfermagem prepará-la recorrendo ao cálculo de transformação de solução, objetivando concentrar ou até mesmo diluir o medicamento prescrito.

Estudo realizado com profissionais de enfermagem, sendo esses auxiliares, técnicos de enfermagem e enfermeiros, atuantes em instituições hospitalares na cidade de Mogi das Cruzes (2018), mostrou que 59,8% dos participantes referiram algum grau de dificuldade na realização do cálculo de medicação. Esses profissionais apresentavam dificuldades em cálculos básicos de matemática (divisão e multiplicação), cálculos de raciocínio lógico e cálculos específicos de enfermagem. 31,4% dos participantes mencionaram possuir alguma dificuldade na realização de regra de três, bem como 56,9% relataram o mesmo na realização de porcentagem. Quanto às dificuldades relacionadas aos cálculos específicos de enfermagem como gotejamento e infusão de soluções, diluição, rediluição e transformação de soluções, 71,5% dos participantes mencionaram possuir algum grau de dificuldade na realização do cálculo de transformação de soluções⁶.

Apesar de não demandar conhecimentos avançados, realizar um cálculo de transformação de solução exige algumas etapas matemáticas, o que implica em maior tempo dedicado à tarefa e maior possibilidade de erro.

Um estudo experimental realizado na cidade de Fortaleza em 2016 mostrou que a estratégia da utilização de um aplicativo *mobile* influenciou positivamente a aprendizagem dos estudantes de enfermagem e conferiu maior segurança na execução dos cálculos de medicação. A utilização do aplicativo fez com que os estudantes economizassem em média 23 minutos para resolver questões relacionadas a

cálculos de medicamentos com uma média de erros muito baixa. Verificou-se ainda que a ferramenta tecnológica foi capaz de aperfeiçoar a aquisição de conhecimento de acadêmicos de enfermagem de modo complementar à educação tradicional⁷.

Compreendendo que estamos vivendo em meio às revoluções tecnológicas desta sociedade em rede, esta pesquisa teve como objetivo compreender a experiência de aprendizagem sobre cálculo de medicamentos entre estudantes de graduação em enfermagem e propor uma ferramenta tecnológica que auxilie na realização da transformação de soluções em contexto acadêmico e profissional.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa do tipo estudo de caso, com abordagem descritivo-quantitativa.

A pesquisa foi desenvolvida em uma universidade pública no estado da Bahia. Esta é uma instituição mantida pelo Governo do Estado, vinculada à Secretaria da Educação, com sede e foro na cidade de Salvador e jurisdição em todo o estado, sendo uma instituição *multicampi*.

Participaram da pesquisa estudantes da graduação em enfermagem e utilizou-se como critério de inclusão estar matriculado nos últimos três semestres da graduação, já tendo vivenciado experiências relacionadas à administração de medicamentos em diferentes unidades de saúde. A amostragem foi constituída a partir do critério de conveniência não probabilístico, cuja amostra foi selecionada de acordo com a conveniência e disponibilidade dos pesquisadores e participantes. Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

De forma a atender ao objetivo proposto, foi elaborado um questionário *on-line* dividido em três etapas: (i) coleta de dados para caracterização da amostra, (ii) dados relacionados à aprendizagem sobre cálculo de medicação na graduação e (iii) uso de aplicações tecnológicas no cálculo de medicação.

Os dados foram tabulados e submetidos à técnica de estatística descritiva, por meio de distribuições absolutas e percentuais, utilizando-se o programa *Excel®*, da Microsoft.

Esta pesquisa faz parte do projeto guarda-chuva intitulado “Tecnologia da informação e da comunicação na educação presencial”, que obteve aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa, com parecer nº 1.409.078.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da pesquisa 16 estudantes de graduação em enfermagem, sendo a maior parte do sexo feminino (69%), matriculados no 10º semestre e com média de idade de 29,1, variando entre 22 e 50 anos.

Quando perguntados sobre quais componentes curriculares o conteúdo de cálculo de medicação e transformação de soluções foi abordado, os estudantes listaram os seguintes componentes:

1. Enfermagem na Atenção Básica;
2. Processo de Cuidar na Atenção Básica;
3. Processo de Cuidar na Média e Alta Complexidade;
4. Enfermagem na Saúde da Criança e do Adolescente Hospitalizado;
5. Enfermagem nas Unidades de Emergência e Terapia Intensiva;
6. Semiologia 1;
7. Semiologia 2;
8. Estágio Curricular Supervisionado ².

A partir da análise da matriz curricular deste curso de graduação em enfermagem, percebemos que os estudantes têm contato com a temática de cálculo de medicação e transformação de soluções ao longo de quase toda a sua formação (do 3º ao 10º semestre), o que é importante para garantir uma formação

generalista e competente. O Conselho Regional de Enfermagem ratifica que conhecer e aplicar adequadamente os fundamentos da aritmética e da matemática respalda o profissional de saúde quanto à prevenção de erros relacionados ao preparo, a dosagem e/ou à administração de medicamentos⁸.

Quando perguntados sobre o nível de satisfação (muito satisfatório, satisfatório, pouco satisfatório ou insatisfatório) em relação ao aprendizado sobre cálculo de medicação durante sua formação acadêmica, a maioria dos estudantes (69%) considerou o aprendizado pouco satisfatório ou insatisfatório.

Quando os estudantes sinalizam sua pouca satisfação ou insatisfação na aprendizagem de cálculo de medicação e transformação de soluções, evidencia-se uma maior probabilidade de erros durante a execução dessa atividade na vivência profissional, fato que precisa ser avaliado com urgência.

Os estudantes têm contato com a temática do cálculo de medicação e transformação de soluções em vários componentes curriculares, mas quase 70% avalia esse contato de forma pouco satisfatória ou insatisfatória. Podemos supor, então, que este conteúdo não está sendo abordado de modo integrado, aprofundado e interdisciplinar. É necessário que para além do contato com a temática, a aprendizagem sobre cálculo de medicação seja significativa, entendendo esta como uma aprendizagem na qual os conhecimentos passam a dar sentido ao saber e à prática de quem aprende.

Os novos conhecimentos devem ser adquiridos a partir de um material que seja interessante (significativo) para o aluno e ancorado no seu conhecimento prévio⁹. Desse modo, o debate sobre a temática do cálculo de medicação e transformação de soluções em cada componente curricular deve interagir com as ideias/conhecimentos preexistentes já apresentados no componente curricular anterior, permitindo que, por meio de sua atividade cognitiva, o estudante possa elaborar novos significados, que serão únicos para ele.

Ao serem questionados se o conhecimento sobre cálculo de medicação já tinha sido aplicado durante a realização dos seus estágios e/ou práticas, 93,8% (15) dos estudantes responderam positivamente. Entre estes, 80% (12) responderam ter tido dificuldades na realização do cálculo e transformação de solução.

Em 2004, a Organização Mundial de Saúde lançou a Aliança Mundial para a Segurança do Paciente. Em abril de 2013 foi lançado no Brasil o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), instituído através da Portaria nº 529/13, do Ministério da Saúde, o qual institui as ações para a promoção da segurança do paciente visando à melhoria da qualidade nos serviços de saúde, envolvendo todos os profissionais e os responsabilizando por uma assistência segura¹⁰. Dentro do PNSP existe o protocolo intitulado “Segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos”, com o intuito de promover práticas seguras no uso de medicamentos em estabelecimentos de saúde¹¹.

Desse modo, a dificuldade de realização do cálculo e transformação de solução descrita pelos estudantes de enfermagem entrevistados demonstra que este protocolo necessita ser mais trabalhado no processo formativo e na educação continuada a fim de que sejam, cada vez mais, minimizados os *déficits* de conhecimento da equipe de enfermagem em questões essenciais para a administração segura de medicamentos.

Os estudantes foram questionados ainda sobre a utilização de alguma ferramenta tecnológica para auxiliar na realização do cálculo de medicação e transformação de solução. 68,75% (11) dos estudantes responderam que nunca utilizaram ferramenta tecnológica para este fim. Entre os alunos que afirmaram já terem utilizado alguma ferramenta tecnológica, a calculadora do *smartphone* foi o exemplo citado.

Para contemplar o *déficit* de conhecimento sobre cálculo de medicação é necessário investir no processo de formação enquanto aluno. Modelos pedagógicos com foco em aulas expositivas e

pouco interativas podem ocasionar a desmotivação nos alunos e, conseqüentemente, prejudicar sua aprendizagem. A utilização da Tecnologia da Informação e da Comunicação no ensino de enfermagem pode proporcionar experiências interativas, inventivas, dinâmicas, multissensoriais e significativas, coadjuvando a melhora do processo de ensino e aprendizagem¹².

Quando os estudantes foram questionados se acreditavam que uma ferramenta tecnológica para realização do cálculo de medicação e transformação de solução traria benefícios ao seu exercício profissional, todos (100%) responderam positivamente.

Esses estudantes estão sempre conectados a alguma mídia. Muitas vezes, a mais de uma simultaneamente. Este contato contínuo é importante para desenvolver habilidades, competências e atitudes voltadas ao uso das tecnologias digitais nesta atual sociedade tecnológica que vivemos. Então, os cursos de formação deveriam utilizar ferramentas tecnológicas não apenas para animar o fazer pedagógico, mas principalmente, no caso do cálculo de medicação, para minimizar possibilidades de erros e favorecer a segurança dos pacientes.

Uma prática segura e livre de danos é considerada uma meta global conforme o documento *Global Patient Safety Challenge: Medication Without Harm*, organizado pela Organização Mundial de Saúde⁴. Para isso, são necessários investimentos no desenvolvimento de sistemas, práticas e tecnologias que possam prevenir erros e melhorar a terapia medicamentosa.

Diante do tímido contato dos estudantes entrevistados com ferramentas tecnológicas voltadas para a realização do cálculo de medicação e transformação de solução, e objetivando estimular essa aproximação gradativamente, elaborou-se inicialmente a partir do editor de planilhas *Excel®*, da Microsoft, um programa para execução do cálculo de transformação de soluções auxiliando os estudantes nas operações matemáticas voltadas

para a concentração ou diluição. No programa, o estudante deve inserir apenas cinco informações: Volume da solução prescrita (mL), Concentração da solução prescrita (%), Concentração da solução disponível (%), Volume da ampola disponível (mL) e Concentração da ampola disponível (%).

Na sequência, o programa executa os cálculos, comparações lógicas e arredondamentos e exibe instruções detalhadas do que deve ser feito para atingir a concentração prescrita, já considerando a capacidade volumétrica total dos recipientes. O próximo passo foi criar um site contendo esse programa, o qual pode ser acessado nas versões *off-line* ou *on-line*, além de dar maiores informações sobre o projeto. O site encontra-se em fase de teste, mas pode ser acessado através do link <https://alamgenio.wixsite.com/transformsolucoes>.

Este tipo de programa automatizado não deve ser entendido como substitutivo do aprendizado teórico sobre cálculos de medicação e transformação de solução, mas como mais uma ferramenta que pode contribuir para diminuir os erros nas etapas matemáticas, o que implica em menor tempo dedicado a esta tarefa e maior oferta de um cuidado seguro.

CONCLUSÕES

O processo de cálculo de medicação e de transformação de soluções compõe a assistência direta no cuidado à saúde sob a responsabilidade da equipe de enfermagem. Em meio às experiências cotidianas que são mediadas por diferentes tecnologias nesta atual sociedade, pensamos haver uma necessidade premente de pensar novas abordagens no processo de aprendizagem em cálculo de medicação, agregando o uso de ferramentas tecnológicas.

Erros de medicação, além de proporcionarem altos custos, podem também causar transtornos

diversos como mudança no resultado terapêutico dos pacientes e aumento da morbimortalidade. Por isso, é imperativo que se invista no desenvolvimento de ferramentas tecnológicas como aplicativos e/ou *softwares* que podem contribuir significativamente para uma maior qualidade e eficiência na assistência prestada a partir da redução dos erros ocasionais e do tempo despendido na execução das tarefas. Aliado a isso, é importante que este diálogo e novas experiências estejam na formação em saúde dos futuros profissionais da saúde.

Todo esse processo se alinha às orientações estabelecidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Enfermagem que apontam ser preciso utilizar, desenvolver e validar tecnologias que melhoram as práticas do cuidar.

REFERÊNCIAS

1. Pereira FGF, Caetano JA, Frota NM, Silva MG. Use of digital applications in the medicament calculation education for nursing. *Invest Educ Enferm*. 2016; 34(2):297-304.
2. Angamo MT, Chalmers L, Curtain CM, Bereznicki LR. Adverse-Drug-Reaction-Related Hospitalisations in developed and developing countries: a review of prevalence and contributing factors. *Drug Saf*. 2016; 39(9):847-57.
3. Boletim de Farmacovigilância sobre erros de medicação nº 8. Brasília (DF): Ministério da Saúde [Internet]. 2019 [acesso em 22 jul 2020]. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33868/2894786/Boletim+de+Farmacovigil%C3%A2ncia+n%C2%BA+08/a82130ea-7f22-4c41-af7c-d5047ad9891c>.
4. Organização Mundial de Saúde. Patient safety [Internet]. 2017. [acesso em 22 nov 2020]. Disponível em: <https://www.who.int/patientsafety/medication-safety/en/>
5. Mendes JR, Lopes MC, Vancini-Campanharo CR, Okuno MF, Batista RE. Tipos e frequência de erros no preparo e na administração de medicamentos endovenosos. *Einstein* (São Paulo). 2018; 16(3):eAO4146.
6. Rodrigues EC, Matos TF, Assis MA. Facilidades e dificuldades relacionadas ao cálculo de medicação em Enfermagem. *Revista Científica UMC. Edição Especial PIBIC*, outubro 2018; 3(3):1-4.
7. Rocha FSR, Lima CA, Torres MR, Gonçalves RPF. Tipos e causas de erros no processo de medicação na prática assistencial da equipe de enfermagem. *Revista Unimontes Científica*. 2015; 17 (1):76-86.
8. Conselho Regional de Enfermagem – COREn/SP. Boas Práticas – Cálculo e diluição de medicamentos. São Paulo: COREn; 2011, 84p.
9. Sousa ATO, Formiga NS, Oliveira SHS, Costa MML, Soares MJGO. Using the theory of meaningful learning in nursing education. *Rev Bras Enferm*. 2015; 68(4):713-22.
10. Portaria nº 529, de 1º de Abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente. Ministério da Saúde. Brasília (DF): Diário Oficial da União. [Internet] 2013. [acesso em 22 jul 2020]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html
11. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Estratégias para segurança do paciente em hospitais e clínicas. Brasília (DF): Ministério da Saúde. [Internet]. 2010 [acesso em 12 ago 2020]. Disponível em: www.anvisa.gov.br.
12. Domingues NA, Tibes CMS, Dias JD, Westin UM, Zem-Mascarenhas SH. Desenvolvimento de uma webquest sobre administração segura de medicamentos para o ensino superior de enfermagem. *Anais do Simpósio Internacional de Educação a Distância*; 8 a 27 de setembro de 2016, São Carlos, São Paulo.