

ARTIGO ORIGINAL

## PROTOTIPAÇÃO DE SOFTWARE PARA PARTICIPAÇÃO DO PACIENTE HOSPITALIZADO NO SISTEMA DE MEDICAÇÃO

Francisco Gilberto Fernandes Pereira<sup>1</sup>, Sherida Karanini Paz de Oliveira<sup>2</sup>  
Eugenie Desirre Rabelo Neri Viana<sup>3</sup>, Edna Maria Camelo Chaves<sup>4</sup>, Joselany Áfio Caetano<sup>5</sup>  
Rhanna Emanuela Fontenele Lima de Carvalho<sup>6</sup>

**Destaques:**

- (1) A participação do paciente mediada por tecnologias é barreira para evitar os erros.
- (2) O protótipo MedPad é uma plataforma para promover a participação do paciente.
- (3) A plataforma MedPad possui evidência de validade de execução segundo especialistas.

**RESUMO**

**Objetivo:** Desenvolver um protótipo para apoio à participação do paciente hospitalizado no sistema de medicação. **Método:** Trata-se de um estudo metodológico, realizado entre março a dezembro de 2019 em Fortaleza, Brasil. As etapas do estudo foram: análise, desenho, desenvolvimento, avaliação e administração. Nas três primeiras etapas, além do pesquisador, participaram *designs* gráficos e programadores de *software* para organizar o conteúdo e a arquitetura de navegação. Nas fases seguintes participaram 25 especialistas (médicos, enfermeiros e farmacêuticos) que avaliaram o *software* em ambiente simulado. Os dados referentes à avaliação foram analisados utilizando-se o percentual de concordância e o índice de validade de conteúdo. **Resultados:** O software MedPad teve sua arquitetura de funcionamento estruturada em três *devices* integrados: sistema *web service* (para inclusão dos dados de prescrição e dispensação de medicamentos); servidor (para programação e armazenamento de dados); e aplicativo (destinado ao uso pelo paciente com informações sobre sua terapia medicamentosa). Os especialistas avaliaram funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, comunicabilidade, aplicabilidade e eficiência com percentual de concordância geral maior que 90% e índice de validade de conteúdo geral de 0,94. **Conclusão:** O protótipo apresentou evidências de validade quanto aos quesitos testados.

**Palavras-chave:** participação do paciente; segurança do paciente; sistemas de medicação no hospital; tecnologia.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Piauí – Ufpi. Picos/PI, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7744-6030>

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Ceará – Uece. Fortaleza/CE, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3902-8046>

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Ceará – Uece. Fortaleza/CE, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-1958-0853>

<sup>4</sup> Universidade Estadual do Ceará – Uece. Fortaleza/CE, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9658-0377>

<sup>5</sup> Universidade Estadual do Ceará – Uece. Fortaleza/CE, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-0807-056X>

<sup>6</sup> Universidade Estadual do Ceará – Uece. Fortaleza/CE, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-3406-9685>

## INTRODUÇÃO

As tecnologias estão inseridas nos diversos contextos da área da saúde, seja na gestão, na educação aos pacientes, na formação profissional ou no cuidado assistencial. No âmbito da atenção hospitalar, os recursos tecnológicos têm a finalidade de tornar o processo de trabalho mais assertivo e rápido para os profissionais e diminuir os riscos de dano para os pacientes<sup>1</sup>.

Na literatura científica observa-se que o uso de tecnologias tem gerado o conceito de Hospital Inteligente, ou seja, um ambiente caracterizado pelo amplo emprego de recursos informatizados e automatizados, os quais proporcionam respostas ágeis e mais eficientes para aprimorar a experiência do paciente durante sua hospitalização<sup>2</sup>. A literatura sobre esse conceito ainda é recente, mas destaca que o serviço de hospitais inteligentes pode influenciar políticas administrativas e de gestão, bem como decisões clínicas, de modo a medir quantitativamente indicadores e gerar novo valor à saúde<sup>3</sup>.

Essa interlocução entre tecnologia, segurança e experiência positiva pode ser direcionada para o sistema de medicação, o qual é um dos nós críticos do cuidado ao paciente hospitalizado, pois é constituído por múltiplas etapas (prescrição, dispensação, preparo e administração), das quais participam uma variedade de profissionais (médicos, farmacêuticos e equipe de enfermagem) em setores distintos (posto de enfermagem, farmácia e leito do paciente)<sup>4</sup>.

Diante da complexidade, os erros de medicação podem ocorrer em qualquer uma dessas etapas, conforme apresentou um estudo norueguês, no qual 67,8% dos erros foram cometidos durante a administração; 23,7% na prescrição; e 6,2% no preparo ou dispensação<sup>5</sup>. Torna-se imprescindível estabelecer, portanto, medidas de contenção para mitigar tais incidentes, como aperfeiçoamento dos sistemas de medicação, proposição de ambientes que favoreçam a concentração dos profissionais durante o manuseio de medicamentos e o apoio à participação do paciente no seu próprio cuidado<sup>6</sup>.

Pesquisadores defendem que o paciente pode ser considerado a última barreira para evitar erros de medicação e, para tanto, devem ser participativos, engajados e informados sobre seu tratamento<sup>7</sup>. À medida que os pacientes adquirem um grau mais elevado de informação e se engajam de maneira mais ativa em relação ao seu regime medicamentoso, as taxas de adesão ao uso adequado do medicamento tendem a aumentar simultaneamente a redução das chances de ocorrência de erros, divergências e eventos adversos<sup>8</sup>.

Embora possa representar um desafio para os profissionais de saúde, a tarefa de educar e informar o paciente sobre a vigilância da etapa final da administração do medicamento é uma necessidade primordial, pois vai ao encontro dos próprios pressupostos da formação do cuidado ao outro com ênfase na valorização de sua autonomia e respeito à dignidade humana, reduzindo ao máximo todas as possibilidades de erro.

Justifica-se a realização desta pesquisa porque há uma conclamação mundial por métodos/tecnologias que reduzam erros de medicação nos hospitais, bem como que situem o paciente em posição estratégica neste processo, fomentando sua autonomia e capacidade deliberativa sobre as decisões acerca de sua saúde. A pesquisa tem, portanto, como objetivo, desenvolver um protótipo para apoio à participação do paciente hospitalizado no sistema de medicação.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo metodológico realizado entre os meses de março e dezembro de 2019. O processo de prototipagem foi guiado pelo referencial metodológico de Galvis-Panqueva e Mendoza<sup>9</sup>, a saber: análise, desenho, desenvolvimento, avaliação e administração.

A etapa inicial de análise foi direcionada para a definição do objetivo a ser alcançado com o uso do sistema, qual seja, integrar, em uma plataforma, as etapas de prescrição, distribuição, aprazamento e monitoramento dos medicamentos, sendo esta última direcionada para proporcionar a participação do paciente na etapa de vigilância e monitoramento dos medicamentos a ele administrados no hospital. Nessa etapa definiram-se, ainda, os perfis de usuários/operadores e infraestrutura tecnológica necessária.

Nas fases de desenho e desenvolvimento organizou-se o *layout*, aparência do sistema (cores, textos e imagens), estrutura de navegação, interatividade e as interfaces. As imagens foram elaboradas por uma equipe de *design* gráfico que utilizou a técnica de ilustração do tipo realismo. Já a estrutura tecnológica e de programação do *software* foi realizada por dois profissionais da área de engenharia de *software* que propuseram o esquema de funcionamento e trânsito de dados no produto final: Sistema *web service* (instalado no computador); *Application Programming Interface (API)*, que faz o acesso do aplicativo à nuvem; e o Aplicativo, que traz as informações disponibilizadas ao paciente (Figura 1).

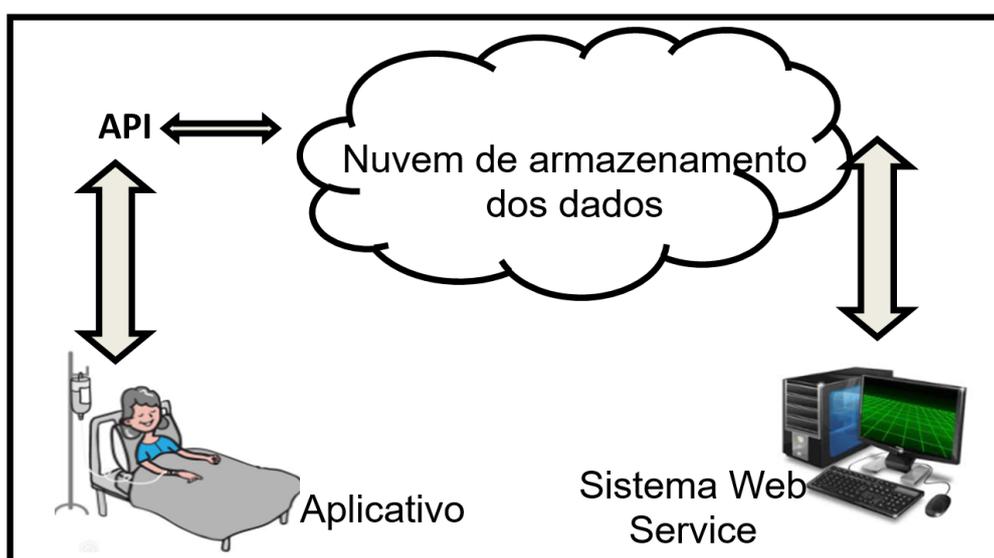


Figura 1 – Representação esquemática de funcionamento da plataforma. Fortaleza, CE, Brasil. 2023.

Fonte: Os autores.

O desenvolvimento do software foi realizado utilizando as linguagens de programação *Python*, com o *framework Django* para a construção do servidor, a linguagem Java para desenvolvimento do aplicativo em Android (4.0.3 e posteriores) e a *Cloud Vision API* para captura das imagens.

Nas fases de avaliação e administração o protótipo passou por testes em um ambiente simulado, com a participação de 25 especialistas entre enfermeiros, farmacêuticos e médicos. A seleção desses especialistas foi baseada em uma abordagem presencial realizada pelo pesquisador junto aos profissionais da área hospitalar envolvidos nas diferentes etapas do sistema de medicação. Os critérios para inclusão seguiram as diretrizes estabelecidas para estudos de validação,<sup>10</sup> em que somente os especialistas com pontuação superior a cinco foram escolhidos. A técnica de amostragem utilizada foi em bola de neve.

Os especialistas foram convidados a responder um instrumento com respostas em escala do tipo Likert com as seguintes opções de resposta: 1 – Nem um pouco apropriado; 2 – Um pouco apropriado; 3 – Moderadamente apropriado; 4 – Muito apropriado; e 5 – Completamente apropriado. Os aspectos avaliados no instrumento foram compostos pelos seguintes atributos e subcategorias: funcionalidade (adequação, acurácia e interoperabilidade); confiabilidade (maturidade e recuperabili-

dade); usabilidade (inteligibilidade, apreensibilidade e operacionalidade); comunicabilidade (*design*); aplicabilidade e eficiência do protótipo (tempo e recursos)<sup>11</sup>.

Os dados foram organizados no *Statistical Package for the Social Science (SPSS)* versão 23.0, e foram calculados o percentual de concordância entre os especialistas, sendo considerado o corte de 90% como válido, e o Índice de Validade de Conteúdo, com validade mínima de 0,78<sup>12</sup>.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (Ufpi) por meio do parecer substanciado nº 3.018.102, e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS

### Análise, Desenho e Desenvolvimento

Para definição do nome, considerou-se as características do produto, tendo sido nominado de MedPad – Med referindo-se ao sistema de medicação/medicamentos e Pad alusivo ao vocábulo do inglês que significa tábua, tablet, painel ou *board*, que é o *gadget* utilizado pelo paciente. Pesquisou-se a existência de registro de marca homônimo no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi), e, uma vez que não foi encontrado, permaneceu a proposta inicial.

Definiu-se que o trânsito dos dados ocorreria do sistema *web-service* para o servidor e deste para o Aplicativo, o qual forneceria os registros de conformidades e erros de medicação de volta para o *web-service* para a produção de relatórios gerenciais.

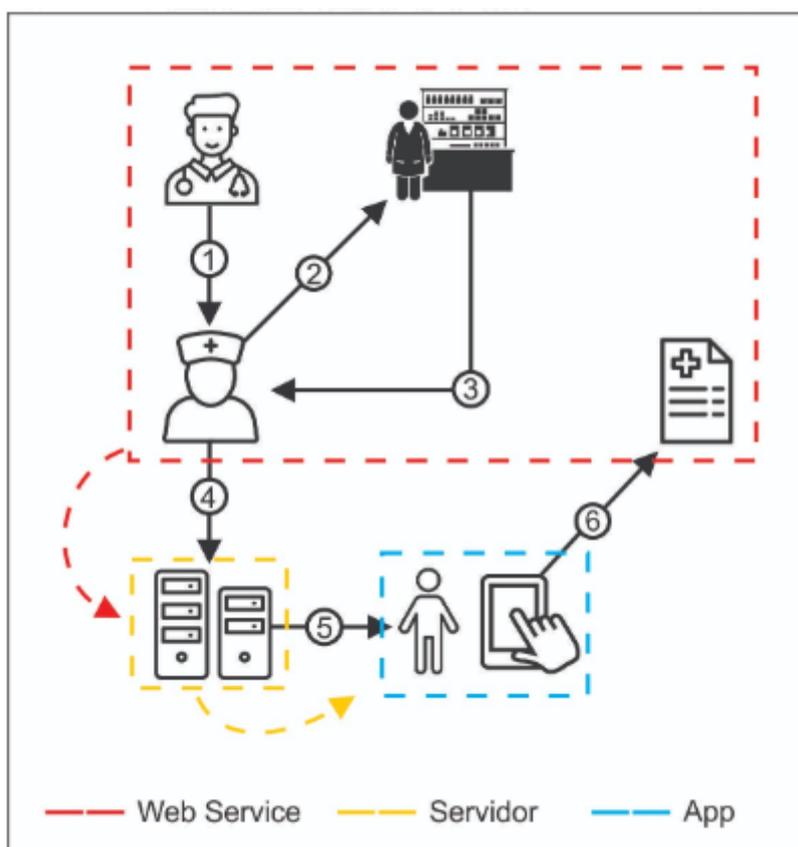


Figura 2 – Diagrama arquitetural do sistema. Fortaleza, CE, Brasil, 2023.

Fonte: Os autores.

Conforme apresentado na Figura 2, o fluxo dos dados acontecerá da seguinte maneira: (1) o médico prescreverá; (2) o enfermeiro aprazará os medicamentos, e, a partir daí, essas informações serão transferidas para a farmácia; (3) uma vez que o farmacêutico acesse o sistema e dispense os medicamentos, esses dados retornam para acesso pela enfermagem e concomitantemente para o servidor, (4) onde permanecerão armazenados em nuvem e serão transferidos em tempo real ou com atualizações a cada 30 minutos para os *tablets* com o aplicativo instalado para uso pelo paciente; (5) uma vez que o paciente utilize o aplicativo, os dados alimentarão o relatório sobre erros de medicação (6) para a gerência de risco.

A forma de entrada do usuário no sistema será conduzida da seguinte forma: o cadastro de profissionais dar-se-á pela inserção dos seguintes dados: nome completo, número do Cadastro de Pessoa Física (CPF), número do registro profissional e senha numérica. Já para os pacientes, os seguintes identificadores serão necessários: nome completo, número do prontuário e nome da mãe.

Quanto às funcionalidades do sistema, definiu-se: registro de acesso para profissionais e pacientes (por meio de *login* e senha com os dados de identificação do usuário e suas permissões de acesso); persistência e consulta (os dados serão armazenados no servidor para validação e consulta); movimentação na prescrição, aprazamento e dispensação (resguardadas as licenças de acesso, cada profissional poderá, de acordo com sua competência, realizar acréscimos e correções na lista de medicamentos do paciente); confirmação (o paciente poderá visualizar a lista de medicamentos e horários de aprazados, bem como confirmar a administração ou não desses, e, neste segundo caso, qual possível motivo).

Quanto às ilustrações, diagramou-se 11 telas, sendo 10 relativas às vias de administração de medicamentos (intravenosa, intramuscular, subcutânea, intradérmica, oral, sublingual, inalatória, oftálmica, otológica e tópica) e 1 com a logomarca do protótipo.

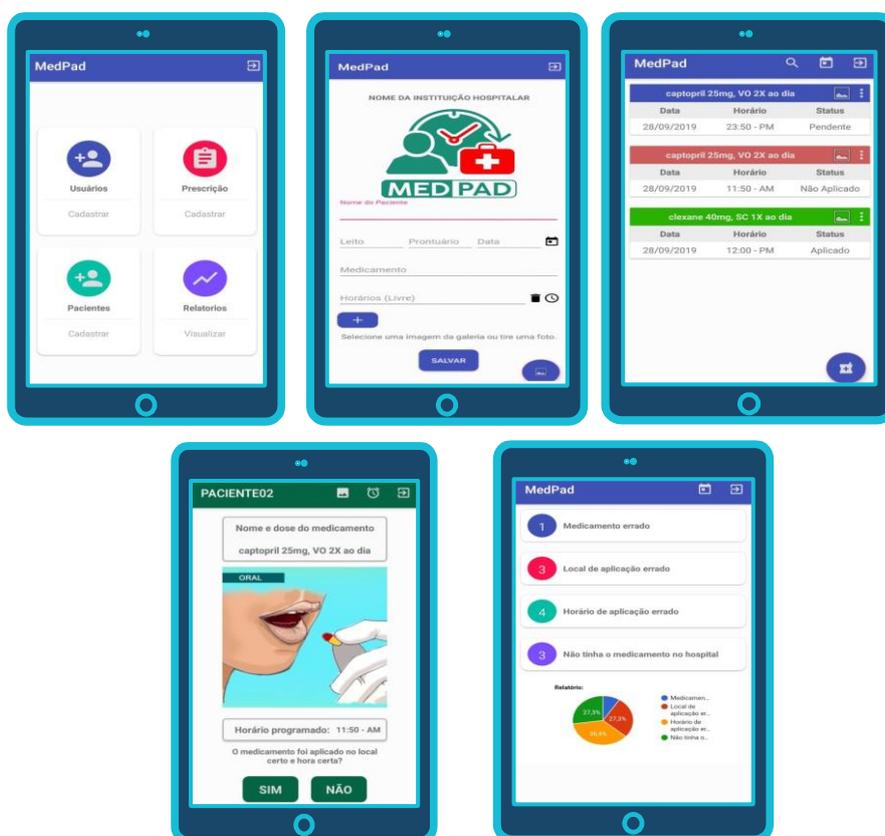


Figura 3 – Representação do *layout* das telas de: cadastro dos profissionais e pacientes; prescrição e aprazamento; tela de acesso para o paciente; e relatórios gerenciais. Fortaleza, CE, Brasil. 2023.

Fonte: Os autores.

## Avaliação e Administração

O grupo de especialistas que avaliou o protótipo foi composto por dez enfermeiros, oito médicos e sete farmacêuticos. Quanto ao gênero, 72% eram do sexo feminino; com média de idade de 32,3(±9,7) anos; mais cinco anos de experiência em área hospitalar (68%); com Pós-Graduação *lato sensu* como maior titulação (72%).

Quanto à avaliação global do protótipo, verificou-se que os atributos usabilidade, comunicabilidade e aplicabilidade atingiam percentuais de concordâncias maiores que 90% em todas as subcategorias, enquanto o atributo funcionalidade apresentou a subcategoria segurança de dados com pontuação média de 3,6 (±0,5) e 68% de concordância e a confiabilidade 4,0 (±0,5) pontuou 88% quanto à possibilidade de haver recuperação de dados em caso de falhas. O IVC global foi 0,94 (Tabela 1).

Tabela 1 – Média das respostas do instrumento de avaliação, percentual de concordância e IVC dos especialistas quanto à plataforma MedPad. Fortaleza, CE, Brasil. 2023

Atributos/subcategorias	Média (±DP)	% de concordância	IVC*
<b>Funcionalidade</b>			<b>0,93</b>
<b>Adequação</b>			
A plataforma atende ao objetivo de apoiar a participação do paciente no processo de administração de medicamentos?	4,4 (±0,5)	100	0,95
A plataforma dispõe de funções necessárias que possibilitem reduzir erros de medicação?	4,0 (±0,4)	92	0,92
<b>Acurácia</b>			
A plataforma é precisa na execução de suas etapas?	4,2 (±0,4)	100	1,0
A plataforma é precisa para a obtenção de registros sobre a participação do paciente no processo de administração de medicamentos?	4,7 (±0,4)	100	1,0
<b>Interoperabilidade</b>			
A plataforma permite uma interação de informações entre o sistema web-service e o aplicativo?	4,4 (±0,5)	100	1,0
<b>Segurança de acesso</b>			
A plataforma permite segurança dos dados?	3,6 (±0,5)	68	0,72
<b>Confiabilidade</b>			<b>0,83</b>
<b>Maturidade</b>			
A plataforma não apresenta falhas ou erros em sua execução?	4,4 (±0,5)	100	0,87
<b>Recuperabilidade</b>			
É possível haver recuperação de dados em caso de falhas?	4,0 (±0,5)	88	0,79
<b>Usabilidade</b>			<b>0,99</b>
<b>Inteligibilidade</b>			
É fácil entender o conceito e a finalidade da plataforma?	4,4 (±0,5)	100	1,0
É fácil executar as funções da plataforma?	4,4 (0,5)	100	1,0
<b>Apreensibilidade</b>			
É fácil aprender a usar a plataforma?	4,6 (±0,4)	100	1,0
A partir do uso da plataforma, é possível a obtenção de dados para avaliar os erros de medicação?	4,8 (±0,4)	100	1,0
<b>Operacionalidade</b>			
É fácil transitar entre as telas da interface?	4,7 (±0,4)	100	0,97
<b>Comunicabilidade</b>			<b>1,0</b>
<b>Design</b>			
A plataforma apresenta design adequado de suas interfaces?	4,3 (±0,4)	100	1,0
As cores, fontes, figuras e animações utilizadas nas telas estão adequadas?	4,0 (±0,5)	100	1,0

<b>Aplicabilidade e eficiência</b>			<b>0,95</b>
<b>Adequação ao ambiente de uso</b>			
A plataforma é adequada para uso em ambiente hospitalar?	4,8 (±0,4)	100	0,93
<b>Tempo</b>			
O tempo de execução em cada uma das interfaces é adequado?	4,7 (±0,4)	100	0,92
<b>Recursos</b>			
Os recursos disponibilizados na plataforma são adequados?	4,6 (±0,4)	100	1.0

\* Índice de Validade de Conteúdo.

Fonte: Os autores.

## DISCUSSÃO

O MedPad é um protótipo de um *software* que possui integração em multiplataformas com o objetivo de proporcionar a melhor experiência de navegação e usabilidade para o público-alvo, tanto profissionais quanto pacientes. É consenso que esse tipo de tecnologia promove maior comunicação e troca de informações entre os membros da equipe de saúde, além de permitir o autogerenciamento do processo terapêutico pelo paciente por meio da visualização dos registros do tratamento medicamentoso<sup>13</sup>.

Pesquisas convergem que é urgente a necessidade de desenvolvimento de *softwares* adaptados à realidade assistencial hospitalar, posto que são úteis para: padronizar informações e processos bem como monitorar, de forma mais eficiente, os indicadores; agilizar atividades de coleta, registro, armazenamento e recuperação de dados; eliminar redundâncias; e aumentar a disponibilidade dos profissionais de saúde para assistir ao paciente de forma mais segura<sup>14</sup>.

A utilização da tecnologia para intensificar a participação do paciente com o objetivo de reduzir erros de medicação tem sido encorajada em múltiplos cenários de cuidado, entre eles o protótipo de um plano de medicação para uso remoto na Suécia, que possibilitou maior adesão à utilização correta do medicamento e fortaleceu os vínculos entre pacientes e profissionais<sup>15</sup>.

Nos Estados Unidos 90% dos serviços de saúde já oferecem portais de acesso para informações de saúde para pacientes, porém apenas 15% a 30% destes fazem uso dessa função. O baixo letramento digital dos usuários e a falta de um programa de treinamento para ensinar sobre o emprego da plataforma estão entre os fatores limitadores<sup>16</sup>.

Segundo especialistas<sup>17</sup>, a produção e a efetivação de tecnologias que tenham como finalidade engajar o paciente no seu cuidado devem ser, sobremaneira, incentivadas, pois, mesmo que não seja um recurso com acesso garantido a todos, o fato de ser ouvido é fundamental e gera um sentimento de pertencimento.

Uma das propriedades do MedPad é que todos os registros incluídos na plataforma (web service e aplicativo) serão armazenados em banco de dados para a produção de relatório de indicadores da Meta 3 – Segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos, do Programa Nacional de Segurança do Paciente<sup>18</sup>. Destaca-se que esse tipo de recurso é percebido como algo que contribui para aperfeiçoar as ações de gestão além de ser um importante fator colaborador para o clima positivo de gerenciamento dos erros de medicação<sup>19</sup>.

A proposta do MedPad sugere o emprego de tablet como *gadget* a ser disponibilizado ao paciente porque já se sabe que eles promovem maior possibilidade interativa, têm mais conforto visual devido ao tamanho da projeção das imagens e textos, apresentam bons quesitos de funcionalidade e ainda aumentam a chance de interatividade<sup>20,21</sup>.

Defende-se que o tablet, quanto à utilização em cenários hospitalares, possui como característica importante para a sua escolha o fato de permitir que os profissionais de saúde possam realizar

registros ao lado do paciente, diminuindo a possibilidade de esquecimento entre a observação e a anotação, gestão de cuidados, acesso remoto a exames, prescrição medicamentosa e agendamentos de procedimentos.

O item segurança de acesso, testado nesse protótipo, teve avaliação abaixo do ponto de corte. Entre as estratégias que poderão ser utilizadas para reduzir as possibilidades de vazamento de dados e aumentar a confidencialidade e privacidade das informações, pode-se citar o modelo *Honey Details*, que emprega um mecanismo de defesa proativa usando técnicas de engano nos algoritmos para lograr o *hacker* em todas as suas possibilidades de acesso<sup>22</sup>.

A inclusão da tecnologia no ambiente hospitalar não resolverá todos os problemas associados à insegurança assistencial, principalmente porque há, pelo menos, duas gerações de pessoas envolvidas no processo de “saber utilizar” a tecnologia, que são os nativos digitais (aqueles que já nasceram adaptados a essa realidade) e os imigrantes digitais (que preferem métodos convencionais e, embora usem, sempre desconfiam da eficácia tecnológica)<sup>23</sup>.

Deste modo, recomenda-se que, para o funcionamento do protótipo MedPad em cenário real, seja realizada, como etapa prévia, a mensuração do nível de letramento digital, experiência pregressa com tecnologias computacionais e o desejo do próprio paciente em participar de forma ativa de sua terapia medicamentosa.

Apesar de não serem encontrados registros na literatura científica sobre o desenvolvimento de plataforma semelhante, este estudo utilizou profissionais *experts* para conferir validade de conteúdo e aparência, o que é um procedimento comum a outras pesquisas de produção de tecnologias<sup>24,25</sup>. É defensável que os desenvolvedores de um produto tecnológico submetam a prototipagem para análise por especialistas no assunto, e que tenham experiência na área de abordagem, pois isso amplia as possibilidades de detecção de melhorias bem como favorece a criação de um material afinado às demandas do mundo real<sup>26</sup>.

Apresentam-se como limitações da pesquisa o fato de não ter sido realizada a operacionalização do MedPad em ambiente real, bem como a avaliação da plataforma por analistas de *software*. Considera-se, no entanto, que a inclusão dessa tecnologia necessitaria de mudanças físicas estruturais e na cultura de trabalho da organização de saúde de forma prévia, o que não seria possível concretizar em um espaço curto de tempo.

Entre as implicações que a tecnologia ora desenvolvida poderá contribuir para a prática clínica, pode-se elencar: melhor adesão ao tratamento medicamentoso prescrito; redução dos erros de medicação, especialmente os de administração; aumento na participação do paciente em seu processo terapêutico; melhora na comunicação entre profissionais e pacientes; e maior fidedignidade nos registros eletrônicos.

## CONCLUSÃO

Consolida-se, portanto, que o protótipo MedPad apresentou percentuais elevados de concordância entre os juízes para os quesitos funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, comunicabilidade, aplicabilidade, eficiência e conteúdo. Sugere-se que sua efetivação seja considerada em pesquisas futuras como uma contribuição eficaz para aprimorar as práticas clínicas e a interação entre profissionais de saúde e pacientes.

Sugere-se que, em etapas posteriores, o MedPad seja incorporado a outros módulos interativos para o paciente, como acesso à comunicação direta com os profissionais ligados diretamente aos seus cuidados, monitoramento de exames, sistema de avaliação da qualidade do atendimento multiprofissional e ferramentas de automação e entretenimento diretamente ligados à plataforma, de modo que a ambiência hospitalar seja também acessível numa mesma aplicação.

## REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup> Suharlim C, Kumar R, Salim J, Mehra M, Gilmartin C, Amaris Caruso A, Castro H. Exploring facilitators and barriers to introducing health technology assessment: a systematic review. *Int J Technol Assess Health Care*. 2021;38(1):e5. DOI: 10.1017/S0266462321000623
- <sup>2</sup> Hu H, Su J, Ma J. Smart hospital innovation: technology, service, and policy. *Front Public Health*. 2022;10:845577. DOI: 10.3389/fpubh.2022.845577
- <sup>3</sup> Kwon H, An S, Lee HY, Cha WC, Kim S, Cho M, Kong HJ. Review of Smart Hospital Services in Real Healthcare Environments. *Healthc Inform Res*. 2022;28(1):3-15. DOI: 10.4258/hir.2022.28.1.3.
- <sup>4</sup> Manias E, Kusljic S, Wu A. Interventions to reduce medication errors in adult medical and surgical settings: a systematic review. *Ther Adv Drug Saf*. 2020;11:2042098620968309. DOI: 10.1177/2042098620968309
- <sup>5</sup> Mulac A, Taxis K, Hagesaether E, Gerd Granas A. Severe and fatal medication errors in hospitals: findings from the Norwegian Incident Reporting System. *Eur J Hosp Pharm*. 2021;28(Suppl 2):e56-e61. DOI: 10.1136/ejpharm-2020-002298
- <sup>6</sup> Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos (ISMP). Boletim ISMP Brasil. 2019. [Acesso em: 15 jun. 2023]. Disponível em: <https://www.ismp-brasil.org/site/wp-content/uploads/2019/02/615boletim-ism-veveiro-2019.pdf>
- <sup>7</sup> Fleck JMC, Pereira RA, Silva AEBC, Gimenes FRE. Adesão às barreiras de segurança na administração de medicamentos: percepção do paciente. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 2021;29:e3497. DOI: 10.1590/1518-8345.5383.3497
- <sup>8</sup> Assiri G. The impact of patient access to their electronic health record on medication management safety: a narrative review. *Saudi Pharm J*. 2022;30(3):185-194. DOI: 10.1016/j.jsps.2022.01.001
- <sup>9</sup> Galvis-Panqueva A, Mendoza P. Ambientes virtuales de aprendizaje: una metodología para su creación. *Informática educativa* 1999 [acesso em 2019 jan. 10];12(2):295-317. Disponível em: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106223\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106223_archivo.pdf).
- <sup>10</sup> Guimarães HCQCP, Pena SB, Lopes JL, Lopes CT, Barros ALBL. Experts for validation studies in nursing: new proposal and selection criteria. *International Journal of Nursing Knowledge*. 2016 [acesso em 2024 abr. 28];27(3):130-135. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/2047-3095.12089>
- <sup>11</sup> Martins MCT, Chianca TCM. Construção de um software com o Processo de Enfermagem em terapia intensiva. *J Health Inform*. 2016 [acesso em 2019 abr. 15];8(4):119-125. Disponível em: <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/420>
- <sup>12</sup> Alexandre NMC, Coluci MZO. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos. *Cien Saúde Colet*. 2011 [acesso em 2019 mar. 10];16(7):3061-68. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232011000800006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011000800006)
- <sup>13</sup> Janett RS, Yecararis PP. Electronic medical records in the American Health System: challenges and lessons learned. *Cien Saúde Colet*. 2020;25(4):1293-1304. DOI: 10.1590/1413-81232020254.28922019
- <sup>14</sup> Pereira FGF, Alcântara LL, Machado ALG, Figueiredo IGA, Carvalho REFL. Tecnologia computacional e participação do paciente na segurança medicamentosa: revisão integrativa. *Arq. Ciências saúde UNIPAR* 2023;27(1):255-269. DOI: 10.25110/arqsaude.v27i1.20239143
- <sup>15</sup> Holmqvist M, Ros A, Lindenfalk B, Thor J, Johansson L. How older persons and health care professionals co-designed a medication plan prototype remotely to promote patient safety: case study. *JMIR Aging* 2023;6:e41950. DOI: 10.2196/41950
- <sup>16</sup> Lyles CR, Nelson EC, Frampton S, Dykes PC, Cembali AG, Sarkar U. Using electronic health record portals to improve patient engagement: research priorities and best practices. *Ann Intern Med*. 2020;172(11 Suppl):S-123-S129. DOI: 10.7326/M19-0876
- <sup>17</sup> Arntsen K, Blount L, Dickerson B, Koola C, Venable Y, Wildman P. Patient-centered health technology assessment: A perspective on engagement in health technology assessment by three patient organizations and a health technology assessment body. *Int J Technol Assess Health Care* 2022;38(1):E76. DOI:10.1017/S0266462322000587
- <sup>18</sup> Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria Nº 529/2013: Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Brasília: Ministério da Saúde, 2013. [Acesso em: 10 abr. 2023]. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529\\_01\\_04\\_2013.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html)
- <sup>19</sup> Kim MS, Seok JH, Kim BM. Mediating role of the perceived benefits of using a medication safety system in the relationship between transformational leadership and the medication-error management climate. *J Res Nurs*. 2020;25(1):22-34. DOI: 10.1177/1744987118824621
- <sup>20</sup> Tseng ZL, Su Y, Chen LC, Chang FH. Development and evaluation of a tablet-based participation measure for older adults in rehabilitation settings. *Disabil Rehabil*. 2020;42(23):3377-3382. DOI: 10.1080/09638288.2019.1592245

- <sup>21</sup> Stoevesandt D, Jahn P, Watzke S, Wohlgemuth WA, Behr D, Buhtz C, et al. Comparison of acceptance and knowledge transfer in patient information before an mri exam administered by humanoid robot versus a tablet computer: a randomized controlled study. *Rofo*. 2021;193(8):947-954. DOI: 10.1055/a-1382-8482
- <sup>22</sup> Omolara EA, Jantan A, Abiodun OI, Arshad H, Dada KV, Emmanuel E. HoneyDetails: a prototype for ensuring patient's information privacy and thwarting electronic health record threats based on decoys. *Health Informatics J*. 2020;26(3):2083-2104. DOI: 10.1177/1460458219894479
- <sup>23</sup> Alves AG, Cesar FCR, Martins CA, Ribeiro LCM, Oliveira LMAC, Barbosa MA, et al. Information and communication technology in nursing education. *Acta Paul Enferm*. 2020;33:eAPE20190138. DOI: 10.37689/acta-ape/2020AO01385
- <sup>24</sup> Alves LFPA, Maia MM, Araújo MFM, Damasceno MMC, Freitas RWJF. Development and validation of a M-HEALTH technology for the promotion of self-care for adolescents with diabetes. *Cien Saúde Colet*. 2021;26(5):1691-1700. DOI: 10.1590/1413-81232021265.04602021
- <sup>25</sup> Seitz MW, Haux C, Smits KPJ, Kalmus O, Van Der Zande MM, Lutyj J, et al. Development and evaluation of a mobile patient application to enhance medical-dental integration for the treatment of periodontitis and diabetes. *Int J Med Inform*. 2021;152:104495. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2021.104495
- <sup>26</sup> Cassiano AN, Silva CJA, Nogueira ILA, Elias TMN, Teixeira E, Menezes RMP. Validation of educational technologies: bibliometric study in nursing theses and dissertations. *RECOM*. 2020;10:e3900. DOI: 10.19175/recom.v10i0.3900

Submetido em: 29/8/2023

Aceito em: 16/7/2024

Publicado em: 22/4/2025

### Contribuições dos autores

**Francisco Gilberto Fernandes Pereira:** Conceituação, Curadoria dos dados, Análise formal, Investigação, Metodologia, Administração do projeto, Desenvolvimento, implementação e teste de software, Redação do manuscrito original e Redação – revisão e edição.

**Sherida Karanini Paz de Oliveira:** Redação – revisão e edição.

**Eugenie Desirre Rabelo Neri Viana:** Redação – revisão e edição.

**Edna Maria Camelo Chaves:** Redação – revisão e edição.

**Joselany Áfio Caetano:** Redação – revisão e edição.

**Rhanna Emanuela Fontenele Lima de Carvalho:** Conceituação, Metodologia, Supervisão, Redação do manuscrito original e Redação – revisão e edição.

**Todos os autores aprovaram a versão final do texto.**

**Conflito de interesse:** Não há conflito de interesse.

**Não possui financiamento.**

### Autor correspondente

Francisco Gilberto Fernandes Pereira

Universidade Federal do Piauí – Ufpi

Rua Cicero Duarte, 905. Bairro: Junco. CEP: 64607-670. Picos/PI, Brasil.

gilberto.fp@hotmail.com

**Editor.** Dr. Matias Nunes Frizzo

**Editora chefe:** Dra. Adriane Cristina Bernat Kolankiewicz

Este é um artigo de acesso aberto distribuído  
sob os termos da licença Creative Commons.

