

PEDCARE: validação de um aplicativo móvel sobre o autocuidado com o pé diabético

PEDCARE: validation of a mobile application on diabetic foot self-care

PEDCARE: validación de una aplicación móvil sobre el autocuidado del pie diabético

Antonio Dean Barbosa Marques^I

ORCID: 0000-0001-8969-1546

Thereza Maria Magalhães Moreira^{II}

ORCID: 0000-0003-1424-0649

Rhanna Emanuela Fontenele Lima de Carvalho^I

ORCID: 0000-0002-3406-9685

Edna Maria Camelo Chaves^I

ORCID: 0000-0001-9658-0377

Shérica Karanini Paz de Oliveira^I

ORCID: 0000-0003-3902-8046

Gilvan Ferreira Felipe^{II}

ORCID: 0000-0003-0674-4396

Jarbas Aryel Nunes da Silveira^{III}

ORCID: 0000-0003-2590-9520

^I Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.

^{II} Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira. Redenção, Ceará, Brasil

^{III} Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.

Como citar este artigo:

Marques ADB, Moreira TMM, Carvalho REFL, Chaves EMC, Oliveira SKP, Felipe GF, et al. PEDCARE: validation of a mobile application on diabetic foot self-care. Rev Bras Enferm. 2021;74(Suppl 5):e20200856. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0856>

Autor Correspondente:

Antonio Dean Barbosa Marques
E-mail: antonio-dean@hotmail.com



EDITOR CHEFE: Antonio José de Almeida Filho
EDITOR ASSOCIADO: Fátima Helena Espírito Santo

Submissão: 16-09-2020 **Aprovação:** 01-11-2020

RESUMO

Objetivo: descrever o processo de validação de aplicativo multimídia em plataforma móvel para a promoção de cuidado com os pés de pessoas com diabetes. **Método:** estudo de produção tecnológica, do tipo metodológico. O conteúdo e a aparência foram validados por 39 juízes (29 juízes na área de enfermagem e dez com experiência profissional em tecnologia da informação e comunicação e 15 pessoas do público-alvo). **Resultados:** os juízes na área de enfermagem possibilitaram a validação do material com Índice de Validade do Conteúdo total de 0,95, teste binomial não significativo para maioria dos itens e alfa de Cronbach de 0,92, juízes da área de tecnologia da informação e comunicação com *Suitability Assessment of Materials* de 99,2% e o público-alvo com Índice de Concordância de 98%. **Conclusão:** o aplicativo mostrou-se válido e confiável para uso na prática clínica como tecnologia educacional para promoção de cuidados com os pés de pessoas com diabetes. **Descritores:** Diabetes Mellitus; Pé Diabético; Aplicativos Móveis; Educação em Saúde; Estudos de Validação.

ABSTRACT

Objective: to describe the process of validating a multimedia application on a mobile platform to promote foot care for people with diabetes. **Method:** a technological production and methodological type study. Content and appearance were validated by 39 judges (29 nursing judges and ten information and communication technology judges and 15 people from the target audience). **Results:** nursing judges made it possible to validate the material with a total Content Validity Index of 0.95, a non-significant binomial test for most items and Cronbach's alpha of 0.92, information and communication technology judges with *Suitability Assessment of Materials* of 99.2% and the target audience with an agreement index of 98%. **Conclusion:** the application proved to be valid and reliable for use in clinical practice as an educational technology to promote foot care for people with diabetes. **Descriptors:** Diabetes Mellitus; Diabetic Foot; Mobile Applications; Health Education; Validation Study.

RESUMEN

Objetivo: describir el proceso de validación de una aplicación multimedia en una plataforma móvil para promover el cuidado de los pies en personas con diabetes. **Método:** estudio de producción tecnológica, tipo metodológico. El contenido y apariencia fueron validados por 39 jueces (29 jueces en el campo de la enfermería y diez con experiencia profesional en tecnologías de la información y la comunicación y 15 personas del público objetivo). **Resultados:** los jueces del área de enfermería permitieron validar el material con un Índice de Validez de Contenido de 0,95, una prueba binomial no significativa para la mayoría de los ítems y un alfa de Cronbach de 0,92, jueces de tecnología de la información y la comunicación con *Suitability Assessment of Materials* de 99,2% y el público objetivo con un Índice de Concordancia de 98%. **Conclusión:** la aplicación demostró ser válida y confiable para su uso en la práctica clínica como una tecnología educativa para promover el cuidado de los pies en personas con diabetes. **Descriptoros:** Diabetes Mellitus; Pie Diabético; Aplicaciones Móviles; Educación en Salud; Estudio de Validación.

INTRODUÇÃO

Diabetes Mellitus (DM) possui notoriedade em saúde global, independentemente do seu grau de desenvolvimento, com prevalência mundial de 8,5%, e estimativas sugerem que o número de pessoas afetadas passará de 422 milhões para 642 milhões no mundo até 2040⁽¹⁾. Com aumento exponencial, tem extrapolado as expectativas e se mostra como tendência devido ao aumento na idade média da comunidade, antecedentes hereditários, hábitos alimentares não saudáveis, estilo de vida sedentário e aumento da obesidade, de acordo com o crescimento da urbanização⁽²⁾.

No Brasil, a prevalência de DM é de 7,5%, colocando-o na 4ª posição entre os países com maior prevalência de adultos com DM e 5ª em gastos em saúde, junto aos 14,3 milhões de pessoas com a doença⁽³⁾. Muitos dos seus fatores associados são identificados como evitáveis, como o letramento funcional em saúde⁽⁴⁾. O baixo letramento diabetológico é a maior barreira para incorporação de estratégias preventivas eficazes⁽⁵⁻⁶⁾, principalmente diante das complicações da doença, como o pé diabético.

Estima-se que 20% das pessoas com diabetes possam ter disfunções nos pés, 5-10% de úlceras nos pés e até 3% desenvolvam amputações. Estratégias de promoção e prevenção têm potencial para impedir 44% a 85% das amputações⁽⁷⁾. Nessa perspectiva, para melhorar a percepção sobre os cuidados e medidas preventivas de complicações do pé diabético e, conseqüentemente, a adesão às orientações, a intervenção educativa é salutar, favorecendo mudança de comportamento.

Para mediar os processos de ensino e aprendizagem, o enfermeiro pode utilizar diversas tecnologias educacionais com vistas à promoção da saúde. Dentre elas, o *mobile health* (saúde móvel) ou *mHealth*, que se baseia na prática médica ou de saúde pública mediada por dispositivos móveis, tais como telefones celulares⁽⁸⁾.

Os aplicativos (APP) de *mHealth* têm sido utilizados em diversos contextos, como oncologia, doenças agudas, crônicas e metabólicas, Atenção Primária à Saúde, geriatria, pediatria, cuidados críticos, saúde mental, nutrição, atividade física, uso de drogas e álcool, dentre outros⁽⁹⁾. Considerando o pé diabético como uma das principais complicações de pessoas com DM e por se tratar de uma condição que envolve a monitorização exaustiva e o desafio de sensibilizar a clientela sobre a necessidade de mudanças no comportamento, utilizar tecnologias educacionais, sobretudo as *mHealth*, a exemplo da criação de um multimídia em plataforma móvel, pode ser eficaz no controle do DM.

A construção e validação de APP, com base nas reais necessidades de pessoas adultas com pé diabético, poderá ser capaz de estimular a promoção de cuidados de indivíduos diabéticos com os seus pés. A longo prazo, será capaz de reduzir os custos em saúde com amputações e prevenção de complicações.

OBJETIVO

Descrever o processo de validação de aplicativo multimídia em plataforma móvel para a promoção de cuidado com os pés de pessoas com diabetes.

MÉTODOS

Aspectos éticos

Estudo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), conforme estabelece a Resolução nº 466/12.

Desenho, local do estudo e período

Trata-se de um estudo metodológico⁽¹⁰⁾, recorte de uma tese de doutorado em enfermagem⁽¹¹⁾, centrado no processo de validação do conteúdo, aparência e adequabilidade da tecnologia produzida por juizes, via *online*, e público-alvo no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão (CIDH) em Fortaleza, Ceará, de fevereiro a abril de 2018. O instrumento SQUIRE 2.0 do Equator foi utilizado para nortear a metodologia.

População e amostra; critérios de inclusão e exclusão

Os especialistas desdobraram-se em três grupos: 1) juizes de conteúdo - composto por pesquisadores/docentes expertises em DM, em destaque pé diabético, tecnologias educativas e/ou validação de instrumentos e enfermeiros com experiência no cuidado clínico à pessoa com pé diabético; 2) dez juizes que possuíam conhecimento e capacitação na área de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) (*design* ou *marketing*); 3) público-alvo (pessoas com DM e pé em risco)⁽¹²⁾. O tamanho da amostra para juizes e público-alvo foi delimitado por conveniência.

Foram empregadas estratégias distintas para recrutar os juizes. Por meio de sistema de currículos virtuais, foi enviado o convite pelo pesquisador principal do estudo ou indicação de juizes participantes.

Os da área da enfermagem foram abordados por meio de plataforma de currículos virtuais que pontuassem pelo menos 5 pontos na área temática: trabalho acadêmico à nível de mestrado e doutorado (1 ponto por cada); autor de no mínimo um artigo publicado (1 ponto por artigo); participação de grupos e/ou pesquisas (1 ponto); participação em bancas de avaliação à nível de graduação e pós-graduação lato sensu e stricto sensu (1 ponto por cada participação); lecionar disciplina (1 ponto por ano); experiência profissional assistencial em DM (0,5 ponto por ano); orientar trabalho à nível de graduação e pós-graduação lato sensu e stricto sensu (0,5 por trabalho).

Para os juizes da área de enfermagem e juizes com experiência em TIC, foram elencados como critérios: ter experiência na prática clínica (0,5 por ano); ter tempo de atuação prática com pessoas com pé diabético (1 ponto por ano); professor na temática (0,5 por ano); pós-graduação lato sensu na temática (1 ponto); participação em congresso na temática (0,5 por evento); relator de trabalho em evento científico na temática (0,5 por trabalho); trabalhar no CIDH (1 ponto). Estabelecendo uma nota de corte pelo menos 5 pontos, sendo os juizes de TIC substituído a área de interesse por TIC e/ou propaganda e *marketing*.

Para o público-alvo, foi eleito quem possuísse DM 2, estivesse em acompanhado pelo CIDH, com idade \geq 18 anos e condições físicas e emocionais definidas subjetivamente pelo pesquisador

para participar do estudo. Foram excluídos aqueles que apresentaram dificuldade em usabilidade pelo dispositivo móvel (tablete ou smartphone) escolhido por este.

Protocolo do estudo

Juízes de conteúdo foram abordados por meio do acesso e pesquisa na Plataforma nacional *Lattes*. Em modo de busca, selecionou-se "Assunto", preenchendo o campo com os termos "pé diabético" e "tecnologias educativas em saúde", separadamente.

Foi encaminhado aos dois grupos de juízes via correio eletrônico a carta convite (para participar do processo de validação). Essa versava sobre aspectos do estudo, tais como objetivos. Àqueles que aceitaram participar, foi solicitado que enviasse um e-mail para o endereço eletrônico exclusivo para o processo de validação, manifestando sua concordância e o endereço de e-mail que acessa com maior frequência. Logo após, foi dado início à primeira rodada do processo de avaliação. Disponibilizou-se, por meio de uma plataforma *Google Docs*, o instrumento de avaliação, o TCLE e o arquivo em formato PDF com as telas do protótipo que simularam usabilidade.

Outra forma adotada para os juizes na área da enfermagem e TIC ocorreu por meio de convite pelo autor principal do estudo ou por tática de amostragem bola de neve, por possuírem experiência profissional no cuidado clínico de enfermagem a pessoa com pé diabético ou pé em risco ou na área de TIC.

O instrumento de avaliação para os juizes da área de enfermagem foi composto por duas partes: a) dados acadêmicos e profissionais; b) avaliação do conteúdo por domínios (objetivos e conteúdo, organização e funcionalidade e relevância). Para a validação dos juizes com experiência profissional em TIC, empregou-se o *Suitability Assessment of Materials (SAM)*⁽¹³⁾.

Concedeu-se o prazo de 15 dias para a devolução dos instrumentos de avaliação, sendo esse prazo prorrogado por igual período com a realização de novo contato com mais esclarecimentos, e, quando não houve devolução do instrumento dentro do período pré-estabelecido, o juiz foi excluído.

Somente após as adequações sugeridas pelos grupos de juizes (juizes de conteúdo e juizes com experiência profissional em TIC), o público-alvo avaliou o protótipo.

Em abril de 2018, ocorreu a validação do protótipo de APP pelo público no CIDH. Os participantes foram recrutados mediante contato prévio, pessoalmente, durante a realização da consulta e/ou encontros de grupos promovidos na instituição lócus da pesquisa. Esses eram informados sobre a realização da pesquisa, e, aos que se mostraram interessados, solicitou-se assinatura do TCLE. Em seguida, as pessoas assistiram à apresentação de tutorial e explicações concernentes ao protótipo. Posteriormente, foi destinado ao manuseio do APP, sendo o papel do pesquisador de mediador do uso. O tempo estabelecido para o manuseio foi de 25 minutos. Em seguida, foi iniciada avaliação de usabilidade por meio de instrumentos. O público-alvo analisou a estrutura, a parte gráfica no que se refere a caligrafia e letra, aspecto e estímulo e animo do APP.

Análise dos resultados e estatística

Visando à objetividade da validade de conteúdo, calculou-se o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) a partir da média do

número de respostas "3" e "4" selecionados pelos especialistas. Foi considerado excelente o IVC dos itens (IVCi) maior ou igual a 0,78 e média de IVC total de $\geq 0,90$ ⁽¹²⁾.

Para a análise dos itens e sua adequação aos critérios psicométricos, obteve-se média por cada parâmetro pela totalidade do indicador, dividida pelo quantitativo de juizes. Empregou-se o teste exato de distribuição binomial indicado para pequenas amostras, estatisticamente significativo com $p > 0,05$ e proporção de 0,95 de concordância para estimar a confiabilidade estatística dos IVC. Para análise da consistência interna, calculou-se o alfa de Cronbach, medida diagnóstica amplamente utilizada, cujos valores devem estar dentro de 0,70 e 0,95, pois número menor que 0,70 representam fraca correlação entre os itens, e maiores que 0,95 indicam uma correlação muito forte, sugerindo redundância entre os itens⁽¹⁴⁾.

Para o cálculo da pontuação geral de ajustamento, somou-se a quantidade de pontos alcançados, dividido pelo total de pontos e multiplicado por 100, para transformar em porcentagem. Para o SAM, leva-se em consideração o índice de concordância: 70-100% (material superior), 40-69% (material adequado) ou 0-39% (material inadequado), valores são menor de 39%, são considerados dignos de alteração⁽¹³⁾.

RESULTADOS

O APP construído recebeu o nome de *PedCare*. Seu desenvolvimento ocorreu de forma híbrida, ou seja, utiliza linguagens HTML, CSS e JavaScript para serem compiladas para plataformas *Android* e *iOS*. Foram utilizadas linguagens que são direcionadas à web e que atendem todos os requisitos funcionais de uma plataforma *mobile*.

Optou-se pelo uso de cores orgânicas (tons naturais e com brilho), que remetem a cuidado e segurança, mas de uma forma tecnológica, mantendo o branco ou o cinza próximo. A logo tem o desenho bem simples, para facilitar a assimilação, mas um leve movimento e sombreado, para parecer um 3D, ficando um desenho mais dinâmico. A fonte utilizada foi a *Gilroy*, sem serifa, limpa e de fácil leitura. O uso do *light* e do *bold* serviu para quebrar a palavra, que é escrita junta, seguindo um movimento da cultura *online*. Por fim, a identidade do APP foi pensada para ser fluida e orgânica, transmitindo leveza e equilíbrio. Esse efeito é adquirido com os elementos que se movem lentamente.

O *PedCare* é constituído pela tela inicial, com menu contendo 11 opções: por que o cuidado com os pés é importante? (05 telas); cuidado diário (05 telas); hábitos de pés saudáveis (01 tela); unhas dos pés (01 tela); calçados (04 telas); sinais e sintomas (03 telas); complicações (01 tela); exercícios para melhorar a circulação (08 telas); classificação do pé em risco (05 telas); visitando o enfermeiro e/ou médico (01 tela); *quiz* (11 telas). Nas configurações, o paciente pode acessar o alarme de cuidados diários com os pés e o de consulta ao enfermeiro e/ou médico (Figura 1).

O conteúdo foi validado por 29 enfermeiras com idade entre 26 e 53 anos, com média de $36,6 \pm 7,1$ anos, oriundas do Ceará (23; 79,3%), Piauí (02; 6,9%), Pará (01; 3,4%), Rio Grande do Norte (01; 3,4%), São Paulo (01; 3,4%) e Paraná (01; 3,4%). O tempo de atuação profissional variou de dois a 30 anos ($11,5 \pm 6,7$ anos); 27 (93,1%) tinham experiência no cuidado clínico à pessoa com DM; 10 (34,5%) possuíam publicações relacionadas a tecnologias educativas.

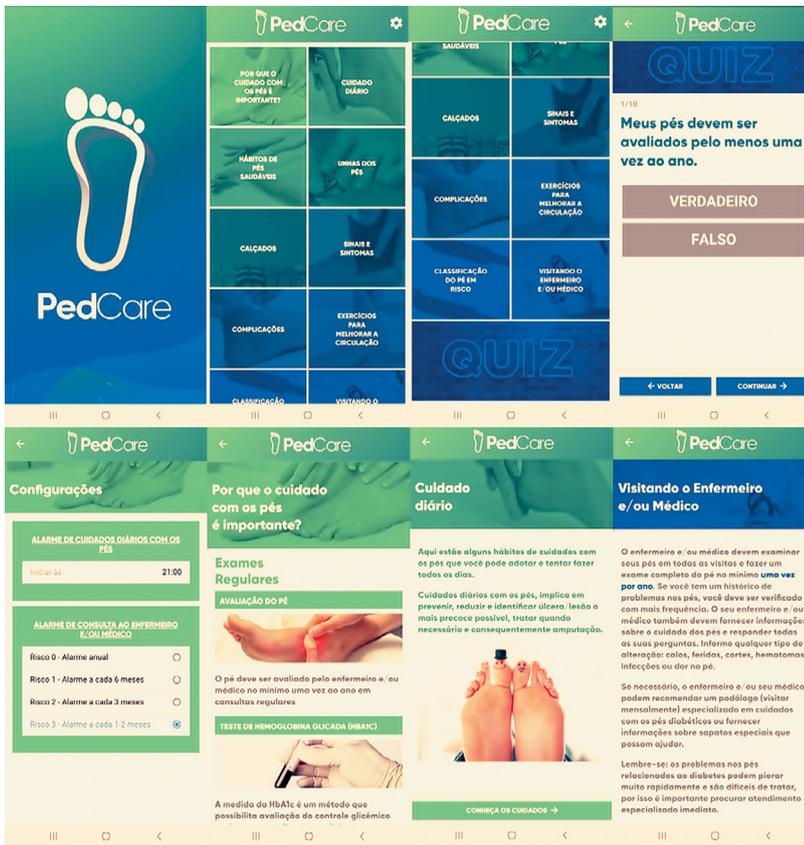


Figura 1 – Telas do aplicativo PedCare, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2018

Tabela 1 - Avaliação de conteúdo do PedCare segundo Índice de Validade de Conteúdo teste binomial, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2018

Itens	IVCi ^a	p ^b
Objetivos e conteúdo	0,95	
1) A redação é compatível ao público de interesse e atende a necessidade distintos grupos	0,93	0,175
2) As informações/conteúdo são adequadas para a orientação quanto a importância do autocuidado com os pés	1,00	0,226
3) Poderá promover mudanças de comportamento em relação ao autocuidado com os pés	0,96	0,571
4) O conteúdo e a imagem são motivadores e incentivam prosseguir a navegação no aplicativo	0,93	0,429
5) O conteúdo atende às necessidades de pessoas com diabetes e pé em risco	0,96	0,571
6) É possível ser divulgado cientificamente na temática de DM	0,96	0,429
Estrutura e funcionalidade	0,91	
7) O aplicativo traz orientações de cuidados com os pés	1,00	0,226
8) As mensagens são exibidas de modo objetivo e claro	0,93	0,175
9) O conteúdo exibido é científico	0,96	0,571
10) Existe um seguimento coerente do assunto	0,93	0,429
11) O conteúdo é apropriado ao público de interesse	0,98	0,175
12) O texto apresenta boa concordância e grafia	0,89	0,000
13) O estilo literário empregado está de acordo com o público de interesse	0,86	0,000
14) As ilustrações (imagens e GIFS) são convincentes e em quantidade adequada	0,82	0,000
15) A quantidade de ecrãs (telas) é satisfatória	0,86	0,014
16) A estrutura do título, subtítulo e dos tópicos são apropriados	0,93	0,571
Relevância	0,99	
17) O conteúdo expressa assuntos evidentes	1,00	0,226
18) O aplicativo propõe melhoria da proficiência e estimula cuidados com os pés	1,00	0,226
19) O aplicativo traz conteúdos para a prevenção do pé diabético	0,96	0,571
20) Pode ser empregado por profissional de saúde durante educação em saúde	1,00	0,554
IVC total	0,95	

Nota: a - Índice de Validação de Conteúdo do item; b - teste binomial.

O IVC total do protótipo de APP foi de 0,95. Os itens utilizados para o IVC foram distribuídos em três categorias: 1) objetivos e conteúdo, com seis itens (IVC=0,95); 2) estrutura e funcionalidade, com dez itens (IVC=0,91); 3) relevância, com quatro itens (IVC=0,99). No teste binomial, observou-se discordância significativa entre os juízes nos itens 11 (p=0,000), 12 (p=0,000), 13 (p=0,000) e 14 (p=0,014) (Tabela 1). O alfa de Cronbach foi de 0,92.

Os juízes de conteúdo recomendaram correção ortográfica e gramatical, acréscimos e minimização de informações, padronização da linguagem, dentre outros. Ressalta-se que as sugestões julgadas pertinentes foram acatadas.

Participaram da validação de aparência 10 juízes com experiência profissional em TIC. Obteve-se predominância pelo sexo masculino (90%), com média de idade de 35,1 ± 8,13 anos. A maioria (70%) era formada na área da informática (sistema da informação e ciência da computação), com média de 8,7 anos de formados, com 70% atuando na área da informática como especialistas (40%).

Tabela 2 - Distribuição das respostas do *Suitability Assessment of Materials*, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2018

Domínios	Pontuação	
	Superior	Adequado
Conteúdo		
O objetivo é nítido	06	04
A temática aborda o modo de se comportar	07	03
O assunto está relacionado com o objetivo	08	02
O material destaca assuntos chaves	08	02
Exigência de alfabetização		
Grau de leitura	05	05
Emprega a redação na voz ativa	07	03
Emprega linguagem cotidiana	09	01
Apresenta circunstâncias prévias antes de novas ideias	08	02
O processo de aprender é favorecido por itens	08	02
Ilustrações		
Os desenhos expressam o objetivo	07	03
Forma dos desenhos	07	03
Os recursos gráficos são pertinentes	10	-
Os recursos empregados são autoexplicativos	09	01
Os recursos possuem palavras explicativas	08	02
Layout e apresentação		
Aspecto do <i>layout</i>	08	02
Dimensão e qualidade da grafia	10	-
Emprego de subtítulos	08	-
Estimulação/motivação de aprendiz		
Interativo	08	02
Os ensinamentos são exemplificados	10	-
Estímulo e efetividade	10	-
Adequação cultural		
Semelhança entre vocabulário e vivência	09	01
Representação artística	08	02

Tabela 3 - Validação pelo público-alvo, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2018

Domínios	f	%
Organização		
O aplicativo despertou seu interesse?		
Sim	14	93,3
Em parte	01	6,7
A sucessão das ideias está adequada?		
Sim	15	100
O aplicativo é bem organizado?		
Sim	15	100
Estilo de escrita		
Nível de compreensão da oração:		
Fácil de compreender	14	93,3
Difícil de compreender	01	6,7
O conteúdo escrito é:		
Fácil	15	100
A redação é:		
Atrativo	15	100
Aparência		
Os desenhos são:		
Fáceis de compreender	15	100
Os desenhos complementam a redação?		
Sim	15	100
As páginas ou seções parecem organizadas?		
Sim	15	100
Motivação		
Qualquer pessoa com diabetes que usar o aplicativo vai compreender?		
Sim	14	93,3
Não	01	6,7
Você se sentiu motivado a usar o aplicativo até o fim?		
Sim	14	93,3
Não sei	01	6,7
O aplicativo contempla conteúdos essenciais de cuidados com os pés de pessoas com diabetes?		
Sim	14	93,3
O aplicativo me estimulou a cuidar dos meus pés?		
Sim	15	100

Os juízes avaliaram o protótipo de APP quanto a: 1) conteúdo; 2) exigência de alfabetização; 3) ilustrações; 4) *layout* e apresentação; 5) estimulação/motivação do aprendiz; 6) adequação cultural. Observou-se que nenhum especialista com experiência em TIC avaliou como inadequado (Tabela 2).

Considerando a avaliação realizada pelos juízes técnicos, a média obtida do escore total foi de $39,6 \pm 3,3$ pontos, com valor mínimo de 35 e máximo de 44, sendo provada por todos os juízes em TIC. A porcentagem total do APP foi de 90,0%.

De posse das avaliações realizadas pelos juízes da enfermagem (docentes e assistenciais) e de TIC, procedeu-se a validação com o público-alvo. 15 pacientes com DM fizeram parte. A maioria (09; 60%) era mulheres, com média de idade de 50,8 anos; seis (40%) eram solteiros; seis (40%) eram casados; dois (13,3%) eram divorciados; um (6,7%) era viúvo; nove (60%) possuíam ensino fundamental completo e tinham uma média de 11,2 anos de diagnóstico da doença. A maioria (09; 60%) fazia uso de terapia mista.

O público-alvo avaliou o protótipo com base em: 1) organização; 2) estilo da escrita; 3) aparência; 4) motivação (Tabela 3). Observou-se que todos os itens avaliados tiveram concordância positiva acima de 75% e nove itens tiveram concordância positiva por todos os participantes, atingindo 100%, com Índice de Concordância de 98%.

Além de responderem às perguntas objetivas do instrumento, os participantes fizeram comentários a respeito do protótipo de APP. De forma geral, o APP foi considerado útil, fácil de compreender e manusear.

DISCUSSÃO

O APP desenvolvido teve como proposta estimular e educar os pacientes com DM na prática do autocuidado e, assim, promover saúde. As tarefas de autogerenciamento em diabetes podem ser bastante desafiadoras por falta de treinamento, dificuldades em sustentar modificações no estilo de vida e acesso limitado a cuidados de saúde especializados. A educação em saúde é reconhecida como um recurso de empoderamento, eficaz na capacitação para o autocuidado, em que os pacientes são os autores no controle da afecção⁽¹⁵⁾. As tecnologias móveis são criadas com intuito de consolidar informações para o paciente e família, permitindo a aquisição de conhecimento, habilidades e responsabilidade de efetuar mudanças de atitudes e aumentar o poder de decisão⁽¹⁶⁾.

Existem uma infinidade de APP voltados ao público com diabetes, entretanto, aqueles que buscam a promoção do autocuidado, restringem-se a funções básicas (registro, representação e entrega de dados). Em contrapartida, os recursos avançados (recursos que necessitam de sistemas operacionais para desempenhar as tarefas nos aparelhos) são implementados em pouca quantidade^(6,17).

O *PedCare* constitui uma inovação tecnológica em saúde, por tornar-se um APP fundamentado nas necessidades do usuário final (público-alvo) e recomendações científicas. O método centrado no usuário estabelece a participação/colaboração entre os usuários e dos *designers*/pesquisadores na fase de concepção para o desenvolvimento de sistemas informatizados⁽¹⁸⁾.

Ademais, o APP agregou funções operacionais básicas e avançadas para viabilizar ao paciente um produto final inovador.

Deste modo, adaptou-se o alarme para que soasse diariamente e de acordo com a estratificação de risco para que o usuário final (pessoa com diabetes e pé em risco) buscasse atendimento profissional; moldar vídeo com exercícios para melhorar a circulação de membros inferiores por GIFS, por possuírem menor densidade; o foco e escopo do APP e convergência para os mais variados grupos de pessoas com distintas capacidade literária; verificar usabilidade por meio de testes e validação clínica; oportunizar espaço para divulgar eventos da área e endereços físicos e eletrônicos de entidades de classe.

O processo de validação, concerne a medida de tornar válido. Destarte, a validação de conteúdo possibilita atribuir valor a um constructo⁽¹⁹⁾. Validar o produto por juízes e pelo usuário final e disponibilizar em diferentes sistemas operacionais *mobile* e com *download* gratuito possibilita obter melhor posicionamento no mercado e vantagem competitiva, aumentando a quantidade de usuários e, conseqüentemente, de difusão e usabilidade do APP e de favorecimento à mudança de comportamento.

Sobre a validação de conteúdo por juízes enfermeiros, a seleção de especialistas de diferentes regiões permite a adaptação do instrumento construído para o contexto do país como um todo, considerando a diversidade cultural das dimensões continentais do Brasil, que não podem ser desprezadas⁽²⁰⁾. Os valores de IVC e alfa de Cronbach foram satisfatórios, garantindo a validade e confiabilidade da tecnologia desenvolvida.

Oito enfermeiros participaram da validação do APP Cuidar Tech "Exame dos Pés", voltado para o exame físico e estratificação de risco de complicações no pé de pacientes diabéticos. O grupo de juízes apontou o APP como funcional, confiável, adequado e eficiente⁽²¹⁾.

Os juízes em TIC, consideraram o *PedCare* adequado quanto a temática, letramento, recursos gráficos empregados e exibição, estimulação/motivação em aprender e conformação artística, afirmando que as funções e *design* do aplicativo contribuíram para a percepção das mensagens contidas. O emprego de juízes nessa área permite dimensões heurísticas específicas para dispositivos móveis: 1) identificar a interatividade indivíduo/recurso; 2) relação física e ergonomia; 3) validade e *layout*⁽²¹⁾.

A validação pelo público-alvo possibilitou a verificação da compreensão do conteúdo e sua posterior adequação ao nível educacional e cultural da população avaliada, representando um elo entre a correspondência empírica e teórica do aplicativo.

As imagens são importantes em qualquer material educativo. Por serem persuasivas, facilitam a compreensão e memorização das informações pela grande maioria das pessoas, além de tornar o material menos cansativo de ler⁽¹²⁾. É essencial que as imagens estejam posicionadas em consonância com o texto.

O *PedCare* foi considerado útil e de fácil compreensão, retratando a realidade vivenciada pelo paciente, além de prender a atenção dos pacientes e deixá-los motivados ao uso. A motivação é um dos principais determinantes do sucesso, da qualidade da aprendizagem, da usabilidade do dispositivo e da mudança de comportamento⁽²²⁾.

A criação e a validação de tecnologias são etapas fundamentais e complexas que requerem atitudes pedagógicas e método apropriado. Caso não haja processo de validação, há risco de confecção de material inadequado e sem objetivo educacional⁽²³⁾.

Os comentários dos juízes e público-alvo foram satisfatórios e enaltecem o *PedCare*, demonstrando sua adequação.

Reitera-se que em nenhuma hipótese o uso do *PedCare* substitui o cuidado clínico de enfermagem presencial, por se tratar de fenômeno complexo e multidimensional, pois a pessoa com diabetes e pé em risco necessita de intervenções que sensibilizem ao engajamento da terapêutica, de modo a e se sentir estimulada a não abandonar o tratamento.

Limitações do estudo

Foi fator limitante no estudo a impossibilidade de empregar alguns recursos (vídeos, registro de dados e emprego de recursos para tecnologia assistiva), apontados pelos grupos de juízes e pelo público-alvo em detrimento do ônus do processo de construção da tecnologia.

Contribuições para a área da enfermagem, saúde ou política pública

O *PedCare* é uma tecnologia educacional inovadora por promover cuidados com os pés e aprendizagem concomitante a informações contextualizadas, fidedignas e acessíveis, a ser

incorporada à rotina de indivíduos com diabetes e pé em risco. Espera-se que sua disponibilização gratuita nas plataformas *Android* e *iOS* possa contribuir com o favorecimento da promoção do autocuidado, na prevenção de complicações e, conseqüentemente, de casos mais graves, como hospitalização e amputação de membro pelo usuário-final.

CONCLUSÃO

O processo de construção e validação de uma inovação tecnológica em forma de APP multimídia em plataforma móvel denominada *PedCare* obedeceu a um método rigoroso em sua concepção, proporcionando uma avaliação por profissionais especialistas no cuidado clínico a pessoas com diabetes e pé em risco, experiência profissional em TIC e público-alvo, garantindo um produto com informações relevantes por meio de linguagem simples e acessível, bem como figuras e animações claras, objetivas e atraentes para o público-alvo (usuário-final).

FOMENTO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

1. Mirzaei M, Rahmanian M, Mirzaei M, Nadjarzadeh A, Tafti AAD. Epidemiology of diabetes mellitus, pre-diabetes, undiagnosed and uncontrolled diabetes in Central Iran: results from yazd health study. *BMC Public Health*. 2020;20(166):1-9. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8267-y>
2. Sarno F, Bittencourt CAG, Oliveira SA. Profile of patients with hypertension and/or diabetes mellitus from primary healthcare units. *Einstein*. 2020;18:1-6. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020ao4483
3. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas [Internet]. 9th ed. Brussels (BE): International Diabetes Federation; 2019 [cited 2020 Mar 20]. Available from: www.diabetesatlas.org
4. Flor LS, Campos MR. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. *Rev Bras Epidemiol*. 2017;20(1):16-29. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700010002>
5. Eleutério TT, Pereira EJ, Farias PKS, Hott KPS, Paula FMT, Martins AMEBL. Elaboration and verification of the validity and reliability of a nutrition literacy instrument among people with diabetes. *Cad Saúde Colet*. 2018;26(3):298-307. <https://doi.org/10.1590/1414-462X201800030028>
6. Rongzi SR, Sarkar S, Martin BS. Digital health technology and mobile devices for the management of diabetes mellitus: state of the art. *Diabetologia*. 2019;62(6):877-87. <https://doi.org/10.1007/s00125-019-4864-7>
7. Apelqvist J. The diabetic foot syndrome today: a pandemic uprise. In: Piaggese A, Apelqvist J. *The Diabetic Foot Syndrome*. Basel: Karger Publishers; 2018. p. 1-18. <https://doi.org/10.1159/000480040>
8. Fleming GA, Petrie JR, Bergenstal RM, Holl RW, Peters AL, Heinemann L. Diabetes Digital App Technology: benefits, challenges, and recommendations. A Consensus Report by the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and the American Diabetes Association (ADA) Diabetes Technology Working Group. *Diabetologia*. 2020;63(2):229-41. <https://doi.org/10.1007/s00125-019-05034-1>
9. Milne-Ives M, Lam C, Cock C, Van Velthoven MH, Meinert E. Mobile apps for health behavior change in physical activity, diet, drug and alcohol use, and mental health: systematic review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;18(8(3)):1-16. <https://doi.org/10.2196/17046>
10. Sousa CS, Turrini RNT, Poveda VB. Translation and adaptation of the instrument "suitability assessment of materials" (sam) into portuguese. *Rev Enferm UFPE*. 2015;9(5):7854-761. <https://doi.org/10.5205/reuol.6121-57155-1-ED.0905201515>
11. Marques ADB. Aplicativo multimídia em plataforma móvel para a promoção de cuidado com os pés de pessoas com diabetes: ensaio clínico controlado randomizado [Tese] [Internet]. Fortaleza: Programa de Pós-Graduação Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Ceará; 2018[cited 2020 Mar 20]. 218. Available from: <http://200.129.22.236/cmaclis/dmdocuments/ANTONIODEAN.pdf>
12. Galdino YLS, Moreira TMM, Marques ADB, Silva FAA. Validation of a booklet on self-care with the diabetic foot. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(2):780-7. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0900>

13. Polit DF, Beck CT. Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: avaliação de evidências para as práticas de Enfermagem. Brasil: Artmed; 2018.
 14. Taber KS. The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Res Sci Educ.* 2018;48(6):1273–96. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
 15. Doupis J, Festas G, Tsilivigos C, Efthymiou V, Kokkinos A. Smartphone-based technology in diabetes management. *Diabetes Ther.* 2020;11(3):607–619. <https://doi.org/10.1007/s13300-020-00768-3>
 16. Silva AMA, Mascarenhas VH, Araújo SNM, Machado RS, Santos AMR, Andrade EMLR. Mobile Technologies in the nursing area. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(5):2570-8. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0513>
 17. Salari R, Kalhori SRN, Fatehi F, Ghazisaeedi M, Nazar Mahin M. Determining minimum set of features for diabetes mobile apps. *J Diabetes Metab Disord.* 2019;18(3):333-40. <https://doi.org/10.1007/s40200-019-00417-y>
 18. Marques ADB, Moreira TMM, Jorge TV, Rabelo SMS, Carvalho REFL, Felipe GF. Usability of a mobile application on diabetic foot self-care. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(4):e20180862. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0862>
 19. Santiago JCS, Moreira TMM. Booklet content validation on excess weight for adults with hypertension. *Rev Bras Enferm.* 2019;72(1):95-101. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0105>
 20. Borges JWP, Moreira TMM, Andrade DF. Nursing care interpersonal relationship questionnaire: elaboration and validation. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2017;25:e2962. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2128.2962>
 21. Vêscovi SJ, Primo CC, Sant' Anna HC, Bringuete ME, Rohr RV, Prado TN, et al. Aplicativo móvel para avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus. *Acta Paul Enferm.* 2017;30(6):607-13. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201700087>
 22. Yen AMNL. The influence of self-regulation processes on metacognition in a virtual learning environment. *Education Stud.* 2018;46(1):1-17. <https://doi.org/10.1080/03055698.2018.1516628>
 23. Savalor PTCO, Mariz CMS, Vitor AF, Ferreira Jr MA, Fernandes MID, Martins JCA, et al. Validation of virtual learning object to support the teaching of nursing care systematization. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(1):11-9. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0537>
-