

ELIENE SOUSA MURO

*Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL,
Alfenas, MG, Brasil.*

ISMAEL DAVID DE OLIVEIRA MURO

*Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL,
Alfenas, MG, Brasil.*

ERIKA DE CÁSSIA LOPES CHAVES

*Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL,
Alfenas, MG, Brasil.*

JULIANA BASSALOBRE CARVALHO BORGES

*Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL,
Alfenas, MG, Brasil.*

DENISMAR ALVES NOGUEIRA

*Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL,
Alfenas, MG, Brasil.*

NATÁLIA CHANTAL MAGALHÃES DA SILVA

*Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL,
Alfenas, MG, Brasil.*

LEONARDO CÉSAR CARVALHO

*Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL,
Alfenas, MG, Brasil.*

SILVIA GRACIELA RUGINSK LEITÃO

*Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL,
Alfenas, MG, Brasil.*

DENISE HOLLANDA IUNES

*Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL,
Alfenas, MG, Brasil.*

*Recebido em dezembro de 2020.
Aprovado em dezembro de 2020.*

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA O EXAME DOS PÉS DA PESSOA COM DIABETES MELLITUS

RESUMO

O estudo objetivou construir e validar um aplicativo (app) para avaliação dos pés da pessoa com Diabetes Mellitus. Estudo metodológico e quantitativo, foi construído um app com indicadores de avaliação dos pés e feito avaliação de conteúdo e das propriedades métricas (confiabilidade intra e interexaminadores; validade de critério). Resultou-se na elaboração do app Cuidando do Pé (telas para anamnese, avaliação, vídeos e fotos explicativas e classificação do risco). A análise de conteúdo revelou excelente concordância entre juízes. Nas análises de confiabilidade mais de 90% dos indicadores expressaram confiabilidade satisfatória e excelente. Na validade de critério, a confiabilidade foi excelente para maioria dos itens. O app mostrou-se confiável para avaliação dos pés e mensuração do risco do pé diabético, com potencial uso na prática clínica e em investigações científicas.

Palavras-Chave: pé diabético; software; validação de programas de computador.

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF AN APPLICATION TO EXAMINE THE FEET OF PEOPLE WITH DIABETES MELLITUS

ABSTRACT

The study aimed to build and validate an application (app) for evaluating the feet of people with Diabetes Mellitus. Methodological and quantitative study, an app was built with foot evaluation indicators and content and metric properties were assessed (intra and inter-rater reliability; criterion validity). It resulted in the elaboration of the App Taking Care of the Foot (screens for anamnesis, evaluation, videos and explanatory photos and risk classification). Content analysis revealed excellent agreement between judges. In the reliability analyzes, more than 90% of the indicators expressed satisfactory and excellent reliability. In criterion validity, reliability was excellent for most items. The app proved to be reliable for evaluating the feet and measuring the risk of diabetic foot, with potential use in clinical practice and scientific investigations.

Keywords: diabetic foot; software; validation of computer programs.

INTRODUÇÃO

O pé diabético é uma das principais complicações relacionadas ao Diabetes Mellitus (DM), caracterizado pela presença de ulceração nos pés associada a alterações neurológicas e doença arterial periférica (BUS et al., 2016). Estimativas recentes apontam que tal condição clínica atinge 6,4% da população em nível mundial, aumentando, de 10 a 20 vezes, as chances de evoluir para amputação (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

Responsável por gastos expressivos em saúde, em decorrência das internações hospitalares prolongadas e reabilitação da pessoa, o pé diabético pode levar a diminuição da capacidade de trabalho e qualidade de vida (CUBAS et al., 2013; LIMA NETO et al., 2016; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2018).

A assistência clínica com ênfase nos pés da pessoa com DM é complexa e envolve intervenções multidisciplinares (FERREIRA et al., 2014). A principal forma de prevenção e diminuição da incidência de ulcerações e amputações dos pés é por meio de uma avaliação rigorosa e sistematizada de aspectos físicos, do reconhecimento dos fatores de risco para o desenvolvimento dessa condição e de programas educacionais abrangentes (BENTO et al., 2016).

Atualmente, no que se refere ao exame dos pés, estudos apontam uma lacuna na assistência. Embora seja um procedimento primordial na prevenção de amputações, esta prática quase não é realizada, e quando feita é pouco sistematizada ou padronizada (BEZERRA et al., 2015; IUNES et al., 2014).

No intuito de prevenir o problema, o Ministério da Saúde publicou, em 2016, o Manual do Pé Diabético, uma ferramenta elaborada com base nas melhores evidências científicas, que fornece subsídios aos profissionais de saúde quanto à relevância do cuidado com os pés da pessoa com DM. Este material ainda revela ações preventivas e educativas, a rotina recomendada para avaliação dos pés e os tratamentos recomendados para as principais alterações e, portanto, pode ser considerado um eficiente guia para a prática clínica (BRASIL, 2016).

Contudo, com o intuito de estimular a adesão dos profissionais da saúde para o exame dos pés é importante desenvolver e implementar estratégias inovadoras, que facilite o acesso durante a assistência e que permita a otimização do tempo. Para esse fim, o que se vê na atualidade é a utilização de recursos tecnológicos nos serviços de saúde (BRASIL, 2014).

A união das ciências da saúde e a tecnologia permite a construção de novos conhecimentos e ferramentas que colaboram com a prevenção e o tratamento de doenças. Entretanto, são os app para dispositivos móveis, como celulares e tablets, que ganharam destaque na área da saúde, de forma a contribuir com a transmissão de dados, acompanhamento de pacientes e incentivo às práticas baseadas em evidências (OLIVEIRA; ALENCAR, 2017; TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014).

Tendo em vista a contribuição positiva da tecnologia nos serviços de saúde e a complexidade do pé diabético, acrescida da importância clara de propor medidas preventivas, justifica-se a necessidade de se buscar novos recursos que possam ser utilizados para instrumentalizar os profissionais da saúde durante a assistência, com ferramentas inovadoras que favoreçam uma avaliação eficaz dos pés das pessoas com DM. Frente a isso, o estudo objetivou construir e validar um app para dispositivos móveis para avaliação dos pés da pessoa com DM.

MÉTODOS

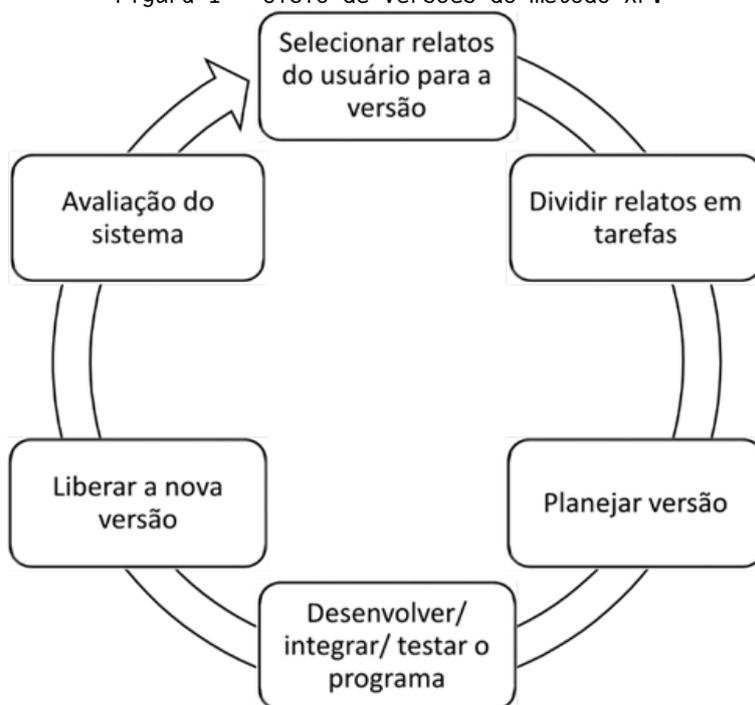
Estudo metodológico, descritivo e quantitativo, em que foi desenvolvido um app para dispositivos móveis na plataforma Android. Esse app abrigou os indicadores de avaliação dos pés de pessoas com DM do Manual do Pé Diabético, preconizados pelo

Ministério da Saúde (BRASIL, 2016). Posteriormente, foi realizada a avaliação de conteúdo por juízes e das propriedades métricas (PASQUALI, 2009; POLIT; BECK, 2011).

Para desenvolvimento do app, foi realizada a seleção e organização dos indicadores do Manual do Pé Diabético (BRASIL, 2016); fotografias e vídeos elaborados pelos pesquisadores para a finalidade do estudo; planejamento das telas; design do logotipo e demais elementos gráficos; fluxograma do aplicativo; desenho do banco de dados; instalação do Ambiente de Desenvolvimento Integrado e escolha da versão e, programação do aplicativo.

Em cada uma das etapas supracitadas, foi utilizado o Extreme Programming ou método XP (Figura 1), fundamentado na norma de padronização Internacional - ISO/IEC 25010. O XP é uma metodologia da engenharia utilizada no desenvolvimento de softwares que permite a interação entre programador e cliente, cuja finalidade é realizar ajustes constantes para alcançar um produto o mais próximo possível do idealizado. No presente estudo, essa interação se deu entre um desenvolvedor e especialistas na temática de DM e pé diabético (BECK; ANDRES, 2004).

Figura 1 - Ciclo de versões do método XP.



Fonte: Sommerville, 2010.

Nesse sentido, durante a construção do app foram realizadas reuniões quinzenais com o grupo de pesquisadores envolvidos das áreas de enfermagem, fisioterapia e informática. Tais reuniões possibilitaram o levantamento dos requisitos do sistema, a estima do esforço e recursos necessários para desenvolver o instrumento, o planejamento e construção da primeira versão da ferramenta (que foi disponibilizada para avaliação dos pesquisadores e realizadas as modificações necessárias). Por último, após cada modificação, o app foi novamente testado pelos pesquisadores e modificado de acordo com o processo cíclico do método XP até que todas as funcionalidades fossem alcançadas.

A avaliação de conteúdo do app foi realizada por um comitê de juízes constituído por 15 peritos composto por três especialistas em tecnologia da informação com experiência em desenvolvimento de software e os demais, profissionais da saúde de diferentes categorias, com experiência na temática em estudo (enfermeiros,

fisioterapeutas e médicos) (FEHRING, 1994). A atribuição dos juízes foi avaliar a funcionalidade e aplicabilidade do instrumento na prática clínica.

Para a avaliação, os juízes receberam um telefone móvel contendo o app e preencheram um formulário com questões para determinar a adequabilidade do mesmo (BARRA; SASSO; ALMEIDA, 2015; PASQUALI, 2010). Esse formulário possuía 17 itens que investigava: facilidade de acesso e manuseio, desempenho, interatividade, aparência, pertinência, clareza, relevância, tempo e confiabilidade da avaliação e o quanto o aplicativo favorecia a avaliação comparado ao Manual do Pé Diabético (BRASIL, 2016). Ao final, foi apresentada uma questão aberta para o que juiz pontuasse suas considerações sobre o app.

A avaliação das propriedades métricas, conforme Pasquali e Polit e Beck (PASQUALI, 2010; POLIT; BECK, 2011) integrou as etapas: confiabilidade interexaminadores, confiabilidade intraexaminador e validade de critério concorrente. A confiabilidade interexaminadores do app foi realizada separadamente, por dois avaliadores em um mesmo momento.

A confiabilidade intraexaminador do app foi realizada pelo mesmo investigador em momentos diferentes: o mesmo voluntário teve seus pés avaliados em um primeiro momento e 15 dias após. Para evitar o acesso aos resultados da primeira avaliação, o avaliador recebeu um dispositivo diferente (PASQUALI, 2010; POLIT; BECK, 2011). A validade de critério concorrente foi realizada por meio da avaliação dos pés de uma mesma pessoa e feita por dois examinadores diferentes (PASQUALI, 2010; POLIT; BECK, 2011), sendo analisados o app e o instrumento impresso com os indicadores do Manual do Pé Diabético) (BRASIL, 2016).

A avaliação foi realizada por meio de: identificação dos dados sociodemográficos e clínicos, informações complementares que abrangem a investigação dos fatores de risco para o desenvolvimento do pé diabético e o exame dos pés. Esse exame incluiu a inspeção da pele e anexos, avaliação da sensibilidade tátil com monofilamento de Semmes-Weinstein, sensibilidade vibratória com diapasão 128 Hz e análise do reflexo tendíneo Aquileu com martelo, sinais de insuficiência venosa; alterações de temperatura; aferição dos pulsos tibiais e pediosos e inspeção de deformidades dos pés (BRASIL, 2016).

Para a avaliação os voluntários foram posicionados em decúbito dorsal, em uma maca. Apenas, a avaliação do reflexo tendíneo aquileu, foi realizada com os voluntários sentados na maca com os pés pendentes. Cada avaliação durou em média 15 minutos e foi desenvolvida por avaliadores previamente treinados.

Ao final da avaliação foi possível classificar o risco do pé diabético conforme o score obtido na classificação de 0 a 3, na qual 0 é risco baixo (neuropatia ausente); 1, moderado (neuropatia presente com ou sem deformidades); 2, alto (doença arterial periférica com ou sem neuropatia presente) e 3, risco muito alto (história de úlcera e/ou amputação) (BRASIL, 2016).

O tamanho amostral foi fundamentado na proposta de Beaton e colaboradores (BEATON et al., 2002), o que permitiu determinar uma amostragem mínima de 50 voluntários. Logo, a análise de interexaminadores e validade de critério contou com 100 pessoas com DM do tipo 2 que frequentam os serviços de atenção básica de um município do sul de Minas Gerais. Na confiabilidade intraexaminador participaram 67 destes voluntários. Os critérios de inclusão foram: pessoas com diagnóstico de DM do tipo 2, maiores de 18 anos.

Os dados coletados, foram inseridos em planilha eletrônica e exportadas para o Statal Package for Social Science (SPSS) versão 20 e programa R Core Team (R CORE TEAM, 2016). Foi considerado um nível de 5% de significância.

Na avaliação de conteúdo do aplicativo a concordância entre juízes foi analisada por meio do teste Kappa Fleiss (FLEISS; LEVIN; PAIK, 2004). Para análise da confiabilidade interexaminadores, intraexaminador e a validade de critério, foi

empregado o Kappa de Cohen (COHEN, 1960) para as variáveis dicotômicas e Kappa ponderado (PINTO et al., 2017) para as variáveis ordinais. A interpretação dos testes Kappa varia entre 0 e 1, em que $K < 0,40$ é pobre; $0,40 \leq K < 0,75$ é satisfatório e $K \geq 0,75$ é excelente (FLEISS; LEVIN; PAIK, 2004).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE: 55954816.1.0000.5142 e parecer: 1.679.932). Os voluntários que concordaram na integração do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e foram informados sobre os objetivos do estudo e dos preceitos éticos que norteiam uma investigação científica.

RESULTADOS

A construção do app "Cuidando do Pé" destinado ao sistema Android em dispositivos móveis, foi precedida da elaboração de um logotipo para identidade visual e construção do conteúdo que representasse os indicadores para avaliação do pé diabético (BRASIL, 2016). Foram elaborados pelos autores 24 Fotografias e 3 vídeos, em tamanhos e resoluções que proporcionasse qualidade visual, a fim de ilustrar as possíveis alterações dos pés, bem como todas as técnicas e procedimentos a serem executados durante a avaliação.

O planejamento do app foi realizado pela elaboração de um protótipo de telas e fluxograma de dados, seguido da instalação de um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) (GOOGLE ANDROID, 2016).

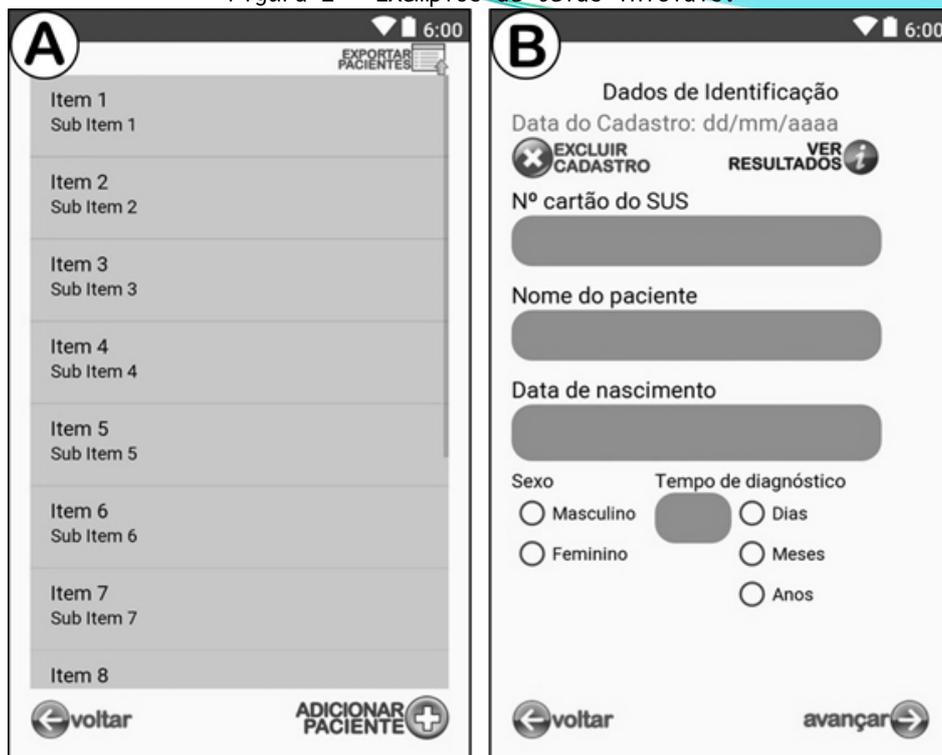
A programação do app na IDE ocorreu na seguinte ordem: design de tela, criação de classe de banco de dados, importação de figuras, vídeos e fotografias, programação de botões e outros elementos, programação para geração de resultados e exportação de dados.

As funcionalidades implementadas, como cadastro completo do paciente, itens a serem avaliados, resultados, exportação dos pacientes e compartilhamento individual de resultados, foram segmentadas em 52 telas com: quatro iniciais; 17, para anamnese e avaliação; seis, para ajuda; 24, com fotografias e uma tela com a classificação do risco.

As telas iniciais correspondem a apresentação do app, informações, créditos e agradecimentos; instruções básicas de uso do app e lista de pacientes já avaliados com opções para adicionar paciente e exportar pacientes (Figura 2-a). Essa última funcionalidade permite que o usuário exporte os dados de todos os pacientes de forma tabulada em planilhas de cálculo tradicionais para uma possível utilização em programas estatísticos.

Na tela com a "Lista de pacientes", caso o usuário abra um cadastro prévio, além dos dados daquele paciente, aparecerão dois botões, "Ver resultados" e "Excluir cadastro" (Figura 2-b), o primeiro direciona para a tela de resultados, o segundo exclui definitivamente os dados daquele paciente, caso esse botão seja acionado, uma confirmação de exclusão será solicitada.

Figura 2 - Exemplos de telas iniciais.



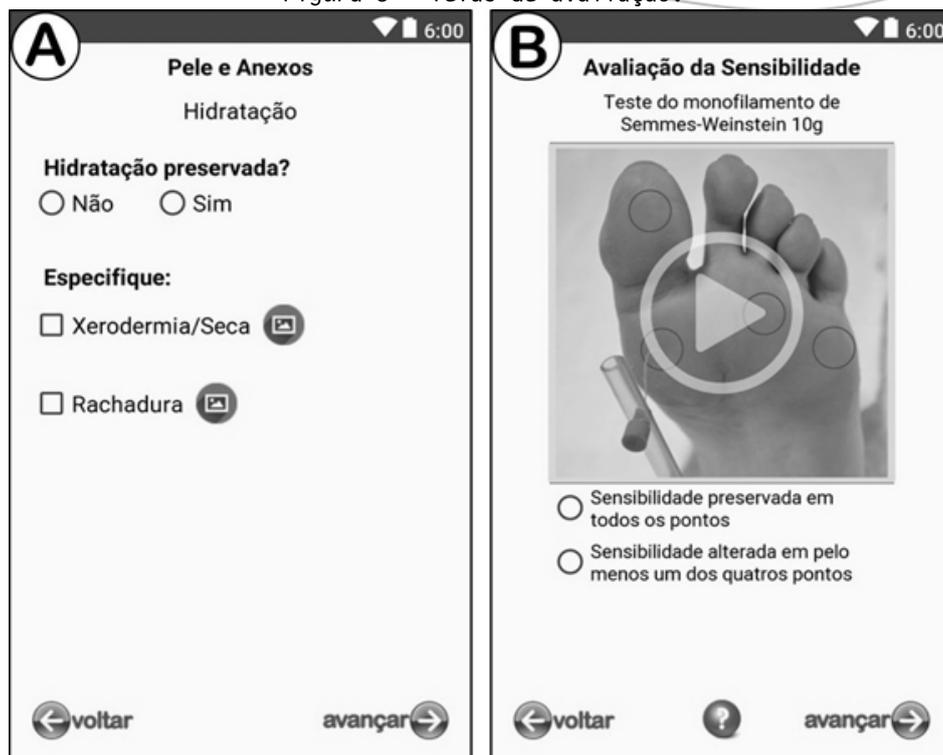
- (a) Lista de pacientes já avaliados, opções para adicionar paciente e exportar avaliações;
(b) Primeira tela do cadastro do paciente.

Nas 17 telas de anamnese e da avaliação propriamente dita, foram implementados os itens para investigar os fatores de risco para o pé diabético e os demais, para conduzir o profissional no exame dos pés, como: inspeção da pele e anexos; avaliação neurológica (sensibilidade tátil, sensibilidade vibratória, avaliação do reflexo tendíneo Aquileu); avaliação vascular (sinais de insuficiência venosa, temperatura e pulsos tibiais posteriores e pediosos) e por último, avaliação das deformidades dos pés (garra, martelo, hálux valgo, artropatia de Charcot).

Adicionalmente, na maioria destas telas, mostram uma pergunta com possível resposta “sim” ou “não”, pelo algoritmo implementado somente é exibido as demais opções caso a resposta seja o “não”, por exemplo, só irá aparecer as opções "Xerodermia" e "Rachadura" caso a hidratação não esteja preservada (Figura 3-a).

No que se refere a avaliação neurológica, que demanda a realização de testes, foi inserido fotos com os pontos indicados para cada procedimento; vídeos que demonstram os testes com os equipamentos recomendados e botão de ajuda, que ao ser clicado, abre uma tela com o passo-a-passo da avaliação (Figura 3-b).

Figura 3 - Telas de avaliação.



(a) Inspeção da pele;
(b) Avaliação neurológica.

Ainda, a fim de auxiliar o usuário a identificar as possíveis alterações do pé diabético, foram inseridos ícones de acesso a fotografias para exemplificá-las. Esse ícone se estende por quase todas as telas do app com a mesma funcionalidade.

Na última tela do app (Figura 4-a), foram implementados os resultados da avaliação que contém a classificação do grau de risco para o desenvolvimento do pé diabético e as recomendações de condutas que o profissional da saúde deve tomar frente às alterações encontradas. Além disso, uma função de compartilhamento do resultado por e-mail foi incluída.

O app possui algoritmo que não permite ao usuário avançar na avaliação sem que se tenha respondido um item obrigatório, sinalizando o campo obrigatório a ser preenchido (Figura 4-b) ou alertando em forma de pop-up (Figura 4-c).

Figura 4 - Tela de resultado e telas de alertas de campos não preenchidos.



(a) Tela final de resultado com a classificação do risco;

(b) Alerta de campo obrigatório;

(c) Pop-up indicando que ao menos uma das opções sobre a pele deve ser marcada.

O conteúdo do app, avaliado por um comitê de juízes, demonstrou 100,0% de aprovação favorável à funcionalidade, à qualidade e à aplicabilidade do instrumento na prática clínica. Apenas o aspecto "dificuldade de manusear" mostrou aprovação de 93,3%, o que ainda evidência excelente concordância ($K=0,788$; $P<0,01$).

Em relação à capacidade de melhorar a avaliação dos pés utilizando o app comparado ao Manual do Pé Diabético, os resultados revelaram que 46,6% dos juízes ($n=7$) consideraram o app "muito melhor" e 53,3% ($n=8$), "extremamente melhor". Finalmente, os juízes consideraram o app versátil, de fácil navegação, com potencial para avaliar de forma criteriosa, os pés das pessoas com DM.

A análise interexaminador (Tabela 1) das 45 variáveis de avaliação do pé diabético dispostas no app todos os itens apresentaram "excelente" e "satisfatória" confiabilidade.

Na análise intraexaminador (Tabela 1) é possível destacar que, a maioria dos itens, apresentaram "excelente" e "satisfatória" confiabilidade, apenas os itens "já teve os pés avaliados" ($K=0,039$; $p=0,249$), "conhece cuidados com os pés" ($K=0,241$; $p=0,002$) e xerodermia/seca ($K=0,254$; $p=0,020$), apresentaram confiabilidade baixa. A validade de critério concorrente (Tabela 1), também apresentou "excelente" confiabilidade 97,7% dos itens, apenas a "integridade da pele preservada" apresentou concordância satisfatória ($k=0,729$; $p<0,01$). Portanto, os resultados demonstraram que o app gera repostas semelhantes às respostas do instrumento impresso.

Tabela 1 - Análise da confiabilidade interexaminador, intraexaminador e validade de critério, avaliados pelo Kappa Cohen e Ponderado, das 45 variáveis de avaliação do pé diabético dispostas no aplicativo. Brasil, 2018.

Análise	Frequência (%) Número de variáveis (n)	Nível de Concordância
Confiabilidade Interexaminadores	80,0 (n=36)	Excelente
	20,0 (n=9)	Satisfatória
	0 (0)	Baixa
Confiabilidade Intraexaminador	68,9 (n=31)	Excelente
	24,5 (n=11)	Satisfatória
	6,6 (n=3)	Baixa
Validade de critério concorrente	97,7 (n=44)	Excelente
	2,2 (01)	Satisfatória
	0 (0)	Baixa

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo promoveram a construção e a comprovação das qualidades psicométricas do aplicativo “Cuidando do Pé” para dispositivos móveis a ser utilizado no exame dos pés de pessoas com DM.

A avaliação de conteúdo do app torna viável a incorporação deste instrumento na prática clínica, uma vez que, essa tecnologia pode auxiliar os profissionais de saúde na assistência à pessoa com DM (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2018). Corroborando que os aplicativos móveis devem favorecer a interoperabilidade entre sistemas e oportunizar a comunicação e interação entre a equipe, assegurando uma adequada relação profissional-paciente (ARRAIS; CROTTI, 2015).

Apenas um dos juízes apontou dificuldade em manusear o app, alegando não ser muito familiarizado com a tecnologia. Todavia, estudiosos que abordam os dispositivos informatizados, mesmo com a visibilidade da era cibernética atual, ainda deparam com os analfabetos digitais. Contudo, conforme ressaltam, com a inclusão digital, é inevitável a disseminação de aplicativos móveis nas diversas áreas do conhecimento, aprimorando as atividades laborais, sobretudo no tratamento e monitoramento do DM e suas complicações (KIM et al., 2014; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2018).

A avaliação das propriedades métricas obtidas neste estudo atribuiu excelente confiabilidade ao app. Portanto, o mesmo é capaz de avaliar com precisão o risco do desenvolvimento do pé diabético, o que responde a necessidade de se ter ferramentas precisas para o uso na prática clínica por profissionais de saúde (GOMES et al., 2014).

Uma das vantagens de ter um app de suporte na avaliação dos pés da pessoa com DM é a disponibilização tecnológica de procedimentos por meio de imagens, vídeos e outros recursos que torna o processo ágil, autoexplicativo e dinâmico. Somado a afirmação de outros estudiosos, que atribuem vantagens ao uso dos aplicativos em dispositivos móveis em serviços de saúde, que torna as atividades facilitadas pelo uso de tecnologias digitais e transferência de dados em alta velocidade (KIM et al., 2014).

No que se refere a validação de critério, em que há a comparação do app ao método tradicional de avaliação dos pés, na versão impressa, ambos os métodos geram repostas semelhantes, com nível de concordância "excelente". Resultados similares foram descritos em estudo que comparou uma versão online do instrumento "Female Sexual Function Index" com sua forma em papel; e concluíram que o uso de recursos tecnológicos facilita o desenvolvimento de pesquisas científicas. Uma vez que, tais ferramentas possibilitam a interação online de bancos de dados, simplificando a coleta e exportação dos dados (LATORRE et al., 2013).

Neste contexto, o presente app permite a exportação dos dados coletados em planilhas eletrônicas, o que reduz o tempo com tabulação dos mesmos e evita possíveis

erros de digitação, tornando-o útil, também em investigações científicas. Ainda facilita a classificação do pé diabético atribuindo automaticamente o grau de risco pela presença da neuropatia periférica, doença vascular periférica, deformidade nos pés e história de úlceras e/ou amputação nos membros inferiores (BUS et al., 2016; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2018).

Outra vantagem do uso do app, em relação às versões impressas de avaliação dos pés, está na economia de papel e impressões, favorecendo a sustentabilidade. Pois, uma das principais alternativas adotadas para redução do consumo desse material, tanto em termos de sustentabilidade como econômicos, é a digitalização de documentos (LUNARDI; FRIIO; BRUM, 2011).

Além disso, devido seu tamanho e recursos implementados, o app utiliza minimamente a memória de execução e de armazenamento do dispositivo móvel. Também não depende de disponibilidade de internet durante o processo de avaliação dos pés, que é necessária apenas no momento da exportação dos dados. Em conformidade, estudo aponta que os aplicativos para aparelhos móveis são as novas fontes de informação, paralelas à Web, que possuem as especificidades de serem digitais, portáteis, de propriedade e controle individual e ainda permitem o acesso à Internet (OLIVEIRA; ALENCAR, 2017).

É importante ressaltar que a avaliação dos pés por meio do app validado é realizada em sua totalidade, eliminando a possibilidade de deixar aspectos necessários para a classificação do risco do pé diabético sem serem avaliados. Pois, a avaliação dos pés deve ser abrangente, capaz de identificar as alterações que aumentam o risco de desenvolvimento de lesões (BRASIL, 2016).

As limitações do uso de tecnologias nos processos de saúde estão relacionadas a atualizações e aperfeiçoamento que dependem de profissionais capacitados. Entretanto, o presente aplicativo conta com uma equipe multidisciplinar de profissionais da saúde e um desenvolvedor, o que torna mais fácil a interação e a resolução de problemas.

CONCLUSÃO

Em suma, o estudo permitiu a elaboração do aplicativo “Cuidando do Pé”, que, por meio de metodologias ágeis, implementou os indicadores da avaliação do pé diabético preconizados pelo Ministério da Saúde, transformando-os em um produto tecnológico mais atrativo e prático, o qual se mostrou um instrumento confiável para conduzir o profissional de saúde no processo de avaliação dos pés da pessoa com DM e mensuração do risco do pé diabético.

Certamente novos estudos que utilizarem o aplicativo “Cuidando do Pé” contribuirão com o desenvolvimento do processo dinâmico de avaliação dos pés da pessoa com DM.

REFERÊNCIAS

- ARRAIS, R. F.; CROTTI, P. L. R. Revisão: aplicativos para dispositivos móveis (“Apps”) na automonitorização em pacientes diabéticos. *J. Health Inform.*, v. 7, n. 4, p. 127-33, 2015.
- BARRA, D. C. C.; SASSO, G. T. M. D.; ALMEIDA, S. R. W. DE. Usability of computerized nursing process from the ICNP in intensive care units. *Revista da Escola de Enfermagem*, v. 49, n. 2, p. 326-334, 2015.
- BEATON, D. et al. Recommendations for the cross-cultural adaptation of health status measures. *American Academy of Orthopaedic Surgeons Institute for Work & Health*, p. 1-9, 2002.
- BECK, K.; ANDRES, C. *Extreme Programming Explained - Embrace Change*. 2. ed. Boston: Addison-Wesley, 2004.

- BENTO, L. D. F. et al. The perspective of vulnerability in the diabetic foot evaluation from the viewpoint of nurses. *Cogitare Enfermagem*, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2016.
- BEZERRA, G. C. et al. Avaliação do risco para desenvolver pé diabético na atenção básica. *Brazilian Journal of Enterostomal Therapy*, v. 13, n. 3, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Por que GESITI?: Gestão de Sistemas e Tecnologias da Informação em Hospitais: panorama, tendências e perspectivas em saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- BUS, S. A. et al. IWGDF guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, v. 32, n. S1, p. 16-24, jan. 2016.
- COHEN, J. A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*, v. 20, n. 1, p. 37-46, 1960.
- CUBAS, M. R. et al. Pé diabético: orientações e conhecimento sobre cuidados preventivos. *Fisioterapia em Movimento*, v. 26, n. 3, p. 647-655, 2013.
- FEHRING, R. J. Classification of nursing diagnosis: Proceedings of the tenth conference of North American Nursing Diagnoses Association. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1994.
- FERREIRA, V. et al. Consulta multidisciplinar do pé diabético - avaliação dos fatores de mau prognóstico. *Angiologia e Cirurgia Vasculiar*, v. 10, n. 3, p. 146-150, 2014.
- FLEISS, J. L.; LEVIN, B.; PAIK, M. C. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. 3. ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. v. 46
- GOMES, L. B. et al. Propriedades psicométricas de instrumentos de avaliação do envolvimento paterno: revisão de literatura. *Avaliação Psicológica*, v. 13, n. 1, p. 19-27, 2014.
- GOOGLE ANDROID. Android Studio Features | Android Studio. Android, 2016. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/features.html>>
- INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. *IDF Diabetes atlas*. 8. ed. Bruxelas: IDF, 2017.
- IUNES, D. H. et al. Self-care associated with home exercises in patients with type 2 diabetes mellitus. *PLoS ONE*, v. 9, n. 12, p. 1-13, 2014.
- KIM, J. H. et al. Validation and reliability of a smartphone application for the international prostate symptom score questionnaire: A randomized repeated measures crossover study. *Journal of Medical Internet Research*, v. 16, n. 2, p. e38, 10 fev. 2014.
- LATORRE, G. F. S. et al. Validade e confiabilidade de uma versão on-line do Female Sexual Function Index por teste e reteste TT - Confiability and reliability of an on-line version of the Female Sexual Function Index by test-retest. *Rev Bras Ginecol Obstet*, v. 35, n. 10, p. 469-474, 2013.
- LIMA NETO, P. M. et al. Quality of life of people with diabetic foot. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, v. 17, n. 2, p. 191-197, 2016.

- LUNARDI, G. L.; FRIIO, R. S.; BRUM, M. DE M. Tecnologia da Informação e Sustentabilidade: Levantamento das Principais Práticas Verdes Aplicadas à Área de Tecnologia. Revista Interinstitucional de Psicologia Edição Especial, v. 4, n. 2, p. 159-172, 2011.
- OLIVEIRA, A. R. F. DE; ALENCAR, M. S. DE M. O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. Revista Digital Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 15, n. 1, p. 234, 2017.
- PASQUALI, L. Instrumentação psicológica: Fundamentos e práticas. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- PASQUALI, L. Psicometria. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 43, p. 992-999, 2009.
- PINTO, J. S. et al. Métodos para estimação de reprodutividade de medidas. Disponível em: <<https://users.med.up.pt/~joakim/intromed/kappaponderado.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2017.
- POLIT, D. F.; BECK, C. T. Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: Avaliação de Evidências para a Prática da Enfermagem. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, , 2016. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes SBD 2017-2018. São Paulo: Clannad, 2018.
- SOMMERVILLE, I. Software Engineering. 9. ed. Boston: Addison-Wesley, 2011.
- TIBES, C. M. DOS S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Mobile applications developed for the health sector in Brazil: an integrative literature review. REME: Revista Mineira de Enfermagem, v. 18, n. 2, p. 479-486, 2014.