

PLATAFORMA DIGITAL PARA GERENCIAMENTO DE IMUNOBIOLOGICOS ESPECIAIS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Cláudia Carolina Costa Braga¹ 
Cristina Maria Garcia de Lima Parada¹ 

¹Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Programa de Doutorado Profissional em Enfermagem. Botucatu, São Paulo, Brasil.

RESUMO

Objetivo: desenvolver e validar uma plataforma digital para gerenciamento de imunobiológicos especiais na Atenção Primária à Saúde.

Método: estudo metodológico, realizado em Campinas/SP, Brasil. O desenvolvimento da plataforma ocorreu entre julho e dezembro de 2021. Entre abril e outubro de 2022 realizou-se simulação e validação pelos profissionais, aplicando-se instrumento contendo afirmativas referentes às características e subcaracterísticas da norma ISO/IEC 25010, julgadas como de acordo, desacordo ou não se aplica. Foram estimados valores das características e subcaracterísticas, considerando-se adequado o valor mínimo de 70% de respostas positivas. Características e subcaracterísticas que não alcançaram o valor mínimo tiveram suas justificativas categorizadas conforme alterações realizadas.

Resultados: a plataforma foi denominada ConectAPS-CRIE. Foram desenvolvidas áreas de Login, Painel Inicial, Usuários, Unidades, Imunobiológicos, Pacientes, Solicitações, Relatórios e Ajuda. Na validação por enfermeiros, consideraram-se inadequadas as subcaracterísticas Acessibilidade (66,7%) e Proteção contra erro (66,7%). Profissionais da área de informática consideraram inadequada a característica Confiabilidade (52,8%) e as subcaracterísticas Correção funcional (69,2%), Acessibilidade (37,5%), Proteção contra erro (40%), Integridade (59,1%) e Não repúdio (66,7%). As categorias das justificativas relatadas e alteradas foram: desaparecimento do cadastro do paciente ao alterá-lo; acesso ao sistema utilizando somente senha; ausência de recursos de acessibilidade; ausência de validação de dados pessoais; exclusão de paciente com solicitação cadastrada; inclusão de solicitação sem cadastro de paciente; ajuste de layout e mensagem de texto na função Anexar Arquivo; solicitação desvinculada da unidade do usuário solicitante.

Conclusão: a plataforma poderá facilitar o gerenciamento de solicitações de imunobiológicos especiais na Atenção Primária e sua validação permitiu aprimorá-la.

DESCRITORES: Informática em enfermagem. Tecnologia em saúde. Software. Validação de programas de computador. Vacinação. Programas de imunização.

COMO CITAR: Braga CCC; Parada CMGL. Plataforma digital para gerenciamento de imunobiológicos especiais na atenção primária à saúde. Texto Contexto Enferm [Internet]. 2023 [acesso MÊS ANO DIA]; 32:e20230233. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2023-0233pt>

DIGITAL PLATFORM FOR MANAGEMENT OF SPECIAL IMMUNOBIOLOGICALS IN PRIMARY HEALTH CARE

ABSTRACT

Objective: to develop and validate a digital platform for managing special immunobiologicals in Primary Health Care.

Method: this is a methodological study, carried out in Campinas/SP, Brazil. The platform development took place between July and December 2021. Between April and October 2022, simulation and validity were carried out by professionals, applying an instrument containing statements referring to the ISO/IEC 25010 standard characteristics and sub-characteristics, judged as in agreement, disagreement or does not apply. Values of characteristics and subcharacteristics were estimated, considering the minimum value of 70% of positive answers to be adequate. Characteristics and subcharacteristics that did not reach the minimum value had their justifications categorized according to changes made.

Results: the platform was called ConectAPS-CRIE. Login, Home Dashboard, Users, Units, Immunobiological, Patients, Requests, Reports and Help areas were developed. When validated by nurses, the Accessibility (66.7%) and Protection Against Error (66.7%) subcharacteristics were considered inadequate. Information technology professionals considered the Reliability characteristic (52.8%) and the Functional correctness (69.2%), Accessibility (37.5%), Error protection (40%), Integrity (59.1%) and Non-repudiation (66.7%) sub-characteristics to be inadequate. The categories of justifications reported and changed were: disappearance of patients' record when changing it; access to the system using only a password; lack of accessibility characteristics; lack of validity of personal data; exclusion of patients with a registered request; inclusion of a request without patient registration; layout and text message adjustment in the Attach File function; request disconnected from the requesting user's unit.

Conclusion: the platform can facilitate the management of requests for special immunobiologicals in Primary Care and its validity has allowed it to be improved.

DESCRIPTORS: Nursing informatics. Biomedical technology. Software. Software validation. Vaccination. Immunization programs.

PLATAFORMA DIGITAL PARA LA GESTIÓN DE INMUNOBIOLOGICOS ESPECIALES EN ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD

RESUMEN

Objetivo: desarrollar y validar una plataforma digital para la gestión de inmunobiológicos especiales en Atención Primaria de Salud.

Métodos: estudio metodológico, realizado en Campinas/SP, Brasil. El desarrollo de la plataforma se llevó a cabo entre julio y diciembre de 2021. Entre abril y octubre de 2022, la simulación y validación fueron realizadas por profesionales, aplicando un instrumento que contiene declaraciones referentes a las características y subcaracterísticas de la norma ISO/IEC 25010, juzgada como de acuerdo, desacuerdo o no aplicable. Se estimaron valores de características y subcaracterísticas, considerando adecuado el valor mínimo de 70% de respuestas positivas. Las características y subcaracterísticas que no alcanzaron el valor mínimo tuvieron sus justificaciones categorizadas de acuerdo con los cambios realizados.

Resultados: la plataforma se denominó ConectAPS-CRIE. Se desarrollaron las áreas de Login, Panel de Inicio, Usuarios, Unidades, Inmunobiológicos, Pacientes, Solicitudes, Informes y Ayuda. Al ser validadas por enfermeros, las subcaracterísticas Accesibilidad (66,7%) y Protección contra errores (66,7%) fueron consideradas inadecuadas. Los profesionales de TI consideraron inadecuadas la característica Fiabilidad (52,8%) y las subcaracterísticas Corrección funcional (69,2%), Accesibilidad (37,5%), Protección contra errores (40%), Integridad (59,1%) y No repudio (66,7%). Las categorías de justificaciones reportadas y modificadas fueron: desaparición del expediente del paciente al cambiarlo; acceso al sistema utilizando únicamente una contraseña; falta de funciones de accesibilidad; falta de validación de datos personales; exclusión de pacientes con solicitud registrada; inclusión de una solicitud sin registro de paciente; ajuste de diseño y mensajes de texto en la función Adjuntar archivo; solicitud desconectada de la unidad del usuario solicitante.

Conclusión: la plataforma puede facilitar la gestión de solicitudes de inmunobiológicos especiales en Atención Primaria y su validación ha permitido mejorarla.

DESCRIPTORES: Informática aplicada a la enfermería. Tecnología biomédica. Programas informáticos. Validação de programas de computador. Vacunación. Programas de inmunización.



INTRODUÇÃO

A vacinação por excelência, constitui ação essencial no combate a infecções emergentes e reemergentes, agindo no fortalecimento da saúde pública e individual por ser altamente eficaz e segura, acessível em sua maioria e dificilmente afetada pelo desenvolvimento de resistência antimicrobiana¹⁻².

De fato, diante de uma situação tão relevante quanto essa, a Assembleia Mundial da Saúde endossou estratégia para enfrentar os desafios de imunização nos períodos entre 2021 até 2030, tendo como objetivos manter os ganhos conquistados na vacinação, recuperar os prejuízos causados pela pandemia de COVID-19 e garantir que todos recebam as vacinas necessárias¹.

Atualmente o Brasil oferta à sua população todas as vacinas recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em concordância com o Calendário Nacional de Vacinação (CNV), e quanto à cobertura vacinal em populações especiais, o Brasil está entre os três primeiros países da América Latina³⁻⁴.

Cabe salientar que populações especiais são grupos de indivíduos que apresentam suscetibilidade aumentada a doenças ou têm riscos de complicações para si ou para outros. E certamente há indicação de que recebam imunobiológicos de alto custo financeiro, fornecidos e aplicados pelos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais (CRIE)^{3,5}.

Estudo realizado no Rio de Janeiro, Brasil, apontou que a ampliação do acesso aos imunobiológicos especiais no território nacional seja possível a partir de mudança nos processos logísticos, para que essas vacinas sejam enviadas por demanda para a Atenção Primária à Saúde (APS)⁶.

No contexto da APS, torna-se fundamental a participação dos profissionais de saúde na organização das ações de imunização, sendo estes os responsáveis além do cumprimento do Calendário Nacional de Vacinação (CNV)³.

Nas atividades de vacinação, destaca-se a atuação dos profissionais enfermeiros, que trabalharão em conjunto com os gestores os quais se apropriam de habilidades que permitam o uso e o desenvolvimento de tecnologias em saúde^{3,7-8}.

Com efeito, para aprimorar a qualidade, a vigilância e o acesso aos dados dos programas de imunização, torna-se relevante o emprego de inovações e que considerem as experiências de outros setores¹ como o de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que são, ferramentas tecnológicas de comunicação e acesso à informação, uma vez que essas tecnologias contribuem para a organização e melhoria no processo de trabalho de enfermeiros da APS e também pelo aumento da velocidade no fluxo de informações e por conseguinte, atuam também na interação com outras equipes⁹.

Considerando a busca de estratégias que visem a garantia de que todos recebam as vacinas de que necessitam, cujo foco principal: a imunização da população com condições clínicas especiais e certamente, o uso das TIC como ferramentas facilitadoras, esse estudo propõe desenvolver e validar uma plataforma digital para o gerenciamento de imunobiológicos especiais na APS, com a finalidade de contribuir na organização dos pedidos e particularmente no aumento da cobertura vacinal dessa população.

MÉTODO

Trata-se de estudo metodológico, realizado em duas etapas com foco no desenvolvimento e validação de uma plataforma digital para o gerenciamento de imunológicos especiais na APS, realizado no município de Campinas/SP, Brasil.

A primeira etapa da pesquisa foi realizada no período de julho a dezembro de 2021 e caracterizou-se pelo desenvolvimento do sistema, onde foi elaborado o software da plataforma digital por profissional da área de informática contratado para esta finalidade. O conteúdo da plataforma foi definido pelas autoras e teve como referência o Manual dos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais,⁵ sendo sua estrutura constituída por um ambiente de registro de usuários e solicitações de imunobiológicos especiais.

O *software* foi desenvolvido seguindo-se os princípios da comunicação (definição do conteúdo, estrutura e funções), planejamento (detalhamento do plano, definição de custos, identificação de prazos e alterações), modelagem (criação do modelo de acordo com definições do cliente e a nível técnico), construção (conjunto de tarefas de codificação e testes que finalizam um software) e disponibilização (entrega, suporte e feedback), descritos por Pressman¹⁰. Ressalta-se que cada princípio não ocorreu em um único momento, mas de forma repetida, à medida que o desenvolvimento do sistema avançou¹⁰.

Dentre as ferramentas de desenvolvimento *web*, destacam-se: *Zend Framework*, *Bootstrap Framework*, *Hypertext Preprocessor* (PHP), *HyperText Markup Language* (HTML), Javascript e JQuery, com banco de dados em *My Structured Query Language* (MySQL).

A segunda etapa ocorreu no período de abril a outubro de 2022, sendo realizada a utilização simulada e validação da plataforma por enfermeiros das Unidades Básicas de Saúde e Vigilância Epidemiológica do Distrito Noroeste de Campinas/São Paulo/Brasil e por profissionais da área de informática.

Destaca-se, no entanto, que a amostra foi intencional e não probabilística, seguindo definições da norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Norma Brasileira (NBR), *Internacional Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission* (ISO/IEC) 14598-6, a qual considera que para se obter resultados confiáveis, são suficientes no mínimo oito avaliadores para cada categoria¹¹.

Foram convidados a participar da pesquisa 32 enfermeiros, que seguiram os seguintes critérios de inclusão: ser enfermeiro da rede municipal de saúde de Campinas há pelo menos um ano, apresentar conhecimentos básicos em informática, estar diretamente envolvido com o gerenciamento de vacinas ou supervisão da sala de vacina.

Para o grupo de profissionais da área de informática foram considerados os critérios de inclusão: ter no mínimo graduação na área de tecnologia da informação, ter experiência profissional em análise de sistemas ou desenvolvimento de *software*. O convite para esse grupo foi realizado a partir de busca por profissionais egressos de cursos de pós-graduação relacionados à área da saúde, por pesquisadores, estudantes e técnicos cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)*, utilizando os seguintes termos de busca em linha de pesquisa: “ciência e tecnologia em enfermagem”, “tecnologias do cuidado em saúde” e “sistemas de informação e apoio à decisão em saúde”, e por docentes da área de tecnologia da informação. Foi realizada análise do Currículo *Lattes* de cada participante antes da realização do convite. Ao todo foram convidados 52 profissionais da área de informática.

Aos convidados foi enviada mensagem por correio eletrônico solicitando a participação na pesquisa. A mensagem apresentava em seu conteúdo:

- a. Título, objetivo, dados gerais e os procedimentos da pesquisa;
- b. Usuário e senha individual para o acesso à plataforma;
- c. Endereço eletrônico da plataforma;

* Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, CNPq. Disponível em: <https://lattes.cnpq.br/web/dgp>

- d. Arquivo em *Portable Document Format* (PDF®) contendo o caso de um paciente fictício que procura a Unidade Básica de Saúde (UBS) para a solicitação de imunobiológicos especiais;
- e. Endereço eletrônico do questionário criado no *Forms*® do site *Google*®;
- f. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em formato PDF®.

Foi estabelecido o período de 30 dias de liberação do sistema para o usuário.

No convite foi solicitado que o caso do paciente fictício fosse inserido e anexado na plataforma pelos participantes, e informado que, no caso de dúvidas, o ícone Ajuda daria acesso ao Tutorial de uso da plataforma.

Em momento posterior à interação dos profissionais com a plataforma, o ambiente digital foi validado a partir de preenchimento do questionário que possuía como conteúdo inicial o TCLE, e continha afirmativas referentes às características e subcaracterísticas da norma ISO/IEC 25010,¹² adaptadas de Sperandio (2008)¹³ e Oliveira (2015)¹⁴. Essa mesma norma foi utilizada em outros estudos para orientar o desenvolvimento, validação e/ou avaliação de softwares em aplicativos relacionados à saúde¹⁵⁻²⁰.

Participaram do estudo nove enfermeiros e 10 profissionais da área de informática. É válido destacar que no instrumento para o julgamento de enfermeiros, foram direcionadas afirmativas referentes às características e subcaracterísticas relacionadas ao desempenho funcional da plataforma, ao passo que as afirmativas utilizadas no instrumento para o julgamento de profissionais de informática relacionavam-se às características e subcaracterísticas de desempenho funcional e qualidade técnica do *software*.

Salienta-se ainda que as opções para o julgamento dos profissionais quanto às afirmativas incluíram: de acordo, quando a plataforma atendeu ao requisito; desacordo, quando a plataforma não atendeu ao requisito; e não se aplica, quando o participante da pesquisa não conseguiu avaliar o requisito ou o requisito foi julgado não aplicável. Ao optarem pelo julgamento em desacordo, os participantes da pesquisa puderam justificar sua resposta. As respostas positivas, ou seja, de acordo, receberam a pontuação igual a 1, enquanto as respostas em desacordo receberam a pontuação zero. Respostas “não se aplica” foram descartadas.

Foram estimados os índices valor da característica (VC) e valor da subcaracterística (VSC), conforme a fórmula contida na norma ISO/IEC 14598-6,¹¹ na qual: 1) VC é igual ao somatório dos valores medidos das subcaracterísticas, dividido pelo número de subcaracterísticas e 2) VSC é igual a soma das respostas positivas das subcaracterísticas, dividido pelo número total de questões, menos o número de questões descartadas.

Os valores dos percentuais das características foram obtidos por regra de três simples. Foi utilizado o percentual simples para apresentar o valor de cada subcaracterística. Os dados gerados foram registrados em planilha *Excel*®. Pela escala de validação para as características e subcaracterísticas, proposta na norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-6 Anexo C (Informativo)¹¹ e adaptada por Sperandio¹³, foi considerado adequado o valor mínimo de 70% de respostas positivas.

As justificativas das afirmativas referentes às características e subcaracterísticas que não alcançaram o valor mínimo adequado à plataforma foram categorizadas quanto as alterações correspondentes para sua correção, que também foram descritas. As justificativas ausentes ou sem conteúdo significativo ou completo para atualização da plataforma foram desconsideradas.

Enfermeiros e profissionais da área de informática são apresentados com as iniciais “E” e “P”, respectivamente, e numerados consecutivamente de acordo com a ordem de preenchimento do questionário, para sua identificação quanto às justificativas relatadas.

RESULTADOS

Desenvolvimento da Plataforma

A plataforma desenvolvida, denominada ConectAPS-CRIE, suas áreas, usuários com acesso e funções estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Áreas de acesso, usuários com acesso e funções das áreas da plataforma. Campinas, SP, Brasil, 2023.

Área	Acesso	Funções
Login	Todos	Preenchimento de usuário e senha para acesso.
Painel inicial	Todos os usuários cadastrados	Mensagem de boas vindas e número de solicitações, pacientes, unidades e imunobiológicos cadastrados. Instruções sobre o funcionamento da plataforma e barra lateral com ícones de acesso a outras áreas.
Usuários	Somente administradores	Listagem de usuários cadastrados e seus dados, sendo possível alterar, excluir ou cadastrar novos usuários para acesso à plataforma.
Unidades	Somente administradores	Listagem de unidades cadastradas, sendo possível alterar, excluir e cadastrar novas unidades. Pode-se filtrá-las por nome, distrito, cidade ou estado.
Imunobiológicos	Somente administradores	Listagem de imunobiológicos cadastrados, sendo possível alterar, excluir, cadastrar novas vacinas e filtrá-las pelo nome.
Pacientes	Todos os usuários, com restrição à unidade em que está cadastrado	Listagem de pacientes cadastrados, sendo possível alterar, excluir, inserir novos e filtrar pelos dados do paciente. Ao inserir um novo, existe local para preenchimento do cadastro do paciente, com nome, data de nascimento, sexo, nome da mãe, cor, profissão, endereço, telefone, cartão do Sistema Único de Saúde (SUS), Cadastro de Pessoa Física (CPF) ou Certidão de Nascimento e doença de base ou condição de risco.
Solicitações	Todos os usuários, com restrição à unidade em que está cadastrado	Listagem de vacinas já solicitadas para cada paciente, constando unidade solicitante, vacina, data de nascimento, idade e status da solicitação. Para cada solicitação existem quatro ícones no campo Ações: Status (visualização do histórico do status do pedido), Anexos (visualização do arquivo anexado à solicitação ou possibilidade de anexar outros arquivos), Visualizar (emite relatório individual com os dados do paciente e da solicitação, sendo possível imprimir), Alterar (edição de solicitação) e Excluir. Há o ícone Inserir Novo para incluir nova solicitação.
Relatórios	Todos os usuários, com restrição à unidade em que está cadastrado	Listagem de todas as solicitações, podendo ser filtradas por UBS, imunobiológicos, status, nome do paciente, data de nascimento, idade e justificativa. Há o ícone Imprimir, que possibilita sua impressão.
Ajuda	Todos os usuários cadastrados	Acesso ao tutorial de uso da plataforma e <i>link</i> para o Manual do CRIE. ⁵

A Figura 1 apresenta as áreas de Login e Painel inicial da plataforma.

A área de Login corresponde à área de abertura da plataforma. Somente terão acesso a ela, usuários previamente cadastrados e com senha. Após preenchidos corretamente dados de usuário e senha, será fornecido acesso ao Painel inicial, onde encontram-se os ícones que levam ao restante das áreas do sistema.

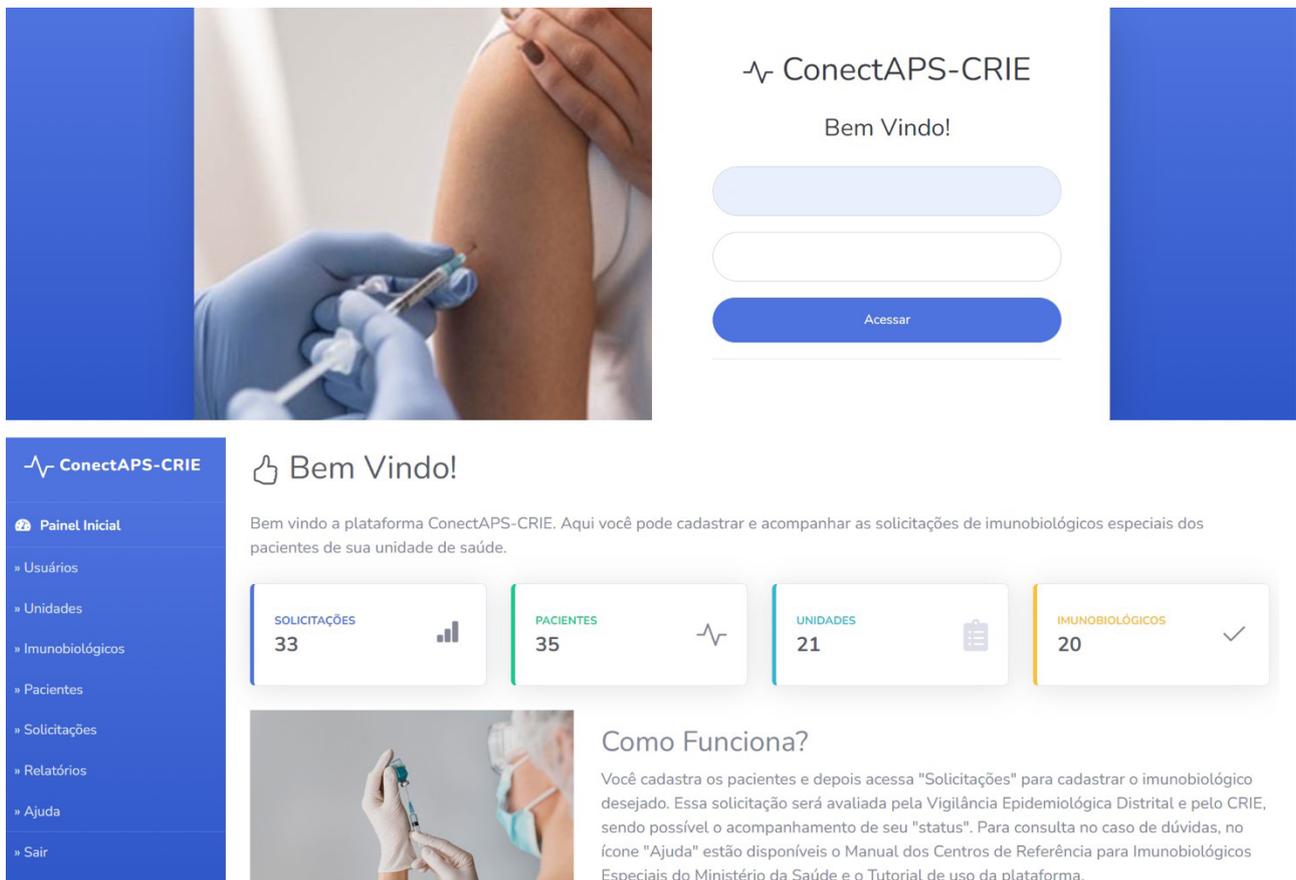


Figura 1 – Ilustração das áreas de Login e Painel inicial da plataforma. Campinas, SP, Brasil, 2023.

Na Figura 2 estão apresentadas as telas de Inserir Novo das áreas de Pacientes e Solicitações.

Essas telas correspondem ao local de cadastro para a inclusão de novo paciente e solicitação de imunobiológico, respectivamente. Para que a inclusão seja efetivada é necessário preencher os dados obrigatórios que estão sinalizados na página, assim como clicar no botão salvar.

Após cadastrar nova solicitação, essa constará em listagem na área de Imunobiológicos, permitindo, assim, anexar arquivos, que podem ser: relatórios médicos, exames, notificações de evento adverso, resumos de alta, carteira de vacinação, receitas médicas e outros documentos em formato digital.

Validação da Plataforma

Na etapa de validação da plataforma, participaram da simulação e preenchimento do questionário nove enfermeiros e 10 profissionais da área de informática.

Os enfermeiros que participaram da validação eram do sexo feminino e, desses, oito (88,9%) atuavam na APS e um (11,1%) na Vigilância Epidemiológica. Sobre a maior titulação, seis enfermeiros possuíam especialização (66,7%), dois tinham mestrado (22,2%) e um somente graduação (11,1%). A idade mediana entre esse grupo foi de 36 anos, com idade mínima de 28 anos e máxima de 46 anos. O tempo mediano de trabalho na função atual foi 6 anos, com tempo mínimo de dois anos e máximo de 25 anos.

Entre os profissionais da área de informática, nove eram do sexo masculino (90%). A formação variou com três profissionais formados em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (30%), três em Ciência da Computação (30%), dois em Sistemas de Informação (20%), um em Informática Biomédica (10%) e um em Processamento de Dados (10%). Desses profissionais, cinco tinham

função de analista de sistemas (50%), três de professor (30%), um era informata biomédico (10%) e um era assistente administrativo (10%). Cinco desses profissionais atuava em hospital e cinco em universidades. Quanto a maior titulação, cinco possuíam mestrado (50%), três possuíam doutorado (30%) e dois tinham título de especialistas (20%). A idade mediana era 40 anos, com idade mínima de 23 anos e máxima de 52 anos. O tempo mediano de trabalho na função atual era 12 anos, com tempo mínimo de três anos e máximo de 27 anos.

Pacientes » Cadastrar

Inserir Novo Voltar

Nome do Paciente *

Data de Nascimento *

Sexo *

Nome da Mãe *

Cor *

Profissão *

Endereço *

Número *

Bairro *

Cidade *

Telefone *

Cartão SUS *

CPF

Certidão de Nascimento *

Doença de base ou condição de risco *

Segunda Doença de base ou condição de risco

Terceira Doença de base ou condição de risco

Salvar * Campos Obrigatórios

Solicitações » Cadastrar

Inserir Novo Voltar

Paciente *

Unidade Solicitante *

Imunobiológico *

Justificativa *

Para inserir um arquivo em anexo primeiro salve sua solicitação

Salvar * Campos Obrigatórios

Figura 2 – Ilustração das telas Inserir Novo nas áreas de Pacientes e Solicitações da plataforma. Campinas, SP, Brasil, 2023.

Os resultados da validação pelos enfermeiros e profissionais da área de informática estão descritos na Tabela 1, expressos pelos valores das características e subcaracterísticas. Na validação realizada por enfermeiros não houve nenhum valor abaixo de 70% de respostas positivas quanto as características, porém, quanto à Usabilidade, duas subcaracterísticas obtiveram pontuações inferiores a 70%, sendo elas: Acessibilidade (66,7%) e Proteção contra erro (66,7%).

Quanto à avaliação realizada por profissionais da área de Informática, houve valor abaixo de 70% na característica Confiabilidade (52,8%) e em suas subcaracterísticas Maturidade (50%), Tolerância a falhas (33,3%) e Recuperabilidade (50%). Também obtiveram valores inferiores ao mínimo esperado, as subcaracterísticas Correção funcional (69,2%), Acessibilidade (37,5%), Proteção contra erro (40%), Integridade (59,1%) e Não repúdio (66,7%) (Tabela 1).

No total, 35 justificativas foram realizadas pelos juízes, sendo que 28 delas foram identificadas como aptas para alterações. As justificativas foram agrupadas em categorias (I-VIII), conforme as especificações do que estava em desacordo e sugestões de melhoria dos profissionais, indicadas nas características e subcaracterísticas que não obtiveram o valor mínimo considerado adequado à plataforma, estão descritas na Tabela 2, juntamente com os profissionais correspondentes.

As alterações na plataforma foram realizadas para cada categoria, conforme segue. I: a função de bloqueio, para evitar a visualização de outro paciente inserido, foi retirada; II: foi incluído o captcha no momento do login; III: foram inseridos botões de acesso à ferramenta de libras, aumento do zoom da página e contraste do texto; IV: foi inserida a validação de CPF, cartão do SUS e data de nascimento, com exigência de dígitos em quantidade restrita, sendo também aplicada a restrição de um único cadastro por número de documento; V: foi inserido bloqueio para não excluir um paciente que possua solicitação; VI: inserido bloqueio para não cadastrar solicitação sem vínculo com paciente; VII: não houve correção do layout, mas após escolher o documento a ser anexado, o nome do arquivo aparecerá ao lado do botão Escolher Arquivos, tendo sido padronizadas nas mensagens o termo Arquivo; VIII: foi inserida a função de vincular automaticamente a unidade do usuário solicitante.

DISCUSSÃO

Durante a pandemia de Covid-19, pesquisadores concluíram que a integração entre diferentes serviços pode auxiliar na melhoria do acesso à vacinação, utilizando a estratégia de retirar os imunobiológicos especiais no CRIE e aplicar em um serviço especializado, no caso, na assistência prestada a pacientes portadores do vírus HIV⁷.

Considerando a importância de facilitar o acesso de usuários aos insumos em saúde, a plataforma desenvolvida permite solicitar e aplicar imunobiológicos na APS, com fornecimento dos mesmos pelos CRIE. Essa ferramenta tem como público alvo os enfermeiros, profissionais que apontam a utilidade desse tipo de tecnologia tanto no Brasil quanto em outros países²¹⁻²³.

A intenção da plataforma ConectAPS-CRIE é de substituir o preenchimento das solicitações de imunobiológicos em papel ou correio eletrônico, visto tratar-se de recurso tecnológico produzido especificamente com essa finalidade. Embora alguns enfermeiros possam manifestar preferência pelo uso do correio eletrônico em relação às tecnologias específicas de interface de registros da assistência aos usuários, ele não é necessariamente o mais adequado²⁴.

O sistema produzido possui espaços para preenchimento de informações obrigatórias, o que pode, em um primeiro momento, ser visto como dificuldade²² em comparação ao preenchimento em papel ou correio eletrônico, em que as informações podem ser ocultadas. Porém, aplicou-se a obrigatoriedade do registro de informações essenciais para a segurança e localização do paciente, garantindo que a vacina certa seja aplicada no paciente certo e facilitando a comunicação com o mesmo, assim que o imunobiológico esteja disponível na UBS.

Tabela 1 – Validação da plataforma por enfermeiros (n=9) e profissionais da área de informática (n=10), expressa pelos valores das características e subcaracterísticas, Campinas, SP, Brasil, 2023.

Característica	Subcaracterística	Enfermeiros			Profissionais da área de Informática		
		Respostas de acordo	Total de respostas	*VSC (%)	Respostas de acordo	Total de respostas	*VSC (%)
Adequação Funcional	Integridade funcional	17	18	94,4	15	17	88,2
	Correção funcional	24	27	88,9	18	26	69,2
	Aptidão funcional	9	9	100	8	9	88,9
	†VC	-	-	94,4	-	-	82,1
	Maturidade	6	6	100	4	8	50,0
Confiabilidade	Tolerância a falhas	2	2	100	2	6	33,3
	Recuperabilidade	1	1	100	3	6	50,0
	Disponibilidade	5	5	100	7	9	77,8
	†VC	-	-	100	-	-	52,8
	Reconhecimento de adequação	27	27	100	37	40	92,5
Usabilidade	Apreensibilidade	26	26	100	24	28	85,7
	Operabilidade	18	18	100	15	18	83,3
	Acessibilidade	6	9	66,7	3	8	37,5
	Proteção contra erro	4	6	66,7	4	10	40,0
	Estética de interface de usuário	18	18	100	19	20	95,0
	†VC	-	-	88,9	-	-	72,3
Eficiência de Desempenho	Tempo	18	18	100	19	19	100
	Recursos	9	9	100	10	10	100
	Capacidade	16	18	88,9	19	24	79,2
	†VC	-	-	96,3	-	-	93,1
Compatibilidade	Interoperabilidade	9	12	75,0	8	9	88,9
	Coexistência	5	6	83,3	5	6	83,3
	†VC	-	-	79,2	-	-	86,1
Segurança	Confidencialidade	8	8	100	9	9	100
	Integridade	16	19	84,2	13	22	59,1
	Não repúdio	8	9	88,9	2	3	66,7
	Responsabilização	11	13	84,6	8	10	80,0
	Autenticação	6	6	100	6	7	85,7
	†VC	-	-	91,5	-	-	78,3
Facilidade de Manutenção	Analisabilidade	-	-	-	5	6	83,3
	Modificabilidade	-	-	-	3	4	75,0
	Testabilidade	-	-	-	3	4	75,0
	Modularidade	-	-	-	3	4	75,0
	Reusabilidade	-	-	-	5	6	83,3
	†VC	-	-	-	-	-	78,3
Portabilidade	Adaptabilidade	-	-	-	5	6	83,3
	Instalabilidade	-	-	-	5	5	100
	Capacidade para substituir	-	-	-	3	4	75,0
	†VC	-	-	-	-	-	86,1

*VSC: valor da subcaracterística, †VC: valor da característica.

Tabela 2 – Categoria da justificativa em caso de desacordo com as respectivas características e subcaracterísticas relatadas por enfermeiros (E) e profissionais da área de informática (P). Campinas, SP, Brasil, 2023.

Categoria da justificativa	Característica/ Subcaracterística	Profissionais
I- Desaparecimento do cadastro do paciente ao alterá-lo	Adequação funcional/ Correção funcional	P2, P2, P8, P7
	Confiabilidade/ Maturidade	P1
	Segurança/ Integridade	P8
II- Acesso ao sistema utilizando somente senha	Adequação funcional/ Correção funcional	P2
	Segurança/ Integridade	P8
III- Ausência de recursos de acessibilidade	Usabilidade/ Acessibilidade	E2, E8, P2, P5, P6, P9
IV- Ausência de validação de dados pessoais	Adequação funcional/ Correção funcional	P8, P2, P7, P6
	Usabilidade/ Proteção contra erro	E2, P1, P2, P8
V- Exclusão de paciente com solicitação cadastrada	Adequação funcional/ Correção funcional	P2
	Segurança/ Integridade	P2, P7
VI- Inclusão de solicitação sem cadastro de paciente	Usabilidade/ Proteção contra erro	P7
VII- Ajuste de layout e mensagem de texto na função Anexar Arquivo	Adequação funcional/ Correção funcional	P2
VIII-Solicitação desvinculada a unidade do usuário solicitante	Adequação funcional/ Correção funcional	P2

* [https: Hyper Text Transfer Protocol Secure](https://www.ietf.org/rfc/rfc2818.html)

Além disso, há outras vantagens no encaminhamento de solicitações de imunobiológicos especiais pela plataforma em comparação ao correio eletrônico, pela possibilidade da manutenção dos registros, emissão de relatórios e informação compartilhada entre os profissionais envolvidos. O arquivo no correio eletrônico pode ser excluído ou perdido por ser utilizado para outras finalidades e outros profissionais e, ainda, não possibilita o gerenciamento por registro do paciente e sobre a entrega, recebimento e aplicação dessas vacinas.

Além das tecnologias com finalidade específica serem preteridas em relação ao uso do correio eletrônico, estudo realizado na Índia encontrou que entre as barreiras no uso das tecnologias por profissionais de saúde está a baixa competência para seu manuseio²². Como forma de auxiliar no manuseio da plataforma pelos enfermeiros, a plataforma conta com página de Ajuda, contendo o tutorial de uso, servindo como guia para a navegação do sistema, além de link que acessa ao Manual do CRIE,⁵ com informações sobre os imunobiológicos, sua aplicação e indicações.

Além de fornecer dispositivos para contribuir com a aplicabilidade da plataforma, buscou-se qualificar sua utilização com a realização de validação por enfermeiros e profissionais da área de informática, com conhecimento técnico e científico sobre o tema, em sua maioria pós-graduados e com experiência por tempo de serviço em suas funções.

A partir da validação, encontrou-se diferença no resultado de alguns aspectos do software quando se considerou as diferentes categorias profissionais, o que pode ser explicada pelo seu domínio nas áreas de conhecimento específicas.

A validação realizada por enfermeiros demonstrou adequação em todas as características. Contudo, na validação realizada por profissionais da área de Informática, considerou-se inadequada a característica de Confiabilidade.

Como em outros estudos, a validação da Confiabilidade expressou o alcance da execução confiável das funcionalidades do *software*, tanto em condições normais, quanto na presença de falhas^{15,20}.

Nas justificativas fornecidas quanto a inadequação da Confiabilidade, a função de bloqueio, utilizada para evitar a visualização de outro paciente inserido durante a simulação do uso da plataforma, foi vista como uma falha do sistema, que foi corrigida.

Sobre a característica Usabilidade, tanto na validação por enfermeiros, quanto por profissionais da área de informática, duas subcaracterísticas obtiveram pontuações inferiores ao considerado adequado, sendo elas Acessibilidade e Proteção contra erro. De forma semelhante, a Acessibilidade obteve resultados insatisfatórios em estudo de avaliação de *software* sobre prevenções de lesões de pele em recém-nascidos, sendo sugerido o aumento da fonte, capacidade de zoom e divisão de telas, bem como a existência de áudios e vídeos, de forma a promover o acesso a pessoas com deficiência auditiva, na visão ou na fala¹⁹. Seguindo essas sugestões, foram inseridos na plataforma botões de acesso a ferramenta de libras, aumento do zoom da página e contraste do texto.

No caso da subcaracterística Proteção contra erro, outro sistema foi avaliado com 100% de respostas de acordo entre profissionais de tecnologia da informação e 78,2% entre enfermeiros, mostrando uma avaliação mais favorável desse software nesse quesito em comparação ao presente sistema¹⁶.

A validação dos dados cadastrais e função de bloqueio de cadastro de solicitação sem paciente foram ajustes realizados para sanar as justificativas de inadequação apontadas pelos profissionais.

A subcaracterística Correção funcional também resultou em valores abaixo do esperado pela validação dos profissionais da área de informática.

Essa subcaracterística está contida na característica Adequação Funcional e, de forma semelhante à presente pesquisa, estudo da área de enfermagem encontrou diferença na opinião dos grupos de avaliadores quanto a essa característica, discorrendo sobre a dificuldade de sua avaliação por profissionais da tecnologia da informação, justificada pela falta de domínio relativo à área de Enfermagem, já que as questões envolvem tal temática, podendo os enfermeiros, em contrapartida, terem avaliação positiva¹⁹.

Especificamente quanto à subcaracterística Correção funcional, não observaram-se nos apontamentos conteúdos próprios de matéria de Enfermagem, mas inadequações quanto a erros estruturais do sistema e justificativas específicas da área de tecnologia, que levaram a correções como a retirada de bloqueio para observar o registro de outros pacientes, inclusão do captcha no momento do login, validação de dados cadastrais, bloqueio para não excluir um paciente que possua solicitação e introdução da função de vincular automaticamente a unidade do usuário à solicitação.

Por fim, as subcaracterísticas Integridade e Não repúdio, pertencentes à característica Segurança, também apresentaram valores abaixo do esperado entre profissionais da área de informática.

Pesquisa destacou que enfermeiros gestores julgam que a segurança da informação e a eficiência do registro são potencialidades no uso de tecnologias e essenciais para os serviços, demonstrando a importância desse quesito na utilização e manutenção das TIC²³. Revisão Sistemática da Literatura apontou tendência atual de pesquisas envolvendo a privacidade de dados médicos, comunicação segura e autenticação do usuário, sugerindo a realização de novos estudos envolvendo o desenvolvimento de softwares e a implementação de ações que bloqueiem o acesso ilegal de terceiros a registros clínicos e sistemas de serviços de saúde²⁵.

As justificativas consideradas para atualização da plataforma se deram somente quanto a subcaracterística Integridade e apresentaram categoriais semelhantes a subcaracterística Correção Funcional, estando incluídas as mesmas correções realizadas.

Pelo exposto, a plataforma digital desenvolvida se caracteriza pela inovação na área da enfermagem, sendo capaz de realizar o registro dos pacientes, controle de vacinas e aplicações, servindo como interface entre os serviços envolvidos.

Constitui limitação do estudo o fato de, durante a etapa de validação, não ter sido possível realizar a simulação da função de comunicação e atualização do status do pedido do imunobiológico entre o solicitante e o profissional da Vigilância Epidemiológica e CRIE, pois este processo ocorreu em um só momento, não havendo resposta posterior por simulação para que o participante da pesquisa pudesse visualizá-la.

A função de comunicação entre os serviços e a atualização do status do pedido poderá ser utilizada a partir da implantação da plataforma em situações reais de atendimento e, assim, ter seu impacto integralmente estimado por seus usuários.

CONCLUSÕES

A plataforma desenvolvida classifica-se como ferramenta tecnológica e foi elaborada para facilitar o processo de gestão de solicitações de imunobiológicos especiais na APS.

Sua validação a partir das normas ISO/IEC 25010 permitiu encontrar aspectos a serem aprimorados. A partir das justificativas de inadequação apresentadas pelos participantes da pesquisa, ajustes foram realizados, a fim de tornar a plataforma apta para ser implementada na APS e, assim, impactar na melhoria da organização de pedidos e aumento da cobertura vacinal dos grupos de pessoas elegíveis a essas vacinas.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Immunization Agenda 2030: A global strategy to leave no one behind [Internet]. World Health Organization [acesso 2020 Abr 01]. Disponível em: <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/strategies/ia2030>
2. MacDonald N, Mohsni E, Al-Mazrou Y, Andrus JK, Arora N, Elden S, et al. Global vaccine action plan lessons learned I: Recommendations for the next decade. *Vaccine* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Ago 19];38(33):5364-71. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.05.003>
3. Souza PA, Gandra B, Chaves ACC. Experiências sobre imunização e o papel da Atenção Primária à Saúde. *APS* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Ago 19];2(3):267-71. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/aps.v2i3.57>
4. Rombini MF, Mauas RP, Urueña A. Ranking de los programas de inmunización en América Latina, 2019. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Ago 20];46:e204. Disponível em: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.204>
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Manual dos centros de referência para imunobiológicos especiais [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [acesso 2023 Ago 19]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_centros_imunobiologicos_especiais_5ed.pdf
6. Brandão LGP, Costa MD, Martins PS, Jesus-Junior SCA, Aguiar DF, Lemos AS, et al. Telemedicine in the National Immunization Program (Brazil): A promising tool. *Vaccine: X* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Ago 20];11:100188. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jvacx.2022.100188>
7. Parmejani PSS, Picone CM, Alves APPS, Sartori AMC, Ibrahim KY. Facilitating access to pneumococcal vaccine for people living with HIV: An experience report. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Jun 23];56:e20210563. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0563en>

8. Mello EF, Tibério BA, Reichembach MT, Pontes L. Development of a nursing website for critical care regarding healthcare-associated infections. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Ago 10];74(Suppl 5):e20200928. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0928>
9. Mota DN, Torres RAM, Guimarães JMX, Marinho MNASB, Araújo AF. Tecnologias da informação e comunicação: influências no trabalho da estratégia Saúde da Família. *J Health Inform* [Internet]. 2018 [acesso 2023 Ago 19];10(2):45-9. Disponível em: <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/563>
10. Pressman RS, Maxim BR. Engenharia de Software: Uma abordagem profissional. 8th ed. Porto Alegre: AMGH; 2016.
11. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 14598-6:2004: Engenharia de software: avaliação de produto. Parte 6: documentação de módulos de avaliação [Internet]. Rio de Janeiro; 2004 [acesso 2023 Jun 17]. Disponível em: <https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-nbr/23983/identificar/visitante>
12. ISO. Online Browsing Platform (OBP). ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering. Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE). System and software quality models [Internet]. Switzerland; 2011 [acesso 2023 Jun 10]. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>
13. Sperandio DJ. A tecnologia computacional móvel na sistematização da assistência de enfermagem: Avaliação de um software-protótipo [dissertation]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto; 2008 [acesso 2023 Ago 19]. 141 p. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-11092008-165036/publico/DirceleneJussaraSperandio.pdf>
14. Oliveira NB, Peres HHC. Evaluation of the functional performance and technical quality of an electronic documentation system of the nursing process. *Rev Latino-Am Enfermagem* [Internet]. 2015 [acesso 2023 Ago 10];23(2):242-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-1169.3562.2548>
15. Vernier LS, Dartora J, Herbert J, Cazella SC, Levandowski DC. Model for quality analysis of neonatal hearing screening software: Theory applied. *Int J Med Inform* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Ago 22];150:104435. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104435>
16. Medeiros RM, Santos MN, Moraes VM, Kaiser DE, Duarte ERM, Viegas K. Validação e aplicabilidade do software Wounds Monitoring na avaliação e monitoramento de feridas. *Glob Acad Nurs* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Ago 22];3(2):e249. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2675-5602.20200249>
17. Barletta VS, Caivano D, Colizzi L, Dimauro G, Piattini M. Clinical-chatbot AHP evaluation based on “quality in use” of ISO/ IEC 25010. *Int J Med Inform* [Internet]. 2023 [acesso 2023 Ago 10];170:104951. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104951>
18. Felipe GF, Lima FET, Barbosa LP, Moreira TMM, Joventino ES, Freire VS, et al. Evaluation of user embracement software with pediatric risk classification. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Ago 11];73(3):e20180677. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0677>
19. Santos SV, Ramos FRS, Costa R, Batalha LMC. Assessment of the quality of a software application for the prevention of skin lesions in newborns. *Rev Latino-Am Enfermagem* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Ago 10];28:e3352. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/1518-8345.3711.3352>
20. Melo WS, Sousa IS, Mariano SPS, Barbosa AS, Feitosa DSLL, Freire VECS, et al. Wise Infant Development®: Creation of a software for teaching in pediatric nursing education. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Ago 14];75(5):e20210466. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0466>

21. Fernandes BCG, Silva Júnior JNB, Guedes HCS, Macedo DBG, Nogueira MF, Barrêto AJR. Use of technologies by nurses in the management of primary health care. *Rev Gaúcha Enferm* [Internet]. 2021 [acesso em 2023 Ago 14];42(esp):e20200197. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20200197>
22. Faujdar DS, Singh T, Kaur M, Sahay S, Kumar R. Stakeholders' perceptions of the implementation of a patient-centric digital health application for primary healthcare in India. *Healthc Inform Res* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Ago 14];27(4):315-24. Disponível em: <https://doi.org/10.4258/hir.2021.27.4.315>
23. Vandresen L, Pires DEP, Martins MMFPS, Forte ECN, Leão E, Mendes M. Potentialities and difficulties of technological mediation in the work of nurse managers in hospitals. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Jun 06];31:e20220173. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2022-0173en>
24. Ribeiro OM, Martins MM, Vandresen L, Silva JM, Cardoso MF. Usefulness of information and communication technologies: portuguese nurses' look. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Jun 06];30:e20190139. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2019-0139>
25. Marques ICP, Ferreira JJM. Digital transformation in the area of health: Systematic review of 45 years of evolution. *Health Technol* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Ago 19];10:575-586. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12553-019-00402-8>

NOTAS

ORIGEM DO ARTIGO

Extraído da tese – Desenvolvimento, validação e implantação de uma Plataforma Digital para o gerenciamento de imunobiológicos especiais na Atenção Primária à Saúde, a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Doutorado Profissional em Enfermagem, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, em 2025.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção do estudo: Braga CCC, Parada CMGL.

Coleta de dados: Braga CCC.

Análise e interpretação dos dados: Braga CCC, Parada CMGL.

Discussão dos resultados: Braga CCC, Parada CGL.

Redação e/ou revisão crítica do conteúdo: Braga CCC, Parada CGL.

Revisão e aprovação final da versão final: Braga CCC, Parada CMGL.

Concordância com todos os aspectos do manuscrito em termos de veracidade ou integridade das informações: Braga CCC, Parada CMGL.

FINANCIAMENTO

O presente estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES). Código de Financiamento 001.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu / Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, parecer nº 5.019.782/2021, Certificado de Apresentação para Apreciação Ética 51835021.1.0000.5411.

CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflito de interesses.

EDITORES

Editores Associados: José Luís Guedes dos Santos, Ana Izabel Jatobá de Souza.

Editor-chefe: Elisiane Lorenzini.

HISTÓRICO

Recebido: 31 de agosto de 2023.

Aprovado: 10 de outubro de 2023.

AUTOR CORRESPONDENTE

Cláudia Carolina Costa Braga

claudia.braga@unesp.br

