

Desenvolvimento e validação e um software educativo para o ensino de vacinação

Development and validation of an educational software for teaching vaccination

Desarrollo y validación de un software educativo para la enseñanza de la vacunación

Recebido: 22/05/2021 | Revisado: 29/05/2021 | Aceito: 02/06/2021 | Publicado: 18/06/2021

Sebastião Junio de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1226-0347>
Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil
E-mail: s.juniodelima@gmail.com

Marcela Gláucia dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8930-063X>
Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil
E-mail: marcelinha.gsantos@gmail.com

Gabriela Gonçalves Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9629-2815>
Universidade de São Paulo, Brasil
E-mail: g.amaral@usp.br

Heuler Souza Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8552-3131>
Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil
E-mail: heulerandrade@gmail.com

Eliete Albano de Azevedo Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9236-8643>
Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil
E-mail: elietealbano@ufsj.edu.br

Valéria Conceição de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2606-9754>
Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil
E-mail: valeriaoliveira@ufsj.edu.br

Resumo

Este estudo buscou desenvolver e validar um *software* para o ensino de vacinação. Trata-se de um estudo metodológico do tipo aplicado destinado a desenvolver um *software* educativo para o ensino-aprendizagem do conteúdo de vacinação, além de validar seus conteúdo e aparência, realizado no estado de Minas Gerais, Brasil, em 2018. Utilizou-se como referencial metodológico o *Design Science* e como referencial teórico o Cone de Aprendizagem de Edgar Dale. Para a modelagem foi utilizado o *DrawExpress Diagram* e, para a construção do *software*, o *Microsoft Visual Studio 2008*, e a linguagem de programação *Visual Basic for Applications* da *Microsoft*. Todas as informações contidas no *software* foram baseadas em normatizações e orientações do Programa Nacional de Imunizações brasileiro. A validação de conteúdo e aparência ocorreu com dois diferentes grupos: docentes/pesquisadores (Juízes) e estudantes (Público-alvo) de enfermagem. Utilizou-se um questionário para avaliar objetivos, organização, estilo da informação, aparência e motivação do *software*. Realizaram-se dois ciclos da validação. O *software* foi desenvolvido e validado por oito docentes/pesquisadores e 22 alunos, obtendo boas avaliações. O *software Vaccine MegaCyber* foi desenvolvido e validado, obtendo excelente avaliação, mostrando-se efetivo no processo de ensino-aprendizagem em vacinação, segundo pesquisadores da área e públicos-alvo, representados pelos estudantes, caracterizados pelos usuários finais desta tecnologia. Acredita-se que esta tecnologia educativa possa ser uma importante ferramenta no processo ensino-aprendizagem do conteúdo de vacinação para os estudantes de graduação em enfermagem.

Palavras-chave: Design de software; Tecnologia educacional; Estudos de validação; Vacinação; Enfermagem.

Abstract

This study sought to develop and validate a software for teaching vaccination. This is a methodological study of the applied type aimed at developing an educational software for teaching-learning the content of vaccination, as well as validating its content and appearance, carried out in the state of Minas Gerais, Brazil, in 2018. It was used as methodological reference the Design Science and as theoretical reference the Learning Cone of Edgar Dale. DrawExpress Diagram was used for modeling, and Microsoft Visual Studio 2008 and Microsoft's Visual Basic for Applications programming language were used to build the software. All information contained in the software was based on norms and guidelines of the Brazilian National Immunization Program. The content and appearance validation occurred with two different groups: nursing teachers/researchers (judges) and students (target audience). A questionnaire was used to evaluate the objectives, organization, information style, appearance, and motivation of the

software. Two rounds of validation were performed. The software was developed and validated by eight faculty/researchers and 22 students, obtaining good evaluations. The Vaccine MegaCyber software was developed and validated, obtaining excellent evaluations, proving to be effective in the vaccination teaching-learning process, according to researchers in the field and the target audience, represented by the students, characterized as the end users of this technology. It is believed that this educational technology can be an important tool in the teaching-learning process of the vaccination content for undergraduate nursing students.

Keywords: Software design; Educational technology; Validation study; Vaccination; Nursing.

Resumen

El objetivo de este estudio es desarrollar y validar un programa informático para la enseñanza de la vacunación. Se trata de un estudio metodológico de tipo aplicado que tiene como objetivo el desarrollo de un software educativo para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de vacunación, así como la validación de su contenido y apariencia, realizado en el estado de Minas Gerais, Brasil, en 2018. Se utilizó como referencia metodológica la Ciencia del Diseño y como referencia teórica el Cono de Aprendizaje de Edgar Dale. Para el modelado, se utilizó el Diagrama DrawExpress y, para la construcción del software, Microsoft Visual Studio 2008, y el lenguaje de programación Visual Basic para Aplicaciones de Microsoft. Toda la información contenida en el software se basó en las normas y directrices del Programa Nacional de Inmunización de Brasil. La validación del contenido y del aspecto se realizó con dos grupos diferentes: profesores/investigadores de enfermería (jueces) y estudiantes (público objetivo). Se utilizó un cuestionario para evaluar los objetivos, la organización, el estilo de información, la apariencia y la motivación del programa. Se realizaron dos ciclos de validación. El software fue desarrollado y validado por ocho profesores/investigadores y 22 estudiantes, obteniendo buenas evaluaciones. El software Vaccine MegaCyber fue desarrollado y validado, obteniendo excelentes evaluaciones, demostrando ser eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la vacunación, según los investigadores del área y el público objetivo, representado por los estudiantes, caracterizados por los usuarios finales de esta tecnología. Se cree que esta tecnología educativa puede ser una herramienta importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de vacunación para los estudiantes de enfermería de pregrado.

Palabras clave: Diseño de software; Tecnología educacional; Estudio de validación; Vacunación; Enfermeira.

1. Introdução

O Programa Nacional de Imunizações do Brasil vem se tornando cada vez mais complexo pela inclusão de várias vacinas disponibilizadas nos serviços públicos de saúde (Domingues et al., 2020). Além desta inclusão, o conhecimento em vacinação está em constante transformação. Várias mudanças, nos calendários de vacinação, ocorreram nos últimos anos, como a incorporação de novas vacinas e a ampliação das faixas etárias sob recomendação de vacinação. Ademais, as normas são constantemente modificadas/atualizadas, exigindo treinamento continuado e supervisão permanente dos profissionais que exercem atividades nas salas de vacinação (Martins et al., 2018) e torna-se um grande desafio de aprendizagem para os estudantes dos cursos de saúde (Pinto et al., 2016).

Neste contexto formativo em saúde, e considerando a necessidade de atender às modificações do mundo atual e as exigências do setor saúde, é importante inserir estratégias de ensino e aprendizagem diferenciadas nos espaços de formação em saúde (Costa et al., 2016; Rodrigues et al., 2021).

Essa modificação pode ser dada por simuladores que propicie, para aqueles que fazem uso de tal ferramenta, uma vivência mais clara do que é a prática, uma vez que esta está relacionada às metodologias baseadas em problemas e que possibilitam um aprendizado de forma mais eficaz. Isso por que o estudante/profissional pode colocar em prática aquilo que ele aprendeu (Lima et al., 2019).

Vale ressaltar a gama de disciplinas dos cursos de saúde que se adequam e podem se adaptar ao uso de simuladores, *softwares*, *sites* e outros ambientes virtuais de aprendizagem, capazes de simular uma situação próxima à realidade, tendo sempre em vista o aprendizado dos estudantes (Costa et al., 2016).

Desta forma, a produção tecnológica tem uma influência nos modelos educacionais recentes, contribuindo como a forma de abordar assuntos específicos, na perspectiva de melhora de algum problema (Gurinović et al., 2018).

Diante da complexidade do processo ensino-aprendizagem do conteúdo de vacinação nos currículos dos cursos da área saúde surgiu o interesse de criar e validar um *software* que facilite o aprendizado sobre vacinação e que, ao mesmo tempo,

esteja alinhado à tendência atual do uso da tecnologia no processo ensino-aprendizagem. A construção deste *software* educativo justifica-se pela necessidade de aperfeiçoar o ensino da vacinação nos currículos de graduação da área da enfermagem, tornando-o mais atrativo e interativo. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi a construção e a validação de um *software* para o ensino de vacinação.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico do tipo aplicado, destinado a desenvolver um *software* educativo para o ensino-aprendizagem do conteúdo de vacinação nos cursos de graduação em enfermagem, além de validar seu conteúdo e aparência. A pesquisa foi realizada em um município do estado de Minas Gerais no período de agosto a setembro de 2018.

O referencial metodológico utilizado na pesquisa foi o *Design Science*. O uso dessa metodologia consiste em identificar um problema e propor a construção de uma tecnologia para possivelmente solucioná-lo. É proposto um ciclo regulador que se inicia com a investigação de um problema prático, na sequência é especificado o projeto de solução que é validado e implementado e, então, essa implementação é avaliada e se não obter uma boa validação pode ser o início de uma nova volta no ciclo regulador (Freitas Jr. Et al., 2015; Silva & Costa, 2013; Pimentel et al., 2020).

Como referencial teórico foi empregado o Cone de Aprendizagem de Edgar Dale. A simulação de uma situação real, uso de tecnologias de vídeo, imagens e leitura, quando inseridos didaticamente no ensino, tende a auxiliar na tomada de decisões, sendo de fundamental importância para a qualidade do ensino (Netto, 2016).

Para a modelagem foi utilizado o *DrawExpress Diagram* e, para a construção do *software*, o *Microsoft Visual Studio 2008*, e a linguagem de programação *Visual Basic for Applications* da *Microsoft*, propícia para criação de trabalhos simples e complexos (Lopes et al., 2020).

Após ter identificado o problema a ser resolvido, o projeto de solução foi a construção da modelagem de um *software* denominado *Vaccine MegaCyber* utilizando o aplicativo *DrawExpress Diagram*.

A fim de garantir a qualidade do *software* desenvolvido e cumprir as etapas do *Design Science* foi realizado a validação, para identificar erros e sugestões visando a melhoria do produto e a entrega para o usuário final (Silva & Costa, 2013).

A construção do *software* foi feita juntamente com professores especialistas na área de vacinação, por meio de orientações e sugestões de quesitos prioritários no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de vacinação. Todas as informações contidas no *software* foram baseadas em normatizações e orientações do Programa Nacional de Imunizações brasileiro (Ministério da Saúde, 2014; 2021), para que as informações contidas pudessem ser verídicas e atualizadas.

Após a construção das funcionalidades do *software* foram realizadas suas verificações, por uma pesquisadora da área de vacina, a fim de atestar sua conformidade com os requisitos, para que então pudesse ser feita a validação do *software*.

A validação de conteúdo e aparência do *software* ocorreu com dois diferentes grupos: docentes/pesquisadores (Juízes), e estudantes (Público-alvo) dos cursos de enfermagem de duas universidades públicas do estado de Minas Gerais. Utilizou-se um questionário adaptado (Moreira et al., 2014) que foi baseado nos critérios estabelecidos no modelo de Pasquali (Pasquali, 1998) O questionário avaliou os objetivos, a organização, estilo da informação, aparência e motivação. Os itens apresentam valores numéricos, conforme se segue: a) totalmente adequado; b) adequado; c) parcialmente adequado; e d) inadequado. Para as questões considerados PA e I foi facultado aos juízes e público-alvo dar sugestões de melhorias para o *software*.

O questionário dos docentes/pesquisadores (Juízes) era composto de três diferentes blocos: O primeiro bloco denominado “Objetivos”, composto por cinco itens, referia-se aos propósitos, metas ou fins a serem atingidas com a utilização deste objeto educacional. O segundo bloco denominado de “Estrutura e Apresentação”, composto por oito itens, referia-se a

forma de apresentar as orientações, incluindo sua organização geral, estrutura, estratégia de apresentação, coerência e formatação. O terceiro bloco, denominado de “Relevância”, composto por cinco itens, referia-se às características de avaliação do grau de significação do objeto educacional apresentado.

O questionário do público-alvo era composto de cinco diferentes blocos: O primeiro bloco denominado “Objetivos”, composto por três itens, referia-se aos propósitos, metas ou fins a serem atingidas com a utilização deste objeto educacional. O segundo bloco denominado de “Estrutura e Apresentação”, composto por cinco itens, referia-se a forma de apresentar as orientações, incluindo sua organização geral, estrutura, estratégia de apresentação, coerência e formatação. O terceiro bloco chamado de “Estilo da informação”, composto por cinco itens, referia-se as características linguísticas, compreensão e estilo da escrita utilizado no *software*. O quarto bloco designado de “Aparência”, composto por dois itens, referia-se às características de avaliação do grau de significação do material educativo apresentado. E por fim, o quinto bloco, denominado de “Motivação”, composto por seis itens, referia-se à capacidade do material em causar algum impacto, motivação e/ou interesse, assim como ao grau de significação do material educativo apresentado.

O convite aos docentes/pesquisadores (Juízes) foi feito por e-mail, e então combinado, individualmente, o melhor dia, horário e local para a apresentação do *software*. Após a apresentação do *software* os docentes foram convidados a preencher o questionário de validação e os espaços abertos de comentários e observações caso desejassem, enquanto representantes do grupo juízes. Todos os contatos com os juízes foram respondidos.

Os critérios de inclusão para a seleção dos estudantes (público-alvo) foram estar regularmente matriculado no curso de graduação em enfermagem, já ter cursado ou estar cursando a disciplina com conteúdo de vacinação e aceitar participar da pesquisa de forma voluntária, mediante assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A avaliação do *software* foi realizada nas salas de aula, os estudantes levaram seus computadores particulares, e foi realizada a instalação do *software*, assim eles poderiam ter mais tempo para manuseá-lo e encontrar possíveis problemas. Após manipularem a ferramenta educativa por um tempo estimado de três dias, explorando suas funcionalidades, os estudantes responderam a um questionário disponibilizado no *Google Forms*.

Utilizou-se o índice de validade de conteúdo (IVC), para identificar o grau de concordância entre os juízes e público-alvo, durante o processo de análise das respostas. Esse índice mediu a proporção de juízes/público-alvo em concordância sobre determinados aspectos do *software* e de seus itens. Foram analisados cada item individualmente e depois o bloco como um todo. A convergência das respostas ou o nível de consenso esperado para este estudo foi de 80% (Pereira & Alvim, 2015).

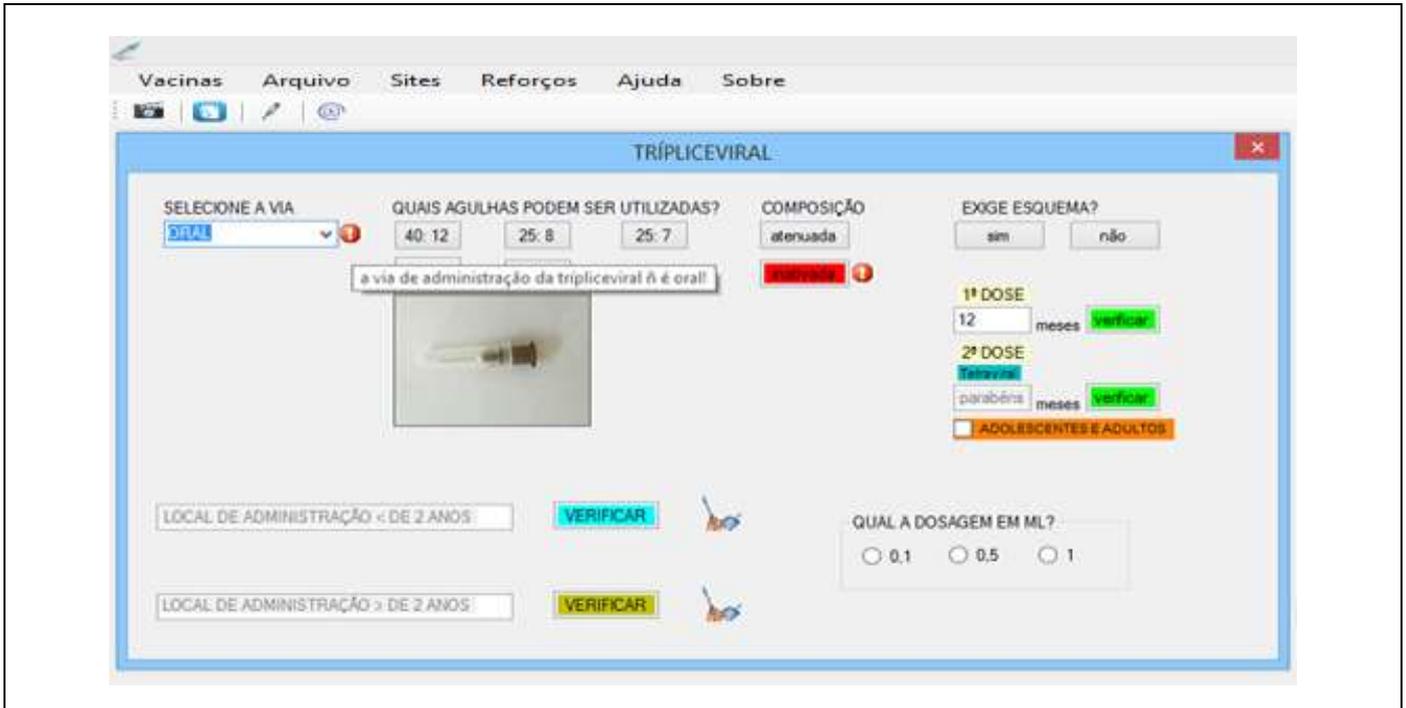
O IVC foi calculado, a partir da somatória das respostas “1” (totalmente adequado) e 2 (adequado) de cada juiz/público-alvo em cada item do questionário e dividida esta soma pelo número total de respostas (IVC= número de respostas “1 e 2” / número total de respostas X 100). Foi calculado, também, o IVC médio de cada bloco, somando cada percentual obtido em cada item e fazendo a divisão pelo número de itens do bloco.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Centro-oeste Dona Lindu (UFSJ/CCO) sob o parecer nº 2.460.41 e CAAE 76782617.7.0000.5545 e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais, Campus Divinópolis (UEMG) sob o parecer nº 2.580.958 e CAAE 76782617.7.3001.5115.

3. Resultados

O *software* possibilita a criação de formulários do tipo “teste o seu conhecimento”, entre suas funcionalidades, e permite que o estudante possa aprender mais sobre a via e local de administração, composição, esquema vacinal e a dose de cada vacina. A execução do formulário de uma das vacinas disponibilizadas no *software* é retratada na Figura 1.

Figura 1. Tela inicial do formulário do *Vaccine MegaCyber* voltado para o aprendizado da vacina tríplice viral (SCR). Minas Gerais, Brasil, 2018.



Fonte: Autores (2021).

Outra funcionalidade apresentada no *software* é a simulação, por meio de imagens, de cartões de vacinas de todos os públicos alvo do Programa Nacional de Imunizações brasileiro. Nessa simulação o estudante tem a oportunidade de indicar as vacinas a serem administradas em cada faixa etária, selecionar a via de administração, o volume e realizar o aprazamento com a indicação das vacinas. No modo avançado do *software* o estudante tem o desafio de realizar esta simulação utilizando cartões com esquemas vacinais em atraso. Ademais, o *software* disponibiliza para *download* materiais com conteúdo de vacinação e imunização, além de *links* de *sites* disponíveis na *internet* para auxiliar no processo de aprendizagem.

Após construída a primeira versão do *software* foi realizada a validação com os juízes e as respostas obtidas nesta avaliação são apresentadas na Tabela 1. Observa-se que o IVC total foi de 94,9% e ao avaliar os blocos avaliativos todos apresentaram um IVC maior de 80%.

Dos oito juízes participantes 5 (62,5%) eram do sexo feminino com faixa etária entre 27 e 56 anos, com média de 45 anos e tempo de formação entre 3 e 37 anos, sendo seis com titulação de doutorado e dois com mestrado. O público-alvo foi composto por 22 estudantes, sendo 20 estudantes (90,9%) do sexo feminino, com faixa etária entre 19 a 26 anos, e média de 21 anos. Referente ao período do curso de graduação de enfermagem 11 estudantes (50%) cursavam o terceiro período, sete (31,8%) o quinto período e quatro (18,2%) o nono período.

Tabela 1. Respostas obtidas dos juizes segundo os objetivos, estrutura e apresentação e relevância do *software*. Minas Gerais, Brasil, 2018 (n=8).

Itens	TA	A	PA	I	IVC
Objetivos					
As informações/conteúdos são ou estão coerentes com as necessidades educacionais do público-alvo	7	1	0	0	100%
As informações/conteúdos são importantes para a qualidade do ensino com o público-alvo	8	0	0	0	100%
Convida e/ou instiga a mudanças de comportamento e atitude dos alunos (futuros profissionais)	3	5	0	0	100%
Pode circular no meio científico/educacional da área de enfermagem	6	2	0	0	100%
Atende aos objetivos dos cursos de graduação de enfermagem	5	2	1	0	87,5%
Subtotal					97,5%
Estrutura e Apresentação					
O <i>Software</i> educativo é apropriado para o público-alvo	6	2	0	0	100%
As mensagens estão apresentadas de maneira clara e objetiva	5	1	2	0	75%
As informações apresentadas estão cientificamente corretas	7	1	0	0	100%
Há uma sequência lógica de conteúdo proposto	5	2	1	0	87,5%
As informações estão bem estruturadas em concordância e ortografia	4	4	0	0	100%
O simulador corresponde ao nível de conhecimento do público-alvo	5	3	0	0	100%
O <i>software</i> como um todo está expressivo e suficiente	7	0	0	1	87,5%
O material (<i>design</i> , arquivos em PDF, sites, vídeos, planilha do <i>excel</i>) está apropriado	5	2	1	0	87,5%
Subtotal					92,2%
Relevância					
Os temas retratam aspectos-chave que devem ser reforçados	6	2	0	0	100%
Está adequado para ser usado por qualquer aluno do público-alvo	7	1	0	0	100%
Propõe a construção de conhecimento	6	2	0	0	100%
O material aborda os assuntos necessários para o saber do público alvo	6	1	1	0	87,5%
O material permite a transferência e generalização do aprendizado a diferentes contextos (meio acadêmico e na unidade de saúde)	6	1	0	1	87,5%
Subtotal					95%
Total					94,9%

TA: Totalmente adequado; A: Adequado; PA: Parcialmente adequado; I: Inadequado; IVC: índice de validade de conteúdo. Fonte: Autores (2021).

A maioria dos juizes concordaram que o *software* atendia ao propósito de auxiliar no ensino de vacinação nos cursos de graduação em enfermagem. Ao que se refere ao primeiro bloco, com IVC de 97,5%, apenas um dos juizes ressaltou a importância de ter um *software* como este para dispositivos móveis. Em relação a estrutura e apresentação do *software*, com IVC de 92,2%, houveram sugestões de melhorias na resolução de algumas imagens e textos, sugestão de retirada do fundo das imagens contidas no *software* e a inserção de um plano de fundo mais claro, para facilitar a leitura, assim como sugestões de mudanças de algumas mensagens exibidas no *software*. No item relevância, que obteve o menor IVC (87,5%), um dos juizes relatou que o *software* permitia a transferência e generalização do aprendizado somente ao contexto acadêmico, uma vez que no contexto das unidades de saúde o acesso a computadores por vezes é dificultado. Além deste, um outro juiz justificou na questão “o material aborda os assuntos necessários para o saber do público alvo” que apenas um *software* não seria capaz de tratar de todo o conteúdo de vacinação, pelo mesmo ser muito extenso. Entretanto, ressaltou que o *software* auxiliaria no aprendizado dos estudantes.

Após realizada a primeira validação com os juizes foi realizada as modificações sugeridas e o *software* foi disponibilizado ao público-alvo (estudantes) para validação. A Tabela 2 apresenta as respostas dos estudantes.

Tabela 2. Respostas obtidas do público-alvo segundo os objetivos, organização, estilo da informação, aparência e motivação *software*. Minas Gerais, Brasil, 2018 (n=22).

Itens	TA	A	PA	I	IVC
Objetivos					
Atende aos seus objetivos em relação ao conteúdo de imunização	22	0	0	0	100%
Ajuda durante o desenvolvimento do ensino teórico prático	22	0	0	0	100%
Está adequado para ser usado com qualquer estudante da área de enfermagem	20	1	1	0	95,4%
Subtotal					98,4%
Estrutura e Apresentação					
O visual do material é atraente	13	9	0	0	100%
O conteúdo está adequado	20	2	0	0	100%
Os temas estão bem elaborados	20	2	0	0	100%
Os temas retratam aspectos importantes	21	1	0	0	100%
O material (design, arquivos em PDF, sites, vídeos, planilhas do Excel) estão apropriados	19	3	0	0	100%
Subtotal					100%
Estilo da Informação					
A informação está adequada	22	0	0	0	100%
O vocabulário é acessível	21	1	0	0	100%
A associação do tema ao contexto está correspondente	22	0	0	0	100%
As informações estão claras	21	1	0	0	100%
O estilo da informação corresponde ao seu nível de conhecimento	20	2	0	0	100%
Subtotal					100%
Aparência					
A proposta parece organizada	18	4	0	0	100%
O Software como um todo está expressivo e suficiente	16	6	0	0	100%
Subtotal					100%
Motivação					
O material é apropriado para você como aluno	22	0	0	0	100%
Os conteúdos se apresentam de forma lógica	20	2	0	0	100%
A interação é favorecida	19	3	0	0	100%
Conviva/instiga mudanças de comportamento e atitude	18	4	0	0	100%
Propõe novos conhecimentos para você	18	4	0	0	100%
O objeto educacional aborda os assuntos necessários para o dia-a-dia em sala de vacinas da equipe de enfermagem	18	4	0	0	100%
Subtotal					100%
Total					99,75%

TA: Totalmente adequado; A: Adequado; PA: Parcialmente adequado; I: Inadequado; IVC: índice de validade de conteúdo. Fonte: Autores (2021).

Nota-se que o *software* foi bem avaliado pelo público-alvo, alcançando um IVC total de 99,75%. Em relação ao bloco “objetivo do *software*”, com IVC de 98,4%, um estudante julgou o item “está adequado para ser usado com qualquer estudante da área de enfermagem” como parcialmente adequado, mas não justificou.

Desde a primeira versão do *software* este obteve boas pontuações. As sugestões dos juízes e público-alvo foram de extrema importância para aprimoramento da ferramenta educativa. Diante destas avaliações, e seguindo o referencial metodológico da *Design Science*, utilizamos o *Blogger* - ferramenta de criação de *blogs do Google* - para disponibilizar o *software Vaccine MegaCyber*, de forma livre, podendo ser acessado pelo *link* http://vaccinemegacyber.blogspot.com/2018/11/blog-post_7.html?m=1. Ademais, foi criado um tutorial para nortear o *download* e instalação do *Vaccine MegaCyber* (<https://www.youtube.com/watch?v=PzkEz9Vi1gI&t=194s>).

4. Discussão

O *software Vaccine MegaCyber*, desenvolvido e validado, teve uma avaliação positiva em relação aos objetivos, a organização, o estilo da informação, a aparência e a motivação, apresentando um IVC superior ao corte estabelecido. O ponto de corte, para obtenção do consenso, varia na literatura entre 50% a 80%, sendo recomendados, nas pesquisas em enfermagem, percentis não inferiores a 75% (Pereira & Alvim, 2015).

Existem poucas tecnologias para o aprendizado em enfermagem devidamente validadas, e o fato de a enfermagem ter uma grande extensão dos campos de atuação, torna-se difícil que um único tipo de tecnologia possa ser totalmente eficaz na aprendizagem (Holanda et al., 2015). Além disso, sabe-se que para a construção de uma ferramenta educativa, faz-se necessária a busca por recursos tecnológicos como vídeos, *softwares*, jogos educativos, simuladores e outros, para garantir a certeza, que poderão incrementar o processo de ensino-aprendizagem com sugestões e incorporação de ideias pertinentes (Barros et al., 2017; Silva et al., 2019). Todos esses recursos são fundamentais para a assimilação da realidade, proporcionando ao usuário uma facilidade no alcance da aprendizagem. Essa assimilação com a realidade é bem empregada no Cone da aprendizagem de Edgar Dale que mostra como os recursos supracitados podem ser eficazes, principalmente aqueles que envolvem uma aprendizagem baseada em problemas, sejam jogos ou ambientes de simulação (Rodrigues et al, 2021; Penoni, 2019), funcionalidades estas disponíveis no *Vaccine MegaCyber*.

Ressalta-se a importância da validação para destacar aspectos que sejam capazes de gerar o interesse e a motivação em utilizar uma tecnologia educacional, além de criar uma autonomia desenvolvendo habilidades cognitivas e técnicas (Pereira et al., 2019). Estudo mostra que embora existam poucas validações acerca de tecnologias, estas vem aumentando e a grande maioria destas vem sendo realizadas para *softwares*, principalmente aqueles voltados para o ensino de enfermagem (Cassiano et al., 2020).

Ao que se refere aos itens contidos no bloco “estrutura e apresentação” para validação do *software*, estes podem ser considerados a mais relevante do questionário, pelo fato de estarem intrinsecamente relacionados ao aprendizado, servido na avaliação dos recursos e funcionalidades inseridos no *software*. Para que estes recursos sejam eficazes é necessária a utilização de ferramentas modernas como simuladores, vídeos, *sites*, manuais, dentre outros, para que, quando voltados para o ensino, prendam a atenção dos espectadores, e possam ser eficazes na tomada de decisão. Isso, por que se cria, ou imagina-se uma ideia de responsabilidade, em tentar executar o que é certo e além disso não colocar indivíduos em risco, uma vez que a ação não é diretamente executada em pacientes, mas sim simulada (Costa et al., 2016; 2017; Barros et al., 2017).

Os outros blocos referiam-se mais propiciamente a usabilidade, ou seja, como o *software* poderia, de modo específico, agradar aos usuários e ser incorporado aos modelos de ensino, por parte principalmente do público-alvo. Tais blocos abordavam aspectos mais relacionados com a organização e *layout*, que, embora tenha tido uma validação adequada, vale destacar que esta parte compete um desenvolvimento mais superficial e questões do *design* do *software* podem sofrer mudanças constantemente, sendo apresentadas em atualizações futuras da tecnologia (Silva et al., 2021).

O conhecimento pode ser adquirido de diversas maneiras, seja mediado por um professor, por videoaulas ou por meio de simulações realísticas e ou simuladores fidedignos que tendem a auxiliar no processo de aprendizagem (Rodrigues et al., 2021). De acordo com o Cone de Edgar Dale o processo de ensino e de aprendizagem pode ser potencializado de diferentes formas e, quanto maior a diversidade de ações e reflexões realizadas pelo estudante, maior será sua capacidade de aprendizado (Penoni, 2019).

Cabe ressaltar que as tecnologias influenciam na aprendizagem pela sua diversidade, sendo estimuladoras na aquisição do conhecimento (Barros et al., 2017; Silveira & Cogo, 2017). É necessário que os métodos atuais de ensino se adequem às tecnologias como estratégia para melhorá-los. Quando o aluno executa o que ele aprendeu, este consegue associar teoria e prática, incidindo em uma melhora significativa no atendimento prestado ao paciente (Silveira & Cogo, 2017).

Sabe-se que o tema abordado em vacinação é muito extenso e que o conhecimento daqueles que trabalham no campo da saúde tem de ser abrangente. Neste contexto sugere-se que ao obter êxito nas validações julga-se essencial a incorporação desta tecnologia de modo a ser efetiva no processo de aprendizagem do conteúdo de vacinação. As tecnologias quando bem empregadas em um contexto de validação perpassam a ideia que podem alcançar seus objetivos de ensino, melhorando de alguma forma as aulas ou o processo de aprendizagem dos usuários (Pegoraro et al., 2018; Whitaker et al., 2018).

Uma limitação apontada é o fato de o *software Vaccine MegaCyber* estar disponível apenas para computadores. Ressalta-se que um ponto essencial na continuidade desse estudo é o desenvolvimento do *software* para dispositivos móveis e com isto a sua extensão de uso à demais usuários.

5. Conclusão

O *software Vaccine MegaCyber* foi desenvolvido e validado, obtendo excelente avaliação, mostrando-se efetivo no processo de ensino-aprendizagem em vacinação, segundo pesquisadores da área e públicos-alvo, representados pelos estudantes, caracterizados pelos usuários finais desta tecnologia. Acredita-se que esta tecnologia educativa possa ser uma importante ferramenta no processo ensino-aprendizagem do conteúdo de vacinação para os estudantes de graduação em enfermagem.

Considera-se que seja dada continuidade ao estudo com a avaliação da estratégia educacional para o ensino de vacinação para graduandos de enfermagem. A expectativa, ainda, é a disponibilização pública do material elaborado para que outras instituições de ensino utilizem essa estratégia educativa para o ensino de vacinação.

Ademais, de modo a amplificação de uso desta tecnologia educativa, está em fase de construção uma versão do *Vaccine MegaCyber* destinada às plataformas de dispositivos móveis, de modo a disponibilizá-lo em três plataformas distintas, quais sejam: Sistema Operacional da *Google* (Android); Sistema Operacional da *Apple* (iOS); e Plataforma Universal do *Windows* (*Windows 10*, *Windows Phone*) da *Microsoft*.

Referências

- Barros, F. R. B., Amâncio, C. V., & Ferreira, M. D. D. S. (2017). Desenvolvimento de um website educacional para o ensino do processo de enfermagem em cardiologia. *Enfermagem Em Foco*, 8(2), 67–71.
- Cassiano, A. do N., Silva, C. J. D. A., Nogueira, I. L. A., Elias, T. M. N., Texeira, E., & Menezes, R. M. P. De. (2020). Validation of educational technologies: bibliometric study in nursing theses and dissertations. *Revista de Enfermagem Do Centro-Oeste Mineiro*, 10(0).
- Costa, R. R. de O., Medeiros, S. M. de, Martins, J. C. A., Cossi, M. S., & Araújo, M. S. de. (2017). Percepção de estudantes da graduação em enfermagem sobre a simulação realística. *Revista Cuidarte*, 8(3).
- Costa, R. R. de O., Medeiros, S. M. de, Vitor, A. F., Lira, A. L. B. de C., Martins, J. C. A., & Araújo, M. S. de. (2016). Tipos e finalidades da simulação no ensino de graduação em enfermagem: revisão integrativa da literatura. *Revista Baiana de Enfermagem*, 30(3):1–11.
- Domingues, C. M. A. S., Maranhão, A. G. K., Teixeira, A. M., Fantinato, F. F. S., & Domingues, R. A. S. (2020). The Brazilian National Immunization Program: 46 years of achievements and challenges. *Cadernos de Saude Publica*, 36(supl 2):e00222919.
- Freitas Jr, J. C. da S., Machado, L., Klein, A. Z., & Freitas, A. S. de. (2015). Design research: aplicações práticas e lições aprendidas. *Revista de Administração FACES*, 14(1), 96–116.
- Gurinović, M., Milešević, J., Kadvan, A., Nikolić, M., Zeković, M., Djekić-Ivanković, M., Dupouy, E., Finglas, P., & Glibetić, M. (2018). Development, features and application of Diet Assess & Plan (DAP) software in supporting public health nutrition research in Central Eastern European Countries (CEEC). *Food Chemistry*, 238, 186–194.
- Holanda, V. R., Karina, A., Pinheiro, B., Holanda, E. R., Cristine, M., & Santos, L. (2015). Teaching and learning in a virtual environment: nursing students' attitudes. *Revista Mineira de Enfermagem*, 19(1), 148–153.
- Lima, C. J. de M., Autran, R., Li, C., Soares Medeiros, M., Kubrusly, M., & Marçal, I. E. (2019). Development and Validation of a Mobile Application for the Teaching of Electrocardiogram. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 43(1), 157–165.
- Lopes, H. S., Bezerra, V. M. de F., Cruz, M. H. A. A. da, Chivone-Filho, O., & Souza, C. P. de. (2020). Desenvolvimento de um simulador de processos usando linguagem visual basic for applications (vba) para a oxidação do tolueno. In *Avanços das Pesquisas e Inovações na Engenharia Química 2* (pp. 116–122). Atena Editora.

- Martins, J. R. T., Alexandre, B. G. P., Oliveira, V. C. de, & Viegas, S. M. da F. (2018). Permanent education in the vaccination room: what is the reality? *Revista Brasileira de Enfermagem*, 71, 668–676.
- Ministério da Saúde (2021). Programa Nacional de Imunizações – Vacinação. Brasília.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, & Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. (2014). *Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação*. 1ª ed. Brasília.
- Moreira, A. P. de A., Sabóia, V. M., Camacho, A. C. L. F., Daher, D. V., & Teixeira, E. (2014). Jogo educativo de administração de medicamentos: um estudo de validação. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 67(4), 528–534.
- Netto, A. V. (2016). Tecnologia de Treinamento Interativo para Diminuição de Custos e Aumento de Desempenho de Profissionais da Área de Segurança Privada e Pública. In *Coletânea ABSEG de Segurança Empresarial* (ABSEG, Vol. 2).
- Pasquali, L. (1998). *Psicometria Teoria e Aplicações*.
- Pegoraro, L. G. de O., Gvozd, R., Haddad, M. do C. F. L., Vannuchi, M. T. O., Silva, L. G. de C., & Rossaneis, M. A. (2018). Validation of instrument to assess software of patients' risk classification. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 71(3), 975–982.
- Penoni, M. M. (2019). As metodologias ativas como ferramenta colaborativa no curso de Pós-Graduação de Comunicação Social do Exército. *Revista Silva*, 3(1), 6–18.
- Pereira, F. G. F., da Rocha, D. J. L., Melo, G. A. A., Jaques, R. M. P. L., & Formiga, L. M. F. (2019). Building and validating a digital application for the teaching of surgical instrumentation. *Cogitare Enfermagem*, 24(0).
- Pereira, R. D. M., & Alvim, N. A. T. (2015). Delphi technique in dialogue with nurses on acupuncture as a proposed nursing intervention. *Escola Anna Nery Revista de Enfermagem*, 19(1), 174–180.
- Pimentel, M., Filippo, D., & Santos Marcondes, T. (2020). Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. *RE@D - Revista de Educação a Distância e ELearning*, 3(1), 37–61.
- Pinto, C. S., Carvalho, C., & Rodrigues, M. A. F. (2016). Imunização: Um Jogo Sério para Proteção de Crianças Contra as Doenças. In *XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames 2014)*.
- Rodrigues, S. B., Assis, G. D. P., Silva, B. S., Oliveira, G. C. C. F. de, Tavares, L. O. de M., Amaral, G. G., Oliveira, V. C. de, & Guimarães, E. A. de A. (2021). Simulação realística na capacitação de profissionais de enfermagem em sala de vacinação. *Research, Society and Development*, 10(3), e20810313314.
- Silva, J. V. M., & da Costa, R. M. (2013). design research é uma metodologia de aplicação prática?
- Silva, R. M. da, Brasil, C. C. P., Bezerra, I. C., & Queiroz, F. F. de S. N. (2019). Mobile health technology for gestational care: evaluation of the GestAção's app. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72, 266–273.
- Silva, S. S., Sipolatti, W. G. R., Fiorin, B. H., Massaroni, L., Lopes, A. B., Fiorese, M., & Furieri, L. B. (2021). Content validation and development of a software for hemodialysis. *ACTA Paulista de Enfermagem*, 34.
- Silveira, M. de S., & Cogo, A. L. P. (2017). The contributions of digital technologies in the teaching of nursing skills: an integrative review. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 38(2), e66204.
- Whitaker, J. A., Poland, C. M., Beckman, T. J., Bundrick, J. B., Chaudhry, R., Grill, D. E., Halvorsen, A. J., Huber, J. M., Kasten, M. J., Mauck, K. F., Mehta, R. A., Olson, T., Thomas, K. G., Thomas, M. R., Virk, A., Wingo, M. T., & Poland, G. A. (2018). Immunization education for internal medicine residents: A cluster-randomized controlled trial. *Vaccine*, 36(14), 1823–1829.