



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
MESTRADO PROFISSIONAL COM ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM
AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE**

KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO

**TECNOLOGIA DIGITAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DO
AUTOCUIDADO PARA A PREVENÇÃO DO PÉ DIABÉTICO**

SALVADOR - BAHIA

2021

KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO

TECNOLOGIA DIGITAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DO
AUTOCUIDADO PARA A PREVENÇÃO DO PÉ DIABÉTICO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Saúde Coletiva do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre, Área de concentração em Avaliação de Tecnologias em Saúde.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Kionna Oliveira
Bernardes Santos

SALVADOR - BAHIA

2021

Ficha Catalográfica
Elaboração Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

F188t Falheiro, Keise Santos Souza.

Tecnologia digital como estratégia de ensino do autocuidado do pé diabético / Keise Santos Souza Falheiro. – Salvador: K.S.S. Falheiro, 2021.

178f.: il.

Orientadora: Profa. Dra. Kionna Oliveira Bernardes Santos.

Dissertação (mestrado Profissional) - Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia.

1. Pé Diabético. 2. Aplicações Móveis. 3. Educação em Saúde. 4. Autocuidado. 5. Estudos de Validação. I. Título.

CDU 616.379-008.64



**Universidade Federal da
Bahia
Instituto de Saúde Coletiva – ISC
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva**

keise Santos Souza Falheiro

**TECNOLOGIA DIGITAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DO AUTOCUIDADO
PARA A PREVENÇÃO DO PÉ DIABÉTICO.**

A Comissão Examinadora abaixo assinada, aprova a Dissertação, apresentada em sessão pública ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia.

Data de defesa: 01 de dezembro de 2021

Banca Examinadora:

Profa. Kionna Oliveira Bernardes Santos-FAMEB/UFBA

Profa. Milena Maria Cordeiro de Almeida- ICS/UFBA

Prof. Samilly Silva Miranda- ISC/UFBA

Prof. Marcio Santos da Natividade- ISC/UFBA

Salvador
2021

Ao meu querido Deus por me mostrar o caminho e por ter me sustentado do início ao fim nesta trajetória, pois Ele é o meu Pai Fiel. “[...] aquele que em vós começou a boa obra a aperfeiçoará até o Dia de Jesus Cristo” (Filipenses 1.6).

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pelo Teu amor e fidelidade constante, por me conduzir, me dar sabedoria, me sustentar, consolar e enxugar as minhas lágrimas, por estar sempre comigo e renovar as minhas forças nos momento mais difíceis, e não ter deixado desistir. Ele é tudo para mim.

Ao meu amado e digníssimo esposo **Theinison Falheiro** pelo amor, incentivos, paciência, companheirismo, apoio, conselhos e atenção que fizeram muita diferença em minha vida e que tornaram a minha jornada um pouco menos pesada.

Ao nosso tão sonhado e esperado filhinho, **Benjamin**, que mesmo dentro do meu ventre, nos alegrou e me deu forças para finalizar esse ciclo! Uma linda Promessa do Senhor.

Aos meus queridos pais **Yolanda Araújo** e **João Florêncio** pelas orações, compreensão, palavras de incentivos, apoio, paciência pelos momentos de ausência e por depositarem em mim confiança.

Ao meu querido irmão **Douglas Santos** pela amizade, paciência em me ouvir, pelas excelentes contribuições nessa construção com os vídeos e edição das imagens e por seu apoio e ajuda que sempre tem a oferecer.

À minha orientadora **Prof.^a Dr.^a Kionna Oliveira Bernardes Santos**, pela paciência e compreensão diante das minhas limitações, pelas palavras de incentivos, pela disponibilidade, pela objetividade e valiosas colaborações, e por estar sempre receptiva em me ajudar ao longo do desenvolvimento deste estudo.

Ao estimado amigo **Dr. Thiago Faleiro** por ser uma das principais pessoas que Deus colocou em meu caminho para me ajudar e me mostrar o caminho com esse valioso Tema que nem eu mesma acreditava que seria possível. Meu muito obrigada pelo grande incentivo e disponibilidade em apoiar no que fosse preciso.

Ao querido professor **Dr. Cícero Fidelis**, grande apoiador e pessoa iluminada por Deus que tive o prazer de conhecer nessa caminhada. Grande mestre que fez muita diferença com seus ensinamentos e ao compartilhar suas experiências. Sou grata pelas inestimáveis contribuições.

Ao Dr. **Guilherme Pitta** por ser um dos editores apoiadores que autorizou o uso das imagens do livro digital “*Angiologia e Cirurgia Vasculare: guia ilustrado (2003)*”.

À estimada **Dra. Monique Magnavita** pelo apoio, contribuições e por ceder de bom grado as imagens do seu banco de fotos. Agradeço ao Senhor por estar rodeada de pessoas preciosas como estas, mostrando que é Ele quem vai a nossa frente abrindo os caminhos e nos surpreendendo quando parece que não há mais saídas.

Ao programador e Analista de Sistemas **Thiago Rios** pela sua competência, profissionalismo, esforço, compromisso, paciência e compreensão durante todos os meses dessa árdua e rica construção. Apesar das inúmeras dificuldades e limitações, encontrou saídas e fez acontecer. A sua importante participação tornou possível o desenvolvimento desse aplicativo. Assim como, a design gráfico e ilustradora, **Tássia Carneiro** pela atenção, paciência e criatividade. À minha amiga **Tatiane Alves**, uma bênção na minha vida, pelo grande carinho e disponibilidade na edição dos vídeos educativos. Meu muito obrigada pelo apoio e incentivo de sempre.

À minha amiga de infância **Ane Marta**, sempre doce e gentil. Obrigada por me ceder seu precioso tempo nas gravações dos vídeos e ter sido a nossa “modelo de pés”, pelas nossas conversas, desabafos, conselhos e por acreditar em mim.

À minha querida tia **Lucineide Araújo**, com seu jeito alegre e prestativo, por me ajudar nas gravações dos vídeos e disponibilizar seu tempo, apoio e ideias. Sua participação foi Show!!

A todos os **meus amigos** que participaram do período de teste interno do aplicativo pela disponibilidade, apoio, devolutiva e incentivos nessa etapa tão importante.

Aos meus amigos de turma, em especial, **Paulo Sobrinho** e a querida **Luziane Rocha** pela companhia, carinho, conversas e apoio quando mais precisei.

E a todos os colegas do estimado **Grupo NEPPeD** (Núcleo de Ensino e Pesquisa do Pé Diabético) da Universidade Federal da Bahia pela receptividade, oportunidades de conhecimento, aprendizados e trocas de experiências que enriqueceram ainda mais esse processo.

Aos **Juízes especialistas** que participaram no processo de validação do aplicativo móvel educativo, por suas considerações primorosas que muito contribuíram para o estudo. Sou muito grata a vocês pela disponibilidade de tempo e troca de experiência.

Aos **componentes da Banca Examinadora** pelas enriquecedoras contribuições.

A todos os **professores do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva (PPGSC)** da Universidade Federal da Bahia, que fizeram um grande diferencial para minha formação, pelos ensinamentos e oportunidade de conhecimento. Assim como, a querida secretária do PPGSC, **Sônia Malheiros** que se mostrou sempre prestativa em ajudar, cuidadosa e atenciosa para com cada aluno do mestrado profissional. Muito grata por suas orientações e paciência de sempre!

Enfim, o meu sincero agradecimento a todos os amigos e familiares que direta ou indiretamente contribuíram para a construção desse trabalho.

RESUMO

Dentre as complicações do diabetes *mellitus* (DM), aquelas relacionadas aos pés e membros inferiores afetam de 40 até 60 milhões de pessoas no mundo. Desse modo, a prevenção é considerada o elemento principal na abordagem do pé diabético. Assim, torna-se válido considerar o emprego das tecnologias de informação e comunicação (TICs) para propiciar condições que viabilizem a educação em saúde através do uso de aplicativos móveis das tecnologias *mHealth* (saúde móvel). O estudo teve por objetivos desenvolver uma tecnologia digital educativa (aplicativo móvel) para o autocuidado, com vistas à prevenção do pé diabético. Além de validar e descrever a usabilidade do aplicativo, a partir da opinião de especialistas em enfermagem, fisioterapia e medicina da Atenção Primária e Secundária à saúde e docência/pesquisa. Trata-se de um estudo do tipo metodológico voltado ao desenvolvimento e avaliação de uma ferramenta de promoção de saúde para pessoas com DM. O estudo foi conduzido por três fases distintas, a saber: a primeira, composta pelas atividades de planejamento e elaboração do conteúdo didático; a segunda, designada em construir/desenvolver a tecnologia propriamente dita e armazená-la em plataforma móvel e a terceira, voltada para a avaliação da usabilidade e validação do aplicativo pelos especialistas. A construção foi norteada pelo modelo de *Design* Instrucional Contextualizado e concebida no período de outubro de 2020 a março de 2021. Os resultados estão apresentados em formato de dois produtos: um produto técnico e outro acadêmico. O primeiro possibilitou o desenvolvimento do Aplicativo intitulado “EducPé - Educação para a Saúde dos Pés” para dispositivos móveis, publicado oficialmente na plataforma virtual da *Google Play Store* em maio de 2021. O segundo descreve os indicadores de validação e de avaliação da usabilidade da tecnologia. Na validação, 15 especialistas validaram a primeira versão do aplicativo, quanto ao seu conteúdo, adequabilidade e aparência, com o Índice de Validade de Conteúdo global (IVC) de 0,90 e *alpha de Cronbach* de 0,84 a 0,94. O estudo apontou uma usabilidade de 95,27 para o aplicativo móvel alcançando o nível máximo de avaliação (Nível 80). O “EducPé” comprovou ser prático, de fácil entendimento e ter alto nível de satisfação sob a ótica dessa clientela, com forte relevância para ser avaliado e utilizado pelo público-alvo.

Palavras-chave: Pé diabético. Aplicativos móveis. Educação em Saúde. Autocuidado. Estudos de Validação.

ABSTRACT

Among the complications of diabetes mellitus (DM), those related to the feet and lower limbs affect 40 to 60 million people worldwide. Thus, prevention is considered the main element in the approach to the diabetic foot. Thus, it is valid to consider the use of information and communication technologies (ICTs) to provide conditions that enable health education through the use of mobile applications of mHealth (mobile health) technologies. The study aimed to develop an educational digital technology (mobile application) for self-care, with a view to preventing diabetic foot. In addition to validating and describing the application's usability, based on the opinion of specialists in nursing, physiotherapy and medicine in Primary and Secondary Health Care and teaching/research. This is a methodological study aimed at the development and evaluation of a health promotion tool for people with DM. The study was conducted in three distinct phases, namely: the first, consisting of planning activities and elaboration of the didactic content; the second, designed to build/develop the technology itself and store it on a mobile platform, and the third, aimed at evaluating the usability and validation of the application by experts. The construction was guided by the Contextualized Instructional Design model and conceived in the period from October 2020 to March 2021. The results are presented in the format of two products: a technical product and an academic product. The first enabled the development of the Application entitled "EducPé - Education for the Health of the Feet" for mobile devices, officially published on the virtual platform of the Google Play Store in May 2021. The second describes the validation and evaluation indicators of the technology's usability. In the validation, 15 experts validated the first version of the application, regarding its content, suitability and appearance, with a global Content Validity Index (IVC) of 0.90 and Cronbach's alpha from 0,84 to 0,94. The study showed a usability of 95.27 for the mobile application reaching the maximum level of assessment (Level 80). "EducPé" proved to be practical, easy to understand and to have a high level of satisfaction from the perspective of this clientele, with strong relevance to be evaluated and used by the target audience.

Keywords: Diabetic foot. Mobile apps. Health Education. Self-care. Validation Studies.

RESUMEN

Entre las complicaciones de la diabetes mellitus (DM), las relacionadas con los pies y miembros inferiores afectan de 40 a 60 millones de personas en todo el mundo. Así, la prevención se considera el elemento principal en el abordaje del pie diabético. Por lo tanto, es válido considerar el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para brindar condiciones que permitan la educación en salud mediante el uso de aplicaciones móviles de tecnologías de mHealth (salud móvil). El estudio tuvo como objetivo desarrollar una tecnología digital educativa (aplicación móvil) para el autocuidado, con miras a prevenir el pie diabético. Además de validar y describir la usabilidad de la aplicación, en base a la opinión de especialistas en enfermería, fisioterapia y medicina en Atención Primaria y Secundaria de Salud y docencia / investigación. Se trata de un estudio metodológico orientado al desarrollo y evaluación de una herramienta de promoción de la salud para personas con DM. El estudio se desarrolló en tres fases diferenciadas, a saber: la primera, consistente en la planificación de actividades y elaboración del contenido didáctico; el segundo, diseñado para construir / desarrollar la propia tecnología y almacenarla en una plataforma móvil, y el tercero, orientado a evaluar la usabilidad y validación de la aplicación por parte de expertos. La construcción fue guiada por el modelo de Diseño Instruccional Contextualizado y concebida en el período de octubre de 2020 a marzo de 2021. Los resultados se presentan en el formato de dos productos: un producto técnico y un producto académico. La primera permitió el desarrollo de la Aplicación titulada "EducPé - Educación para la Salud de los Pies" para dispositivos móviles, publicada oficialmente en la plataforma virtual de Google Play Store en mayo de 2021. La segunda describe los indicadores de validación y evaluación de la tecnología. usabilidad. En la validación, 15 expertos validaron la primera versión de la aplicación, en cuanto a su contenido, idoneidad y apariencia, con un Índice de Validez de Contenido (IVC) global de 0.90 y alfa de Cronbach de 0,84 a 0,94. El estudio mostró una usabilidad de 95.27 para la aplicación móvil alcanzando el nivel máximo de evaluación (Nivel 80). "EducPé" demostró ser práctico, fácil de entender y tener un alto nivel de satisfacción desde la perspectiva de esta clientela, con gran relevancia para ser evaluado y utilizado por el público objetivo.

Palabras clave: Pie diabético. Aplicaciones móviles. Educación para la salud Autocuidado. Estudios de validación.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 –	Sistema de Estratificação de Risco do IWGDF 2019 e a frequência de triagem de pés correspondente.....	20
QUADRO 2 –	Esquema síntese do conteúdo programático elaborado para a construção da ferramenta educativa.....	40
QUADRO 3 –	Critérios para a seleção dos especialistas de enfermagem, fisioterapia e medicina.....	49
QUADRO 4 –	Descrição dos níveis da escala de usabilidade do Questionário SURE.....	52
QUADRO 5 –	Composição e detalhamento do material programático do aplicativo.....	57
QUADRO 6 –	Perguntas do Questionário de Autoavaliação do grau de risco de feridas.....	84
QUADRO 7 –	Categorização das respostas do questionário de Autoavaliação do grau de risco.....	86
QUADRO 8 –	Lista dos vídeos do aplicativo “EducPé”.....	94
QUADRO 9 -	Links dos Sites de referência utilizados no ícone Saiba+.....	97
QUADRO 1A–	Descrição das seções e funcionalidades do App “EducPé”.....	105
QUADRO 2A -	Sugestões dos especialistas quanto aos objetivos do aplicativo móvel. Salvador, Bahia – 2021.....	110
QUADRO 3A	Sugestões dos especialistas quanto à estrutura e apresentação do aplicativo móvel. Salvador, Bahia – 2021.....	112

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Representação das fases do desenvolvimento do estudo.....	52
FIGURA 2 –	Fluxograma das etapas de desenvolvimento.....	57
FIGURA 3 –	Modelos de protótipo de baixa fidelidade em Word (mockups)....	75
FIGURA 4 –	Modelos de protótipo de Alta fidelidade.....	76
FIGURA 5 –	Ciclo de Vida Incremental para o desenvolvimento e implementação.....	80
FIGURA 6 –	Tela de apresentação do EducPé na <i>Play Store</i>.....	82
FIGURA 7 –	Tela de abertura, Tela inicial e a aba do Menu do App EducPé.....	83
FIGURA 8 –	Telas de <i>login</i> e cadastro do EducPé.....	84
FIGURA 9 –	Tela de perfil do usuário.....	85
FIGURA 10 –	Tela de Recuperação de Senha.....	85
FIGURA 11 –	Telas do ícone “Entendendo o diabetes”.....	86
FIGURA 12 –	Telas do ícone “Porque cuidar dos pés?”.....	87
FIGURA 13 –	Telas do ícone “Como as feridas nos pés ocorrem?”.....	88
FIGURA 14 –	Telas do ícone “Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?”.....	90
FIGURA 15 –	Telas do ícone “Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?”.....	91
FIGURA 16 –	Telas do ícone “Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?”.....	92
FIGURA 17 –	Telas do ícone “Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?”.....	93
FIGURA 18 –	Telas do ícone “Conheça a classificação do risco de feridas”.....	94
FIGURA 19 –	Telas do ícone “Conheça a classificação do risco de feridas”.....	94
FIGURA 20 –	Telas do ícone “Conheça a classificação do risco de feridas”.....	96
FIGURA 21 –	Telas do ícone “Quer saber seu grau de risco?”.....	97

FIGURA 22 –	Telas do resultado do questionário de autoavaliação do grau de risco de feridas.....	99
FIGURA 23 –	Telas dos cuidados recomendados de acordo com o grau de risco.....	100
FIGURA 24 –	Tela do histórico da avaliação de risco do EducPé.....	100
FIGURA 25 –	Tela do perfil atual de risco do questionário de autoavaliação do grau de risco.....	101
FIGURA 26 –	Telas do ícone “Prevenir feridas nos pés: o que preciso fazer?”.....	102
FIGURA 27 -	Telas da sessão Sinais e Sintomas de Alerta.....	104
FIGURA 28 –	Tela do aplicativo com o Menu.....	106
FIGURA 29 –	Telas do ícone Quiz EducPé.....	108
FIGURA 30 –	Telas do ícone Dúvidas & Curiosidades.....	109
FIGURA 31 –	Telas do ícone Saiba+.....	110
FIGURA 32 –	Telas dos ícones das redes sociais do EducPé – You Tube e Instagram.....	111
FIGURA 33 –	Telas dos ícones “Sobre o App EducPé” e a função de “Compartilhar”.....	112

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Características sociodemográficas e profissionais dos especialistas da área da saúde. Salvador, Bahia - 2021.....	105
TABELA 2 –	Respostas dos especialistas, Índice de Validade de Conteúdo dos itens e Alfa de Cronbach da dimensão quanto aos objetivos do aplicativo. Salvador, Bahia – 2021.....	106
TABELA 3 –	Respostas dos especialistas, Índice de Validade de Conteúdo dos itens e Alfa de Cronbach da dimensão quanto à estrutura e apresentação do aplicativo. Salvador, Bahia – 2021.....	108
TABELA 4 –	Respostas dos especialistas, Índice de Validade de Conteúdo dos itens e Alfa de Cronbach da dimensão quanto à relevância do aplicativo. Salvador, Bahia – 2021.....	112
TABELA 5 –	Pontuações dos especialistas relacionadas à avaliação da usabilidade. Salvador, Bahia – 2021.....	115

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ADA	American Diabetes Association
Anatel	Agência Nacional de Telecomunicações
Android	Google Inc.
Apps	Aplicativos Móveis
APS	Atenção Primária à Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CSS	Cascading Style Sheets
DAP	Doença Arterial Periférica
DIC	Design Instrucional Contextualizado
DM	Diabetes Mellitus
GPS	Global Positioning System
GQS	Grupo de Qualidade de Software
HTML5	Hypertext Markup Language Versão 5
IDF	International Diabetes Federation
IID	Incorporação Internacional de Dados
iOS	Apple Inc.
ISC	Instituto de Saúde Coletiva
ITB	Índice Tornozelo-Braquial
IVC	Índice de Validade de Conteúdo
IWGDF	International Working Group on the Diabetic Foot
JSON	JavaScript Object Notation
mHealth	Saúde Móvel
ND	Neuropatia Diabética

NEPPEd	Núcleo de Ensino e Pesquisa em Pé diabético
PDF	Portable Document Format
PNG	Por-table Network Graphics
PSP	Perda de Sensação Protetora
RF	Requisitos Funcionais
RNF	Requisitos Não Funcionais
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
SURE	Smartphone Usability Questionnaire
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFBA	Universidade Federal da Bahia

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	17
2.	OBJETIVOS.....	22
3.	REVISÃO DE LITERATURA.....	23
3.1	Pé Diabético no quadro da Neuropatia Diabética e a Doença Arterial Periférica.....	23
3.2	Aspectos epidemiológicos do Pé Diabético.....	28
3.3	Classificação de risco do Pé Diabético e aspectos preventivos.....	32
3.4	Educação em Saúde para a prevenção de complicações com os pés de pessoas com DM e a Tecnologia Educacional.....	37
3.5	O uso da Tecnologia de Informação e Comunicação (telemóveis) no contexto da saúde e autogestão do DM.....	44
4.	MATERIAIS E MÉTODO.....	51
4.1	TIPO DE ESTUDO.....	51
4.2	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	51
4.2.1	Primeira Fase: Planejamento e Elaboração de conteúdo didático.....	52
4.2.2	Segunda Fase: Construção e Desenvolvimento do aplicativo móvel.....	54
4.2.3	Terceira Fase: Avaliação (Usabilidade e Validação pelos especialistas).....	60
4.3	TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE COLETA DOS DADOS.....	63
4.3.1	Questionário de Usabilidade SURE (Especialistas).....	63
4.3.2	Instrumento de Validação para Especialistas.....	66
4.4	INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	66
4.5	ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS.....	68
5.	ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	70
5.1	PRODUTO TÉCNICO - PLANEJAMENTO E ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO DIDÁTICO DA TECNOLOGIA.....	70
5.1.1	Definição dos conteúdos didáticos.....	70
5.1.2	Processo de implementação do <i>layout</i> e prototipação do aplicativo “EducPé”...	74
5.2	PRODUTO TÉCNICO - CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MÓVEL EDUCPÉ.....	79
5.2.1	Desenvolvimento e Implementação.....	79
5.2.2	Registro de Propriedade Intelectual.....	81
5.2.3	Apresentação das telas de navegação do aplicativo “EducPé”.....	82
5.3	PERSPECTIVAS FUTURAS E LIMITAÇÕES.....	113
5.4	PRODUTO ACADÊMICO – ARTIGO	115

6.	CONCLUSÃO.....	137
	REFERÊNCIAS.....	139
	APÊNDICES.....	151
	APÊNDICE A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM.....	152
	APÊNDICE B - CARTA CONVITE AOS ESPECIALISTAS.....	153
	APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) – ESPECIALISTAS DA ÁREA DA SAÚDE.....	154
	APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO PARA ESPECIALISTAS DA ÁREA DA SAÚDE.....	156
	APÊNDICE E - DETALHAMENTO DAS ETAPAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE.....	159
	ANEXOS.....	169
	ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE SURE (Smartphone Usability QuestionnaiRE) PARA ESPECIALISTAS DA ÁREA DA SAÚDE..	170
	ANEXO B – PARECER COMITÊ DE ÉTICA.....	174
	ANEXO C – CERTIFICADO DE REGISTRO DE <i>SOFTWARE</i>	178

1 INTRODUÇÃO

No cenário mundial, o diabetes *mellitus* (DM) é um dos temas de grande relevância para a saúde pública e uma das doenças não transmissíveis que mais cresce, com prevalência alarmante a cada ano. Considerada como uma pandemia atinge a muitos com grande expansão, que não se limita a espaços geográficos ou a nível socioeconômico. As evidências apontam a magnitude da doença estimada em cerca de 463 milhões de pessoas na faixa etária entre 20-79 anos com diabetes no mundo, e muitas destas, mais da metade, ou seja, 231,9 milhões não estão diagnosticadas. Nos últimos 20 anos o contingente com o desfecho mais do que triplicou, com a previsão de 578 milhões para o ano de 2030, atingindo rapidamente 700 milhões em 2045 (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2019).

Atualmente no Brasil, um de cada nove adultos tem DM, ficando entre os 10 principais países com maior quantidade de acometidos, ocupando o 5º lugar com 16.7 milhões. Estima-se, que dessa totalidade, uma proporção de 46% dos brasileiros estão ainda sem o diagnóstico. Ainda, esse importante problema de saúde pública ocasionou 135 mil mortes entre indivíduos adultos no último ano, com o gasto público na saúde de US\$ 3116,00 por pessoa (IDF, 2019).

Existem dois tipos de diabetes mais comuns, denominados DM tipo 1 e o DM tipo 2. O primeiro, geralmente, apresenta-se abruptamente, sobretudo em crianças e adolescentes, sem excesso de peso; o segundo que, tendo início insidioso e sintomas mais brandos, manifesta-se, principalmente em adultos com histórico de excesso de peso e história familiar de DM tipo 2 (BRASIL, 2013). Estima-se que, o DM tipo 2 corresponda por 90-95% de todos os casos de DM (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2019).

O DM trata-se de uma doença metabólica caracterizada por hiperglicemia permanente, resultante da má produção de insulina, em sua ação, ou em ambas, culminando em complicações ao longo prazo (SBD 2017-2018). A adesão ao tratamento dessa enfermidade é fundamental para melhorar o seu controle e reduzir as suas complicações, embora exista uma considerada dificuldade de ser alcançada em razão da necessidade de tratamento contínuo e prolongado, que requer adaptações, mudanças de comportamento e estilo de vida (FARJADO, 2006).

A carga global representada atualmente e prospectivamente pelo DM recai sobremaneira sobre os sistemas de saúde, sobretudo nos países em desenvolvimento, pelas maiores taxas de internações hospitalares, maior utilização dos serviços de saúde, bem como

pelo conseqüente aumento do número de complicações crônicas por cegueira, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, insuficiência renal crônica e até amputações de membros inferiores não traumáticas, as quais estão entre as principais causas de redução da qualidade de vida, incapacidade e morte, além de impactar precocemente na vida produtiva das pessoas (SBD 2017-2018; ADA, 2017).

Dentre as complicações do DM, aquelas relacionadas ao pé diabético e extremidades inferiores afetam de 40 até 60 milhões de pessoas no mundo. Problemas nos pés como as úlceras crônicas e amputações repercutem negativamente sobre a qualidade de vida e aumentam o risco de morte prematura (IDF, 2019). Estudo populacional no Brasil, analisando apenas o período de 2014, estimou que aproximadamente 830 mil pessoas portadores de DM apresentam neuropatia diabética (ND) e doença arterial periférica (DAP) em membros inferiores, dos quais em média de 44 mil possuem úlceras nos pés. No que tange à gravidade das lesões e o tratamento cirúrgico, estimou-se que em torno de 11 mil indivíduos sejam amputados e, portanto, requerendo acompanhamento pós-amputação e manejo clínico (TOSCANO et al., 2018). Este número é bastante significativo em vista do impacto físico (imobilidade, perda de membros), psicológico (ansiedade, baixo estima, depressão), social (incapacidades, dependência), e irreversibilidade de tal procedimento (ARAÚJO et al., 2017).

A doença do pé diabético apresenta-se, na maioria das vezes, como o problema que mais ocasiona admissões hospitalares em relação às todas outras complicações crônicas do DM (DUARTE; GONÇALVES, 2011). Nesse quadro, também é considerada como uma das que aponta maior gravidade, podendo ser definida como “infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos moles associadas a alterações neurológicas e vários graus de doença arterial periférica (DAP) nos membros inferiores” (INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT, 2001). Trata-se de uma condição preocupante em todo o mundo acarretando em elevado custo financeiro e para a sociedade (CAIAFA et al., 2011).

Especialistas de todo o mundo recomendam com grande ênfase a realização de medidas preventivas, uma vez que, reduzindo o risco de ulceração, também se reduz o risco de infecção, hospitalização e amputação dos membros inferiores nesses pacientes. Sinalizam que, a prevenção de lesões nos pés é a melhor maneira de reduzir a morbimortalidade em pessoas com DM por doença do pé, embora isso não chame mais atenção de médicos e pesquisadores (IWGDF, 2019).

Inúmeras evidências científicas demonstram a carência de informações e o déficit de conhecimento das pessoas portadoras de DM sobre as complicações do pé diabético, que pode estar relacionado à precária atenção preventiva de educação em saúde com orientações para o autocuidado (NETA et al., 2015; LUCOVEIS et al., 2018; LAURINDO et al., 2005; SANTOS et al., 2011; MOURA et al., 2016; CARLESSO et al., 2017; MORAIS et al., 2009; BONA et al., 2010; POLICARPO et al., 2014; AUDI, et al. 2011). Diante disso, essa lacuna induz ao não reconhecimento de alterações e sinais pré-ulcerativos, a pouca adesão e habilidades para as ações de autocuidado, à execução de práticas errôneas e, conseqüentemente, a maiores riscos de desenvolverem lesões e amputações.

Desse modo, para ser possível evitar ou minimizar as sérias complicações relacionadas ao pé, é necessário que estratégias educativas sejam implementadas para favorecer a aprendizagem e a adoção de manejos essenciais de autocuidado com os pés (SILVA et al., 2016).

No processo educativo em DM é substancial considerar a incorporação de novas tecnologias para que possam contribuir no aperfeiçoamento dos resultados já obtidos por meio de métodos educativos tradicionais (GRILLO et al., 2013). Portanto, é imprescindível que o cuidado para com as pessoas com DM e pé em risco seja acompanhado das tecnologias que colaborem na prevenção e cuidado, com vista a ampliar a disseminação do conhecimento (PAIVA et al., 2018). Além, de gerar recursos para os profissionais de saúde no subsídio de suas práticas, na complementação e potencialização das suas orientações verbais e a atenção prestada, dinamizando as atividades de educação em saúde (ÁFIO, et al., 2014; PADILHA et al., 2017).

Nesse sentido, torna-se válido considerar o emprego das tecnologias de informação e comunicação (TICs) para propiciar condições que viabilizem a educação em saúde através do uso de aplicativos móveis (Apps) das tecnologias *mHealth* (saúde móvel).

A inevitável e crescente expansão das TICs e a computação móvel nos campos de cuidados da saúde já são descritas na literatura, e retrata que existem algumas peculiaridades importantes que justificam a sua adesão, fortalecimento e eficácia da intervenção das tecnologias móveis na área, como a mobilidade, acessibilidade, capacidade de multimídia, comunicação contínua e sem limitações de localidade (FREE, at al., 2010).

Dentre as várias vertentes e possibilidades de aplicação na prática de serviço móvel na área da saúde, pode-se destacar aquelas para o monitoramento de condições de saúde, transmissão de dados e avaliação, diagnóstico e tratamento (ROCHA et al., 2016), bem como a educação em saúde, disseminação de informações e apoio à tomada de decisão (WHO, 2011).

Estudos descreveram importantes vantagens que justificam a necessidade de se "lançar mão" de uma tecnologia digital para *smartphones* na saúde: os dispositivos móveis são pessoais, inteligentes (com capacidade de processamento), portáteis e possuem sensores e conexão com a Internet; essa tecnologia promove a acessibilidade, produz a disseminação de informações, possui menor custo e mobilidade, possibilita obter de modo confiável informações de dados clínicos em tempo real; encontra-se muito presente na rotina e vida diária das pessoas em todo o mundo (WHITTAKER, 2012; TIBES et al., 2014; ROCHA et al., 2016; FREE, 2010; WHO, 2011).

Assim, a partir da alta prevalência das úlceras e amputações considera-se importante promover a educação em saúde para a prevenção do pé diabético através de uma abordagem tecnológica *mHealth*, com uso de App, utilizando-o como um veículo de ensino. Nessa vertente, idealiza-se promover e difundir o conhecimento como um recurso facilitador de assimilação e aprendizagem sobre a abordagem do pé diabético e as medidas preventivas do autocuidado. Espera-se, que o App de cunho educacional tenha o devido valor à medida que a transformamos em uma ferramenta digital que possa colaborar na sensibilização e motivação dos pacientes a cerca da importância do seu manejo adequado de cuidados com os pés, principalmente considerando um país com um grande contingente de pessoas acometidas pelo DM.

Portanto, faz-se oportuno utilizar dessa estratégia tecnológica e desenvolver uma ferramenta digital (App móvel) de educação em saúde como meio de ensino-aprendizagem para a transmissão de informações essenciais, promoção de conhecimento, adesão do autocuidado e mudanças de comportamento, podendo auxiliar e contribuir na prevenção de complicações no pé. Desse modo, vislumbra-se transformar esse recurso tecnológico em um "guia diário de bolso" acessível e de informações confiáveis servindo como suporte contínuo para a apreensão dos conhecimentos e nortear a conduta de cuidados com pés dos pacientes. Como também, pode gerar subsídio para os profissionais de saúde e o vínculo com a comunidade, no cotidiano das suas práticas.

Perante o exposto, este estudo tem como questão norteadora: Qual a usabilidade/aceitabilidade de um aplicativo móvel educativo para o autocuidado, com vista à prevenção do pé diabético, na opinião dos especialistas?

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Desenvolver e validar uma tecnologia digital educativa (aplicativo móvel) para o autocuidado com vistas à prevenção do pé diabético, a partir da opinião de especialistas.

2.2 ESPECÍFICOS

- Validar o conteúdo, adequabilidade e aparência da tecnologia educativa pelos especialistas da enfermagem, fisioterapia e medicina em Atenção Primária à Saúde, Atenção Especializada e docência/pesquisa;
- Descrever a usabilidade do aplicativo móvel junto a especialistas da enfermagem, fisioterapia e medicina em Atenção Primária à Saúde, Atenção Especializada e docência/pesquisa.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Para a aproximação com a temática, esta revisão elencou os seguintes eixos: pé diabético no quadro da neuropatia diabética e a doença arterial periférica; aspectos epidemiológicos do pé diabético; classificação de risco do pé diabético e aspectos preventivos; educação em saúde para a prevenção de complicações com os pés de pessoas com DM e a tecnologia educacional; uso da tecnologia de informação e comunicação (telemóveis) no contexto da saúde e autogestão do DM.

3.1 PÉ DIABÉTICO NO QUADRO DA NEUROPATIA DIABÉTICA PERIFÉRICA E A DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA

A presença de pelo menos umas das alterações, tais como: as neurológicas, ortopédicas, vasculares e infecciosas, que sobrevir em pés e membros inferiores de pessoas com diabetes mellitus (DM), caracteriza a instauração da entidade clínica conhecida como pé diabético. Essa concepção de conceito desvincula-se totalmente da comum mentalidade de que apenas aquelas situações de pé em estágio terminal, necrosado e infectado, que chegam as unidades de emergência, configura de fato o pé diabético (CAIAFA, et al., 2011).

Em consonância, a nível mundial, através de consensos nacionais e internacionais, a terminologia "Pé diabético" é utilizada para definir a infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos profundos associados a anormalidades neurológicas e variados níveis de doença arterial periférica (DAP) nas extremidades inferiores (IWGDF, 2001).

Entre as complicações da DM, a neuropatia é a mais frequente, podendo atingir qualquer nervo ao redor do organismo (PÉREZ et al., 2002). Ela abrange grupo de síndromes clínicas, que promovem anormalidade na atividade dos nervos, podendo alterar funções do sistema nervoso periférico autonômico, motor e sensitivo. A neuropatia periférica é a forma mais frequente de neuropatia diabética que afeta os nervos distais das extremidades, especificamente dos pés (IDF, 2017; BOULTON, 2014). Estima-se que cerca de 50% das pessoas acometida por DM tipo 2 apresentam neuropatia significativa e pé em risco (IWGDF, 2001). Todavia, as anormalidades neurológicas ocorrem tanto no DM tipo 1, quanto no tipo 2, com variadas manifestações clínicas ou subclínicas (GAGLIARDI, 2003).

A neuropatia ou polineuropatia diabética periférica descrita como sensitiva, motora e autonômica passa a ser mais manifestada com o avançar da idade e do diagnóstico da doença, de modo que no DM tipo 2 a sua incidência e prevalência são muito maiores, com surgimento

rápido e mais intenso. Além disso, considera-se que em populações socioeconomicamente mais vulneráveis e com menos recursos, surgem mais casos de neuropatias graves, por mau controle glicêmico. O agente causador preciso da neuropatia diabética ainda não é totalmente elucidado, contudo existem grandes evidências clínicas do efeito prolongado da glicemia alterada na sua instalação (DUARTE; GONÇALVES, 2011).

Sendo assim, considerando a importância da hiperglicemia crônica na patogênese da neuropatia, uma das teorias relacionada à via metabólica explica que diferentes reações metabólicas nocivas são geradas quando a glicose adentra os nervos periféricos, em níveis elevados. Com isso, essa alta concentração provoca o aumento da atividade da enzima aldose redutase transformando a glicose em sorbitol que, por sua vez, através da enzima sorbitol desidrogenase, transforma-se em frutose. Logo, o transporte ativo de vários metabólitos, entre eles o mio-inositol é diminuído devido ao acúmulo do sorbitol e da frutose. Esse processo leva ao edema osmótico neural, devido à redução de atividade da bomba de sódio e potássio, determinado estresse oxidativo. Esses distúrbios contribuem para a degeneração das células de Schwann e da bainha de mielina, diminuindo, assim, a velocidade de condução nervosa (NASCIMENTO et al., 2016; PARISI, 2003).

O desencadeamento das neuropatias decorre do lesionamento dos nervos, tanto as fibras nervosas mais espessas (mielínicas somáticas), quanto às fibras finas (amielínicas simpáticas) que são atingidas em diferentes momentos. As fibras maiores somáticas passam por um processo de desmielinização e degenerescência axonal momentos (anos) depois da degradação das pequenas fibras. No processo danoso dos nervos periféricos podem ocorrer duas situações distintas, uma caracterizada pela instauração do chamado "pé insensível e deformado", e a outra pelo "pé quente e túrgido", podendo acontecer sequencialmente ou uma delas predominar (DUARTE; GONÇALVES, 2011).

A neuropatia sensitivo-motora decorre da lesão nos axônios e nas bainhas mielínicas dos nervos periféricos somáticos provocando sintomas dolorosos espontâneos, sinais de redução ou perda da sensibilidade, e atrofia muscular e deformidades estruturais (DUARTE; GONÇALVES, 2011). Estima-se que sua prevalência está em 50% dos indivíduos com DM tipo 1 e do tipo 2, comportando-se como forma clínica mais comum da neuropatia diabética, podendo já está presente em 20% dos casos em que se descobre a doença. De maneira clássica, ela se desenvolve simétrica e progressivamente, distribuindo-se em direção distal-proximal podendo atingir os membros superiores em fases mais avançadas da doença (NASCIMENTO et al., 2016).

De maneira insidiosa a doença evolui cursando assintomaticamente, ou com sintomas importantes, como: dor, sensação de queimação, picadas e agulhadas nos pés e pernas (parestesias), formigamento, choques, dormência, com exacerbação à noite (FAJARDO, 2006; NASCIMENTO et al., 2016; GAGLIARDI, 2003). No geral, esses sintomas apresentam-se de maneira branda, contudo podem chegar a intensos e incapacitantes (NASCIMENTO et al., 2016).

Em muitos casos, cerca de 50% são assintomáticos e um déficit neurológico pode ser descoberto por acaso durante o exame clínico dos pés; embora a primeira manifestação já possa ser uma complicação neuropática, como úlcera indolor do pé. Portanto, a ausência de sintomas nunca deve ser interpretada como inexistência de neuropatia (BOULTON, 2014; ADA, 2019).

A pessoa acometida também pode apresentar resposta reduzida a um determinado estímulo, como a perda gradual da sensibilidade dolorosa, tátil e térmica (sensibilidade protetora plantar) (PEDROSA; TAVARES; 2014). Sendo assim, a capacidade da sensação protetora é comprometida podendo levar às situações traumáticas típicas, como: de sapatos apertados ou mal ajustados, de lesão cortante, mecânica, térmica, sendo capazes de suscitar úlceras no pé (IWGDF, 2019). Sabidamente, em indivíduos com DM, quatro entre cinco úlceras são precipitadas por trauma externo (IWGDF, 2001).

Já o comprometimento motor é responsável pelas deformidades por haver fraqueza muscular e atrofia da musculatura intrínseca dos pés, hiperextensão dos tendões flexores perfazendo características já conhecidas como, dedos em garra, dedos em martelo, proeminências de metatarsos e acentuação do arco médio (PEDROSA; TAVARES, 2014; SBD 2017-2018; CAIAFA et al., 2011). Geralmente, esses sintomas motores acontecem nos casos mais avançados da doença, pois, são os sensitivos que mais se manifestam ao longo dos anos (PEDROSA; VILAR; BOUTON, 2014).

A perda progressiva das sensibilidades protetoras e proprioceptiva, somada a deformidades nos pés e articulações limitadas a mobilidade pode suceder em carga biomecânica anormal do pé (PARISI, 2011; IWGDF, 2019). Ocorrem frequentes alterações na marcha que geralmente causam sobrecarga na região plantar do ante-pé, na projeção da cabeça dos metatarsianos, área a qual as úlceras são mais constantes (PARISI, 2011).

A neuropatia autonômica, no geral, apresenta-se de forma assintomática e subdiagnosticada, embora cerca de 50% dos que possuem DM tipo 1 e 70% daqueles com o

tipo 2, tenham algum envolvimento autonômico. Na maioria das vezes, ela age em consonância com outras formas de neuropatia diabética, mais comumente, a neuropatia sensitivo-motora (polineuropatia simétrica distal) (LOW et al., 2004).

Nessa síndrome há uma redução da nutrição dos tecidos pela perda do tônus vascular, embora o pé esteja hipervascularizado. Acontece que devido à perda de função nas pequenas fibras simpáticas (autosympatectomia), ocorre a vasodilatação dos vasos provocando uma alteração no aumento da abertura ("shunts") de comunicações arteriovenosas, levando a um ligeiro e direto repasse do fluxo sanguíneo da rede arterial para a rede venosa. Isso contribui para hiperfluxo sanguíneo distal na pele, reduzindo, assim, o aporte de nutrientes aos tecidos mais profundos (PARISI, 2011; CAIAFA et al. 2011; DUARTE; GONÇALVES, 2011; FAJARDO, 2006).

Também, é perceptível no pé neuropático sinais de ressecamento da pele devido à desnervação das glândulas sudoríparas dos membros inferiores, que leva a anidrose e tornam a pele mais suscetível a rupturas (PARISI, 2011). Esse distúrbio gera fissuras, rachaduras e alterações no crescimento e matriz das unhas, facilitando a entrada de infecções. Isso explica a presença do aumento da temperatura, do amplo pulso pedioso e das veias do pé e perna distendidas, ausência de sudorese; caracterizando o pé quente, rosado e seco (CAIAFA et al., 2011; DUARTE; GONÇALVES, 2011; FAJARDO, 2006).

Cabendo ressaltar, que a neuropatia autonômica também pode acometer outros sistemas como o cardiovascular (taquicardia em repouso, ortostase, isquemia miocárdica silenciosa, morte súbita, etc.) gastrointestinal (enteropatia esofágica, gastroparesia, constipação, diarreia, incontinência fecal), urogenital (distúrbios da bexiga, disfunção sexual), da motilidade pupilar e função sudomotora (BOULTON, et al., 2005; NASCIMENTO et al., 2016).

Sabidamente, a doença arterial periférica (DAP) em pacientes com DM é reconhecida como situação médica grave de prognóstico reservado. É uma condição que acomete cerca de 20% dos portadores de DM acima de 40 anos, aumentando para 29% naqueles com mais de 50 anos. Todavia, a sua incidência é bem menor comparada à neuropatia diabética periférica (PARISI, 2011; IDF 2019). Estima-se que está presente em aproximadamente 50% das pessoas com lesão plantar diabética (IWGDF, 2019). A doença vascular possui um papel importante, no contexto do diabetes, por ser um fator prognóstico mais relevante numa úlcera

do pé (REVILLA et al., 2007); além de representar um considerável fator de risco de amputação de extremidade menor (IWGDF, 2019).

A DAP, também entendida como oclusão aterosclerótica, trata-se de uma condição que induz a isquemia no pé, ocorrendo nas grandes artérias da coxa e da perna, e diferentemente da neuropatia, ela não se trata de resultado direto do DM, mas sim como uma condição que é agravada por esse fator de risco metabólico (DUARTE; GONÇALVES, 2011). As consequências dessa vasculopatia no portador de DM podem evoluir para uma catastrófica complicação (IDF, 2017). Não restam dúvidas da precocidade e agressividade do quadro da doença no DM, por acometer preferencialmente os ramos de distribuição (PARISI, 2011).

Nesse quadro clínico, a aterosclerose é a responsável pela estenose e obstrução ou isquemia arterial. A obstrução vascular ocorrida em várias partes do organismo é simultânea, multissegmentar, bilateral e distal. A isquemia dificulta o processo de cicatrização, lentificando-o e, às vezes, impossibilitando-o. Ao mesmo tempo em que produz um intenso quadro de isquemia, também reduz a capacidade de defesa do organismo com a dilatação da rede colateral, que serve como canais de desvio para o fluxo sanguíneo, formada pela ramificação muscular das artérias de distribuição (PARISI, 2011).

No geral, a patogênese básica da aterosclerose não é diferente no diabetes, sendo caracterizada por dano endotelial, devido à calcificação da túnica média, produzindo um vaso rígido sem estreitamento do lúmen, seguido de agregação de plaquetas, deposição lipídica e proliferação de células do músculo liso com formação de placa. Também está associada aos fatores de riscos já sabidos, sendo a hipertensão, tabagismo, alteração do colesterol, duração de diabetes superior a cinco anos, fibrinólise anormal, função plaquetária alterada, e outros (RATHUR; BOULTON, 2007; IDF, 2017).

Quanto aos sinais e sintomas, a pessoa com pé diabético vascular pode estar assintomática, como também apresentar claudicação intermitente (dor nos pés, pernas ou em todo o membro) que é aliviada com repouso ou agravada pelo aumento da quantidade de exercício, como andar em aclives ou correr (DINIZ; PIRES, 2010; PARISI, 2011). Nos casos mais graves apresenta dor isquêmica em repouso, podendo desenvolver úlceras ou gangrena, sobretudo nos pododáctilos por pequenos traumas (ex. pequenas lacerações durante o corte das unhas) (PARISI, 2011).

Em vista da perda de sensibilidade devido à neuropatia diabética, é muito comum pacientes com DAP não apresentar sintomas, apesar de isquemia grave do pedal (REVILLA

et al., 2007; IWGDF, 2019). Uma pequena parcela de lesões nos pés de pessoas com DAP grave são puramente isquêmicas; e geralmente são estas as dolorosas (IWGDF, 2019).

Em geral, o “pé isquêmico” apresenta-se pálido, frio, com atrofia muscular no membro inferior e, em fases avançadas, com pesquisa de hiperemia paradoxal positiva (PARISI, 2003). Para tanto, reiterando sobre as características já vistas dos dois tipos de pés diabéticos - neuropático e isquêmico - torna-se pertinente destacar que estas podem coexistir em um mesmo pé, formando um terceiro tipo chamado de neuro-isquêmico ou misto (REVILLA et al., 2007). Sendo assim, estas complicações podem ocorrer tanto isoladamente, como concomitantemente em uma mesma pessoa, sendo que, ocorrendo conjuntamente, a situação piora em complexidade e gravidade (PARISI, 2003). Pondera-se, que a maior parte das lesões no pé são puramente neuropáticas ou neuro-isquêmicas, isto é, agindo de forma combinada (IWGDF, 2019).

As consequências da DAP resultam na incapacidade do membro afetado em obter melhor êxito na cicatrização da úlcera, quando pequenas lesões podem progredir para feridas maiores devido à capacidade de cicatrização reduzida (IDF, 2017).

Desta forma, a ausência de fluxo sanguíneo adequado para os membros inferiores, impede que os mecanismos de defesa contra as infecções funcionem de maneira adequada, induzindo o surgimento das lesões e o retardo no fechamento das existentes. Logo, esse quadro clínico dificulta significativamente o tratamento, de modo que a administração de antibióticos sistêmicos pode ser comprometida, deixando infecções descontroladas no pé afetado (IDF, 2017).

3.2 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DO PÉ DIABÉTICO

Tanto as pessoas com DM tipo 1, quanto com diagnóstico do tipo 2 podem sofrer com as complicações do pé diabético que atingem em sua maioria o sexo masculino e a partir da sexta década de vida (DUARTE; GONÇALVES, 2011; RATHUR; BOULTON, 2005). Destas complicações, as úlceras plantares são muito comuns, sendo desencadeadas pelos principais fatores de risco, a saber: idade avançada; tempo de diagnóstico do DM; baixa escolaridade; sexo (masculino); antecedentes de úlceras e amputações não traumáticas nos pés; sobrepeso/obesidade; dieta inadequada; inatividade física; educação terapêutica deficiente; controle metabólico inadequado; falta de cuidados específicos com os pés; hipertensão arterial; neuropatia diabética; doença vascular periférica; deformidades; calosidades; uso de calçados inadequados; perda de sensibilidade protetora plantar; micose

interdigital e pele seca (BOELL et al., 2014; IWGDF, 2019; PACE et al., 2006; DUTRA et al., 2018; LUCOVEIS et al., 2018; TAVARES et al., 2009; MARTIN et al., 2012; AUDI et al., 2011; FAJARDO, 2006).

Todavia, apesar da influência de todos esses possíveis fatores de risco no desenvolvimento de úlceras nos pés diabéticos, foi constatado, através de recentes evidências do consenso internacional, que a perda de sensação protetora (PSP), DAP e deformidade do pé são os principais indicativos de pé em risco. Ou seja, com a ausência desses três fatores e ainda sem história de úlceras e amputação, que aumentam a predisposição, geralmente, os pacientes não parecem estar em perigo de ulcerar. A recomendação vigente define que aquele que está suscetível é o que não possui úlcera ativa no pé, mas que tem pelo menos PSP e DAP (IWGDF, 2019).

O aumento da incidência recorrente dos problemas nos pés está particularmente relacionado ao aumento da prevalência do diabetes e da expectativa de vida das pessoas com a doença (IDF, 2017). Quando comparadas a quaisquer outras complicações do DM em longo prazo, as lesões dos pés são as que se destacam com maior número de hospitalizações favorecendo para os altos índices de morbimortalidade da população acometida (DUARTE; GONÇALVES, 2011). Estima-se que 20% das internações por diabetes ocorrem por lesões nos pés (GAMBA, 1998). Também, é válido mencionar que a carga do pé diabético causa grande impacto sócio econômico em vários países, ocupando os primeiros lugares entre os principais problemas de saúde (PARISI, 2011).

Muitos indivíduos acometidos pelo DM, frequentemente, sofrem por complicações das úlceras do pé e amputações (PARISI, 2011). Estudos contemplam que as úlceras diabéticas são mais frequentes em pessoas com problemas sociais importantes (RATHUR; BOULTON, 2007). Tanto a incidência, quanto a prevalência das ulcerações são mais altas em países com situação socioeconômica baixa (BOULTON et al., 2005).

Levando em consideração as diferenças regionais e os múltiplos dados epidemiológicos dos países, o espectro e prevalência das complicações relacionadas ao pé variam significativamente, em relação às condições socioeconômicas, à qualidade dos calçados e padronização de cuidados (IWGDF, 2001; 2019).

Ao longo da vida, pessoas com a doença tem o risco de 19 a 34% em desenvolver úlceras (ARMSTRONG et al., 2017); anualmente a taxa de incidência é de 2% e prevalência de 4 a 10% (BOULTON et al., 2005). Ressalta-se, que a úlcera do pé é um fator que precede

as amputações em 85% dos casos, das quais em sua maioria, ocorrem abaixo do tornozelo, quando comparado aos não diabéticos (IWGDF, 2001).

Estudos ratificam que o evento de ulceração ocorre mais frequentemente naqueles com histórico de ulceração ou amputação. Estes fatores são os mais fortes e importantes preditores de lesões nos pés (BOULTON, 2014). Mais de 50% dos pacientes em tratamento de úlceras, em diversas clínicas especializadas, apresentam uma história passada do mesmo problema (RATHUR; BOULTON, 2007).

Acredita-se que, anualmente, mais de 1 milhão de pessoas com diabetes sofram com algum membro amputado, a nível mundial, estimando que ocorra uma amputação do membro inferior em cada 20 segundos (BOULTON et al., 2005). Sabe-se também, que da quantidade de amputações dos membros inferiores não traumáticas que são realizadas, aproximadamente, 40 a 60% delas acontecem em pacientes que possuem DM (IWGDF, 2001).

Estudo nacional mostrou que 66,3% das amputações realizadas em hospitais gerais ocorrem em portadores de diabetes (GAMBA, 1998). Sendo que, com agravamento estimado entre três a cinco anos após amputação de um membro inferior, o risco de uma segunda amputação e taxa de mortalidade é de 50% (NEHRING et al., 2015).

O risco de amputação para o grupo de pessoas com DM é, aproximadamente, 40 vezes maior em relação à população sem a doença. Estima-se que 19% morrem por amputação imediata, com sobrevivência de 65% em três anos e 41% em cinco anos (PARISI, 2011). Estudo retrospectivo com 314 pacientes com pés diabéticos que foram submetidos à amputação, encontraram uma taxa de mortalidade de 22% no primeiro ano, 39% em 03 anos, 56% em 05 anos e 81% após 10 anos de cirurgia (HOFFMANN et al., 2015). Geralmente, após amputação unilateral, as taxas de amputação contralateral e mortalidade elevam-se consideravelmente (RATHUR; BOULTON, 2005; SCIE, 2005).

Alguns estudos mencionam uma redução entre 44% a 85% das amputações, apenas com cuidados preventivos, efetivos, simples e baixo custo com os pés (GAMBA, 1998). Um programa educacional simples, através de estudo randomizado com 203 participantes, levou a grande redução na incidência de úlceras e amputações em pacientes com DM, durante período de 13 meses (MALONE et al., 1989). No entanto, outro estudo, com menor risco de viés, não encontrou evidências clínicas do efeito da educação na redução das taxas de incidência de amputações, apesar da melhora no comportamento de cuidados (LINCOLN et al. 2008). Diante disso, faz necessário outras investigações sobre a eficácia da educação com programas

mais abrangentes e/ou mais intensivos, para obter dados suficientes acerca da efetiva prevenção do pé diabético (DORRESTEIJN et al. 2012; REN et al., 2014).

De acordo com dados globais de prevalência, estima-se que, de 9,1 a 26,1 milhões de pessoas com diabetes desenvolvem úlceras nos pés a cada ano (IDF, 2015). Ademais, considera-se que mesmo após a efetiva cicatrização da úlcera, a sua recorrência é frequente. As taxas de recorrência de úlceras são notoriamente altas (SCIE, 2005); de aproximadamente 40% em um ano, quase 60% em três anos e 65% em cinco anos, após cura bem sucedida (ARMSTRONG et al., 2017). Portanto, as ações de prevenção das úlceras diabéticas são substanciais para diminuir os riscos para os indivíduos, bem como o decorrente custo econômico para a sociedade (IWGDF, 2019).

As complicações do pé diabético são consideradas cargas com variada complexibilidade para as pessoas com diabetes (ARMSTRONG et al., 2017), com consequências às suas vidas, a nível físico, social, mental e financeiro. Tudo isso contribui negativamente na qualidade de vida e no aumento dos custos indiretos e intangíveis (incapacidade, absenteísmo, dor, ansiedade, mortalidade prematura e vários outros) gerados pelas complicações diabéticas (IDF, 2019).

O custo médico total para o tratamento de doenças do pé diabético nos Estados Unidos varia de \$ 9 a \$ 13 bilhões, além das despesas com o próprio diabetes, implicando em altos encargos aos serviços público e privado (RICE et al., 2014). Estima-se, que despesas sanitárias aumentam em cinco vezes com pacientes diabéticos e úlceras nos pés, em comparação aos que tem a doença, mas não possuem essas lesões (IDF, 2017). Para tanto, as complicações plantares implicam em relevantes taxas de ocupação e permanência hospitalar, com repetidas intervenções cirúrgica e hospitalizações anuais (BRASILEIRO, et al., 2005).

Estudo brasileiro estimou o custo do tratamento hospitalar do pé diabético e relatou a ocorrência de 44 internações e 61 procedimentos cirúrgicos, dos quais a amputação estava presente em 65% dos casos. O custo médio encontrado foi de R\$ 4.367,05 (\pm 9.249,01) por internação e um custo total de R\$ 192.150,40 para estes tratamentos hospitalares, num período médio de 16 meses em um hospital público (OLIVEIRA et al., 2014).

Outra publicação nacional, abrangendo várias abordagens terapêuticas, até cirurgias de maior porte (revascularizações), demonstrou que das 109 internações, 43 (39,4%) evoluíram com alta e sem amputação, 52 (47,7%) com alta após amputação e 14 (12,8%) para óbito. O custo estimado, por internamento nos três hospitais da rede SUS de um estado, foi em média de R\$ 4.461,04, com o custo diário de R\$ 265,53, e custo total das 109 internações no

montante de R\$ 486.253,72. Já o valor do desembolso do SUS, o custo SUS, variou de R\$ 96,95 a R\$ 2.410,18, com média de R\$ 633,97; o custo diário foi de R\$ 37,74; e o custo total dessas internações, de R\$ 69.103,03. As despesas com diárias hospitalares, por sua vez, foram responsáveis pela maior parte dos gastos totais, devido ao tempo de internação prolongado (REZENDE et al., 2008).

Todavia, ressalta-se que essas realidades apontam apenas para uma parte do tratamento do pé diabético (hospitalar), pois, geralmente, vários outros procedimentos anteriores já vieram sendo realizados desde a atenção primária. Uma pesquisa identificou que das internações para tratamento de úlceras, os pacientes apresentavam longo tempo de ulceração antes da admissão hospitalar e que cerca de 80% desses vinham diretamente das unidades básicas de saúde ou procuravam espontaneamente os serviços hospitalares (REZENDE et al., 2008). Além disso, um estudo de revisão de abrangência mundial que avaliou os efeitos econômicos da doença do pé diabético mostrou que, em geral, o gasto com esta complicação deve incluir não apenas o episódio imediato da úlcera, mas também serviços sociais, atendimento domiciliar e, sobretudo, os episódios subsequentes da úlcera (BOULTON et al., 2005).

Portanto, para o cálculo do custo total das lesões plantares diabéticas, além do custo direto intra-hospitalar, teriam que ser acrescentadas as despesas com o cuidado ambulatorial das úlceras, bem como do cuidado domiciliar e os custos indiretos, o que incluiria os prejuízos decorrentes das incapacidades e perda de produtividade, o valor das despesas com suporte de previdência por aposentadoria ou morte prematura, além do tratamento das repercussões psicológicas geradas pela amputação (REZENDE et al. 2008).

3.3 CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DO PÉ DIABÉTICO E ASPECTOS PREVENTIVOS

Toda abordagem direcionada para a atenção integral às complicações do pé diabético em pessoas com diabetes visa atuar, precisamente, sobre um dos maiores e mais graves desfechos que são as úlceras nos pés que, na maioria das vezes, antecedem as amputações. Logo, essa atuação baseia-se justamente na prevenção desse importante problema, através da criteriosa avaliação do grau de risco de desenvolvê-las, e imediatas ações de cunho social, educativo e assistencial (CAIAFA et al., 2011). Através da identificação do "pé em risco", aumentam as chances de alcançar a prevenção dessas lesões (SCHIE, 2005).

Destaca-se, que as medidas de controle da diabetes (controle da glicemia, hipertensão, obesidade, dislipidemia, tabagismo, atividade física, alimentação) devem estar estritamente

interligadas aos cuidados atribuídos aos membros inferiores, pois elas refletem decisivamente sobre o percurso das possíveis complicações nos pés ao longo dos anos, podendo contribuir positivamente na qualidade de vida e aumentar a sobrevivência. Sendo assim, a prevenção e tratamento das neuropatias estão baseados, unanimemente, no controle metabólico rigoroso (CAIAFA et al., 2011).

Para diagnosticar o risco de ulcerações dos pés é recomendado, obrigatoriamente, a realização do exame clínico do pé e o uso de ferramentas simples validadas (PEDROSA, 2011; BOULTON, 2014). Realiza-se o diagnóstico clínico através da avaliação de alterações neurológicas, vasculares e mecânicas que permitem classificar o pé de acordo com o risco de ocorrência de lesões (PARISI, 2011).

Dentre os esquemas de classificação de risco, o International Working Group in the Diabetic Foot (IWGDF) sugere a adoção do sistema que identifica o grau de risco e considera a frequência de avaliação pelos profissionais de saúde. Os critérios clínicos que norteiam esse sistema são o dano neuropático caracterizado pela perda da sensibilidade protetora (PSP) e a deformidade do pé, a doença arterial periférica (DAP), histórico de úlcera do pé, amputação de membros inferiores (menor ou parcial) e presença de doença renal em estágio final, exigindo rigoroso seguimento em menor espaço de tempo.

O esquema desenvolvido pelo Consenso Internacional – IWGDF (2019) utilizado neste estudo para classificar o risco do pé diabético é descrito no quadro a seguir:

Quadro 1 - Sistema de Estratificação de Risco do IWGDF 2019 e a frequência de triagem de pés correspondente.

Categoria	Risco de úlceras	Características	Frequência*
0	Muito baixo	Sem PSP e DAP	Uma vez por ano
1	Baixo	PSP ou DAP	Uma vez a cada 6-12 meses
2	Moderado	PSP + DAP, ou PSP + Deformidade do pé, ou DAP + Deformidade do pé	Uma vez a cada 3-6 meses
3	Alto	PSP ou DAP, e um ou mais dos seguintes: <ul style="list-style-type: none"> ● História de úlcera do pé ● Amputação dos membros inferiores (menor ou parcial) ● Doença renal em estágio final 	Uma vez a cada 1-3 meses

Fonte: Consenso Internacional sobre Pé Diabético, “Grupo de Trabalho Internacional sobre Pé Diabético” (IWGDF, 2019).

Existem diversos testes para a realização do diagnóstico de risco de úlceras, os mais conhecidos, a saber: o teste da sensação vibratória com diapasão de 128 Hz; teste da sensação

dolorosa com estilete; teste da sensibilidade térmica; teste da sensação profunda com martelo para reflexos do tornozelo; teste do monofilamento Semmes-Weinstein de 10g para a sensibilidade protetora plantar e o doppler manual portátil de 8MHz para verificar a pressão arterial dos tornozelos, através do índice tornozelo-braquial (ITB) (CAIAFA et al., 2011; SBD 2017-2018).

Dessa forma, é pertinente destacar a inquestionável importância da avaliação periódica dos pés das pessoas que sofrem de DM nas consultas de enfermagem e também pelos demais profissionais de saúde, na investigação minuciosa de presença de um ou mais fatores de riscos que podem aparecer predispondo o aparecimento de complicações plantares. Também, julga-se ser uma medida essencial no esforço de classificar esses riscos na possibilidade de evitá-los, reduzi-los ou até modificá-los, contribuindo assim para evitar ou minimizar o desenvolvimento de úlceras (BOELL et al., 2014).

É importante que a classificação de riscos através do rastreamento precoce de neuropatia e DAP seja realizada desde o nível da atenção primária, uma vez que, contribui para agilidade do encaminhamento e acesso a especialistas e realização de exames diagnósticos mais precisos para o tratamento. Essa condição influencia significativamente na melhoria do prognóstico e redução de complicações (DUTRA et al., 2018); no planejamento na alocação de recursos materiais e humanos; no norteamento das ações de cuidado junto aos pacientes portadores de diabetes, conforme as suas necessidades, para favorecer uma prática de gestão dos recursos de maneira equânime (AUDI et al., 2011).

No âmbito da prevenção das úlceras diabéticas existem alguns pilares fundamentais dispostos em cinco elementos-chave a serem seguidos: a identificação do pé em risco; a inspeção e exame periódicos do pé em risco; educação da pessoa, familiares e profissionais de saúde; garantia do uso rotineiro de calçados adequados e o tratamento de fatores de risco para ulceração. A combinação desses elementos estratégicos, substancialmente, promoverá um cuidado mais integral por equipes de saúde multidisciplinares altamente treinadas e capacitadas, corroborando assim para redução da carga da enfermidade do pé diabético (IWGDF, 2019).

Reitera-se que, pelo fato das pessoas com DM não apresentarem sintomas, não significa ausência de complicações relacionadas ao pé; elas podem possuir problemas neuropáticos e isquêmicos, sinais pré-ulcerativos ou até mesmo lesão (IWGDF, 2019). Diante disso, se faz necessário na prática clínica durante as consultas que seja solicitado ao paciente a

remoção dos seus sapatos e meias para examinar cuidadosamente os seus pés e os calçados também (RATHUR; BOULTON, 2007). Essa simples conduta dos profissionais, tendo esse cuidado especial, termina por enfatizar ao paciente a importância do autoexame e cuidados com os pés.

Os pacientes devem ser encorajados a utilizar calçados protetores sempre. Aqueles que forem novos devem ser usados por períodos curtos, inicialmente; o ideal é que os calçados sejam trocados várias vezes no dia para evitar períodos prolongados de pressão nas proeminências ósseas e também insperccionados sempre antes do seu uso; os que provocarem ulcerações não devem ser utilizados novamente; uso de meias apropriadas previne o aparecimento de micoses interdigitais e onicomicose, condições que agravam ainda mais o pé diabético (IWGDF, 2001).

Especialistas recomendam alguns requisitos básicos importantes sobre o modelo de sapatos no momento da escolha, tais como: devem ser de couro macio, adaptáveis ao formato do pé, confortáveis, contraforte rígido, atentando para o comprimento, altura e largura, moldáveis para não causar lesões. Outra medida preventiva é instruir os pacientes a comprarem os sapatos no fim da tarde, pois os seus pés costumam a edemaciar ligeiramente ao longo do dia, devido o ortostatismo; orientá-los a escolherem meias macias, de algodão, sem costura e de preferência de cores claras para facilitar a identificação de possíveis sinais de secreção (GAMBA et al., 2014). A devida atenção a todos esses cuidados fazem toda diferença para manter os pés saudáveis.

Alguns fatores pré-ulcerativos do pé diabético (bolhas, edema, calos, verrugas, picadas de insetos, rachaduras, fissuras, anidrose, micose, dentre outros) devem ser avaliados e tratados pela equipe de saúde. Deve-se ter em mente, que lesões aparentemente pequenas nunca podem ser subestimadas, pois elas podem progredir para feridas maiores, além de facilitar a entrada de infecções. Considerar sempre a avaliação e tratamento por especialista treinado em podologia em casos de pacientes com alto risco de ulceração (IWGDF, 2019).

Os principais traumas que provocam lesões nos pés de pessoas com DM são aqueles provenientes de calçados impróprios, novos e de uso apenas recente, ou a falta de calçados. Estudos consideram que a recorrência de úlceras pode ser prevenida em 60% a 85% dos casos, quando os calçados protetores são utilizados (IWGDF, 2001).

É muito importante incentivar e motivar os pacientes, mostrando que, com o autocuidado com os pés, muitos dos problemas neuropáticos nos pés serão evitados (BOULTON, 2014). A educação faz parte de todo o processo na abordagem dos indivíduos com DM e o ideal é que ela seja contínua, estruturada, organizada e repetida, pois já é reconhecida a sua forte influência positiva na prevenção do pé diabético. É a ferramenta vital para melhorar as habilidades e adesão do autocuidado, aumentar o conhecimento e comportamento de autoproteção, devendo capacitar as pessoas a verificarem e reconhecerem problemas nos pés, bem como as medidas cabíveis que devem tomar quando surgirem alterações (IWGDF, 2019).

Diante disso, reconhece que o autocuidado é imprescindível em todos os momentos da vida de pessoas com DM e isso precisa está claro para elas com a compreensão de serem sujeitos ativos que podem cooperar na sua saúde numa ação conjunta com os profissionais. No entanto, para chegar a essa conscientização e alcançar resultados satisfatórios de cuidados, estes indivíduos devem ser bem informados, através de ações de educação em saúde, sobre a sua doença e as complicações relacionadas à mesma, principalmente no que tange as úlceras e amputações nos pés, para então poder preveni-las e/ou minimizá-las.

Acredita-se que a combinação estratégica de certos fatores, como prevenção, educação de profissionais e do paciente, tratamento multifatorial da ulceração e rígida monitorização podem reduzir as taxas de amputação de 49 a 85% (IWGDF, 2001). Estima-se também que, aproximadamente, 85% de todos os desfechos desfavoráveis podem ser reduzidos com práticas de educação e intervenção precoce no início das complicações (PARISI, 2011).

Todo o repertório do cuidado preventivo, como a avaliação dos pés, diagnóstico precoce de alteração neurológica, vascular e biomecânica, orientações e acompanhamento, se perpetua no âmbito da atenção primária à saúde e, portanto, a equipe de saúde deve trabalhar na conscientização das necessidades e riscos a que estão sujeitos os pacientes em desenvolver o pé diabético (VIGO; PACE, 2005). Todavia, esse coerente consenso de intervenções para detectar fatores desencadeantes de pé diabético, ainda não parece ser a realidade brasileira na atenção primária (VIGO et al., 2006).

A literatura aponta que a maioria dos pacientes com DM e pé diabético que procuraram atendimento nos serviços de emergência apresentava alto risco de ulceração; como também havia aqueles com lesões graves, determinando alta prevalência de tratamento cirúrgico (BONA et al., 2010; AUDI et al., 2011).

Um estudo revelou que a não realização de exame dos pés nas consultas realizadas no último ano estava associada à ocorrência de amputação ($p < 0,05$), apresentando risco de 1,9 vezes maior em relação àqueles com os pés examinados. Demonstrando assim, a relevância da avaliação e classificação de riscos para o rastreamento e prevenção (SANTOS et al., 2011).

Nesse sentido, se faz necessário intensificar o planejamento e desenvolvimento de estratégias custo-efetivas de prevenção da doença do pé diabético pela equipe multiprofissional, bem como o desenvolvimento de atividades de educação terapêutica para sensibilizar os profissionais de saúde (SANTOS et al., 2018; LAURINDO et al., 2005).

3.4 EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA PREVENÇÃO DE COMPLICAÇÕES COM OS PÉS DE PESSOAS COM DM E A TECNOLOGIA EDUCACIONAL

Desde o século XX, nas primeiras décadas, o termo educação em saúde vem sendo utilizado. À época, as ações do Estado se davam mediante campanhas sanitárias; outras formas se baseavam em práticas verticalizadas de caráter informativo com a finalidade de modificar hábitos de vida, responsabilizando as pessoas por sua saúde. A esse respeito ocorreram modificações significativas ao longo do tempo, onde no cenário atual é possível perceber a necessidade da incorporação de um modelo de atenção mais integral priorizando a promoção da saúde e a prevenção de agravos, utilizando a educação em saúde de forma participativa e dialógica. Contudo, continua a ser desafiador contrapondo o atual modelo assistencial hegemônico centrado na doença e no ambiente hospitalar (FALKENBERG et al., 2014).

Existem três segmentos de atores fundamentais para a implementação das práticas educativas nos serviços e espaços de saúde, são eles: os profissionais de saúde que se empenhem no compromisso com a prevenção e promoção, tal como para as práticas assistenciais, os gestores de saúde que apoiem esses profissionais, e não menos importante a própria população podendo assumir o seu papel na construção de conhecimentos com a presença indispensável de autonomia para os seus cuidados individuais e coletivos. É basicamente o envolvimento desses três fatores estratégicos que sustentam o desenvolvimento do processo de educação em saúde (FALKENBERG et al., 2014).

No que tange as doenças crônicas, sobretudo o DM, as ações de educação em saúde são substanciais para as intervenções preventivas no contexto comunitário. Consoante aos

atuais dados mundiais, a prevalência e a carga dessa doença crescem progressivamente de forma preocupante, haja vista que viver o processo de saúde-doença dos sujeitos acometidos acompanhados nos serviços de atenção a saúde, implica no enfrentamento de novos desafios para os profissionais de saúde, inclusive enfermeiros, na prática clínica (MENEZES, 2016).

Nos tratamentos de longa duração, especificamente no DM, o indivíduo a ser cuidado é o elemento principal, pois ele também é o cuidador da sua própria saúde e dele provem o sucesso das intervenções. Para que haja esse elo e participação conjunta é necessário considerar a capacidade do paciente de assumir mudanças no estilo de vida, de manter os cuidados recomendados e, além disso, de ter iniciativa para identificar, resolver ou buscar apoio para os problemas que surgem ao longo da doença. Dessa forma, é por meio da educação que se torna possível o desenvolvimento dessas capacidades, considerando que o processo educativo é um elemento importante do cuidado integral (GRILLO et al., 2013).

O propósito das inúmeras estratégias de tecnologias educativas para o autogerenciamento das pessoas com DM está direcionado em modificar hábitos inadequados, tendo em vista a melhora dos níveis glicêmicos e o controle da doença, ampliar o conhecimento sobre o diabetes, prevenir o surgimento das complicações crônicas, estimular mudanças voluntárias do estilo de vida e ofertar suporte contínuo para os cuidados na tomada de decisão com os problemas diários, tornando o indivíduo proativo no seu tratamento e protagonista das ações. Assim sendo, promoverá uma vida mais saudável com redução significativa da taxa de mortalidade (MENEZES, 2016).

Considera-se que no país as iniciativas educacionais envolvendo pacientes diabéticos em risco de complicações ainda são limitadas (ANSELMO; NERY; PARISI, 2010). No entanto, sem dúvida, existe uma enorme área de oportunidade no processo educacional mediante as ações de autocuidado para as pessoas com DM e pé em risco (PÉREZ et al., 2005). Por isso, todo esforço deve continuar sendo feito para garantir que pacientes tenham acesso ao conhecimento e sejam capacitados e motivados para o autocuidado, ainda mais sendo a DM uma enfermidade crônica que requer cuidados contínuos contra as complicações decorrentes e para aliviar sintomas clássicos.

Muitos estudos ratificam certa carência de conhecimentos e desinformação sobre a complicação do pé diabético, os quais são essenciais para a adesão e manejo de cuidados pelas pessoas com DM (AUDI, et al., 2011; POLICARPO et al., 2014; CARLESSO et al., 2017; LAURINDO et al., 2005; SANTOS et al., 2011). A identificação desse aspecto é

crucial para que novas medidas estratégicas de educação em saúde sejam feitas para poder preencher essas lacunas e desfazer os entraves que aumentam significativamente o risco de ocorrências de lesões e amputações preveníveis. De acordo com estudo, 78% dos participantes com DM, com tempo de evolução de 5 a 9 anos e na faixa etária de 50 a 69 anos relataram desconhecer a doença do pé diabético e, conseqüentemente, as necessidades ao autocuidado (AUDI et al., 2011).

O aprendizado pode derivar de diversas fontes e maneiras. Estudos mostram que a tecnologia educacional é uma estratégia inovadora e eficaz para envolver verdadeiramente a pessoa com DM no seu tratamento, com melhora do controle metabólico, do conhecimento, da adesão aos cuidados e redução de riscos de complicações, como o pé diabético. Dessa forma, reconhece a importância do uso de tecnologias educativas, como facilitadoras no processo de aprendizagem, com enfoque na promoção do autocuidado com os pés de pacientes com DM (GALDINO, 2014; GALDINO et al., 2019).

Portanto, é imprescindível que o cuidado para com as pessoas com DM e pé em risco seja acompanhado das tecnologias como forma de auxílio na prevenção e cuidado, com vista a ampliar a disseminação do conhecimento. Além disso, gerar subsídios para os profissionais de saúde, através de recursos tecnológicos, no auxílio de suas práticas de promoção do autocuidado.

Ciência e tecnologia são elementos substanciais para a promoção da saúde e o tratamento de doenças, assim como para a construção de novos conhecimentos e meios que promovem sustentabilidade e crescimento de diversos sistemas e organizações. A incorporação tecnológica tem por finalidades contribuir em melhorias no setor saúde, com base em melhores cuidados de saúde de maneira resolutiva e mais responsável para todos (LORENZETTI et al., 2012).

A tecnologia envolve o processo de trabalho em saúde, uma vez que, contribui na construção do saber; se apresenta desde o momento da ideia inicial, da elaboração e da implementação do conhecimento, bem como, é resultado dessa mesma construção. Ou seja, simultaneamente é processo e produto. Ademais, a tecnologia também aparece no modo como se constroem as relações entre os agentes, na forma como se dá o cuidado em saúde, percebido como um trabalho vivo em ato (ROCHA et., 2008).

Nesse sentido, vale a compreensão de que os usuários de saúde são muitos mais do que meros consumidores de orientações, são ainda agentes/co-produtores de um processo

educativo, onde de forma simultânea são objetos de trabalho das ações educativas e também sujeitos de sua própria educação. Logo, a construção de um cuidado aderente às necessidades dos grupos sociais deve incorporar essa dimensão educativa emancipatória. Para tanto, ao considerar que o processo educativo é um processo político, cujos procedimentos e técnicas devem facilitar a desalienação, transformação e a emancipação dos indivíduos envolvidos, a educação em saúde não deve ser apenas informativa, deve levar a reflexão sobre os aspectos de sua vida, percebendo a saúde não mais como uma concessão (TOLEDO et al., 2007).

Na área da saúde, os avanços tecnológicos estão cada vez presentes de maneira que, com a introdução da informática e do aparecimento de aparelhos modernos e sofisticados houve profundas e constantes mudanças que trouxeram benefícios importantes e rapidez no enfrentamento às doenças (BARRA et al., 2006). Desses desdobramentos importa assinalar a presença do computador, tecnologia esta que promove rápidas transformações no cotidiano e o desenvolvimento da humanidade (MARQUES et al., 2016).

No momento atual, a inovação tecnológica é crescente e avança aceleradamente, pondo à disposição dos profissionais e usuários os mais diversos tipos de tecnologia, a saber: tecnologias educacionais, tecnologias gerenciais e tecnologias assistenciais (BARRA et al., 2006). Nesse sentido, torna-se relevante ter atitude crítica e reflexiva sobre o emprego da tecnologia escolhida que melhor se adeque às necessidades do paciente de maneira integral. Cabe aos profissionais da saúde, inclusive a enfermagem, saberem utilizá-las para benefício dos pacientes (GALDINO, 2014).

A esse respeito, é válido mencionar que a tecnologia educacional não é composta somente por materiais e equipamentos. A necessidade de amplificar esse conceito é inovar tecnologicamente a educação, ao reconhecer que o uso criativo dos instrumentos disponíveis pode induzir o pensamento crítico, propiciando o desejo de manifestar opiniões, trocar ideias e conhecer o que é transmitido pelo outro (NASCIMENTO, 2005).

Existe um conjunto de tecnologias, presentes no trabalho em saúde, das mais estruturadas a menos estruturadas, que podem ser categorizadas como leves, leve-duras e duras. As leves que se expressam com o processo da comunicação e das relações podendo ser caracterizadas com a escuta qualificada, vínculo, diálogo, responsabilização, acolhimento, entre outros. As leve-duras são os prontuários, protocolos, epidemiologia, clínica médica e mais, abordando os saberes estruturados representados pelas disciplinas em saúde. Já os

equipamentos, máquinas, as normas, estruturas organizacionais, e outros, estão entre o rol das tecnologias duras representadas pelo material concreto (MEHRY; CHAKKOUR et al., 1997).

Ao relacionarmos o cuidado de enfermagem com a tecnologia, compreende-se que a elaboração e a aplicação de um modelo de cuidado é uma forma de tecnologia, sendo um modo de ação, uma maneira de fazer o cuidado. Ele pode ser classificado, ao mesmo tempo, como uma tecnologia leve-dura e leve, pois ao mesmo tempo em que é estruturado por uma sequência de passos ou normas, também comporta-se de forma flexível podendo sofrer adaptações conforme necessidades. Em suma, os modelos de cuidado é um processo tecnológico (leve-dura e leve) que pode gerar outras tecnologias, sejam estas leves, leve-duras ou duras. Nessa lógica, entende-se que inovações tecnológicas favorecem o aprimoramento do cuidado de enfermagem, tornando-o mais eficiente, eficaz e voltado às necessidades do ser cuidado (ROCHA et al., 2008). No presente estudo, a tecnologia a ser desenvolvida comporta-se como leve-dura incluindo saberes estruturados do processo saúde doença no contexto do DM.

Diversas definições para o termo tecnologia em saúde surgiram com o passar do tempo, por sua vez vem sendo mais associada à expressão “cuidado” na contemporaneidade, com base em conhecimentos, elucidações e técnicas vivenciadas e utilizadas na área da promoção da saúde e de assistência ao paciente (MOREIRA et al., 2018). Ressaltando que a utilização de tecnologias em saúde almeja o aperfeiçoamento da prática do cuidado (NIETSCHE et al., 2005).

No processo educativo em DM é necessário considerar a incorporação de novas tecnologias para que possam contribuir no aperfeiçoamento dos resultados já obtidos por meio de métodos educativos tradicionais (GRILLO et al., 2013). Nesse estudo, leva-se em conta o emprego das tecnologias de informação e comunicação (TICs) para propiciar condições que viabilizem a educação em saúde através do uso de aplicativos (Apps) móveis das tecnologias *mHealth* (saúde móvel).

A utilização das TICs desenvolve-se rapidamente, sendo muito empregada com o propósito de aumentar a adesão terapêutica de enfermidades crônicas. Assim como, podem ser direcionadas ao processo de promoção e estímulo às práticas de saúde, atuando como aliadas no saber fazer técnico-científico (LAMBOGLIA et al., 2016).

No âmbito da educação, as TICs podem ser compreendidas como:

[...] meios técnicos usados para tratar a informação e auxiliar na comunicação. Em outras palavras, TIC consistem em TI bem como quaisquer formas de transmissão de informações e correspondem a todas as tecnologias que interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Ainda, podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam por meio das funções de software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA; MOURA; SOUSA, 2015, pg. 78).

No momento atual, de uma sociedade digitalizada ou informatizada, as TICs se conformam como nova forma de se comunicar e, também, de promover educação em saúde. A contextualização histórica dessas tecnologias justifica sua trajetória de inserção nas relações sociais e de trabalho. Uma das situações que podem se destacar é a dificuldade de memorização, quando as TICs, em seus variados atributos, vem possibilitar a interação e dinamicidade em aulas e relações entre conhecimento e a realidade de cada um. Embora seja o notório o aspecto da velocidade em que as informações chegam às pessoas quando estas podem acessar mídias digitais, na educação, as TICs podem também ser usadas como artefatos didáticos mediante abordagens inovadoras, sendo eficientes no processo de mediação e interação entre o conhecedor e o conhecimento (GARRIDO, 2020).

Concernente à educação, um estudo titulado como “*concepção e desenvolvimento de materiais educativos digitais*”, diz o seguinte:

Os recursos oferecidos pelas tecnologias digitais possibilitam criar materiais educativos que podem estimular o aprendiz tornando-o um cúmplice do processo de aprendizagem e engajando-o no processo do seu desenvolvimento. As novas tecnologias, como a Internet, forçam a adaptação ao meio e ao ambiente social [...] (FALKEMBACH, 2005, pg. 1).

Torna-se relevante a abordagem de instrumentos didáticos digitais que colaboraram com a prática construcionista do aprendizado, em que o aprendiz é o centro da aprendizagem e a autonomia e as habilidades cognitivas podem ser estimuladas e desenvolvidas relacionadas às diversas áreas do conhecimento. No que tange aos *softwares* educacionais, estes mostraram-se de grande valia na educação, uma vez que, ao atuarem como ferramentas digitais potencializadoras da aprendizagem, promovem a reciclagem de informações modificando os velhos paradigmas e viabilizando práticas pedagógicas inovadoras. Posto isto, revela-se a importância da concepção e desenvolvimentos destes. Ademais, materiais digitais, além da

multimídia (texto, áudio, sons, imagens fixas e/ou animadas) usam o recurso do hipertexto que permite uma navegação aleatória, não linear (FALKEMBACH, 2005).

Das diversas modalidades de tecnologias educacionais em saúde desenvolvidas pela enfermagem aplicada ao paciente, um dos modos de comunicação eleitos atualmente é por via de recursos computacionais como *softwares* e *websites*, não havendo a necessidade da presença simultânea do profissional-educador durante a utilização destes dispositivos pelo paciente. Contexto em conformidade com os avanços ocorridos na área pedagógica. Com o avanço da informática na saúde, nota-se uma tendência para a escolha deste meio, utilizando-se da lógica computacional para estabelecer um elo com o educando (ÁFIO et al., 2014).

Sabe-se que, seja qual for a disponibilidade das informações, na forma impressa ou digitalizada, as ferramentas educativas favorecem a uniformização das informações, sem que haja o engessamento do conhecimento, sendo também passíveis de atualização e adaptação a diferentes culturas. Ainda, assumem a característica de potenciais mediadores no ato de cuidar e servem para dinamizar as atividades de educação em saúde (ÁFIO et al., 2014).

Nesse prisma, a contribuição da educação para a promoção da saúde torna-se notória, sendo reconhecida ao longo do tempo como um dos elementos indispensável na melhoria da qualidade de vida. Todavia, os recursos e instrumentos didáticos a serem empregados são o que irão qualificar o processo de ensino-aprendizagem, e para isto, os mesmos devem capacitar e motivar os pacientes com vistas a conseguirem incorporar novos significados, práticas e autonomia, tornando a educação efetiva na saúde (SAURABH et al., 2014). Portanto, a tecnologia educacional, seja ela qual for, deve ser analisada criticamente com a pretensão de beneficiar processo de transformação social promovido pela educação (SAMPAIO; LEITE, 2000).

Um quesito importante no âmbito dos materiais educativos é sobre o tipo de abordagem direcionada ao público-alvo, pois em muitas situações a linguagem, os conteúdos, as ilustrações não estão em conformidade com a realidade do público. Existe o perigo da linguagem técnica demais que parece se voltar para grupos com maiores conhecimentos prévios; ao mesmo tempo em que utilizam conteúdos simplistas demais sem contextualizar com as reais necessidades de saúde e sem ter sentido e efeito para a condição de saúde da pessoa (PIMENTA et al., 2007). Os objetivos da educação em saúde, por meio do uso de ferramentas podem ser alcançados ao se elaborar mensagens que tenham vocabulário coerente

com o público-alvo, convidativas, esclarecedoras, de fácil leitura e entendimento (FREITAS; CABRAL, 2008).

É válido mencionar, que a educação em saúde no âmbito da enfermagem constitui-se em um instrumento substancial para uma assistência de qualidade, pois além de ser um cuidador, o enfermeiro é um educador para o paciente, como também para a família. Nessa conjuntura, a enfermagem torna-se um dos atores fundamentais (REVELES; TAKAHASHI, 2007). Consoante, estudo revelou que dos pacientes que afirmaram ter participado de intervenções para o aprendizado, o enfermeiro foi o profissional mais citado como agente do processo de educação em saúde, evidenciando a importância da profissão na prevenção do pé diabético (AUDI et al., 2011). Martin et al. (2011) acrescentam que a educação é a maior ferramenta para o enfermeiro contribuir na prevenção das complicações do DM relacionadas ao pé.

3.5 USO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TELEMÓVEIS) NO CONTEXTO DA SAÚDE E AUTOGESTÃO DO DM

Factualmente, no corpo social, os meios de comunicação são resultados de inúmeros processos de transformações e adaptações no decorrer do tempo, os quais tendem a se adequar e a corresponder às necessidades de cada geração e do contexto vivenciado (BASIT et al. 2006). E, nas últimas décadas existe um movimento de intensas modificações e de inovações tecnológicas sem precedentes no setor da saúde (PINOCHET et al., 2014).

O momento histórico da informação não poderia deixar de atingir e englobar também a área da saúde. De tal modo, a tecnologia ultrapassa o curso padrão de dados para funções administrativas comuns em todas as organizações, e atualmente desempenha um papel substancial tanto no cuidado ao paciente, nas interpretações de exames, como em escalas de trabalho, prescrição, relatório de resultados e sistemas de prevenção (PINOCHET, 2011; PINOCHET et al., 2014).

Os cuidados de saúde exigem constantemente a incorporação de (TICs), as quais, devido o seu avanço notório no campo da saúde, contribuem para a incorporação de intervenções de promoção da saúde. A quantidade de ensaios clínicos em doenças crônicas utilizando telefones celulares só aumenta ao longo dos anos para auxiliar no controle da doença (DOMÍNGUEZ et al., 2017).

A Incorporação Internacional de Dados (IDC), na previsão de longo prazo, espera que o mercado geral de aparelhos *smartphones* (versáteis e com funções de processamento de dados) atinja 1,479 bilhões de unidades em 2024. De acordo, com o anúncio recente do site da App Annie, os consumidores tiveram em média 3 horas e 40 minutos em dispositivos móveis em 2019, um aumento de 35% desde 2017. A Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) publicou recentemente, em dezembro de 2019, o registro de 226,7 milhões de acessos de Telefonia Móvel e 32,9 milhões acessos de Banda Larga Fixa; esses dados expressivos corroboram com a era da tecnologia móvel. Nesse cenário, considera-se que as tecnologias móveis reproduzem novos paradigmas de comunicação e consumo de informação. Logo, os desdobramentos da sua utilização se perpetuam em variados espaços de atuação, como profissional, educacional e pessoal (FREE et al. 2013).

Com a disseminação dos equipamentos móveis, como os telefones celulares (*smartphones*) e os *tablets*, e a ampliação mundial da banda larga (internet de alta velocidade), deu-se um aumento progressivo na oferta de aplicativos (Apps) nas plataformas móveis, para diversos segmentos de atividades e propósitos, que vão desde entretenimento, ao auxílio com os cuidados à saúde mediante o monitoramento e controle de múltiplas patologias (ARNHOLD, et al., 2014). Algumas particularidades potencializam e facilitam o uso desses aplicativos em dispositivos móveis, das quais pode-se destacar: a mobilidade, acessibilidade, baixo custo, capacidade contínua de transmissão de dados, além de permitir elementos de multimídia e geolocalização (FREE et al., 2010).

Sendo assim, o advento das TICs possibilitou a elaboração de sistemas *web* e aplicações de computação móvel específicos para pacientes e profissionais de saúde. Isso promove significativa repercussão na área médica, quando essas ferramentas, de fato bem elaboradas, podem trazer muitos benefícios para essas clientelas, seja no enfrentamento das diversas doenças, como no aprimoramento do cuidado (BERNARDI; MOTTA, 2018; TIBES et al., 2014). Esses recursos tecnológicos incorporam-se em sistemas de todas as áreas, inclusive da saúde, para suprir às necessidades daqueles que usarão o produto final (PRESSMAN, 2011).

Nesse contexto em particular, essas aplicações *web*, denominadas *softwares web mobile*, fazem parte do arsenal da eSaúde ou *mobile Health* (saúde móvel), que é a aplicação das TICs móveis, por consumidores ou fornecedores, para melhorar a saúde. Ela pode ser utilizada para uso em uma gama de propósitos, incluindo a prestação de cuidados à saúde,

como diagnóstico sem fio e apoio à decisão clínica, prevenção de doenças, promoção da saúde e bem estar, tratamento comportamental remoto, gerenciamento de doenças crônicas, disseminação de informações de saúde, acesso aos serviços de cuidados à saúde, iniciativas de saúde pública, formação e supervisão entre outros (KUMAR et al., 2013; WHO, 2011).

Um estudo de revisão sobre o uso de dados coletados de aplicativos *mHealth*, descrevem que os dados coletados por meio dessa tecnologia são e podem ser usados para informar as mudanças na prática em tempo real e retrospectivamente. Logo, os dados obtidos dos aplicativos *mHealth* podem informar a melhoria da qualidade dos cuidados de saúde baseada em evidências. Também foi destacada a necessidade do desenvolvimento de aplicativos que visam capturar dados para emitir essas informações, principalmente da perspectiva do paciente (RADBRON et al., 2019).

Uma das principais plataformas virtuais de desenvolvimento de App, para telemóveis são o *Android* (Google Inc.) e *iOS* (Apple Inc.) (SILVA; SANTOS, 2014). Esses sistemas operacionais dão acesso a milhões dessas ferramentas de soluções computacionais, atingindo simultaneamente um enorme público. Elas executam inúmeras funções, e até aumentam a capacidade de personalização das necessidades individuais dos usuários, inclusive nos cuidados em saúde (GUILLÉN et al., 2009).

Desta forma, o desenvolvimento e o uso das tecnologias digitais através de dispositivos móveis no campo da saúde nos últimos anos se tornam cada vez mais crescente com iniciativas em diversas áreas, podendo destacar a área da prevenção de agravos específicos. Há também um aumentado interesse e busca por parte da sociedade de informações sobre saúde em geral, e que através da expansão e disponibilidade desses *softwares* permitem o acesso ao conhecimento que auxilie nos cuidados com a saúde na prevenção e controle de doenças.

No que concerne à prevenção e controle do DM, nas lojas da *Play Store* e *Apple Store*, já existem inúmeros aplicativos úteis disponíveis. Dos recursos destes, pode-se destacar: o autogerenciamento de medicamentos e glicemia para melhorar a adesão à medicação e o controle glicêmico; cálculo de doses de insulina; alertas com lembrete dos horários das medicações e verificação da glicemia; contagem de carboidratos de cada refeição, exercício físicos, entre outros. Autores afirmam que os aplicativos para *smartphones* estão se tornando cada vez mais populares para apoiar o autogerenciamento do diabetes. Ao pesquisarem, nas

principais lojas virtuais, sobre aplicativos com essa finalidade usando termos relacionados à doença, renderam 3.369 para *Android* e 1.799 para *iOS*, em 2018 (HUANG et al., 2019).

A exemplo destas ferramentas podemos citar o *OnTrack Diabetes*, desenvolvido pela Medivo; e o *Diabetes: M*, de Rossen Varbanov que visam auxiliar os usuários no acompanhamento, na análise e manutenção do controle glicêmico. Nacionalmente, outro exemplo desses tipos de aplicativos é o *Diabetes Food Control*, que segundo Baldo et al. (2015), é uma ferramenta para avaliação do consumo alimentar de pacientes diabéticos, possibilitando aos usuários o conhecimento da adequação da sua alimentação e ao profissional o diagnóstico nutricional e metabólico do paciente.

Portanto, nota-se nas principais plataformas virtuais que já existem diversas produções de aplicações para *smartphones*, tanto em nível nacional como internacional, voltados para as pessoas com diabetes, embora não sejam todos com embasamento científico e comprovação sobre a eficácia.

É importante que a elaboração de Apps móveis esteja associada à pesquisa científica, para que os conteúdos possam ser analisados e testados por profissionais que conhecem as reais necessidades dos usuários finais. Sendo assim, para o planejamento e implementação de novas tecnologias de maneira coerente e apropriada, se faz necessário reconhecer as demandas particulares do público-alvo, testá-las na pesquisa e implementá-las na prática (TIBES et al., 2014).

Revisão sistemática com metanálise que teve por objetivo avaliar o efeito de intervenção via aparelho celular, para portadores de diabetes, no controle glicêmico e no autogerenciamento da doença, verificou que o uso de recursos disponíveis em dispositivos móveis foi associado a um melhor controle metabólico e autogestão na terapêutica do diabetes, ratificando a eficácia da tecnologia. Autores relataram que houve uma redução da HbA1c em 5%, sobretudo em pacientes DM tipo 2 (LIANG, et al. 2011).

A eficácia das tecnologias digitais, no suporte ao cuidado do paciente com DM, auxilia no controle de fatores de risco da doença, além de fortalecer o autocuidado e cooperar para o empoderamento do usuário sobre sua condição de saúde. Acredita-se que a utilização, em nível mundial, das tecnologias *mHealth*, especificamente as ferramentas de *software*, possa contribuir na melhora da qualidade de vida dessas pessoas e reduzir os custos com a saúde (BONOTO, et al., 2017).

Acrescido a estas evidências, é necessário considerar a complexidade e severidade das diversas complicações decorrentes do DM, das quais os problemas com os pés estão entre as mais graves, quando, as úlceras plantares são a causa mais frequente de hospitalizações entre diabéticos (IWGDF, 2019; NEGRATO, 2006). Nesse sentido, as iniciativas de desenvolvimento e aplicabilidade de Apps móveis, a cerca do enfrentamento da doença do pé diabético, voltadas à prática clínica dos profissionais de saúde e também para o autogerenciamento e aprimoramento dos cuidados com os pés de portadores de DM, tornam-se pertinente e de grande magnitude para a promoção da saúde e do conhecimento.

Ao efetuar uma busca nas lojas virtuais da *Google PlayStore* e da *Apple Store*, no mês de novembro de 2019, encontram-se alguns Apps internacionais relacionados a esse desfecho. Para o público profissional existe o *Diabetic Foot 2017*; já para o público de pessoas que sofrem de DM verifica-se a maioria das aplicações, sendo: *Diabetic Foot and Shoe*, *Diabetic Foot*, *Foot Care*, *AQR – Diabetic Foot*, *Signs & Symptoms Diabetic Foot* e o *Diabetic Foot - Prevention*.

Já no Brasil, também podemos encontrar alguns Apps disponíveis destinados para os mesmos fins. Com abordagem multiprofissional encontramos o *SISPED Mobile – Sistema do pé diabético* (2017), o qual combina os achados clínicos dos pés dos pacientes com diabetes, estratificando o risco de ulceração, segundo critérios internacionais. Esse sistema auxilia na detecção de patologias presentes e aponta os pacientes que estão em risco. Existe também o *Avalia Pé* (2019), desenvolvido pela Kepha, para auxiliar o fisioterapeuta a efetuar uma avaliação de dor das funções dos pés, inclusive com testes para avaliação de pés diabéticos. Os aplicativos desenvolvidos com esta finalidade surgem como recursos que podem melhorar a acessibilidade às informações, bem como auxiliar as práticas assistenciais, visando o aperfeiçoamento das ações de cuidados com mais agilidade e exatidão dos diagnósticos e tratamentos (TIBES, et al. 2014).

Na literatura existem estudos relacionados aos aplicativos móveis no contexto do pé diabético, em ações de prevenção, avaliação e tratamento. Desses trabalhos, encontram-se aqueles voltados para os profissionais (VÊSCOVE, 2017; VÊSCOVE et al. 2017; SANTOS, 2013; MURO, 2018; FRAIWAN; NINAN; AL-KHODARI, 2018; COLODETTI, 2018); e outros para as pessoas com DM e pé em risco (SCARCELLA, 2017; MARQUES, 2018; MEDEIROS, 2015; PENHA, 2016).

Vale ressaltar, que das pesquisas supracitadas voltadas para as pessoas com DM, o App do trabalho de Scarcella (2017) já se encontra acessível para *downloads* na plataforma da *Google PlayStore*. As outras, seja para pacientes ou para profissionais, encontram-se apenas em forma de protótipo, não estando disponível ainda no mercado para sua utilização na prática. Dessa forma, ver-se a importância da oferta de novas variedades de aplicativos nas lojas virtuais, criados no país e que estejam ao alcance dos portadores e cuidadores para o efetivo acesso às informações. Pois, oportunizar o aprendizado e proporcionar a disseminação do conhecimento através do suporte da tecnologia é o grande foco a ser alcançado.

O Quadro 2 descreve os estudos nacionais com aplicativos móveis no contexto do pé diabético, para as pessoas com DM e pé em risco:

Quadro 2 - Descrição dos estudos que utilizaram aplicativos relacionados ao autocuidado e à prevenção do pé diabético.

Autor	Título do estudo	Nome do App / Idioma	Objetivo e características do App
SCARCELLA, M. F. S. 2017	Elaboração e desenvolvimento de aplicativo móvel para autocuidado e automonitoramento do pé diabético.	Pé Diabético Português	Autocuidado e automonitoramento dos pés de pessoas com DM. Visa subsidiar na realização do autoexame dos pés através de questionários que classificam o risco de desenvolver o pé diabético e traumas, com orientações para cada escore alcançado. Utiliza textos, <i>links</i> de imagens e de páginas da <i>web</i> .
MARQUES, A. D. B. 2018	Aplicativo multimídia em plataforma móvel para a promoção de cuidado com os pés de pessoas com diabetes: ensaio clínico controlado randomizado.	PedCare Português	Propõe-se a promover o cuidado com os pés de pessoas com diabetes, por meio de aspectos relacionados à etiologia, sinais e sintomas e prevenção do pé diabético. Utiliza textos, imagens, GIFs de exercícios com os pés, jogo quiz, alarmes de cuidados e de estratificação de risco.
PENHA, V. F. B. 2016	Algoritmo e aplicativo educativo para os pés de diabéticos.	DiPÉ Português	Visa auxiliar os diabéticos na avaliação e cuidados com os pés. Utiliza textos, vídeos educativos e criação de

			desenhos ilustrativos.
MEDEIROS, R.A 2015	Sistema inteligente de monitoramento da Prevenção do pé diabético.	SIM2PeD Português	Visa capturar os dados dos usuários e realizar o acompanhamento do uso do App pela equipe médica, através de uma plataforma integrada com dispositivo móvel (SIM2PeD) e um dispositivo <i>web</i> (SIM2PeDWeb). Utiliza textos com dicas e lembretes de cuidados; monitoramento de cuidados realizados, através da aquisição dos dados e captura das respostas, com <i>feedback</i> e orientações dos profissionais.

Esse quadro mostra os objetivos e características dos principais Apps desenvolvidos em estudos científicos, no idioma português com a temática em estudo. Entretanto, o que diferencia o App “EducPé” dos demais deve-se ao fato de ser desenvolvido para promover uma educação para os pés mais completa possível, no que se refere aos variados recursos audiovisuais como, os de textos, vídeos educativos, ilustrações e imagens, além de contemplar variadas funcionalidades que favoreçam o uso e interatividade no sistema, com destaque para as redes sociais e a função para dúvidas e curiosidades. Os vídeos serão recursos tutoriais, de duração curta, elaborados com imagens, ilustrações, legendas, voz narradora, fundo musical e inúmeras filmagens (com demonstrações realistas de práticas de cuidados e dicas de precauções no uso de meias e calçados). As imagens serão reais mostrando as alterações que podem ocorrer nos pés, incorporadas para possibilitar o reconhecimento e autoidentificação dos fatores de risco pré-ulcerativos. As figuras ilustrativas serão utilizadas na maioria das telas para complementar e permitir o diálogo com as orientações escritas, bem como facilitar a comunicação visual através do artifício lúdico. Ainda, conter informações sobre variados temas relacionados, através de *links* de *sites* confiáveis e de referência na página da *Web*.

Assim, no presente estudo, espera-se que o desenvolvimento da tecnologia móvel (App) de cunho educativo, contribua como uma estratégia de ensino-aprendizagem para orientar e apoiar ao exercício do cuidar. Preza-se com isto, favorecer a aquisição de conhecimentos e a estimular às práticas de autocuidado. Acredita-se que estes fatores possam promover adesão e aptidão às ações protetivas contra possíveis complicações do pé diabético.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo do tipo metodológico que visa o desenvolvimento de uma tecnologia digital (aplicativo móvel) educativa em saúde para colaborar no conhecimento e na adesão, com instruções das práticas cotidianas de autocuidado com os pés de pessoas com DM, tendo em vista prevenir o desfecho do pé diabético.

O estudo proposto adéqua-se a uma pesquisa metodológica que trata da investigação dos métodos de obtenção, organização e análise dos dados, por meio de condução rigorosa. Os estudos metodológicos referem-se ao desenvolvimento, validação e avaliação de ferramentas e métodos de pesquisa, com o propósito de elaborar instrumentos confiáveis, precisos e sólidos que possam ser aplicados por outros pesquisadores (POLIT; BECK, 2011). Nesse sentido, estas investigações se concentram no desenvolvimento e aperfeiçoamento de instrumentos e estratégias metodológicas, relacionados à captação ou manipulação da realidade (POLIT; BECK, 2011; MORESI, 2003).

Metodologicamente, para a construção de tecnologias do cuidado é necessário preservar a característica de homogeneidade interna, no que tange a conexão entre a teoria existente, o produto pretendido e a finalidade desejada. Destarte, a qualidade interna da tecnologia pode ser garantida através deste atributo (BORGES; SOUZA; MOREIRA, 2018).

4.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O estudo foi conduzido por três fases distintas para um melhor alcance dos objetivos propostos, a saber: a **primeira**, composta pelas atividades de planejamento e elaboração do conteúdo didático, o qual foi incorporado no aplicativo educativo; a **segunda**, designada em construir/desenvolver a tecnologia propriamente dita e armazená-la em plataforma móvel, e a **terceira**, voltada para a avaliação da usabilidade do aplicativo em dispositivo móvel e validação da ferramenta pelos juízes-especialistas da área da enfermagem, fisioterapia e medicina, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Representação das fases do desenvolvimento do estudo.



4.2.1 PRIMEIRA FASE: PLANEJAMENTO E ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO DIDÁTICO

Para alcançar os objetivos propostos, os conteúdos do aplicativo foram elaborados por embasamento científico e recomendações de *guidelines* (diretrizes clínicas) internacionais e nacionais, descritos a seguir:

- O *guideline* americano do *International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF)*, na versão mais atualizada de 2019, desenvolvido para a prevenção e gestão da doença do pé diabético;
- As diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2019-2020);
- Do Ministério da Saúde, o Manual do pé diabético, de 2016 e os Cadernos de Atenção Básica, nº 36 - Diabetes Mellitus de 2013, ambos baseados nas estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica.

Assim como, foram utilizados outros referenciais teóricos relevantes da literatura científica disponível para a organização e produção textual das informações e orientações necessárias a serem inseridos no processo ensino-aprendizagem. Para a extração dos dados foi realizada uma leitura exaustiva das publicações incluídas sobre a temática e a seleção dos conteúdos para a composição. Os dados capturados foram armazenados em arquivo próprio para este fim, para posterior sumarização e transformação da linguagem literária para outra linguagem mais acessível, com vocabulário coerente e entendível para a população-alvo.

Diante disso, a análise detalhada de todas essas referências auxiliou na fase do planejamento para a construção do material didático, através do levantamento dos assuntos prioritários que a ferramenta educativa devia conter e abordar em cada tela, organizando por definições de tópicos separados e distribuídos de maneira a facilitar o aprendizado. A descrição detalhada do conteúdo programático encontra-se apresentada nos resultados do estudo. A seguir, mostra-se o esquema síntese do conteúdo:

Quadro 3 - Esquema síntese do conteúdo programático elaborado para a construção da ferramenta educativa.

ESQUEMA SÍNTESE
Orientações Gerais
Entendendo a DM (O que é/ Insulina/Os tipos/Complicações) Por que cuidar dos pés? Como as feridas nos pés ocorrem? Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis? Classificação do risco de feridas Quer saber seu grau de risco? - Questionário de Auto-avaliação do Grau de risco
Abordagem sobre prevenção e o autocuidado com os pés
Inspeção dos pés Higiene dos pés Proteção dos pés: Calçados Proteção dos pés: Meias Cuidado com as Unhas Sinais e Sintomas de Alerta
Recursos Complementares para otimizar o processo educativo
Vídeos sobre higiene dos pés e demais cuidados (demonstrações realistas e tutoriais) Imagens e Ilustrações elucidativas Quiz EducPé (Jogo de perguntas e respostas) Saiba + (links de sites para encontrar maiores informações) Dúvidas & Curiosidades Redes Sociais

Em posse da montagem desta estrutura de ensino foram criadas ilustrações para acompanhar os textos e orientações abordadas, com ajuda de um profissional *designer*, para favorecer a compreensão e tornar a ferramenta mais atrativa e esclarecedora de maneira lúdica. Ainda, sobre os recursos visuais foram selecionadas imagens (fotos reais) de algumas complicações com os pés que não causam impacto negativo e repúdio nos usuários, mas que contribuem para processo didático. Em relação à origem das imagens, algumas foram retiradas do capítulo “Pé diabético” do livro digital intitulado “*Angiologia e Cirurgia Vasculare: guia ilustrado*” (<http://bit.ly/livrovascular1>), com autorização do uso das mesmas pelo próprio autor do texto (LOPES, 2003) e dos editores do livro (APÊNDICE A). Já outras,

foram fotografias cedidas do banco de fotos de profissionais voluntários do NEPPeD (Núcleo de Ensino e Pesquisa do Pé Diabético) da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

4.2.2 SEGUNDA FASE: CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MÓVEL

Após o planejamento e esquematização do conteúdo pedagógico proposto para a construção do aplicativo, foi estabelecida a fase do desenvolvimento metodológico do aplicativo multimídia. Essa fase contou com a colaboração de um programador (profissional da área de TIC – analista de sistemas) e um *designer* gráfico (ilustradora) para viabilizar e tornar possível a concretude da ferramenta tecnológica vislumbrada na concepção. Nesta fase, para alcançar os objetivos propostos e as necessidades do protótipo, buscou-se adequar o processo de acordo com as possibilidades de desenvolvimento, por se tratar de um estudo sem financiamento externo.

O estudo foi norteado pelo modelo de *Design* Instrucional Contextualizado (DIC). Esta metodologia é caracterizada por possibilitar o processo de adequação dos materiais educacionais, mais especificamente à geração de artefatos analógicos disponibilizados pelas TICs que flexibilizam e dinamizam o conteúdo instrucional. Portanto, consiste no planejamento do processo de ensino-aprendizagem abordando, precisamente, estratégias didáticas, atividades, materiais instrucionais, sistemas de avaliação e metodologias. Sendo organizada por determinação de fases operacionais, considera-se que a interação das mesmas é o ponto crucial para o constructo proposto (FILATRO, PICONEZ, 2004; GALVÃO; PUSCHEL, 2012).

Existem alguns mecanismos contextuais e fatores essenciais que descrevem o comportamento deste método como, a individualização dos ritmos de aprendizagem; adaptável às características institucionais, nacionais, regionais e/ou locais; possibilidade de constante atualização mediante *feedback*/opinião dos usuários; acesso em tempo real e/ou remoto às informações; possibilidade de comunicação entre os usuários e desenvolvedores/pesquisadores; e monitoramento da construção individual e coletiva dos conhecimentos dos usuários (BARRA et al., 2017). Ele também volta-se em proporcionar ferramentas e recursos tecnológicos para alcançar as necessidades de aprendizagem e melhorar o desempenho dos usuários (GALVÃO; PUSCHEL, 2012).

Embora o DIC seja a referência utilizada neste estudo para esta fase de construção e desenvolvimento do aplicativo móvel, o mesmo não se trata apenas e exclusivamente da construção do produto em si, mas sim de um modelo constituído por etapas que contempla um processo interativo para a concepção da ferramenta educativa.

Este método é aplicado para o desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde e contempla as quatro seguintes etapas: **análise, design e desenvolvimento, implementação e avaliação** (BARRA et al., 2017). A primeira etapa da análise concentra-se em compreender o problema educacional e elaborar uma solução relacionada, em identificar as necessidades de aprendizagem, bem como a definição de objetivos educacionais a serem alcançados; a segunda dá-se o planejamento da instrução e a construção dos materiais e produtos instrucionais; a terceira envolve a capacitação sobre o uso das ferramentas e insumos tecnológicos educacionais e a realização do evento ou situação de ensino-aprendizagem propriamente ditos; e por fim, a quarta etapa que consiste na realização de testes do produto desenvolvido e na avaliação e validação por especialistas expertises na temática, em relação aos conteúdos, adequabilidade, recursos didáticos, aparência e interface do ambiente, manutenção do sistema. Salienta-se que estes estágios não ocorrem de forma separada e estática, mas ao contrário, operam de forma dinâmica, interativa e repetitiva ao longo de todo processo (FILATRO, PICONEZ, 2004).

Em posse desse seguimento, o processo de desenvolvimento da aplicação se estabeleceu conforme essas etapas supracitadas:

Etapa I – Análise

Embora esta etapa inicie a abordagem dessa segunda fase de construção e desenvolvimento do método DIC, a mesma já foi realizada antes da fase anterior (planejamento e elaboração de conteúdo didático) do estudo, na qual embasou e apontou a relevância para a composição pedagógica e concepção da tecnologia.

Compreendeu-se ao momento do mapeamento conceitual estratégico através da fundamentação teórica centrada em evidências científicas encontradas na revisão de literatura. Pretendeu-se identificar as necessidades de aprendizado e atender a demanda da população-alvo, uma vez que foram encontradas lacunas relacionadas ao desconhecimento ou conhecimento deficiente sobre a doença e os cuidados essenciais a ter com os pés, à precária adesão aos comportamentos de autocuidado e a necessidade da incorporação de estratégias de

educação em saúde que englobe as pessoas com DM e também os profissionais para alcançar a crucial prevenção das úlceras diabéticas. Portanto, baseou-se nas necessidades observadas no cenário atual descrito na produção intelectual voltada às ações preventivas e à educação em saúde.

Nesta etapa também realizou-se a prospecção tecnológica que concerne na busca de Apps similares disponíveis nas plataformas digitais caracterizando uma forma de complementação de pesquisa na área de inovação (PROCACI et al., 2016). Nessa busca foram utilizadas palavras-chave, como pé diabético, diabetes mellitus, úlceras dos pés, feridas dos pés, cuidados com os pés, bem como na tradução inglesa. O período da busca aconteceu no mês de novembro de 2019. As aplicações encontradas nas principais lojas virtuais (*Play Store* e *iOS*) foram avaliadas buscando conhecer o objetivo e características de cada um, suas funcionalidades e as avaliações e resenhas dos usuários.

Etapa II – Design e desenvolvimento

Filatro e Piconez (2004) abordam essa segunda etapa considerando a presença desses dois aspectos conjuntamente como um processo interligado de ambas as partes. Todavia, em virtude da complexidade operacionais e para permitir uma visão mais clara e detalhista, esses aspectos foram desmembrados organizando a etapa em dois momentos seguintes:

O momento do *Design* correspondeu à composição do conteúdo pedagógico. Esta palavra em inglês significa “desenhar ou planejar” e, portanto ela se encaixa na primeira fase do estudo (planejamento e elaboração de conteúdo didático). O conteúdo elaborado foi composto segundo o esquema síntese apresentado anteriormente no quadro 1.

Este período teve por finalidade a adequação do arranjo de navegação das telas (interfaces), a ordenação das funcionalidades, a organização da forma de apresentação e aparência do conteúdo, mediante as definições sobre paletas de cores, tamanho da fonte e espaçamento, tipo da letra utilizada, acomodação das ilustrações, imagens e vídeos, o *design* do logotipo e demais elementos gráficos, *layouts* e telas do sistema da aplicação *software*. Foi definido o tipo de linguagem utilizada e os tópicos trabalhados, bem como a organização dos textos que estarão em conjunto com as imagens e ilustrações.

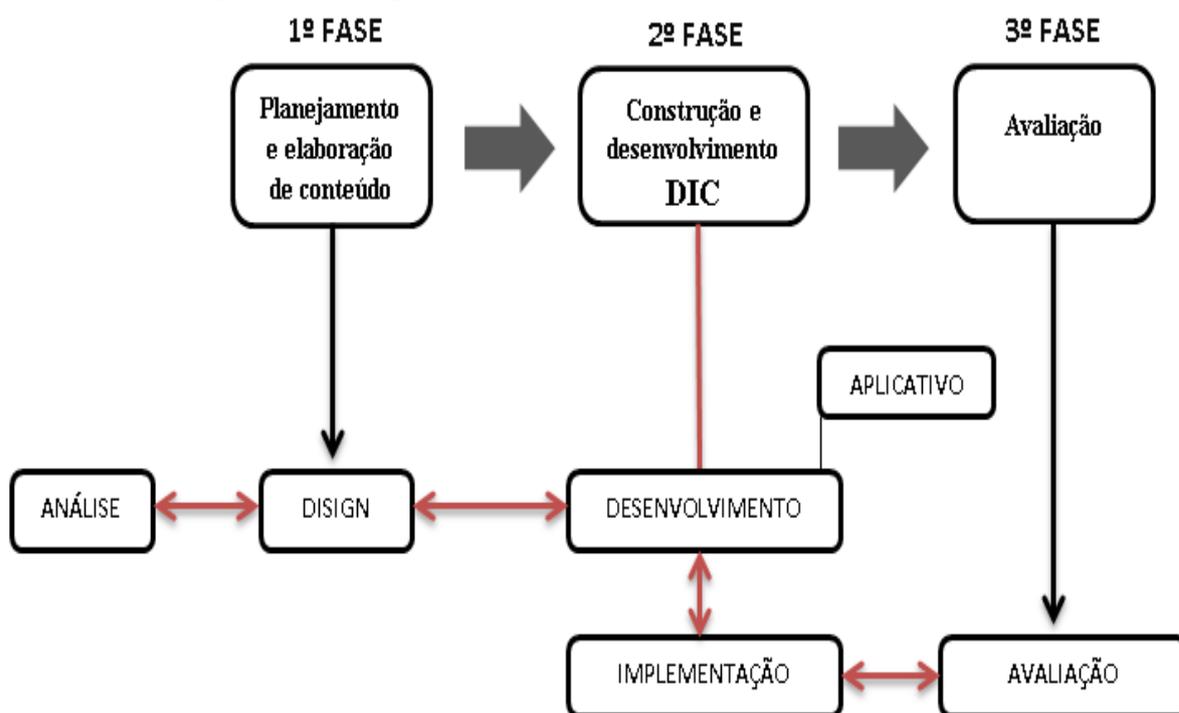
Realizou-se inicialmente o esboço das telas (*mockups*) como meio de demonstração prévia e incipiente da arquitetura e fluxograma de navegação que serviram como base na idealização da versão final do aplicativo. Os *mockups* permitem a visualização direta e

estática dos fluxos e a detecção de possíveis problemas de usabilidade que possam dificultar a o uso e exploração da ferramenta. O ideal é que os *mockups* sejam ajustados, conforme for dando-se o processo da construção, e estejam os mais próximos possíveis do que foi estabelecido evitando assim certos contratempos e custos com correções após a programação da aplicação (MENDEZ, 2017; MENDEZ et al, 2019).

Ressalta-se que a partir deste momento a pesquisa contou efetivamente com o apoio do programador profissional da área de tecnologia da informação contratado para a realização das atividades do sistema.

Nesse contexto, com a pretensão de elucidar melhor a organização das etapas, elaborou-se um fluxograma de todo o processo metodológico da pesquisa apresentado na Figura 2, a seguir.

Figura 2 - Fluxograma das etapas de desenvolvimento



O momento de desenvolvimento ou programação compreendeu a produção do ambiente tecnológico da ferramenta utilizada, onde consiste o processo de codificação (código-fonte) do software em linguagem computacional e a sua hospedagem na plataforma móvel predefinida. Ou seja, é a fase da construção do produto de aprendizagem, propriamente dita.

Para permitir que o aplicativo tenha o maior alcance possível e que o processo de desenvolvimento seja mais simples dentro do contexto proposto, faz-se necessário a adoção de tecnologias que tenham maior alcance de plataformas e público. Desta forma, adotou-se a utilização de um *framework* para aplicações móveis e híbridas, permitindo que um mesmo projeto possa ser disponibilizado para diferentes sistemas operacionais existentes no mercado (Android, IOS, entre outros).

O aplicativo foi desenvolvido utilizando o *framework* IONIC, através do uso da linguagem de programação *Java Script*. A interface visual da aplicação foi construída com a combinação de HTML5 (*Hypertext Markup Language Versão 5*) e CSS (*Cascading Style Sheets*), ambas utilizadas em conjunto com o IONIC, para prover os recursos de construção da identidade visual do aplicativo.

O framework IONIC é um tipo de kit de ferramentas de IU móvel de código aberto que serve para o desenvolvimento de aplicações da *web* e de soluções nativas de plataforma cruzada de alta qualidade. Essas ferramentas de IU designer se tratam da Interface do Usuário, ou seja, a maneira que o usuário interage e controla um *software*. O framework possibilita a construção de aplicativos híbridos (a junção de soluções nativas e da *web*), onde a base deles é estruturada utilizando tecnologias de *web* (HTML, CSS e *Java Script*), as quais são encapsuladas em um aplicativo nativo. Desse modo, a aplicação passa a ter total acesso aos recursos do dispositivo móvel de funcionalidade nativa, como câmera, geolocalização Global Positioning System (GPS), sistema de arquivo, notificações e mais em várias plataformas (IONIC, 2020).

Esse processo híbrido é facilitado através de um capacitador *runtime* que fornece uma abordagem de contêiner nativo moderna e é compatível com muitos plug-ins (código adicional) Cordova existentes (IONIC, 2020). O Cordova é uma ferramenta de desenvolvimento que envolve seu aplicativo HTML/*JavaScript* em um contêiner nativo que pode acessar as funções do dispositivo de múltiplas plataformas (CORDOVA, 2015).

O processo de elaboração e desenvolvimento do artefato contou com as operações de engenharia de software e na avaliação da sua qualidade. A literatura descreve sobre a importância de se utilizar processos adequados e a engenharia de *software* na produção de sistemas com maior qualidade e menores custos. Portanto, como atributos de um bom *software*, ele deve prover a funcionalidade e o desempenho requeridos pelos usuários, bem

como ser confiável e fácil utilização e manutenção (SOMMERVILLE, 2011; ENGHOLM, 2010).

A utilização de um processo de *software* está diretamente atrelada ao fator de sucesso para o desenvolvimento do mesmo. Um processo de *software* pode ser compreendido como um conjunto de etapas e tarefas a serem cumpridas com o objetivo de desenvolver um produto de *software* que atenda as demandas dos usuários (SOMMERVILLE, 2011).

Etapa III – Implementação

Em posse da produção tecnológica alcançada pela etapa anterior deu-se o período da configuração das ferramentas e recursos tecnológicos, com a construção de um ambiente para *download* da aplicação na internet e sua instalação no dispositivo móvel. Ou seja, compreendeu a criação de meios para implantar e tornar o aplicativo disponível para aproximação com o público-alvo (GALVÃO; PUSCHEL, 2012).

O êxito de uma boa implementação está diretamente relacionada ao ambiente tecnológico de aprendizagem desenvolvido, o qual em sua concepção deve-se levar em consideração aspectos culturais, linguagem e performance. Essas são uma das características que foram avaliadas e validadas na próxima etapa, bem como a abordagem do conteúdo elaborado.

Ademais, segundo Filatro e Piconez (2004) esta etapa também consiste na ambientação e capacitação sobre o uso das ferramentas e insumos tecnológicos educacionais e na realização do evento ou situação de ensino-aprendizagem propriamente ditos. No entanto, em virtude do tempo disponível para a pesquisa, a realização e análise desse aspecto da implementação não poderá ser feito no momento.

Etapa IV – Avaliação

Esta última etapa do DIC foi realizada a partir da terceira fase desse estudo (avaliação). Tem por objetivo verificar e assegurar que a ferramenta de software desenvolvida estará apta para atender às reais necessidades de orientação dos usuários com DM e pé em risco, bem como promover o autocuidado através do ensino-aprendizagem móvel.

Compreendeu-se ao processo de avaliação e validação por juízes-especialistas da área da saúde (ensino e assistência) em relação aos conteúdos, adequabilidade e aparência do

aplicativo multimídia em plataforma móvel com o objetivo proposto. Além disso, avaliaram-se os atributos de usabilidade do *software* quanto à satisfação e julgamento individual do uso.

4.2.3 TERCEIRA FASE: AVALIAÇÃO (USABILIDADE E VALIDAÇÃO PELOS ESPECIALISTAS)

Nesta etapa foi realizada a coleta dos dados utilizando o questionário do SURE para avaliar a usabilidade do aplicativo móvel, e o questionário de validação da ferramenta quanto ao seu conteúdo, adequabilidade e aparência; ambos disponibilizados e aplicados de forma *online*, via correio eletrônico, para os proficientes da área de enfermagem, fisioterapia e medicina, de interesse na área, em diferentes níveis de atenção (Atenção Primária à Saúde e Atenção Especializada). Estes instrumentos estarão descritos e detalhados no próximo tópico.

O envolvimento dessas diferentes categorias profissionais permite uma apreciação, avaliação e formação de julgamento de forma multidisciplinar, agregando valores e conhecimentos dessas áreas para melhor alcance dos objetivos propostos. Echer (2005) acorda que a avaliação feita por diferentes profissionais é um meio pelo qual pode-se assegurar o trabalho feito em equipe, prezando a variedade de perspectivas apresentadas sobre um mesmo assunto.

Quanto aos critérios de inclusão, foram envolvidos na pesquisa sujeitos que aceitaram participar do estudo concordando voluntariamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); possuem experiência clínica na assistência às pessoas com DM no cuidado com o pé diabético (Atenção Primária à Saúde e Atenção Especializada), bem como pesquisadores/docentes especialistas na área de interesse. Foram excluídos os que não atingiram as pontuações mínimas nos critérios de seleção e aqueles que aceitaram participar da pesquisa, porém não deram a devolutiva dos questionários eletrônicos de avaliação devidamente respondidos e/ou submeteram os mesmos fora do prazo estabelecido pela pesquisa, sendo inicialmente 15 dias, podendo prorrogar por igual período.

A validação dar-se no instante em que o pesquisador cogita em construir um objeto a ser validado e esse processo progride através de uma série de atividades e fases de elaboração, aplicação, correção e interpretação de resultados. A validade é o grau em que o artefato mede o que supostamente deve medir (RAYMUNDO, 2009). Portanto, a validação do instrumento

está intimamente relacionada com o cumprimento da sua aplicação como material educativo (POLIT; BECK, 2011).

A validade de conteúdo se concerne à análise minuciosa do conteúdo do artefato, com a finalidade de averiguar se os itens propostos constituem-se numa amostra representativa do assunto a ser mensurado. Assim, nesse aspecto de valoração, os artefatos são submetidos à apreciação de peritos no assunto, os quais podem fornecer sugestões para remoção, acréscimo correção ou a modificação dos itens (PASQUALI, 2013).

Quando a avaliação da usabilidade, Pressman (2011) a descreve como um dos principais quesitos que devem ser considerados para a mensuração da qualidade de *software*. Ela abrange os aspectos externos de qualidade e avalia a adequabilidade do sistema do ponto de vista do usuário e de característica dos resultados. Portanto, é definida como um conjunto de atributos que revelam o esforço necessário para utilizar o software, bem como o julgamento individual desse uso por um conjunto de usuários.

Antes de iniciar o processo da avaliação (usabilidade e validação), foi realizada uma busca e seleção de especialistas docentes/pesquisadores e assistenciais com experiência nos cuidados às pessoas com DM e pé diabético dos níveis de atenção primária e especializada, através de alguns requisitos necessários para os qualificarem como peritos satisfatórios em avaliar sistematicamente a ferramenta educativa.

Para tanto, ao realizar a seleção dos peritos de forma apropriada fez-se necessário obter alguns parâmetros. Sendo assim, Pasquali (1998) recomenda para o número de profissionais, uma quantidade de seis a vinte especialistas que possuam larga escala de conhecimentos relacionados à temática do instrumento a ser avaliado e a sua finalidade. Ainda, prioriza-se o domínio perante os conceitos contidos no constructo e a representatividade das variadas áreas do conhecimento. Ressalta-se também, que Lynn (1986) sugere que seja um número ímpar para evitar o empate de opiniões.

Seguindo esse enquadramento, considerou-se também o método de seleção pelo qual se estabeleceu os critérios desta etapa. De acordo com Fehring (1994), o recomendado para se constatar a aptidão do avaliador e puder elegê-lo é quando o mesmo consegue atingir uma pontuação mínima de cinco pontos em determinados critérios preestabelecidos, são eles (Quadro 3):

Quadro 4 - Critérios para a seleção dos especialistas de enfermagem, fisioterapia e medicina.

CRITÉRIOS	PONTUAÇÃO
Titulação em Mestre	2 pontos
Titulação em Mestre com dissertação direcionada ao conteúdo relevante em estudo	1 ponto
Doutorado versando sobre a temática	2 pontos
Publicação de Artigo sobre o assunto de interesse em periódicos de referência	1 ponto
Experiência Clínica de pelo menos um ano na área em estudo (Atenção Primária à Saúde e Atenção Especializada)	4 pontos
Tempo de Atuação Prática com pacientes na área de interesse (Atenção Primária à Saúde e Atenção Especializada)	1 ponto/ano
Experiência em atividades de Educação em Saúde na área de interesse	3 pontos

Fonte: Adaptado Fehring (1994).

Dessa maneira, os especialistas que preencheram os critérios de pontuação foram elegidos e convidados a participarem da pesquisa.

A escolha dos proficientes nas áreas de enfermagem, fisioterapia e medicina aconteceu a partir da busca ativa dos *experts* por meio da verificação dos currículos lattes na Plataforma Nacional conforme os critérios de inclusão estabelecidos para a validação da tecnologia educativa. Foi utilizada como ferramenta a “busca avançada (por assunto)”, escrevendo as palavras chaves, como por exemplo: “diabetes *mellitus*”, e “educação em saúde”. Em seguida, foram aplicados filtros aos resultados por “Atuação profissional”, selecionando-se na Grande área “Ciências da Saúde” a área de “Enfermagem”, de “Fisioterapia” e “Medicina”.

Ademais, os especialistas também foram captados aqueles através do método de amostragem “bola de neve”, no qual um dos participantes, voluntariamente, pode indicar ou sugerir outros contatos potenciais de elegibilidade dentro dos critérios para participação do estudo (POLIT; BECK, 2011).

Assim, após seguir esses parâmetros, os peritos no assunto foram convidados a participarem da pesquisa mediante uma carta convite (APÊNDICE B), via e-mail (pessoal ou institucional) ou pela seção “contato” da Plataforma Lattes. Este documento explicitou sucintamente os motivos de serem escolhidos, os objetivos e relevância do estudo.

Caso manifestassem o interesse em colaborar com o estudo, foi disponibilizado no e-mail o link de acesso aos questionários *on-line* de usabilidade e validação, assim como o link para *download* do aplicativo na plataforma móvel (*Play Store*), com o auxílio da pesquisadora quando necessário. Para maiores informações éticas foi concedido o TCLE, na mesma ocasião (APÊNDICE C). Foi solicitado que realizassem o manuseio e a leitura da ferramenta,

respondendo aos questionários, e que esta análise e o preenchimento dos itens fossem feitos dentro do prazo de 15 dias úteis, para atender ao cronograma da pesquisa, podendo prorrogar por igual período. Ao término da avaliação puderam clicar no botão de submissão e enviá-los em posse da pesquisadora.

4.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE COLETA DOS DADOS

A coleta dos dados foi realizada através do uso de 02 (dois) instrumentos estruturados que foram aplicados entre as clientelas das 03 (três) áreas da saúde:

- Questionário de Usabilidade SURE para especialistas
- Questionário de Validação da tecnologia educativa para especialistas

4.3.1 Questionário de usabilidade SURE (Especialistas) (ANEXO A)

Para realizar a avaliação da usabilidade, que por sua vez, é considerada como um dos mais importantes critérios de qualidade de software, optou-se em utilizar o questionário SURE que trata da sigla *Smartphone Usability Questionnaire*, criado e previamente validado por Wangenheim et al. (2014). Este instrumento mede a satisfação percebida pelo usuário, especificamente, de aplicações para *smartphones* pós-teste de usabilidade.

O SURE foi desenvolvido por um grupo de pesquisa, denominado Grupo de Qualidade de *Software* (GQS), da Universidade Federal de Santa Catarina, em 2014. Os pesquisadores realizaram uma revisão sistemática da literatura, entre os anos de 1990 e 2013, sobre questionários de medição da usabilidade percebida no final de testes de usabilidade, utilizando a Teoria de Resposta do Item (TRI). A partir daí, notaram a necessidade da criação de um novo questionário pós-teste de usabilidade específico para aplicações *smartphones*, que contemplasse todos os atributos da usabilidade como, a eficiência, eficácia e satisfação. Assim, foi concebida a versão atual do questionário SURE (WANGENHEIM et al., 2014).

Embora, já existam vários outros questionários padronizados e validados, os autores concluíram que estes são essencialmente mais voltados para sistemas computacionais *desktop*, existindo ainda uma diversidade muito grande entre eles, tanto em relação ao objeto de estudo, com dispositivos mais antigos, quanto aos aspectos de qualidade observados. No entanto, esses instrumentos encontrados na revisão podem até serem utilizados em pesquisas

de aplicações móveis, contudo existem características específicas em *smartphones* que precisam ser consideradas (WANGENHEIM et al., 2014).

O teste de usabilidade se constitui em um das principais técnicas de avaliação de usabilidade sob a perspectiva do usuário, envolvendo representantes do público-alvo que realizarão as tarefas típicas no sistema (WANGENHEIM et al., 2014). Entende-se que são situações diferentes, a avaliação de usabilidade do ponto de vista de um especialista em TI e do ponto de vista de um usuário. Considerando que o grupo de especialistas de saúde irá fazer uso da tecnologia, o SURE será aplicado para considerar a opinião destes, quanto a sua experiência de interação, facilidades e dificuldades, antes mesmo de ser disponibilizada e avaliada pela população-alvo.

Diante da notória disseminação do uso de aplicações, cada vez mais presentes nos dias atuais, a usabilidade pode se conformar como um dos principais fatores de diferenciação desses aplicativos no mercado, o que justifica a relevância de sua avaliação. Todavia, o estudo da usabilidade percebida pelo usuário envolve algumas particularidades subjetivas que não podem ser diretamente observadas durante a etapa do teste, o que faz necessária uma avaliação pós-teste desses aspectos, por meio da aplicação de um questionário (WANGENHEIM et al., 2014).

O questionário SURE é composto por 31 itens (versão extensa) e também existe uma apresentação menor com apenas 11 itens (versão curta). Esses dois tipos do instrumento estão disponíveis e podem ser utilizados, entretanto, ao compará-los, percebe-se que a sua versão curta possui menor eficiência, principalmente para avaliar aplicativos com alto grau de usabilidade. Enquanto que a versão extensa possui maior precisão de avaliação, para gerar notas de usabilidade e diferenciar aplicativos com boa e má usabilidade (WANGENHEIM et al., 2014).

Instrumentos como estes têm por finalidade contribuir para a tomada de decisões durante o projeto e para a avaliação de usabilidade de aplicações *smartphone*, buscando torná-las produtos mais eficientes e agradáveis de usar (WANGENHEIM et al., 2014).

O resultado da aplicação individual do SURE é a simples soma de todas as respostas dentro de uma escala *Likert*, que possui as seguintes categorias de respostas: (1) discordo totalmente, (2) discordo, (3) concordo, (4) concordo totalmente e (0) não se aplica. Já o resultado do conjunto de todas as aplicações é feito por média simples, somando-se todos os resultados e dividindo pelo número total de participantes. Posteriormente, esse valor é analisado dentro da escala de usabilidade proposta junto com o questionário, para a qual cada nível possui uma descrição explicitando quais os fatores de usabilidade os aplicativos

analisados possivelmente atendam. As aplicações são classificadas nessa escala numa faixa de nível que varia de 30 a 80, discordando parcialmente ou totalmente dos itens avaliados (qualificação ruim de usabilidade) a concordar totalmente com estes itens (qualificação excelente de usabilidade). A escala de usabilidade utilizada é descrita no Quadro 4, a seguir:

Quadro 5 - Descrição dos níveis da escala de usabilidade do Questionário SURE.

NÍVEL	DRESCRIÇÃO
30	Até esse nível, todos os respondentes apresentam mais possibilidade de discordar parcialmente ou totalmente dos 31 itens do instrumento.
40	Neste nível, os respondentes deixam de discordar e começam a apresentar mais possibilidade de concordar que acha fácil inserir dados no aplicativo, quando comete erro é fácil corrigir, é fácil aprender a usar o aplicativo, a sequência das ações no aplicativo corresponde à maneira como eu normalmente as executo, é fácil navegar nos menus e telas do aplicativo, acha o aplicativo consistente, é fácil lembrar como fazer as coisas neste aplicativo, consegue completar as tarefas com sucesso usando este aplicativo, não acha o aplicativo muito complicado de usar, acha os textos fáceis de ler, não acha o aplicativo desnecessariamente complexo, acha fácil de entender a terminologia utilizada nos textos, rótulos, títulos, não precisaria de apoio de uma pessoa para usar o aplicativo, não acha frustrante usar o aplicativo.
50	Neste nível, além de concordarem com os itens dos níveis anteriores, os respondentes também começam a apresentar mais possibilidade de concordar que acha que a ajuda/dica dada pelo aplicativo foi útil, foi fácil encontrar a informação que precisava, se sentiu no comando usando o aplicativo, acha adequado o tempo que levou para completar a tarefa, é fácil fazer o que quer usando o aplicativo, o aplicativo atende às suas necessidades, recomendaria este aplicativo para outra pessoa, mesmo com pressa conseguiu executar a tarefa, usaria o aplicativo com frequência, a organização dos menus e comandos da ação é lógico, gostou de usar o aplicativo, o aplicativo fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas, os símbolos e itens são claros e intuitivos, se sentiu confortável usando o aplicativo, o aplicativo se comportou como o esperado, as várias funções do aplicativo são bem integradas, se sentiu confiante usando o aplicativo. A partir desse nível o respondente deixa de concordar parcialmente e passa a concordar fortemente que não precisaria de apoio de uma pessoa para usar este aplicativo.
70	Nesse nível os respondentes também começam a concordar fortemente que é fácil inserir dados neste aplicativo, por exemplo, utilizando código QR, lista de opções etc, quando cometeu um erro foi fácil corrigi-lo, a sequência das ações no aplicativo correspondeu à maneira como ele normalmente as executa, o aplicativo atende as necessidades, recomendaria este aplicativo para outras pessoas, acha o aplicativo consistente, usaria o aplicativo com frequência, achou compreensível a organização dos menus e comandos de ação (como botões e links), foi lógico, permitindo encontrá-lo facilmente na tela, gostou de usar o aplicativo, o aplicativo forneceu todas as informações necessárias para completar as tarefas, os símbolos e ícones foram claros e intuitivos, o texto foi fácil de ler, a terminologia utilizada nos textos, rótulos, títulos etc. foi fácil de entender, se sentiu confortável usando o aplicativo, o aplicativo se comportou como esperado, as várias funções do aplicativo foram bem integradas, se sentiu muito confiante usando este aplicativo.
80	É só a partir desse nível que os respondentes começam a concordar totalmente que a ajuda/dica dada pelo aplicativo foi útil. Além de concordarem totalmente com os demais itens.

4.3.2 Instrumento de validação da tecnologia educativa para especialistas (APÊNDICE D)

Foi utilizado também para a coleta dos dados o questionário para a validação do conteúdo, adequabilidade, aparência da tecnologia educativa pelos especialistas da enfermagem, fisioterapia e medicina. Este questionário foi adaptado do estudo de Oliveira (2006) que aborda sobre do processo de validação de uma tecnologia educacional para o autocuidado.

O instrumento é formado por dimensões distintas, a primeira contempla as características profissionais e titulação dos sujeitos e a segunda, além de apresentar as instruções para a pesquisa, está subdividida em três blocos de afirmativas avaliando os objetivos, a estrutura e apresentação, e a relevância. Cada bloco é avaliado com escores de 1 a 4 e são definidos da seguinte maneira: a) objetivos: referem-se aos propósitos, metas ou fins que se deseja atingir com a utilização do aplicativo educativo; b) estrutura e apresentação: refere-se à forma de apresentar as orientações, incluindo a sua organização geral, estrutura, estratégia de apresentação, coerência e formatação e c) relevância: refere-se à característica que avalia o grau de significação da ferramenta educativa apresentada. Ao final reserva-se um espaço para contribuições dos *experts* com comentários gerais e sugestões. O instrumento contém um total de 23 itens de afirmativas para os três blocos.

Os itens com as afirmações foram elaboradas de acordo com os objetivos do estudo proposto. Eles estão organizados conforme uma escala de *Likert*, a qual representa um método de classificação contendo opções que demonstram um ponto de vista sobre um tópico. Desta maneira, os sujeitos são direcionados a realizarem uma análise positiva ou negativa considerando uma pontuação de 1 a 4, sendo 1-(inadequado), 2-(parcialmente adequado), 3-(adequado) e 4-(totalmente adequado). Ao se atribuir os escore 1 e/ou 2, se faz necessário que o juiz justifique descrevendo o motivo da sua escolha.

4.4 INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Foi realizada a análise descritiva dos questionários; frequências absolutas e relativas foram calculadas, assim como medidas de centralização e dispersão para variáveis quantitativas. Foram confeccionados tabelas para melhor visualização dos resultados com auxílio do Excel.

De acordo com as respostas obtidas dos itens avaliados nas consultas com os juízes-especialistas, foi realizada a análise quantitativa. Para realizar esta análise foi efetuado o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) para cada um dos itens do questionário. Esta medida aponta o percentual de participantes que julgou que o item é adequado ou totalmente adequado. O cálculo do IVC também foi realizado para o conjunto de itens de cada bloco e para o total de itens.

O método emprega uma escala tipo *Likert* com pontuação de um a quatro e o cálculo do índice é realizado mediante a soma de concordâncias que foram marcados por “3” ou “4” pelos participantes (ALEXANDRE; COLUCI, 2011). Assim, segundo esses autores e Polit e Beck (2006), o IVC de cada item e o IVC Geral (média dos IVC para todos os itens) das respostas foram calculados através das seguintes fórmulas:

IVC = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de itens classificados em 3 ou 4}}{\text{N}^\circ \text{ total de itens}}$
IVC Geral = $\frac{\text{Soma do IVC de todos os itens}}{\text{N}^\circ \text{ total de itens}}$

Foram considerados validados os itens do questionário que obtiveram o índice igual ou superior a 0,80 ($\text{IVC} \geq 0,80$) (POLIT; BECK, 2006). Já aqueles que obtiveram um valor inferior a este não foram julgados como validados e puderam ser reformulados e/ou descartados.

Apurou-se também o coeficiente de *alpha de Cronbach* para cada dimensão, que sabidamente, mede a consistência interna das respostas de cada item dos participantes. Sendo assim, quanto mais homogênea a amostra de respondentes e a correlação entre os itens da escala, maior a possibilidade de um coeficiente alto (ALEXANDRE; COLUCCI, 2011). De acordo com a classificação da confiabilidade, sugerida por Freitas e Rodrigues (2005), existem determinados limites para os valores de *alpha de Cronbach* que servem como parâmetros para os achados da pesquisa, são eles: ($0,30 < \alpha \leq 0,60$) - Baixa; ($0,60 < \alpha \leq 0,75$) - Moderada; ($0,75 < \alpha \leq 0,90$) - Alta e ($\alpha > 0,90$) - Muito alta.

Salienta-se que a validade da tecnologia educativa levou em consideração a análise estatística, assim como a análise qualitativa por meio da avaliação das sugestões/opiniões dos peritos, às quais contribuíram para o aperfeiçoamento do construto. Elas foram apresentadas de forma descritiva nos resultados do estudo.

4.5 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

A pesquisa obedeceu aos princípios da Resolução N.º 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, que se refere aos aspectos sobre pesquisa envolvendo seres humanos abordando os quatro referenciais básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, preservando em caráter confidencial todas as informações coletadas e analisadas no estudo.

O estudo foi submetido à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto de Saúde Coletiva (ISC) da Universidade Estadual da Bahia (UFBA), por meio da Plataforma Brasil, sendo aprovado de acordo com o parecer de N.º 4.382.803/2020 (CAAE: 39263020.2.0000.5030).

No momento da aplicação foram feitos os esclarecimentos necessários aos participantes quanto aos riscos, benefícios e objetivos da pesquisa à sociedade. Dada a sua anuência, os participantes concordaram com TCLE, sendo garantido o anonimato, assegurando a sua privacidade e o direito de retirar seu consentimento em qualquer etapa da pesquisa sem nenhuma penalidade ou prejuízo para eles. Os resultados serão utilizados pela autora exclusivamente no âmbito acadêmico ou institucional, publicados na dissertação e possivelmente veiculados em formato de artigos científicos em periódicos, e divulgados em eventos técnico-científicos.

Os riscos envolvidos na participação dos sujeitos na pesquisa foram mínimos, pois não os causaram danos de ordem física ou psíquica. Porém, se os mesmos sentissem constrangimento, desinteresse ou algum desconforto, foi garantido a sua liberdade de interrupção, bem como o apoio e às devidas providências por parte da pesquisadora, caso tenha interesse. Quanto à quebra de confidencialidade e de sigilo, foi assegurada a preservação, em todo o processo do estudo, dos dados e identidade dos participantes envolvidos.

Em termos de benefícios indiretos, considera-se que a pesquisa poderá contribuir para o desenvolvimento de mais uma estratégia educativa válida e confiável, bem como na disseminação de conhecimentos para a promoção do autocuidado de pessoas com diabetes mellitus e pé em risco, a fim de prevenir complicações e melhorar da qualidade de vida dessa população.

Enfatiza-se, que só foram incorporados à pesquisa aqueles que concordassem e assinassem o TCLE, o qual apresentou possíveis riscos e ações para minimizá-los. A princípio foi realizada a seleção dos especialistas e o contato com os mesmos através do e-mail e a carta

convite. Ao aceitarem em participar da pesquisa puderam responder aos questionários on-line e submetê-los à pesquisadora. Foi garantido ao participante de pesquisa uma via do TCLE assinado pela pesquisadora responsável.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados desta dissertação estão organizados em dois produtos, a saber; um produto técnico, que reporta o planejamento e elaboração de conteúdo didático da tecnologia, bem como a construção e desenvolvimento do aplicativo móvel “EducPé”, e um segundo produto acadêmico que descreve os indicadores de avaliação de usabilidade e de validação do aplicativo, a partir da opinião de especialistas. Nesta seção serão apresentados os resultados em formato diferenciado considerando a natureza dos produtos supracitados.

5.1 PRODUTO TÉCNICO - PLANEJAMENTO E ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO DIDÁTICO DA TECNOLOGIA

O planejamento e a elaboração do conteúdo foi o processo o qual se descreveu e estruturou todo o arcabouço teórico para a concepção tecnológica, a partir da identificação das necessidades de aprendizado que as evidências apontaram na revisão de literatura. Momento esse, que de acordo com a metodologia utilizada (*Design Instrucional Contextualizado – DIC*), se desenvolveu a criação do *design* para definição dos conteúdos abordados e de como será o artefato na prática.

5.1.1 Definição dos conteúdos didáticos

Nesta etapa foi dispensada uma especial atenção ao conteúdo pedagógico da ferramenta educativa, em que foi realizado o levantamento dos aspectos principais que deveriam ser abordados em cada tela, organizando-os através de tópicos chaves que foram ordenados e distribuídos de maneira a facilitar o aprendizado (Quadro 5). Nota-se, que a maioria destes tópicos foi intitulada por perguntas simples que possam despertar a curiosidade e interesse dos usuários.

Quadro 6 – Composição e detalhamento do material programático do aplicativo.

(continua)

MATERIAL PROGRAMÁTICO	
ASSUNTOS GERAIS SOBRE DM E PÉ DIABÉTICO	
Tópico 1 Entendendo o Diabetes Mellitus (Tela Principal do App)	Esse tópico contém uma breve introdução sobre o conceito da doença; a sua relação com o mecanismo de ação da insulina e o órgão que a produz; quais os principais tipos de DM e as complicações crônicas e agudas ocasionadas por esta condição clínica. O conteúdo é apresentado com auxílio de figuras ilustrativas para favorecer a compreensão.

<p>Tópico 2 Por que cuidar dos pés? (Tela Principal do App)</p>	<p>Trata da importância dos cuidados diários e contínuos com os pés de pessoas com DM. Refere esses membros inferiores como base para a sustentação do corpo, do equilíbrio e movimento. Como são indispensáveis para realização das atividades do dia a dia, o conteúdo reforça a necessidade de maior atenção e cuidados, principalmente quando se trata do diabetes, que pode ocasionar sérias complicações nos pés. Intuito de conscientizá-los quanto aos riscos de feridas, infecções e amputações, bem como da relevância de medidas preventivas através de comportamentos saudáveis.</p>
<p>Tópico 3 Como as feridas nos pés ocorrem? (Tela principal do App)</p>	<p>Discorre sobre os principais fatores de risco para o desenvolvimento de feridas em membros inferiores, destacando a neuropatia diabética periférica (sensorial, motora e autonômica) e a doença arterial periférica. A pauta é a explicação sobre essas doenças e os seus sinais e sintomas de alerta. Didaticamente, o tópico conta com recursos de ilustrações e imagens reais, para o reconhecimento das principais deformidades nos pés, calos, fissuras, ressecamento, rachadura, amputação e das áreas de maior pressão e risco para úlceras nos pés.</p>
<p>Tópico 4 Como controlar o Diabetes e manter pés saudáveis? (Tela principal do App)</p>	<p>Aborda a importância do bom controle da doença para a prevenção e controle de várias complicações do DM, sobretudo, a neuropatia diabética por perda de sensibilidade e deformidades nos pés. Traz orientações sobre hábitos saudáveis de vida para manter o controle dos níveis de glicemia, tais como: o monitoramento regular e os valores ideais em jejum e pós-prandial; uso correto da medicação; alimentação equilibrada; prática de exercícios físicos; avaliação da saúde e o combate ao fumo.</p>
<p>Tópico 5 Conheça a classificação do risco de feridas (Tela principal do App)</p>	<p>Esse tópico apresenta a estratificação de risco de úlceras plantares, de acordo com o esquema desenvolvido pelo Consenso Internacional do Pé Diabético, publicado em 2019. Através desse sistema seguem as orientações baseadas na identificação do grau de risco e a frequência correta para o exame clínico das extremidades pelos profissionais de saúde. Nesse momento é frisada a importância do acompanhamento clínico dos pés pela equipe de saúde da unidade mais próxima. O público-alvo é orientado a solicitar o seu teste de sensibilidade (tátil, profunda, dor e reflexa) e avaliação do estado vascular, sinalizando que são testes simples e muito eficazes em detectar o risco e prevenir complicações futuras. Para cada grau de risco, o aplicativo indica as características clínicas e</p>

	as principais medidas e precauções a serem colocadas em prática.
Tópico 6 Quer saber seu Grau de Risco? (Tela principal do App)	Esse tópico contempla a funcionalidade onde o usuário pode identificar o seu grau de risco de úlceras, através do preenchimento do questionário de autoavaliação do grau de risco. O resultado das respostas traz orientações de acordo com o risco classificado. A ideia é que o resultado chegue o mais próximo possível do real. A melhor e mais completa avaliação é aquela realizada pelos profissionais de saúde. Portanto, o uso deste questionário não visa substituí-la, mas sim orientar continuamente os usuários através de sinais e sintomas, e incentivá-los a realizá-la periodicamente.
ABORDAGEM SOBRE PREVENÇÃO E O AUTOCUIDADO COM OS PÉS	
Tópico 7 Prevenir feridas nos pés: O que preciso fazer? (Tela principal do App)	Essa parte foi subdividida em seis itens cruciais para a educação em saúde nos cuidados com os pés: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspeção dos pés ▪ Higiene dos pés ▪ Cuidado com as unhas ▪ Proteção dos pés: Calçados ▪ Proteção dos pés: meias ▪ Sinais e sintomas de alerta Foram selecionadas instruções simples e de fácil entendimento, descritas de maneira que pessoas leigas pudessem compreender, bem como otimizasse as práticas de autocuidado com os pés. Em conjunto a cada orientação dos cinco primeiros itens, existe uma explicação sucinta sobre a importância da mesma e uma figura ilustrativa para tornar a leitura mais didática. O sexto e último item (sinais e sintomas de alerta) foi distribuído em quatro ramos, a saber: Na pele; Sintomas em pés e pernas; Ossos e articulações; E agora, o que devo fazer?. Estes foram estruturados para conter o corpo textual (leitura), figuras ilustrativas e/ou imagens reais para exemplificar alguns sinais e sintomas.
RECURSOS COMPLEMENTARES PARA OTIMIZAR O PROCESSO EDUCATIVO	
Vídeos Sobre autocuidado com os pés e demais cuidados no DM. (Barra do Menu do App)	São vídeos tutoriais, de duração curta, elaborados pela própria pesquisadora. Os vídeos são compostos por alguns artifícios, como: imagens, ilustrações, legendas, voz narradora, fundo musical e inúmeras filmagens (com demonstrações realistas de práticas de cuidados e dicas de precauções no uso de meias e calçados). A princípio foram criados nove vídeos educativos com temas variados. Além de serem um dos compartimentos do Menu, alguns deles também podem ser encontrados em certos tópicos da tela

	principal, complementando os textos e imagens/ilustrações.
Quiz Jogo interativo de perguntas e respostas. (Barra do Menu do App)	Foram elaboradas 30 questões relacionadas aos assuntos abordados no App. Estas foram separadas em seis níveis de estágio, com cinco questões cada. São perguntas de múltipla escolha formando quatro alternativas para cada uma (a, b, c e d). Elas são simples, fáceis e didáticas, elaboradas com a intenção de aprimorar os saberes e estimular o aprendizado. O usuário é convidado a testar os seus conhecimentos de maneira divertida, e para cada acerto vale números de pontos.
Dúvidas & Curiosidades (Barra do Menu do App)	Painel de perguntas elaboradas com suas respectivas respostas. Foram selecionadas 18 questões comuns referentes às possíveis dúvidas e curiosidades que possam surgir do público-alvo. O objetivo é que esse recurso sirva de acesso rápido a respostas curtas que consigam sanar algumas dúvidas frequente. Todas as perguntas-respostas são acompanhadas de figuras ilustrativas para tornar esta ferramenta mais atrativa.
Saiba + (Barra do Menu do App)	Recurso disponibiliza opção de acesso rápido a maiores informações sobre variados temas relacionados, através de <i>links</i> de <i>sites</i> confiáveis na página da <i>Web</i> .
Redes Sociais <i>You Tube/ Instagram</i> (Barra do Menu do App)	Criou-se redes sociais próprias do App EducPé para através dessas ferramentas manter as pessoas conectadas com o conhecimento. Por meio desses meios práticos e atuais torna-se propício a transferência de conhecimento e divulgação de informações valiosas sobre o autocuidado e prevenção do pé diabético. Objetiva que esses saberes essenciais sejam propagados de forma aberta e disponível a todas as pessoas, independente de ter o aplicativo ou não.
Sobre Informações sobre o App (Barra do Menu do App)	Contêm informações esclarecedoras a respeito do aplicativo sobre o objetivo, missão, contato, desenvolvedor e agradecimentos.
Compartilhar (Barra do Menu do App)	Essa funcionalidade encontrada no Menu permite que o usuário compartilhe e divulgue o aplicativo para outras pessoas.

(conclusão)

5.1.2 Processo de implementação do *layout* e Prototipação do aplicativo “EducPé”

Nessa etapa, foi realizada uma análise detalhada de como seria o artefato tecnológico na prática, no sentido da sua configuração e forma de apresentação para os usuários finais. Portanto, foram criados os esboços das interfaces (telas de navegação) do sistema aplicativo para direcionar a maneira a qual seria disposto e estruturado o material, por meios dos elementos de interface e do *layout*.

O esboço das interfaces, chamado de *mockups*, nada mais é do que uma representação estrutural básica (desenhos das telas), através de algum programa, *software* ou manualmente em uma folha de papel. Através desse recurso incipiente foi possível demonstrar, de maneira estática, como seria o fluxo de navegação para as informações e principais funcionalidades que integrariam o produto final. De tal modo, a partir da visualização geral dessa prévia construção permitiu identificar as prováveis dificuldades de usabilidade e as principais necessidades de ajustes, para melhor atender e se adequar ao uso dos usuários.

Para a elaboração dos *mockups*, produzidos pela pesquisadora, foi utilizado o programa da *Microsoft Word 2010* para, assim, obter desenhos com contexto mais organizado, detalhado e próximo da realidade idealizada, ao invés de fazê-los manualmente. Isso também favoreceu uma melhor compreensão por parte do programador em TI de como seria a estruturação, compartimentos, diagramação e complexidade da formatação dos conteúdos elaborados para a realização das atividades do sistema.

Trata-se, portanto, de uma versão de prototipagem de baixa fidelidade, que segundo Santos (2006) a mesma possui um baixo grau de detalhamento permitindo apenas visualização das funcionalidades, sem possuir recursos de interação. Ou seja, com esse recurso pretende-se ter uma perspectiva mais ampla da proposta preliminar do *layout* gráfico e dos elementos de interface (Figura 3). Já na fase de construção dos protótipos de alta fidelidade, produzidos pelo programador, foi incorporado todas as características da versão anterior com baixa fidelidade, além de novas estruturas, tais como: paleta de cores, tipografia, interatividade, iconografia, entre outros elementos e componentes, dando início a testes para a codificação atual, conforme mostra o próximo tópico de construção e desenvolvimento (Figura 4).

Figura 3 - Modelos de protótipo de Baixa fidelidade em Word (mockups).

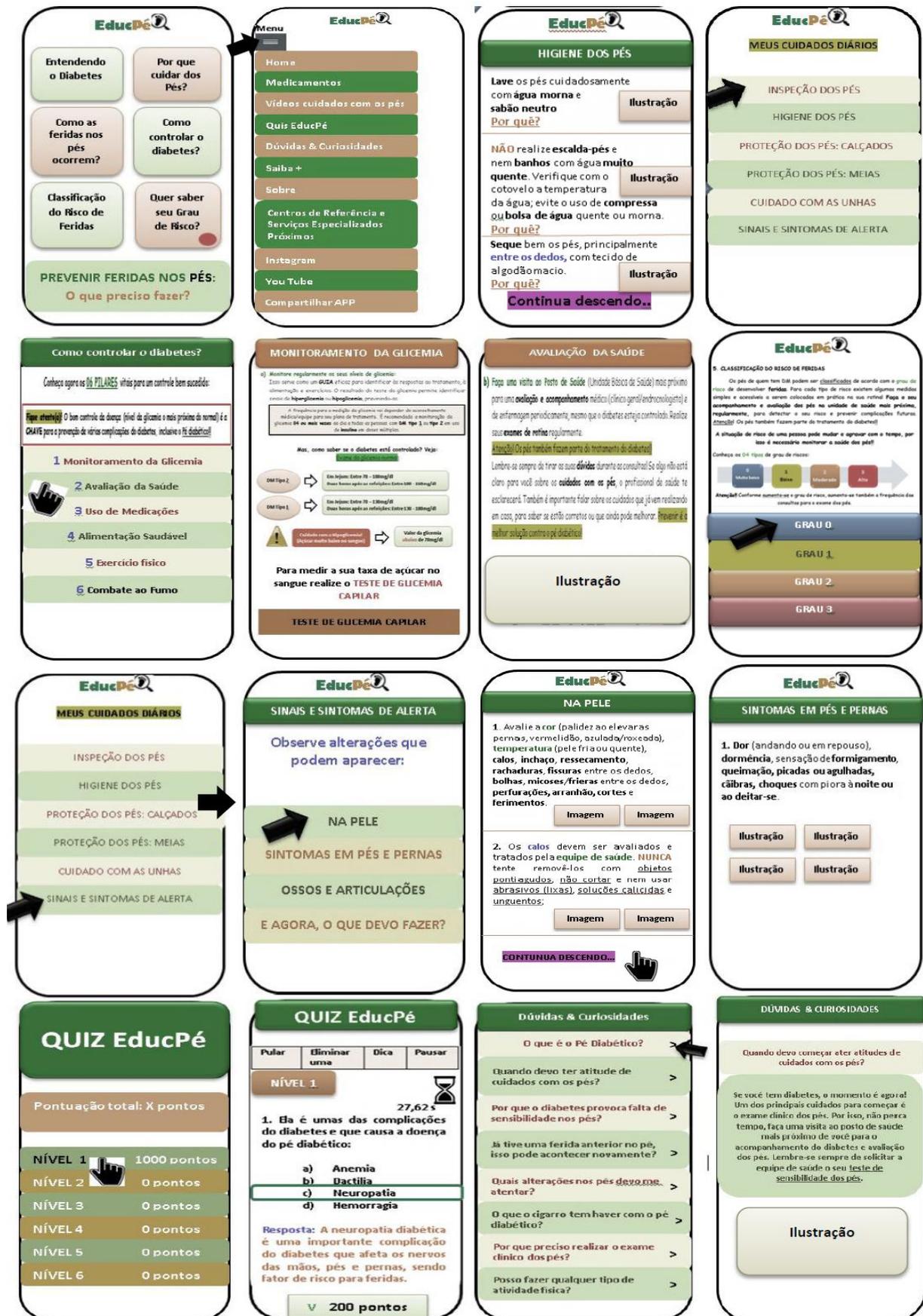
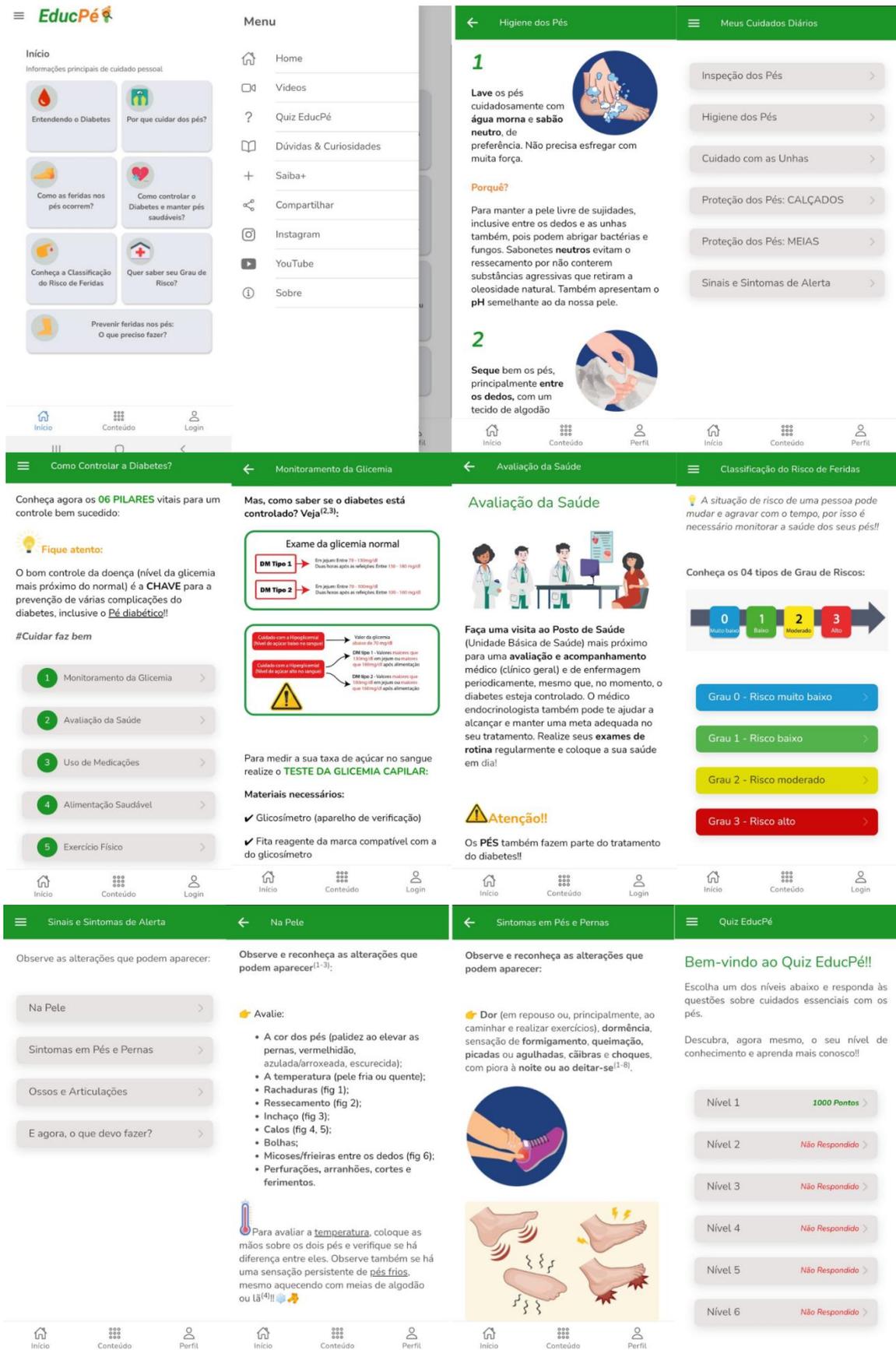


Figura 4 - Modelos de protótipo de Alta fidelidade



Ao considerar o processo e sequência cronológica, dos esboços das interfaces de baixa fidelidade, foram realizadas reavaliações de acordo com as possibilidades de estruturação e melhor representação possível, atentando-se especialmente para o conteúdo, estrutura e compreensão. Assim, no desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade, houve telas que foram reformuladas, algumas delas transformaram-se apenas em uma e outras demais foram criadas. Nesse segundo momento, foram feitos os ajustes necessários para o aperfeiçoamento e melhor atender as demandas de boa usabilidade.

Segundo Pressman (2011), o processo de prototipagem permite que o cenário e a experiência de uso do software possam ser avaliados, e isso é possível através da criação de um modelo do produto final. No caso da alta fidelidade, o modelo se aproxima muito da versão final a ser desenvolvida, pois permite incorporar parte ou todas as características que serão aprimoradas no produto final.

Em paralelo as definições das disposições das telas, foram também elaboradas as *histórias de usuário*, que seriam o material com todas as funcionalidades descritas em detalhes com o passo a passo de criação. Isto é, em conjunto aos desenhos, essas histórias serviriam para complementar as informações de como realmente funcionaria as tarefas do sistema na prática de modo dinâmico (versão interativa). Essa etapa foi importante, pois serviu de guia e orientou sobre como as tarefas poderiam ser feitas e qual a ordem de prioridade de implementação no *software*. Cada história continha a seguinte estrutura: nomes dos revisores envolvidos (time de desenvolvimento), numeração, data de elaboração, título, descrição da história, e as anotações com o detalhamento de todas as regras. Ao total criaram-se 18 histórias de usuários que foram repassadas e expostas ao programador via e-mail.

A escolha por elaborar as histórias de usuário se deu por utilizar a metodologia de engenharia de *software* denominada *Scrum* para o desenvolvimento do protótipo. Nela as funcionalidades/tarefas são entregues de maneira ágil e por períodos de tempos curtos, porém de modo estável e com a qualidade esperada. Ademais, facilita a modificação do ciclo de vida do produto dentro do processo de criação do *software* (BROD, 2015).

Após ter acesso ao esboço das telas e a montagem das histórias, iniciou-se o processo de elaboração das ilustrações do aplicativo. Para esta composição foi necessário o suporte de uma profissional em design (ilustradora) que foi recrutada e orientada quanto às necessidades do projeto. Após a escolha da profissional foi definindo a quantidade, estilo das figuras, prazo de entrega e o número de alterações a serem feitas no decorrer da criação. Todas as

orientações foram bem especificadas através da descrição literal, do uso de referências para apoio e fotos particulares para servir de inspiração. Segundo Bertagnolli e Miletto (2014), as imagens são muito utilizadas em páginas *Web*, visto que são um recurso visual que deixam a página mais cativante para os usuários.

Nesta etapa, mais uma vez, foi priorizada a atratividade do usuário criando-se inúmeras ilustrações inéditas de fácil compreensão, didáticas e, essencialmente, autoexplicativas. Para cada tela do protótipo foram alocadas figuras específicas que permitissem o diálogo entre o conteúdo exposto e as orientações, desde a parte da fisiopatologia até às ações de autocuidado, propriamente ditas. Portanto, a ferramenta educativa utilizou-se do artifício lúdico para transferir o máximo de informações, sem tornar uma leitura cansativa (PADILHA, et al., 2017).

Todas as orientações foram expostas à profissional ilustradora, em formato *Portable Document Format* (PDF) e *Word*, encaminhando o material via *e-mail*. Foram realizadas várias trocas de e-mails com envio dos rascunhos, para as devidas alterações e acréscimos, e assim, alcançar a aprovação final. Os resultados da versão final obedeceram às ideias de criação e todos os detalhes de apresentação. Ao total foram elaboradas 66 figuras ilustrativas, de variadas dimensões, tamanhos e formatos, disponibilizadas em arquivo PNG (*Portable Network Graphics*).

Vale ressaltar, que foram utilizadas também outras ilustrações “prontas” ou já existentes disponíveis no site do *Canva* (<https://www.canva.com/>), plataforma de referência em criação de designs para vários conteúdos visuais (logotipos, pôsteres, vídeos e outros), além de integrar milhões de imagens, fontes, modelos e ilustrações. Várias ilustrações e imagens foram capturadas de forma gratuita ou adquiridas por assinatura anual do plano *CanvaPro* pela pesquisadora. Tanto as ilustrações criadas pela profissional, quanto àquelas disponíveis no site da empresa foram usadas também na elaboração e edição dos vídeos educativos.

Quanto às imagens reais utilizadas e dispostas nos conteúdos, foi um quesito pensando e planejado como meio estratégico e diferencial usado como forma de despertar para a realidade dos principais fatores de risco para úlceras. Algumas foram retiradas do capítulo sobre pé diabético de um livro digital (<http://bit.ly/livrovascular1>), autorizadas pelo autor (LOPES, 2003) e editores (APÊNDICE A), outras cedidas do banco de fotos de profissionais

voluntários do NEPPeD (Núcleo de Ensino e Pesquisa do Pé Diabético) e em menor quantidade capturadas do site do *Canva*.

As mesmas passaram por uma seleção cuidadosa, com especial atenção aos detalhes e objetivos de aprendizado. São imagens reais de sinais e sintomas que não trazem constrangimentos e nem repulsão por parte do público-alvo.

Por se tratar de uma proposta de interação que preza a educação em saúde como um meio facilitador para a transferência e formação de conhecimentos, aquisição de competência e promoção do autocuidado com os pés, criou-se o nome da marca “**EducPé**” que significa *Educ* de educação e *Pé* de pés, perfazendo o título “**Educação para a Saúde dos Pés**”.

5.2 PRODUTO TÉCNICO - CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MÓVEL “EDUCPÉ”

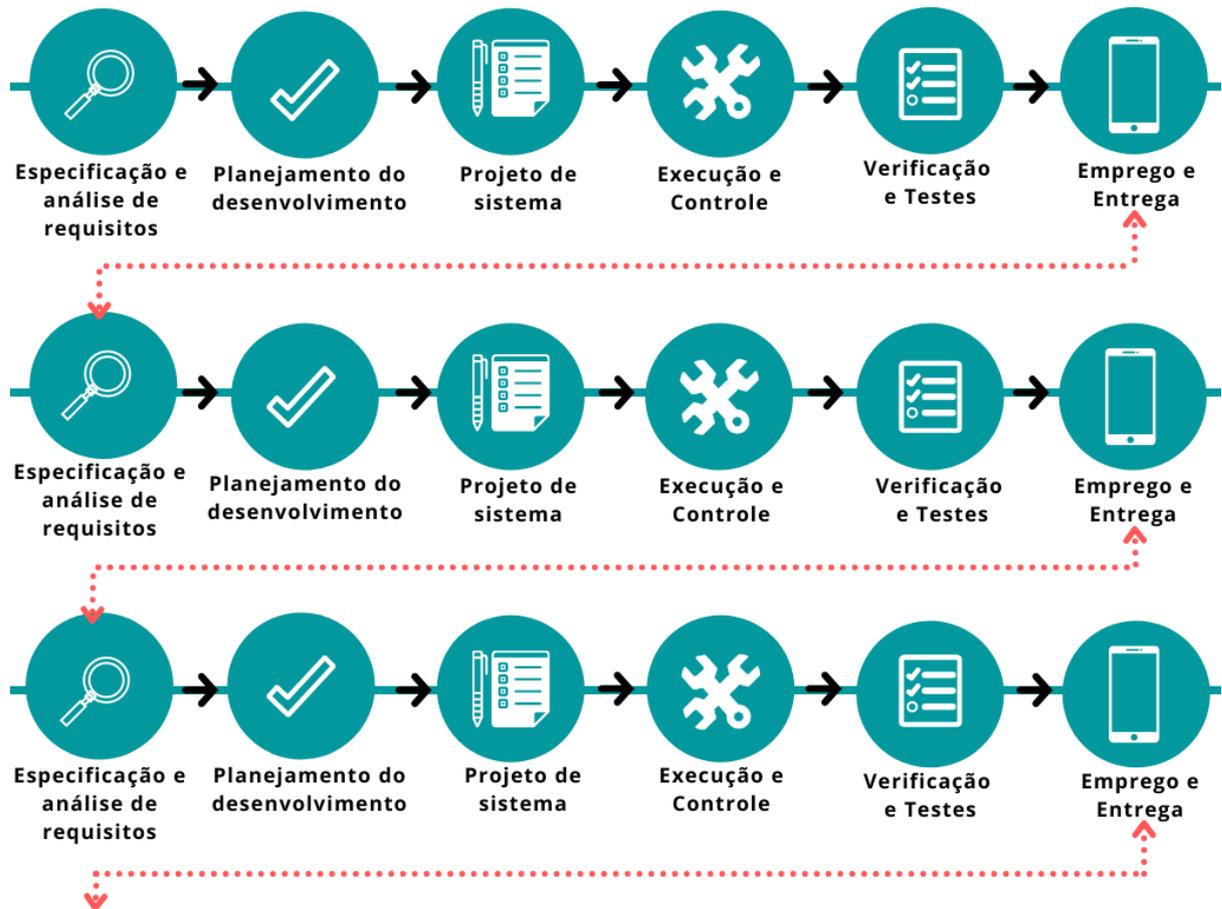
5.2.1 Desenvolvimento e Implementação

Para o desenvolvimento de um aplicativo algumas etapas precisam ser seguidas para garantir o sucesso na entrega do produto final. Um processo de *software* pode ser compreendido como um conjunto de etapas e tarefas a serem cumpridas com o objetivo de desenvolver um produto que atenda as demandas dos usuários.

Inicialmente, o projeto foi organizado por seis grandes áreas, a saber: especificação e análise de requisitos, planejamento do desenvolvimento, projeto de sistema, execução e controle, verificação e testes, e emprego e entrega que caracterizam uma sequência básica e sistemática de atividades de desenvolvimento que chamamos de ciclo de vida do produto. Ele indica o início e possibilita o término do produto. Desta forma, foi identificado o ciclo de vida incremental do *software* construído, o qual é separado por etapas denominadas “incrementos” que produzirão o sistema ao longo do processo até a sua finalização (PRESSMAN, 2011).

Este modelo incremental emprega fluxos de processos lineares, de forma escalonada e sequencial ao longo do tempo. Trata-se de um modelo que possui um tempo de desenvolvimento menor e ainda permite que modificações sejam realizadas durante o processo de desenvolvimento (PRESSMAN, 2011), conforme mostra a figura 5.

Figura 5 - Ciclo de Vida Incremental para o desenvolvimento e implementação.



- Especificação e análise de requisitos: nesta etapa é feita a avaliação de todas as necessidades do produto a ser desenvolvido junto aos clientes ou envolvidos, descrevendo as funcionalidades a serem implementadas no *software*;
- Planejamento do desenvolvimento: definição da metodologia que será adotada para o desenvolvimento do *software* – Princípios do *Scrum*;
- Projeto de sistema: compreende a pesquisa e definição sobre as ferramentas necessárias para criação e desenvolvimento do sistema, de modo a se adequarem aos requisitos (ex. ambiente tecnológico, linguagens de programação adotada, ferramentas externas, entre outros); as tarefas para o desenvolvimento do projeto são descritas detalhadamente;
- Execução e controle: Compreende o processo de programação e codificação do *software*, propriamente dito, seguindo as diretrizes das etapas anteriores;
- Verificação e testes: objetiva realizar a validação do produto desenvolvido, revisando se as necessidades especificadas na etapa de análise de requisitos foram atendidas.

Disponibilização do *software* para um grupo de usuários finais com o intuito de encontrar os erros e refinar o resultado final.

- Emprego e entrega: etapa final do processo de desenvolvimento do *software*.

O detalhamento de cada uma dessas etapas do processo de desenvolvimento e implementação, em que são aprofundados os aspectos da concepção tecnológica, pode ser encontrado no Apêndice E.

5.2.2 Registro de Propriedade Intelectual

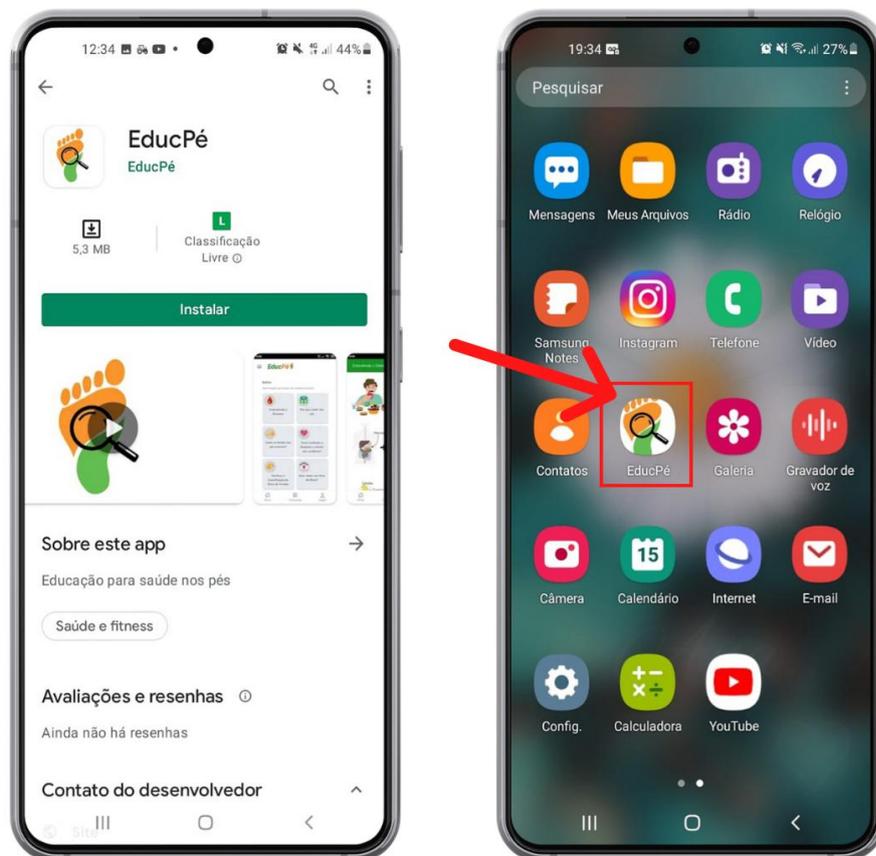
Posteriormente à finalização de todo o processo descrito à cima, foi solicitado pela pesquisadora o registro eletrônico de Programa de Computador frente ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Logo após, o registro foi deferido e concedido à certificação (ANEXO C).

5.2.3 Apresentação das telas de navegação do aplicativo “EducPé”

A realização deste estudo possibilitou o desenvolvimento do Aplicativo “**EducPé - Educação para a Saúde dos Pés**” para dispositivos móveis, disponível em plataforma virtual visando motivar a adoção de cuidados com os pés em pessoas com DM que se encontram em risco de ulceração. Esta estratégia de ensino-aprendizagem propõe-se a disseminar informações e favorecer a aquisição de conhecimentos que promovam mudanças de comportamento frente à prevenção do pé diabético.

O aplicativo encontra-se disponibilizado gratuitamente numa das principais plataformas virtuais utilizadas no mercado – *Google Play Store*, com sistema operacional para *Android*. Para acessá-lo é necessário habilitar a instalação de aplicativos na loja da *Play Store* e realizar uma busca simples no *smartphone* ou *tablete*, com acesso à internet, utilizando o nome comercial do produto “EducPé”. Ao efetivar a sua instalação, o mesmo fica disponível na tela de aplicativos do *smartphone* (Figura 6).

Figura 6 – Tela de apresentação do EducPé na *Play Store*.



Desse modo, são apresentadas as telas de navegação do aplicativo móvel EducPé:

Figura 7 – Tela de abertura, Tela inicial e a aba do Menu do App EducPé.

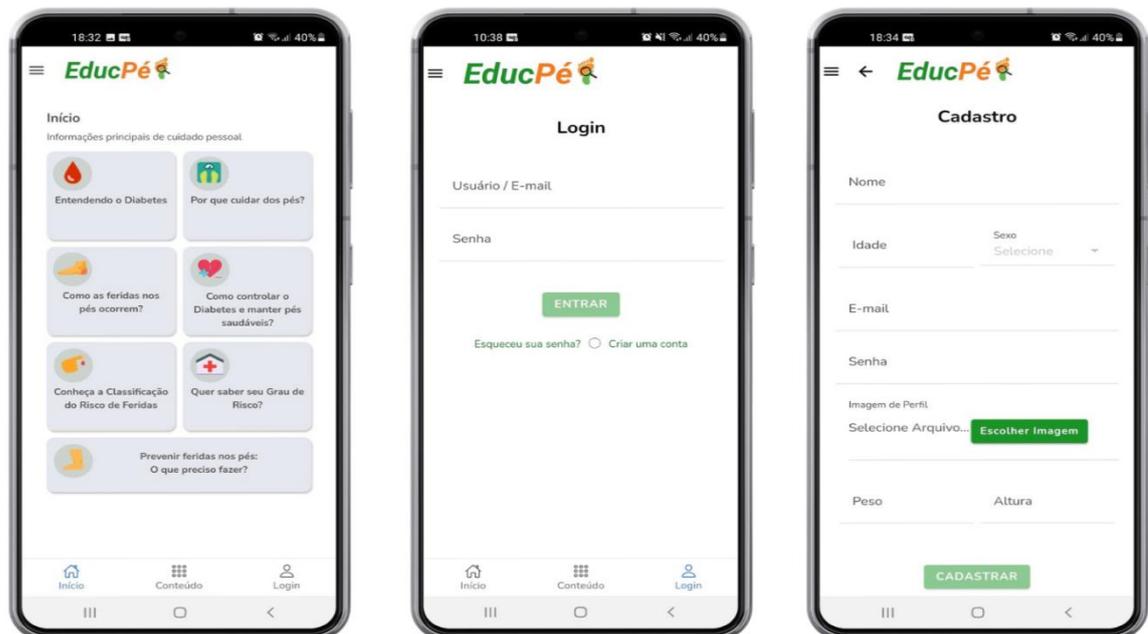


A figura 7 ilustra a tela de abertura, a tela inicial e o Menu superior esquerdo ativo da aplicação concebida. A página inicial é contemplada por sete itens de destaque abordando as principais demandas para controle do DM, classificação e fatores de riscos, e sinais e sintomas de alerta. São eles: Entendendo o diabetes; Por que cuidar dos pés?; Como as feridas nos pés ocorrem?; Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?; Conheça a classificação do risco de feridas; Quer saber seu grau de risco?; E ainda, a abordagem sobre prevenção e ações de autocuidado com os pés, a saber: Prevenir feridas nos pés: O que preciso fazer?

No canto inferior direito da tela inicial encontra-se disponível o ícone para realizar o *login*, requisito necessário para ter acesso completo a todas as funcionalidades do aplicativo, o qual contempla as 92 telas e interfaces. Esta ação possibilita criar uma identidade do usuário no sistema, bem como oferecer segurança dos dados informados. Ao clicar, aparecerá uma tela onde o usuário poderá realizar o seu *login* através do e-mail e senha, caso já esteja cadastrado. Do contrário, será preciso criar uma nova conta mediante cadastro dos dados solicitados. Apenas os campos para nome, idade, sexo, e-mail e senha são obrigatórios (Figura 8).

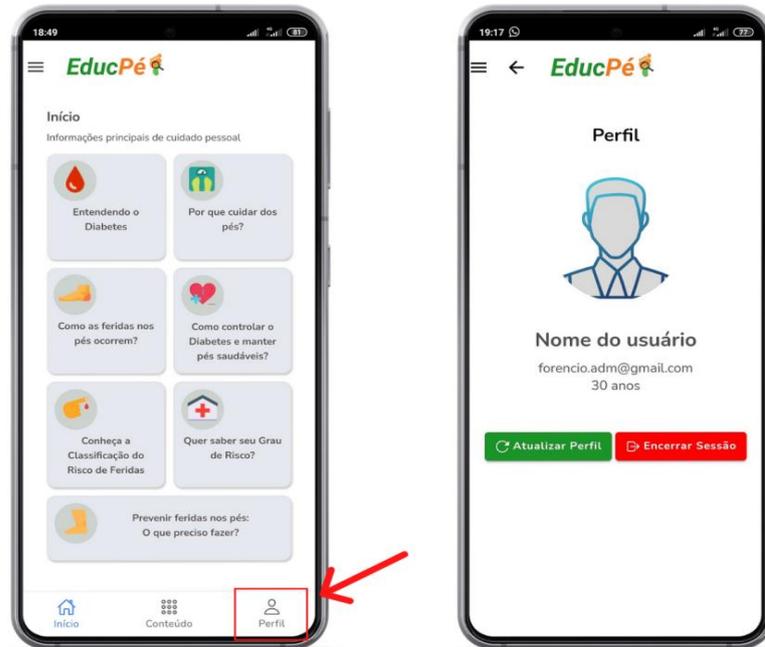
O sistema permite que o usuário acesse a tela inicial, os ícones do Menu e informações gerais sem a necessidade de acesso por senha. Todavia, para ter acesso às funções do Quiz (jogo de perguntas e respostas) e ao Questionário de autoavaliação do risco de feridas nos pés, se faz necessário realizar o *login*, após cumprir o requisito do cadastro.

Figura 8 – Telas de *login* e cadastro do EducPé



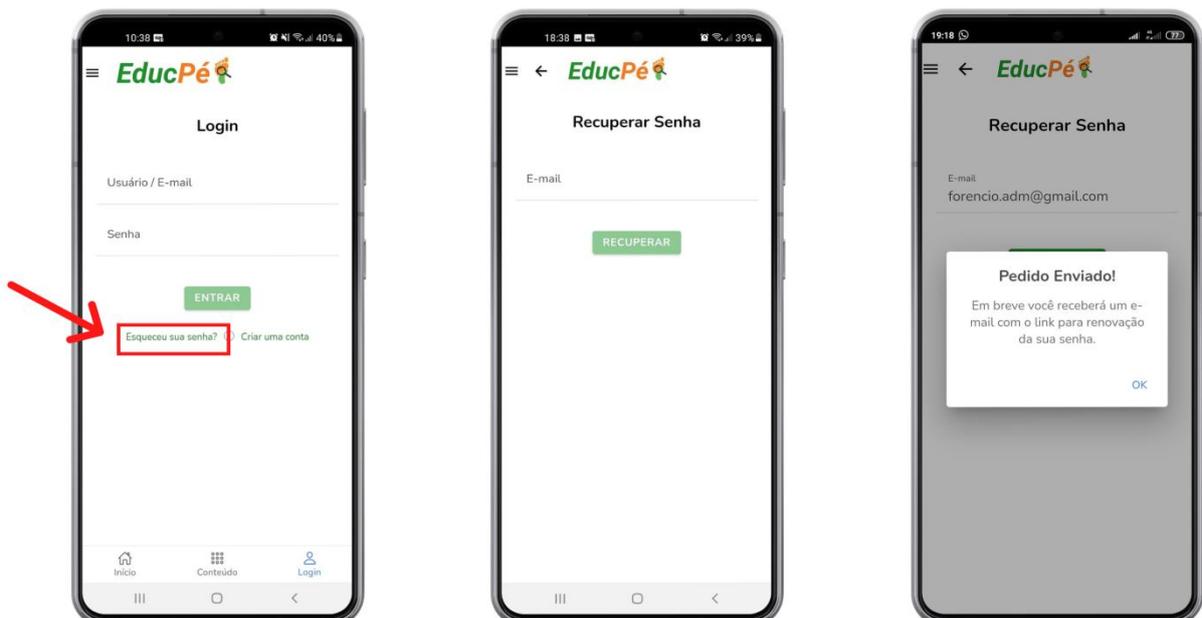
Ao se cadastrar, no canto inferior direito da tela será visualizado o ícone “Perfil”, onde o sistema permite exibir as principais informações do usuário, bem como realizar a atualização de seus dados ou encerrar a sessão (Figura 9).

Figura 9 – Tela de Perfil do usuário



O sistema ao apresentar a tela de acesso por senha (*login*) também oferece a funcionalidade de recuperação de senha de conta do usuário (Figura 10).

Figura 10 – Tela de Recuperação de Senha



Ainda, sobre a página inicial do App é possível descrever e discutir cada um dos sete itens ou gerenciadores de destaque que formam a base do conteúdo textual para o aprendiz. A ideia é que a navegação inicie por “**Entendendo o diabetes**” alcance assuntos que vão desde o conceito às complicações da doença, retratando-os de maneira objetiva com linguagem simples e de fácil entendimento. A elaboração desse item teve o propósito de esclarecer melhor sobre o DM e o funcionamento do organismo, bem como reforçar seu entendimento de maneira oportuna (Figura 11).

Figura 11 – Telas do ícone “Entendendo o diabetes”

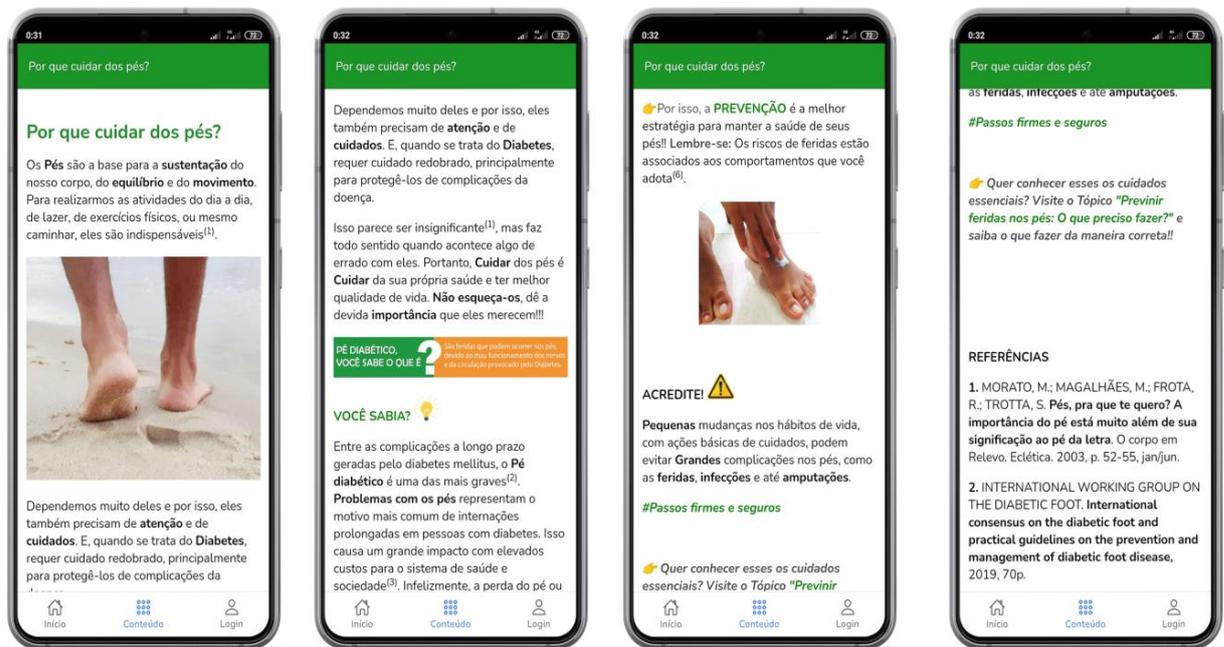


A DM como doença crônica está intimamente associada a múltiplas complicações macro e microvasculares decorrentes do seu quadro clínico devido ao fator desencadeante de

lesões em órgãos-alvo por consequência da glicose não controlada por longos períodos (DUARTE; GONÇALVES, 2011).

O segundo item intitulado por “**Por que cuidar dos pés?**” apresentou sobre a importância dos pés e dos cuidados com os mesmos, conscientizando os indivíduos sobre os riscos que estas estruturas estão sujeitas ao considerar as lesões plantares, infecções e amputações, decorrentes do mau controle do diabetes ao longo dos anos (Figura 12). Portanto, o objetivo foi despertar atenção do usuário para uma das principais e mais graves complicações da doença, o chamado pé diabético.

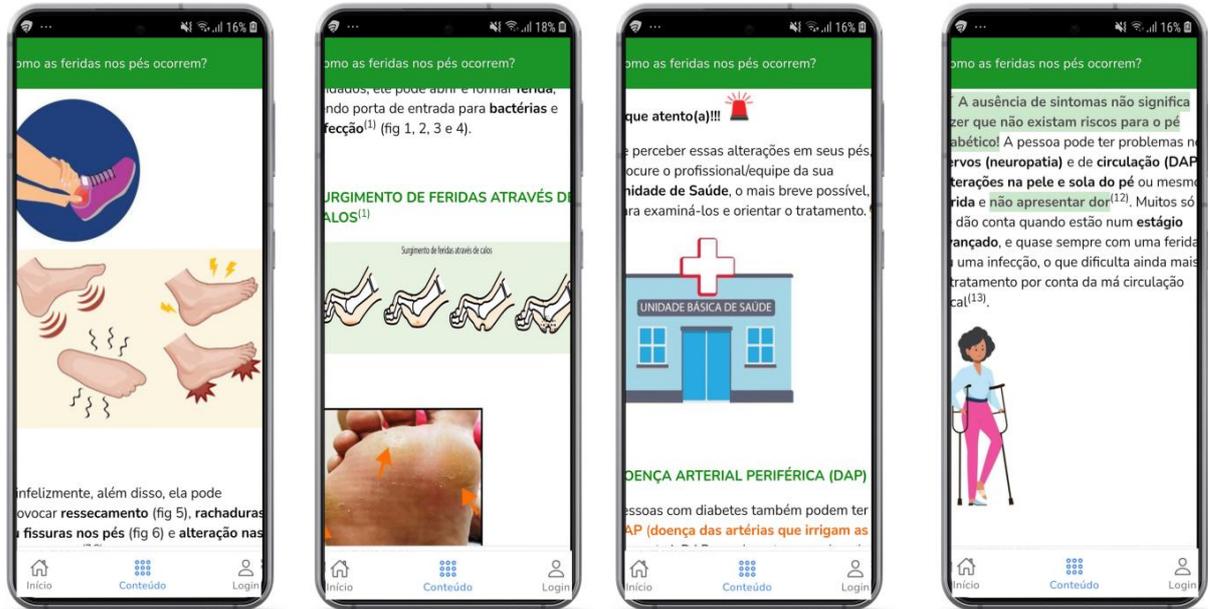
Figura 12 – Telas do ícone “Porque cuidar dos pés?”



Na sequência foi apresentado o item que teve o seguinte título: “**Como as feridas nos pés ocorrem?**”. No conteúdo teórico desta opção foram abordados os principais fatores de risco para ulceração nos membros inferiores, com destaque para a neuropatia diabética periférica (NDP) e a doença arterial periférica (DAP) sobre suas causas, sinais e sintomas e orientações (Figura 13).

Figura 13 – Telas do ícone “Como as feridas nos pés ocorrem?”

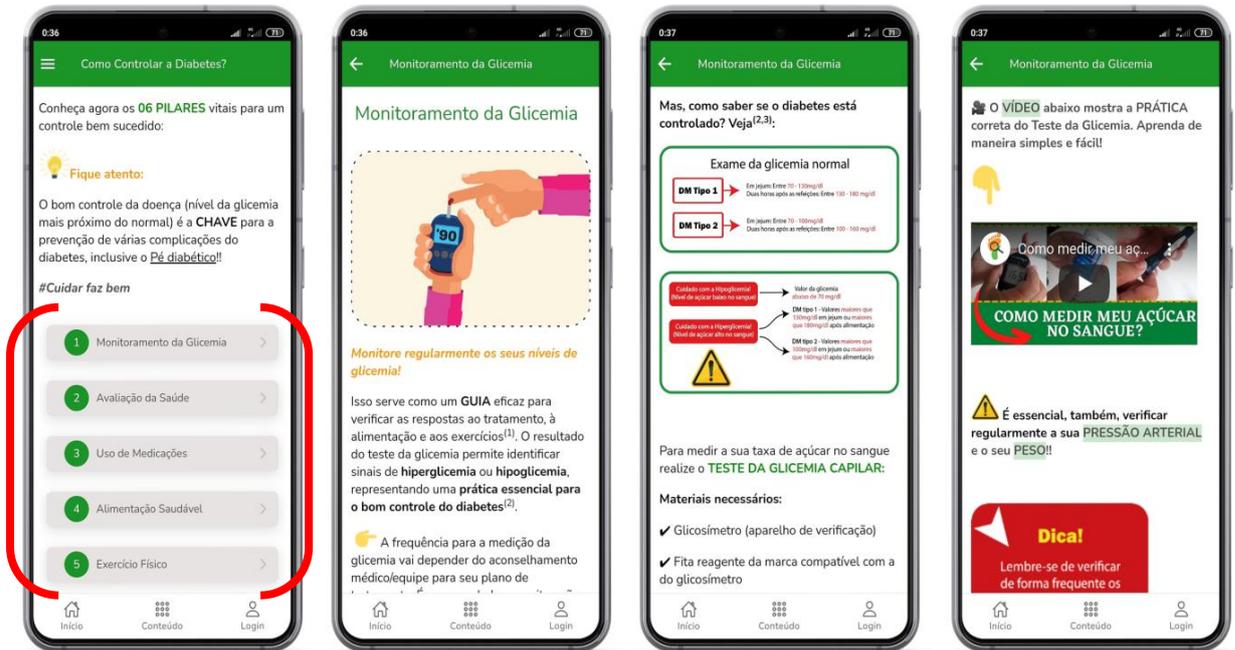




Ao considerar a NDP, DAP e as deformidades do pé os maiores indicativos de pé em risco, justifica-se a relevância de apresentar esses assuntos de maneira clara e compreensível, valendo-se de ilustrações didáticas e imagens reais de sinais pré-ulcerativos. Houve cuidado em selecionar adequadamente essas imagens para que esse recurso propiciasse o reconhecimento e a autoidentificação de alterações que predisõem ao desenvolvimento do pé diabético. Diante disso, teve-se a intenção de associar as orientações escritas com a realidade das alterações que ocorrem nos pés, para assim, os usuários poderem assimilar o conteúdo de maneira mais rápida e efetiva. Além, de auxiliar no saber agir em casos desses problemas relacionados aos pés. Considera-se que esta estratégia pedagógica desperte curiosidade e interesse dos usuários pelos assuntos, bem como favoreça o aprendizado.

O quarto item abordou a seguinte temática: **“Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?”**. O seu conteúdo voltou-se para os aspectos quanto à modificação do estilo de vida para motivar os usuários à adoção de hábitos saudáveis. Sabidamente, esses comportamentos são de vital importância para o controle efetivo da doença, bem como para a prevenção das suas complicações, inclusive o pé diabético. Desta forma, a tela principal deste item destacou os seis pilares fundamentais para o manejo terapêutico bem sucedido, a saber: monitoramento da glicemia; avaliação da saúde; uso de medicações, alimentação saudável; exercício físico e combate ao fumo. Cada pilar é trabalhado separadamente, divididos por seções (Figura 14, 15, 16 e 17).

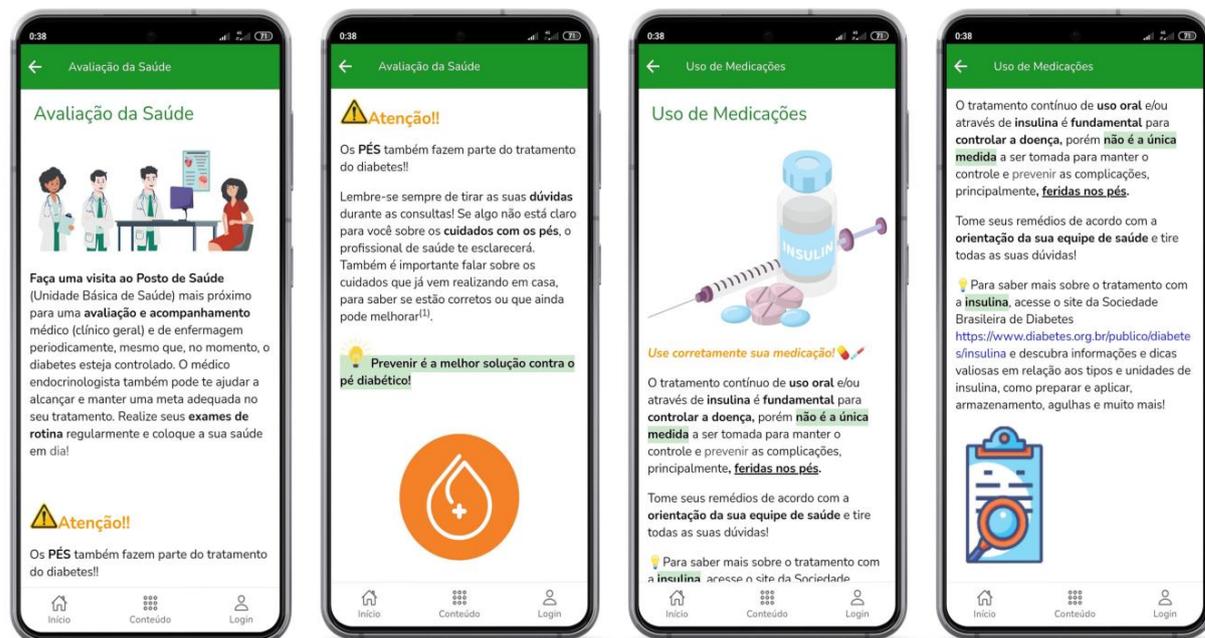
Figura 14 - Telas do ícone “Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?”



Na prática para monitoramento do controle glicêmico é utilizado variados meios disponíveis, como a hemoglobina glicada (HbA1c), as glicemias capilares diárias, o desvio-padrão da média da glicemia e o tempo no alvo. Dentre esses fatores de avaliação vale-se destacar a hemoglobina glicada e os testes de glicemia. O primeiro possibilita estimar quão elevadas as glicemias estiveram nos últimos 3 a 4 meses e o outro revela o estado atual quando realizado (SBD, 2019-2020).

O monitoramento diário da glicemia capilar traz benefícios consideráveis, inclusive para as pessoas com DM 1, pois permite reduzir os riscos das complicações agudas (hipoglicemia, cetoacidose e coma hiperosmolar) e possibilita compreender os determinantes de sua glicemia ao associar os valores em tempo real da sua glicemia com a sua alimentação, atividade física e a interação destes com a medicação. Assim, a automonitorização pode contribuir das seguintes formas: em auxiliar no tratamento do descontrole ou a manter a glicemia o mais próximo da normalidade, em otimizar a contagem de carboidratos ou corrigir o fator de sensibilidade e permitir ajustes da insulina basal, seja no esquema de múltiplas doses de insulina, seja na bomba de infusão (SBD, 2019-2020).

Figura 15 - Telas do ícone “Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?”

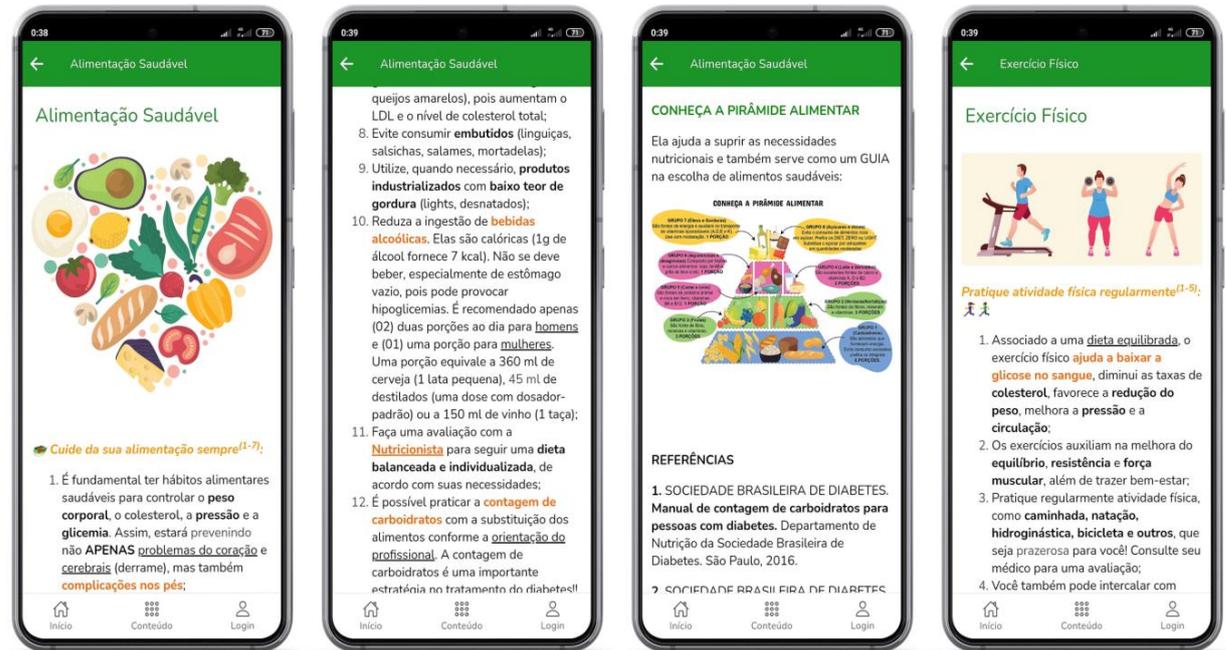


A adesão do sujeito ao tratamento do DM é fortalecida quando existe o acompanhamento por uma equipe multidisciplinar formada de profissionais com diferentes saberes técnico-científicos. As intervenções educativas promovem ações transformadoras no controle metabólico, no aumento do vínculo com o serviço de saúde, no manejo do tratamento e na mudança de comportamento (OLIVEIRA; ZANNETI, 2011).

A relação entre o conhecimento dos distintos profissionais de saúde, o estabelecimento de métodos de cuidados no diabetes, e a participação efetiva dos usuários e familiares, potencializam os efeitos positivos no tratamento dessa doença (FERREIRA et al. 2019).

Por sua vez, muitos dos problemas nos pés podem se evitados se os pacientes tiverem orientação correta por uma equipe de saúde qualificada. Dentre estas orientações, alerta-se para o uso correto e contínuo da medicação, entretanto é preciso que a prescrição seja de forma individualizada, pois os medicamentos funcionam no tratamento conforme a necessidade do paciente, não servindo como padrão a todos. Diante disso, deve-se levar em consideração cada caso com suas demandas e peculiaridades (SILVA; FERREIRA, 2020).

Figura 16 - Telas do ícone “Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?”



A grande maioria dos pacientes com diabetes tipo 2 manifestam obesidade ou excesso de peso (SBD, 2019-2020). Das situações que predispõem a obesidade, pode-se citar a ingestão de alimentos gordurosos em maior quantidade e carboidratos de absorção rápida, combinado ao hábito sedentário e a urbanização (GRILLO, GORINI, 2007). Portanto, a seção sobre “alimentação saudável” enfoca em orientações precisas para mudanças no estilo de vida, relacionadas à dieta adequada e equilibrada e à perda de peso, funcionando como fator coadjuvante no controle glicêmico.

Evidências científicas comprovam que a perda de 5 a 10% do peso corporal reduz os níveis glicêmicos. As medidas não-farmacológicas, como a dieta saudável, possibilitam reduções de peso consideráveis e/ou redistribuição da gordura corporal. Ademais, produzem efeitos hemodinâmicos, metabólicos e neuroendócrinos, tais como: melhora o perfil lipídico, a tolerância a glicose, os níveis de pressão arterial e os sintomas correlacionados a doenças degenerativas articulares, depressão e apneia do sono. Acrescenta-se que esses efeitos ajudam a reduzir o risco cardiovascular (BARBATO et al., 2006).

Figura 17 - Telas do ícone “Como controlar o diabetes e manter pés saudáveis?”



Na seção “Exercício físico” o conteúdo apresentou variadas orientações para a incorporação contínua e adequada dessa prática. Os exercícios, como parte integrante do tratamento, auxiliam na melhora do equilíbrio, resistência e força muscular, além de trazer bem-estar (MARONEZI et al., 2016). Constitui-se numa ferramenta imprescindível para o manejo metabólico, quando contribui para a redução das taxas de colesterol, melhora dos níveis da pressão arterial, redução do peso corporal, redução do risco cardiovascular e na melhora da circulação (SBD, 2019-2020).

Na seção “Combate ao fumo” discorreu sobre a influência que o tabagismo tem em potencializar os danos para a doença cardiovascular e arteriosclerose, aumentando os riscos para o desenvolvimento da DAP. Ademais, os usuários também recebem orientações de apoio para a cessação do tabagismo, seguindo a estratégia implementada pelo Ministério da Saúde (<https://saudebrasil.saude.gov.br/eu-queroparardefumar>).

Um dos pilares altamente importantes no tratamento e prevenção da DAP é a interrupção do tabagismo, uma vez que o hábito de fumar aumenta de duas a quatro vezes o risco para DAP (SIQUEIRA; ALMEIDA-PITITTO; FERREIRA, 2007). Sabidamente, o abandono do fumo cursa com melhora do controle glicêmico (SBD, 2019-2020).

O quinto item a compor a tela, teve o seguinte título: **“Conheça a classificação do risco de feridas”**. Essa opção teve o propósito de aproximar e esclarecer sobre os reais riscos de feridas em pessoas com DM. Normalmente, os hábitos de monitorar a glicemia, realizar a

terapia medicamentosa e fazer acompanhamento médico são os mais conhecidos e realizados no tratamento do diabetes. Nessa vertente, esse item, de forma oportuna, disponibilizou orientações para o entendimento da estratificação do risco de úlceras e quais condutas deve tomar reduzir os riscos e prevenir complicações futuras (Figuras 18, 19 e 20).

Figura 18 - Telas do ícone “Conheça a classificação do risco de feridas”

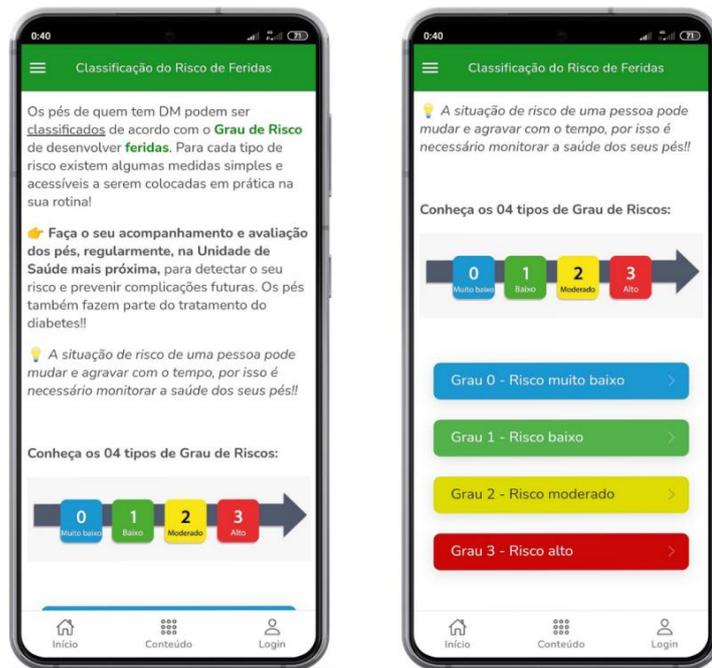
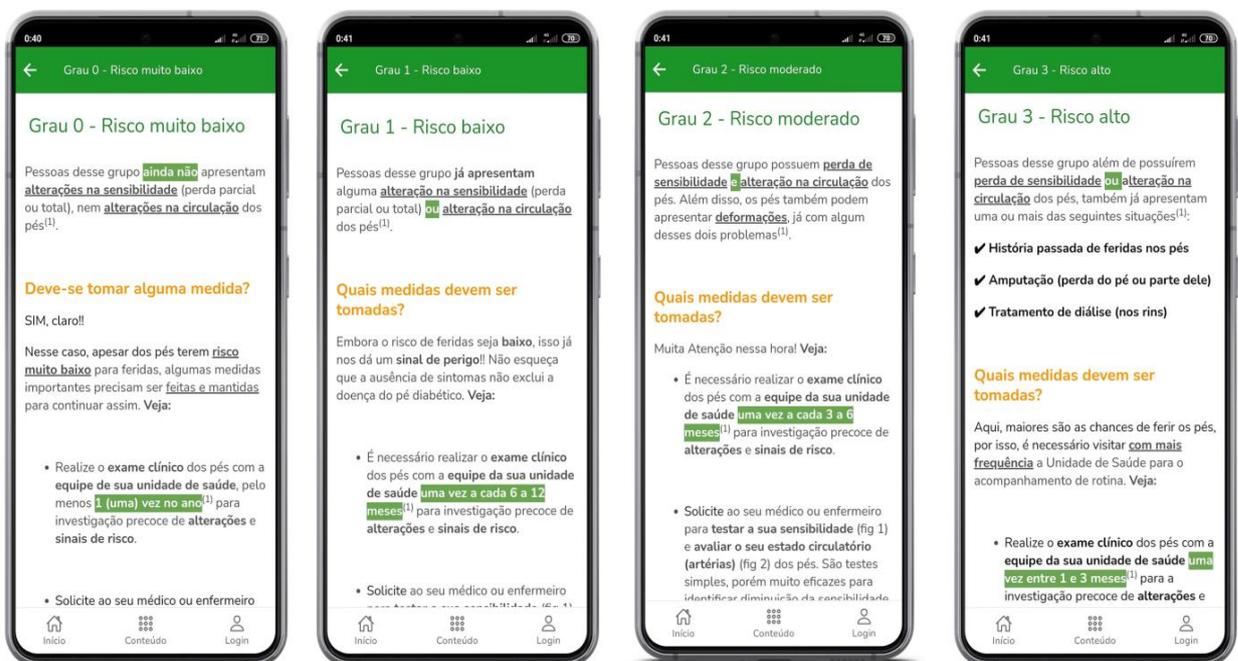


Figura 19 - Telas do ícone “Conheça a classificação do risco de feridas”



Os usuários são informados sobre os quatro tipos de graus de risco de desenvolver ulcerações nos pés. São eles: Grau 0 – risco muito baixo; Grau 1 – risco baixo; Grau 2 – risco moderado e o Grau 3 – risco alto. Para cada tipo de risco existe uma opção para selecioná-lo e encontrar mais informações sobre. As cores apresentadas (azul, verde, amarelo e vermelho) foram escolhidas por serem as mais conhecidas e de melhor associação.

O exame clínico dos pés serve para o rastreamento dos pés e identificação das pessoas que estão em risco. Para tal, realiza-se especificamente o diagnóstico precoce para PSP, secundária à neuropatia, e os sinais ou sintomas de DAP.

As orientações feitas para cada tipo de grau de risco se basearam nas Diretrizes do Consenso Internacional do Pé diabético (2019), que recomenda um sistema de estratificação de risco e a frequência de triagem de pés correspondente. Os critérios clínicos que norteiam esse sistema são o dano neuropático caracterizado pela perda da sensibilidade protetora (PSP) e a deformidade do pé, a doença arterial periférica (DAP), histórico de ulcera do pé, amputação de membros inferiores (menor ou parcial) e presença de doença renal em estágio final (DRET), exigindo rigoroso seguimento em menor espaço de tempo (IWGDF, 2019).

O objetivo foi informar sobre a importância de realizar avaliação dos pés, regularmente, na unidade de saúde mais próxima e conscientizá-los de que os pés também fazem parte do tratamento do diabetes. Além de reforçar que a situação de risco de uma pessoa pode mudar e se agravar com o tempo, sendo necessário o monitoramento contínuo da saúde dos pés. Eles também são encorajados a solicitar ao seu médico ou enfermeiro para testar a sua sensibilidade (com o monofilamento SW de 10g) e avaliar o seu estado circulatório dos pés.

Figura 20 - Telas do ícone “Conheça a classificação do risco de feridas”



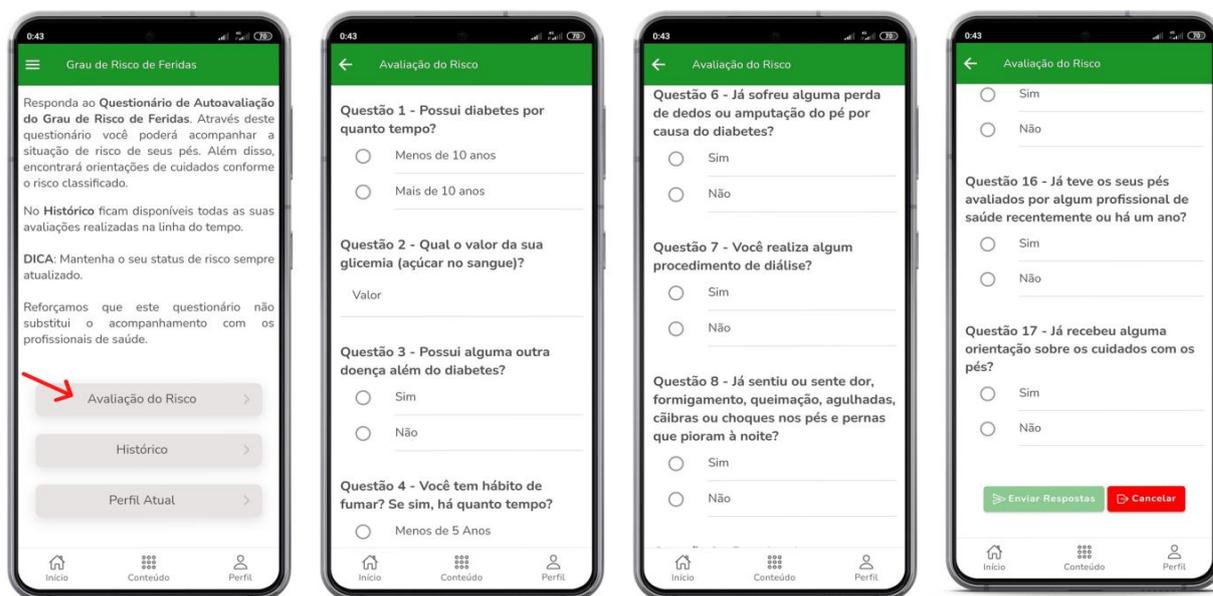
Vale ressaltar que, o adequado tratamento para impedir a progressão da neuropatia e complicações graves depende da realização precoce e efetiva do diagnóstico. Os sinais de comprometimento das fibras nervosas, geralmente, são identificados através da investigação precisa da história clínica, do exame neurológico minucioso e exames complementares (NASCIMENTO et al. 2016).

Imagens dos principais tipos de exames dos pés são apresentadas para enriquecer o conteúdo e favorecer o entendimento (Figura 20), são eles: o monofilamento Semmes-Weinstein de 10g para detectar perda de sensação protetora e a palpação dos pulsos tibiais posteriores e pediosas dorsais, classificando-os como palpáveis e não palpáveis, além de avaliar temperatura da pele, descoloração, claudicação intermitente ou dor isquêmica em repouso (IWGDF, 2019; OCHOA-VIGO; PACE, 2005).

O sexto item nomeado por “**Quer saber seu grau de risco?**” é caracterizado por um questionário de autoavaliação do grau de risco de feridas criado para possibilitar o monitoramento da saúde dos pés, através do autoexame. O usuário é convidado a responder o questionário para poder acompanhar a situação de risco de seus pés e obter orientações de cuidados conforme o risco classificado. Isso poderá dar as pessoas mais suscetíveis a ulcerações, o sentido de urgência com os cuidados que lhes faltam (Figura 21).

O objetivo é que o resultado das respostas de cada usuário indique a proximidade com o real grau de risco de desenvolver úlceras. Porém, traz a ressalva de que a melhor e mais completa avaliação é aquela realizada pelos profissionais de saúde. Portanto, o uso deste questionário não visa substituir, mas sim orientar continuamente os usuários através de sinais e sintomas, e incentivá-los a realizá-la periodicamente. O aplicativo tem como proposta servir de auxílio e suporte educacional contínuo, valendo-se de informações essenciais para minimizar os erros e ajudar nas decisões diárias de cuidados.

Figura 21 - Telas do ícone “Quer saber seu grau de risco?”



Foram criadas 18 questões específicas seguindo o raciocínio das recomendações do sistema de estratificação internacional vigente (IWGDF, 2019), para que o conjunto das respostas enviadas pudesse prever o resultado do risco. As principais perguntas consideradas para a avaliação dos riscos foram sinalizadas no quadro logo adiante.

Abaixo, encontra-se o quadro detalhando os valores e pesos para cada tipo de pergunta (Quadro 6) e o quadro da categorização das respostas (Quadro 7).

Quadro 7 – Perguntas do Questionário de Autoavaliação do grau de risco de feridas

PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO	
1.	Possui diabetes por quanto tempo? <input type="radio"/> Menos de 10 anos - 0 pts <input type="radio"/> Mais de 10 anos - 0 pts
2.	Qual o valor da sua glicemia (açúcar no sangue)? Valor: _____ <ul style="list-style-type: none"> • Em geral, entre 70 a 180 mg/dL (Intervalo ideal) - 0 pts • Nível 1 (alto; entre 180 e 250 mg/dL) - 0 pts

<ul style="list-style-type: none"> • Nível 2 (severamente alto; > 250 mg/dL) - 0 pts 	
3. Possui alguma outra doença além do diabetes?	
<input type="checkbox"/> Não - 0 pts <input type="checkbox"/> Sim - 0 pts	
Quais?	
<input type="checkbox"/> Pressão alta	<input type="checkbox"/> Problemas de coração
<input type="checkbox"/> Colesterol alto	<input type="checkbox"/> Problema no rins
<input type="checkbox"/> Problemas na visão	<input type="checkbox"/> Sobrepeso/obesidade
<input type="checkbox"/> Depressão	<input type="checkbox"/> Outros
4. Você tem hábito de fumar? Se sim, há quanto tempo?	
<input type="checkbox"/> Sim - 0 pts	<input type="checkbox"/> Menos de 5 anos - 0pts
<input type="checkbox"/> Não - 0 pts	<input type="checkbox"/> 5 anos - 0 pts
	<input type="checkbox"/> Mais de 5 anos - 0 pts
5. Você já teve alguma ferida nos pés/pernas anteriormente devido ao diabetes?	
<input type="checkbox"/> Sim - 2 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
6. Já sofreu alguma perda de dedos ou amputação do pé por causa do diabetes?	
<input type="checkbox"/> Sim 2 pts <input type="checkbox"/> Não 0 pts	
7. Você realiza algum procedimento de diálise ?	
<input type="checkbox"/> Sim - 2 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
8. Já sentiu ou sente dor, formigamento, queimação, agulhadas, câibras ou choques nos pés e pernas que pioram à noite? (ND)	
<input type="checkbox"/> Sim - 0 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
9. Percebe alguma dormência ou que a sua sensibilidade nos pés está diminuída? (PSP)	
<input type="checkbox"/> Sim - 12 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
10. Ao avaliar seus pés, identifica presença de calos, bolhas?	
<input type="checkbox"/> Sim - 0 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
11. Verifica alguma deformação nos pés e dedos?	
<input type="checkbox"/> Sim - 1 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
12. Os seus pés estão apresentando ressecamento e/ou rachaduras?	
<input type="checkbox"/> Sim - 0 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
13. Observa que seus pés têm apresentado ou já apresentou alguns desses sinais e sintomas: (DAP)	
<ul style="list-style-type: none"> • Dores nos pés e pernas (em repouso ou, principalmente, ao caminhar e realizar exercícios) • Pele fria • Mudança de cor na pele (palidez ao elevar a perna, escurecida, azulada/arroxeadada) 	
<input type="checkbox"/> Sim - 12 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
14. Possui unha encravada?	
<input type="checkbox"/> Sim - 0 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
15. Os seus pés estão apresentando micose/frieiras entre os dedos?	
<input type="checkbox"/> Sim - 0 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	
16. Já teve os pés avaliados por algum profissional de saúde recentemente ou há um ano?	
<input type="checkbox"/> Sim - 0 pts <input type="checkbox"/> Não - 0 pts	

17. Já recebeu alguma orientação sobre os cuidados com os pés? () Sim - 0 pts () Não - 0 pts
TOTAL: 31 PONTOS

Quadro 8 – Categorização das respostas do questionário de Autoavaliação do grau de risco

CATEGORIZAÇÃO DAS RESPOSTAS	
GRAU 0	Pontuação: 0 (zero) pontos/ Não pontua
GRAU 1	Pontuação: 12 pontos Apenas a quest. 9 (PSP) ou a quest. 13 (DAP) são pontuadas
GRAU 2	Pontuações: 24 pontos - quest. 9 (PSP) + quest. 13 (DAP) 13 pontos - quest. 9 (PSP)+ quest. 11 (Deformidade) E quest. 13 (DAP) + quest. 11 (Deformidade) 01 ponto - apenas quest. 11 (Deformidade)
GRAU 3	Pontuações: ≥ 14 , exceto 24 pontos E entre 2 a 7 pontos (ou seja, $2 \leq X \leq 7$)

Após o preenchimento do questionário e a obtenção da resposta informando o grau de risco, o usuário tem a opção de adquirir orientações a respeito do risco encontrado, clicando em “Quais medidas devo adotar?”. Foram elaborados planos de cuidados individualizados para cada grupo de risco, enfatizando atitudes de autocuidado pautadas no grau de risco de ulcerações (Figuras 22 e 23).

Figura 22 - Telas do resultado do questionário de autoavaliação do grau de risco de feridas

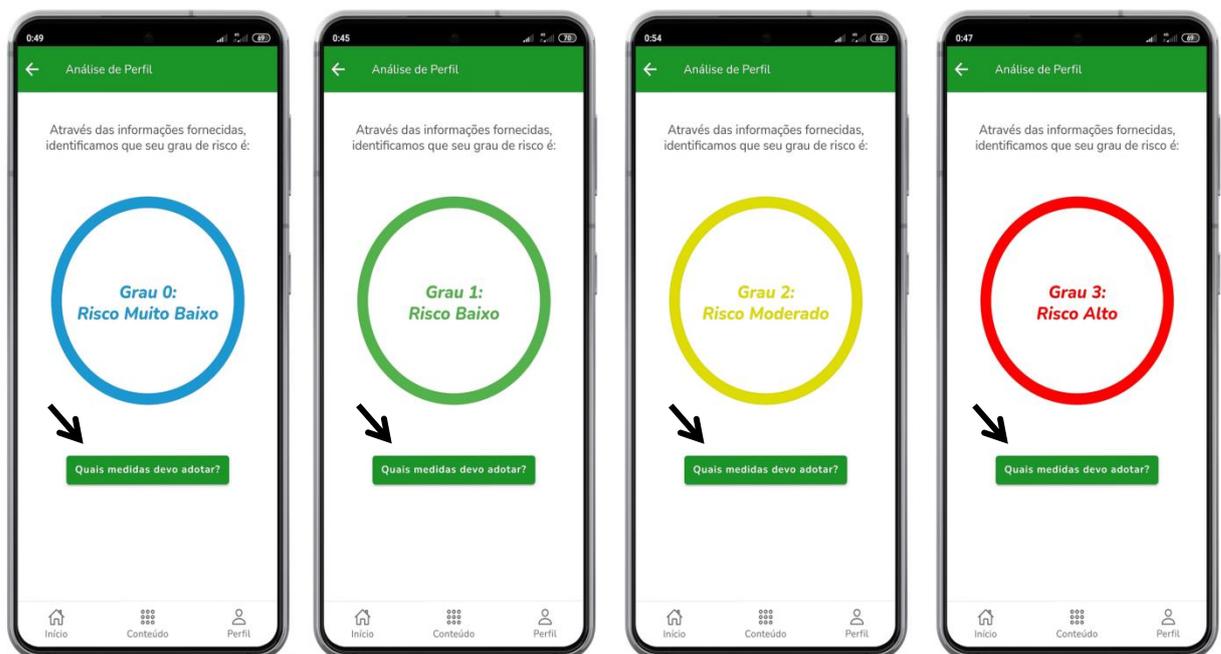
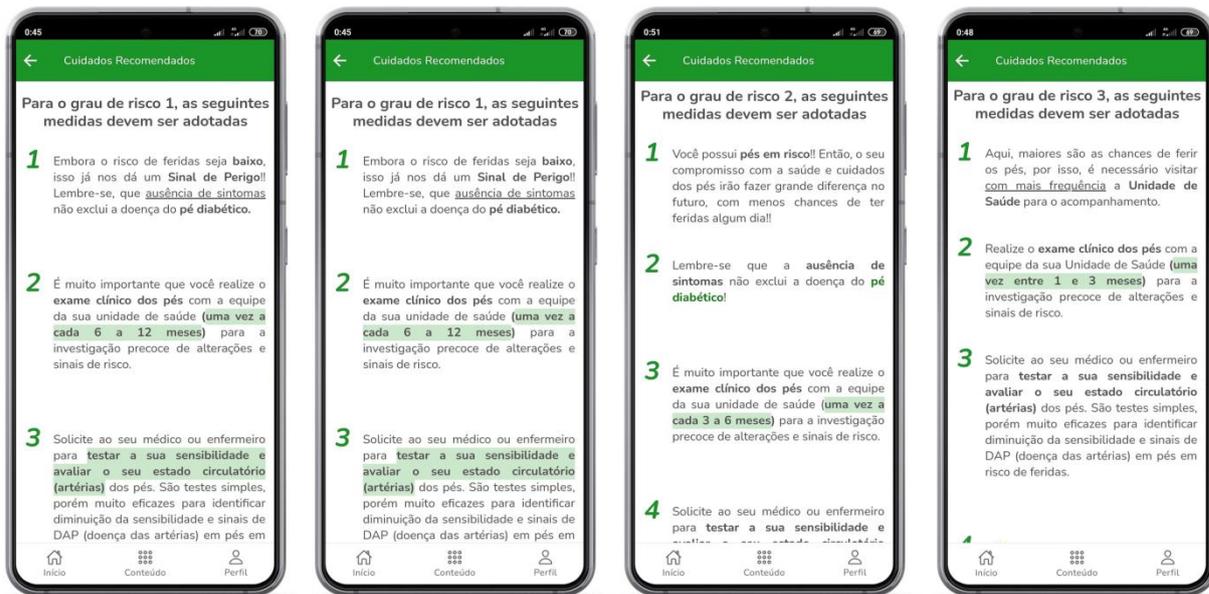
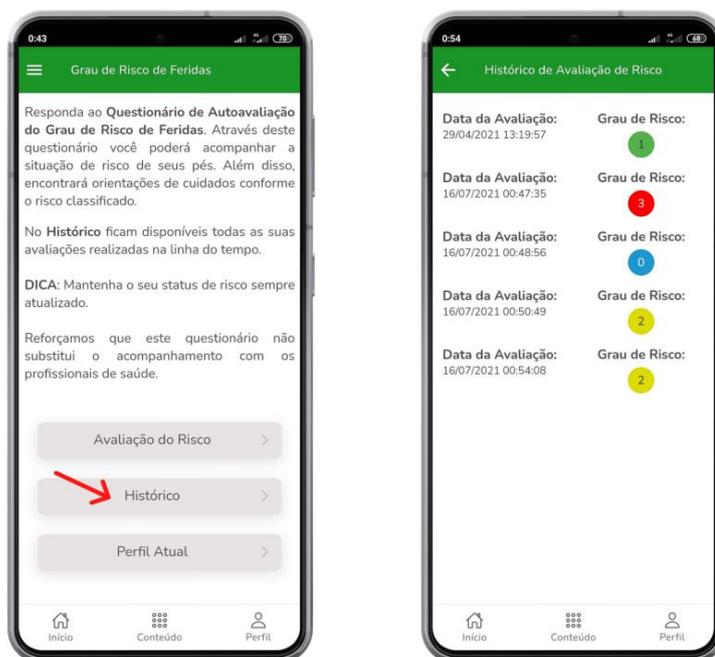


Figura 23 - Telas dos cuidados recomendados de acordo com o grau de risco



Os resultados das informações fornecidas ficam salvos no *software*, onde o usuário pode acessá-los através do histórico. Nele ficam disponíveis todas as avaliações realizadas na linha do tempo, para que possa acompanhar a sua evolução de risco e ter o registro do seu monitoramento (Figura 24).

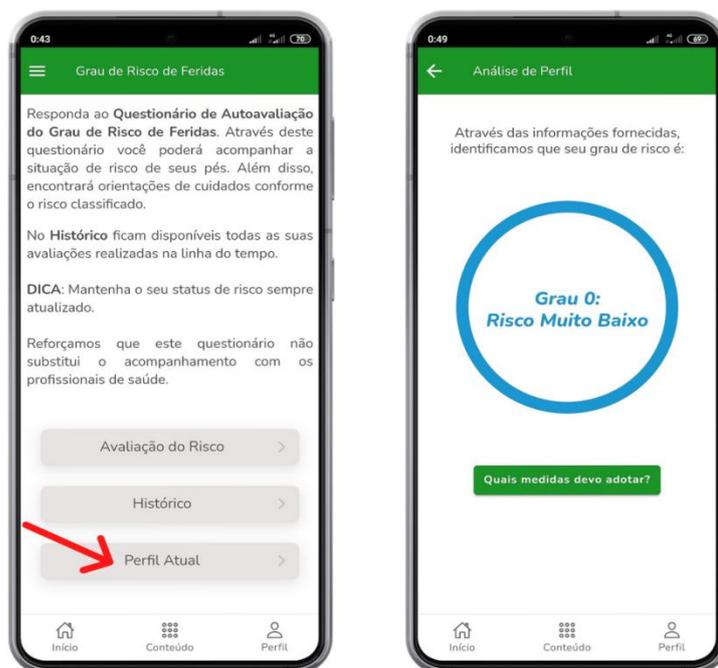
Figura 24 - Tela do histórico da avaliação de risco do EducPé



Finalizando este item, encontra-se na sua tela principal a última opção, em que o usuário pode acessar o seu perfil de risco atual, isto é, o registro da sua última avaliação.

Conforme forem sendo feitas novas avaliações, esse perfil é atualizado automaticamente (Figura 25).

Figura 25 - Tela do perfil atual de risco do questionário de autoavaliação do grau de risco



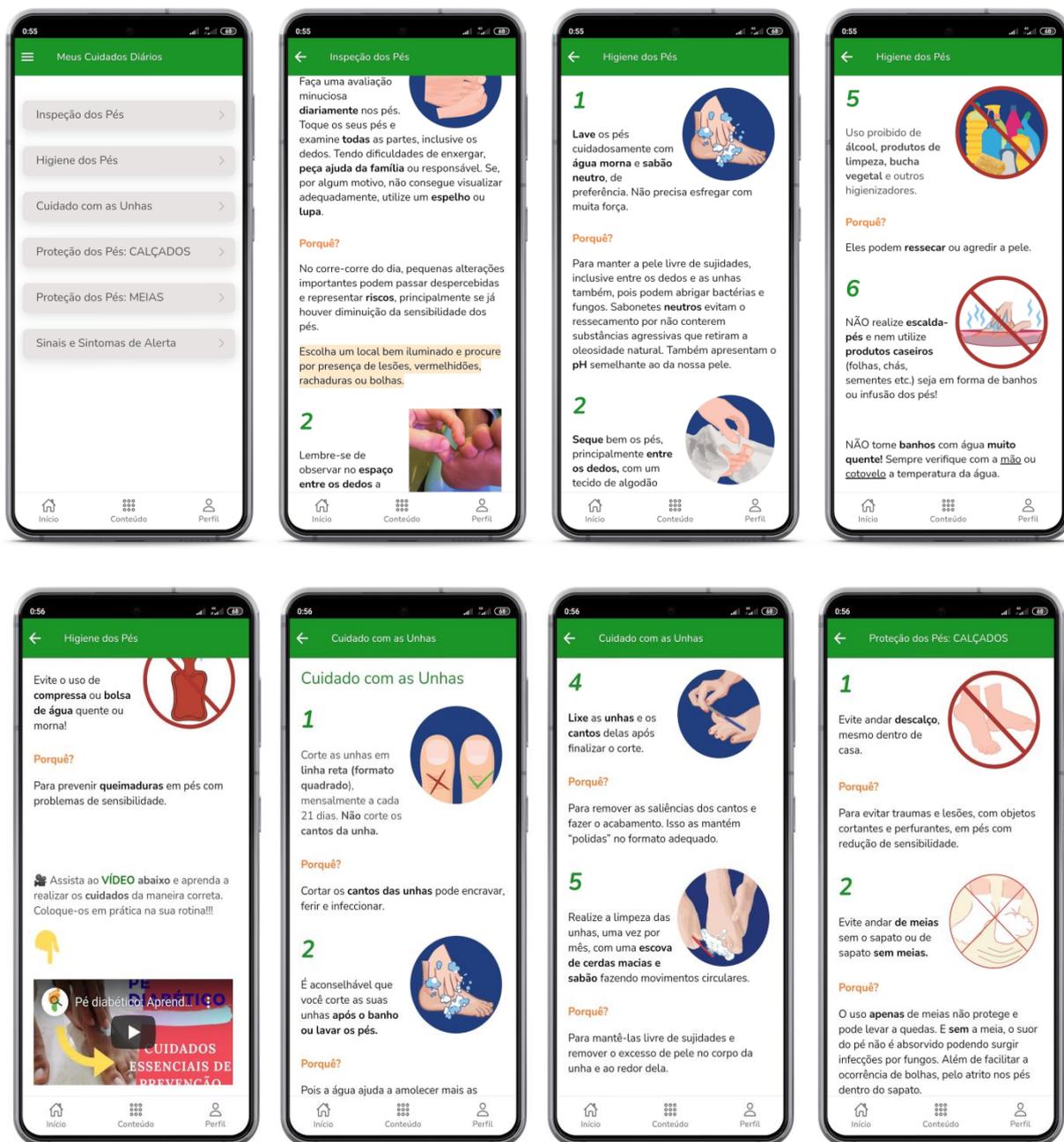
O último e sétimo item da tela principal do App nomeado por **“Prevenir feridas nos pés: o que preciso fazer?”** traz uma abordagem sobre prevenção e os cuidados com os pés, propriamente ditos. O conteúdo foi elaborado para instruir e estimular as práticas diárias de autocuidado, com orientações simples e de fácil entendimento, pontuando os seis principais aspectos da educação em saúde no pé diabético, a seguir: “Inspeção dos pés”; “Higiene dos pés”; “Cuidado com as unhas”; “Proteção dos pés: Calçados”; “Proteção dos pés: meias”; “Sinais e Sintomas de alerta”.

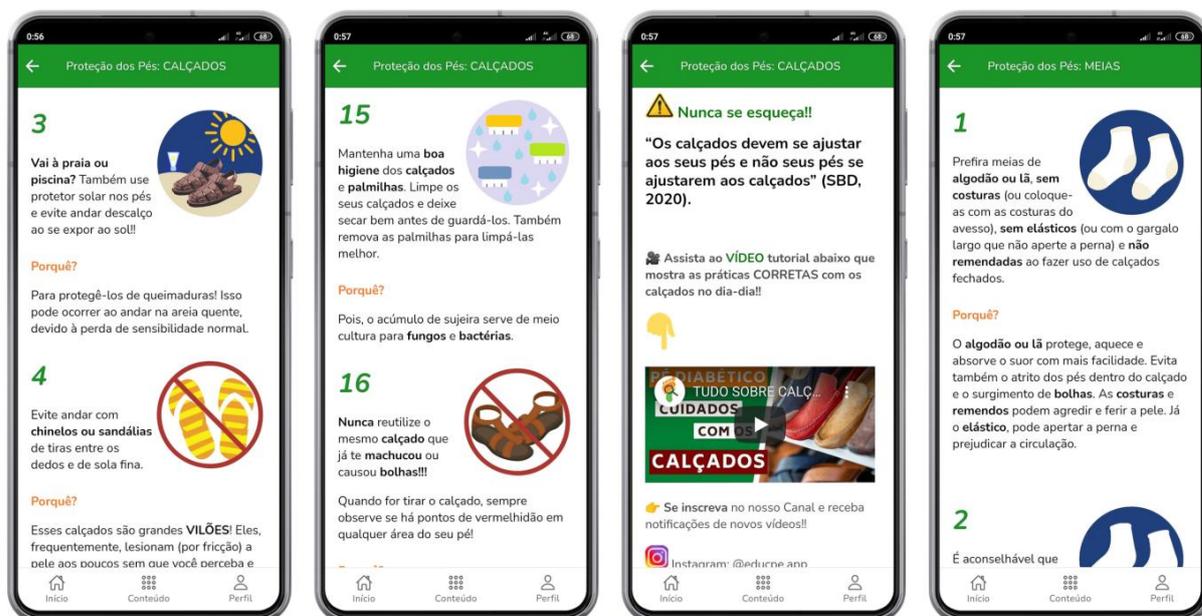
Em conjunto a cada orientação dos cinco primeiros aspectos, existe uma explicação sucinta sobre a importância da mesma e uma figura ilustrativa para tornar a leitura mais didática e favorecer a assimilação (Figura 26).

As orientações foram enumeradas para uma ordenação e abaixo existe um “Por que” para cada uma delas. Essa formatação foi planejada com a intenção de explicar a necessidade de realizar a conduta de forma rotineira. Acredita-se que o indivíduo precisa, primeiramente, compreender a sua condição de saúde e a necessidade de se cuidar, para então gerar estímulos e aumentar a sua participação, dando-lhe o direito de escolha em aderir ou não às práticas de

cuidado. Diante disso, prioriza-se a formação de conhecimento, conscientização e capacitação para habilidade, não colocando apenas a informação em si.

Figura 26 - Telas do ícone “Prevenir feridas nos pés: o que preciso fazer?”





Assim, para alcançar a almejada prevenção do pé em risco de úlceras e amputações é imprescindível que a estratégia de educação em saúde seja efetiva no aprendizado mediante práticas simples de cuidados como a higiene dos pés, secagem entre os espaços interdigitais, hidratação, massagens, corte correto das unhas, uso de calçados adequados, uso de meias, preferencialmente claras, de algodão sem costuras e elásticos, auto exame diário dos pés, além da avaliação por parte dos profissionais, para assim poder evitar ou retardar o aparecimento destas complicações, bem como melhorar a qualidade de vida e reduzir os altos custos diretos e indiretos para o indivíduo e sociedade (IWGDF, 2019; CARVALHO et al., 2011; CUBAS et al., 2013; GROSSI, 1998; LUCIANO; LOPES, 2006).

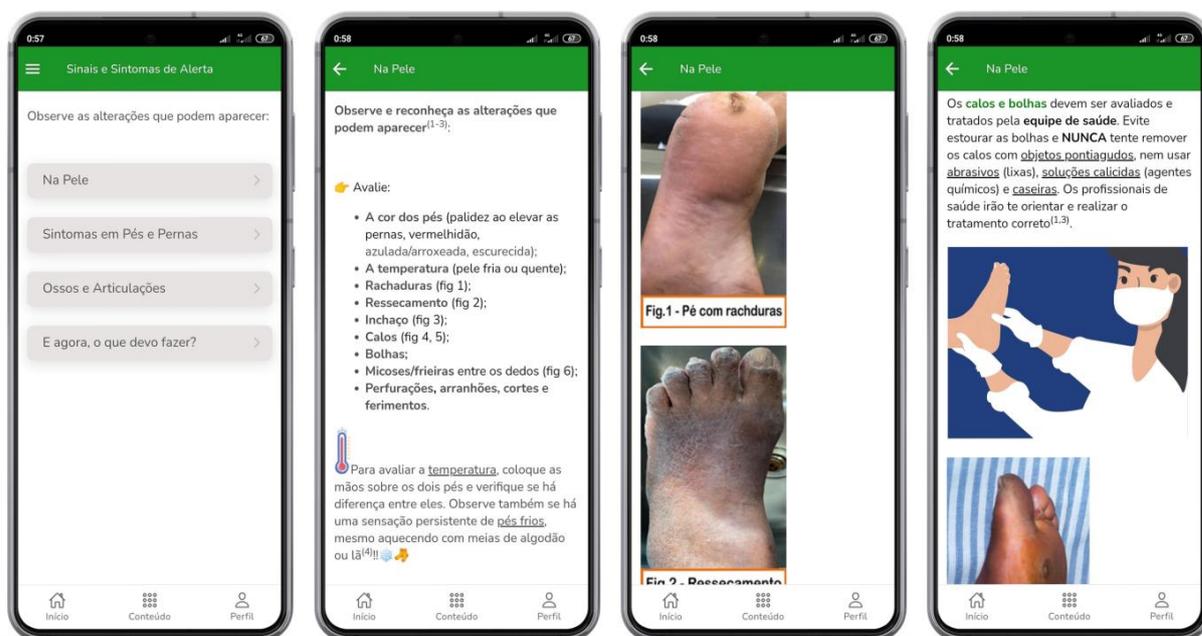
Um dos aspectos relevantes para o cuidado com os pés de pessoas com DM é a respeito do uso dos calçados e meias. Há uma enorme dificuldade de adesão no uso de calçados adequados e por isso a importância de orientações persistentes e contínuas a esse respeito para conscientizar e motivar o uso correto. Sabidamente, o uso de calçados e meias inadequados representam um grande perigo para os pés, sobretudo os insensíveis.

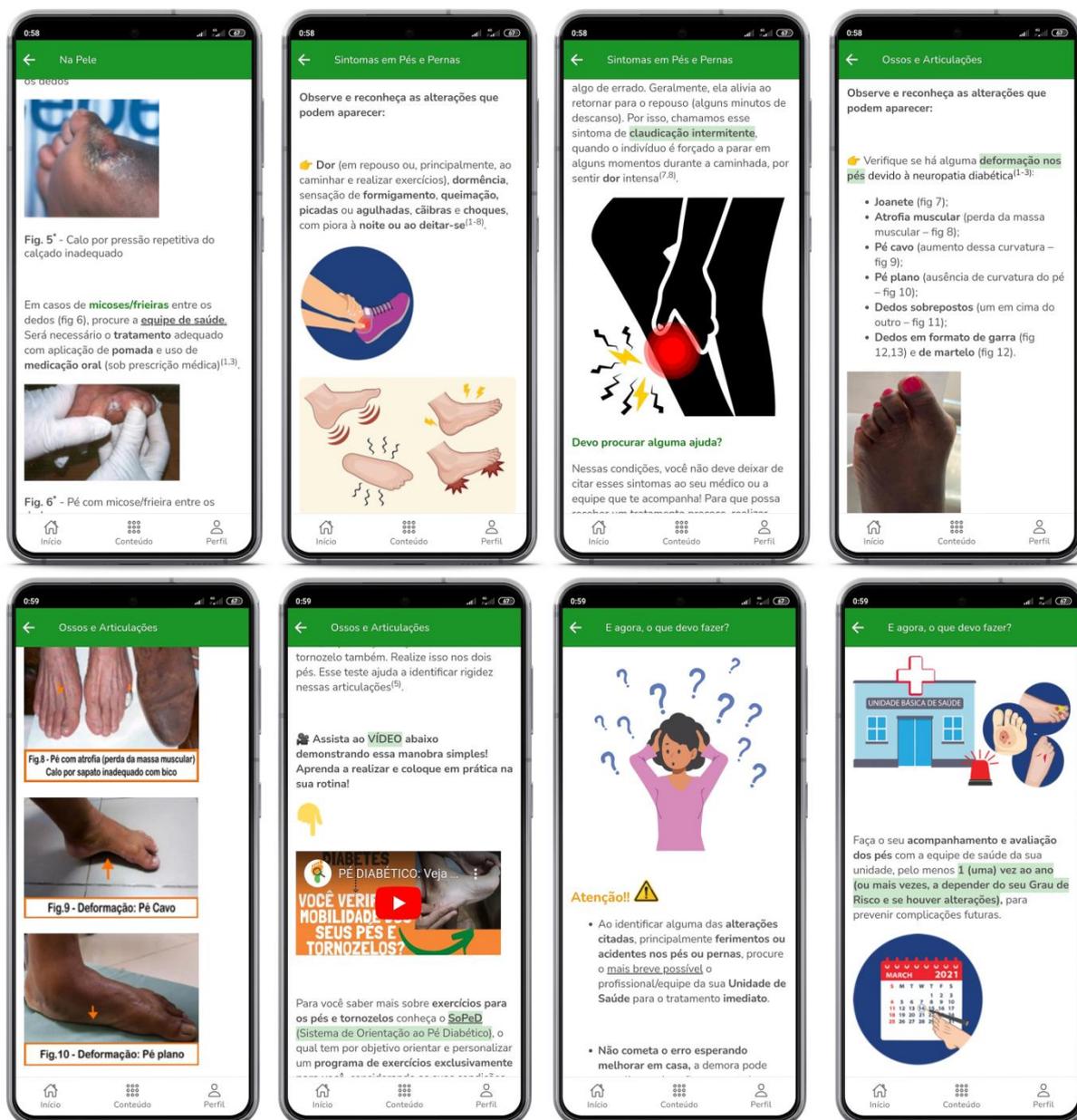
O sexto aspecto (“Sinais e Sintomas de alerta”) foi distribuído em quatro sessões, a saber: “Na pele”; “Sintomas em pés e pernas”; “Ossos e articulações”; “E agora, o que devo fazer?”. Estes foram estruturados para conter o corpo textual (leitura), figuras ilustrativas e/ou imagens reais para exemplificar alguns sinais e sintomas (Figura 27).

Trata de orientações para propiciar o reconhecimento de alterações e sinais pré-ulcerativos, que predisõem ao desenvolvimento do pé diabético, tais como: deformidade do pé; limitação de mobilidade articular; calosidade abundante ou calosidade com hemorragia subcutânea, bolhas, rachaduras, unhas encravadas e espessas, infecções fúngicas. Para tanto, esses sinais requerem tratamento imediato por um profissional de saúde devidamente habilitado (IWGDF, 2019).

Por poderem aumentar os riscos de lesões, são considerados determinantes importantes no tratamento de pessoas com PSP ou DAP. Vale lembrar, que além de orientar como identificar o problema, também é importante alertar ao que deve-se fazer quando perceber alguma dessas alteração nos pés.

Figura 27 - Telas da sessão “Sinais e Sintomas de Alerta”





Acredita-se que uma compreensão clara a cerca da doença, dos seus fatores desencadeantes e principais complicações, estão diretamente relacionados à postura de controle para comportamentos saudáveis (MENDEZ et al, 2019).

A Figura 28 ilustra a tela inicial do aplicativo com o **Menu** superior esquerdo ativo. Este Menu possui nove ícones que correspondem a alguns recursos complementares para otimizar o processo educativo. São eles: home; vídeos; o quiz EducPé; dúvidas & curiosidades; saiba+; compartilhar, redes sociais: *Instagram e You Tube* e sobre o aplicativo. É importante utilizar-se da interatividade para reforçar e potencializar o ensino-aprendizado dos manejos de cuidados.

Figura 28 – Tela do aplicativo com o Menu



O recurso de “**Vídeos**” foi idealizado para que os usuários passem a usufruir de variados recursos audiovisuais didáticos (multimídia) que possam contribuir no processo de aprendizagem e tornar o conteúdo mais memorável possível. Teve-se o objetivo de demonstrar e nortear como realizar na prática os cuidados com os pés de maneira correta, mostrando o passo a passo das manobras. Para assim, favorecer segurança nos cuidados e melhorar a conduta das atividades preventivas.

Por vezes, a orientação verbal ou textual do profissional de saúde pode não ser muito bem compreendida pelo paciente, surgindo dúvidas e dificuldades que resultam em práticas inadequadas e incompletas que colocam em risco a integridade da pele dos pés. Além, de levar a complicações que futuramente causarão sofrimento e custos elevados ao sistema de saúde. Portanto, esses vídeos surgem como forma de orientá-los e ajudá-los a fazer em casa, podendo ser revistos a qualquer momento, quantas vezes forem necessárias.

São vídeos educativos, tutoriais, de duração curta, elaborados pela própria pesquisadora. São compostos por alguns artifícios, como: imagens, ilustrações, legendas, voz narradora, fundo musical e inúmeras filmagens (com demonstrações realistas de práticas de cuidados e dicas de precauções no uso de meias e calçados). A princípio foram criados nove vídeos educativos com temas variados, que estão postados e armazenados na Plataforma do *You Tube*, com link de referência compartilhado no aplicativo. A hipótese de armazená-los no próprio aplicativo foi descartada, pois inviabilizaria o processo de programação e não seria

interessante para os usuários, por tornar o sistema do *software* mais “pesado” para *download* nos dispositivos móveis (Quadro 8).

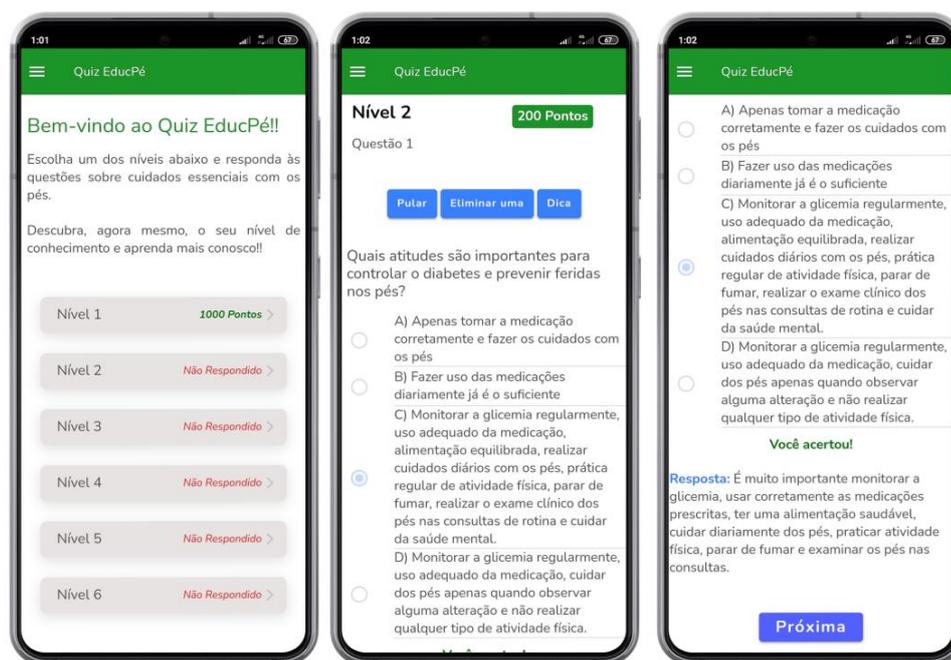
Quadro 9 – Lista dos vídeos do aplicativo “EducPé”

VÍDEOS EDUCATIVOS	
	Vídeo de apresentação do aplicativo abordando o seu objetivo e as suas funcionalidades.
	Instruções para práticas de cuidados essenciais com os pés de maneira correta e segura. Trata da inspeção; lavagem; secagem; hidratação e cuidados com as unhas.
	Demonstração de algumas práticas rotineiras a serem evitadas, por aumentar os riscos de lesões nos pés.
	Orienta sobre a medição correta da taxa de glicose através do teste de glicemia capilar e os principais cuidados ao medir.
	Orienta sobre a realização de cuidados especiais como a esfoliação e hidratação dos pés, que contribuirão para a limpeza da pele e proteção da sua integridade (cuidados semanais).
	Ensina de maneira rápida e fácil a verificar a mobilidade dos pés e tornozelos de pessoas com DM para riscos de limitação de mobilidade articular.
	Orienta sobre o uso correto de calçados, explorando com o máximo de detalhes possíveis.
	Orienta sobre o uso correto das meias para proteger os pés e reduzir os riscos de feridas e de situações indesejáveis.
	Dar instruções para o reconhecimento dos sintomas e manejo adequado da hipoglicemia pelas pessoas com DM e familiares.

Na sequência, o ícone “*Quiz*” (jogo interativo de perguntas e repostas) é formado por 30 questões relacionadas aos assuntos abordados no App. Estas foram separadas em seis níveis de estágio, com cinco questões cada. São perguntas de múltipla escolha formando

quatro alternativas para cada uma (a, b, c e d). Elas são simples, fáceis e didáticas, elaboradas com a intenção de aprimorar os saberes e estimular o aprendizado. A ideia dos níveis de estágio foi implantada para estimular a responder a mais perguntas, conforme vai avançando no jogo. O usuário é convidado a testar os seus conhecimentos de maneira divertida, e para cada acerto vale números de pontos. Todas as respostas encontram-se no corpo do conteúdo do App (Figura 29).

Figura 29 - Telas do ícone *Quiz EducPé*

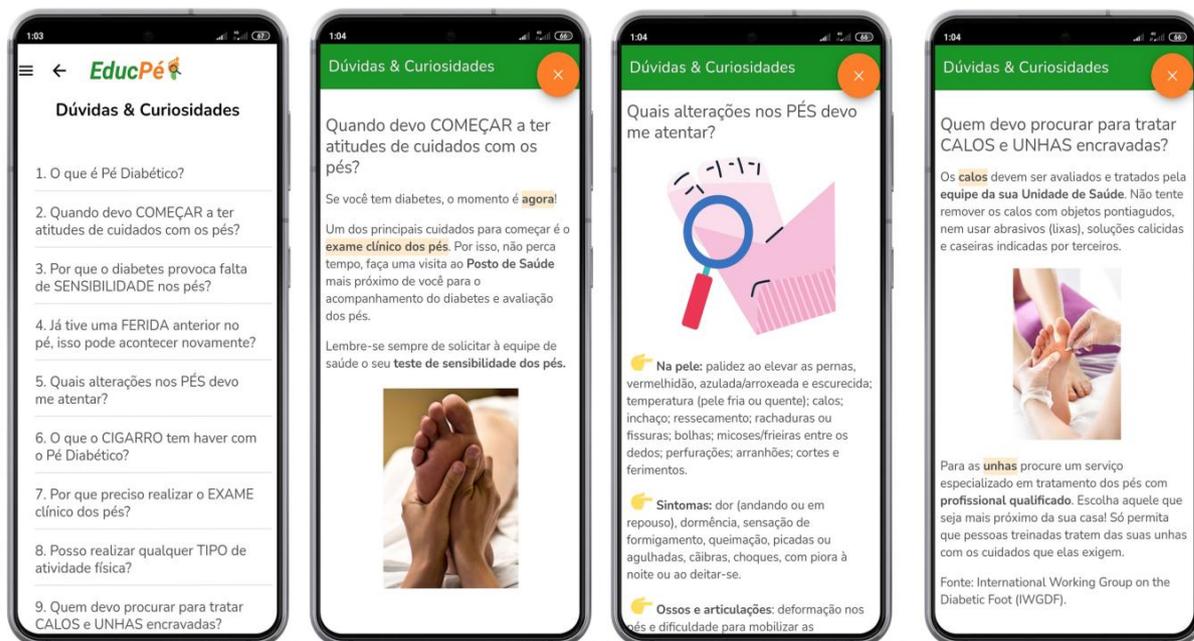


A ação de jogar é uma atividade que possui elementos interativos, desafiadores e que promove bem estar e prazer, sobretudo pela necessidade humana de transpor as dificuldades impostas. Uma das grandes características notável em um jogo é a sua interatividade, a qual permite que uma meta seja alcançada, envolvendo mecanismo de pontuação, para então ser um espaço envolvente e divertido. Além de considerar a possibilidades para o desenvolvimento de habilidades, ações e saberes proveitosos no dia a dia (HUIZINGA, 2007).

O ícone “**Dúvidas & Curiosidades**” possuem perguntas elaboradas com suas respectivas respostas. Foram selecionadas 18 (dezoito) questões comuns referentes às possíveis dúvidas e curiosidades que possam surgir do público-alvo. O objetivo é que esse recurso sirva de acesso rápido a respostas curtas que consigam sanar algumas dúvidas frequentes. Todas as perguntas-respostas são acompanhadas de figuras ilustrativas para tornar esta ferramenta mais atrativa. A intenção é que posteriormente essa funcionalidade também

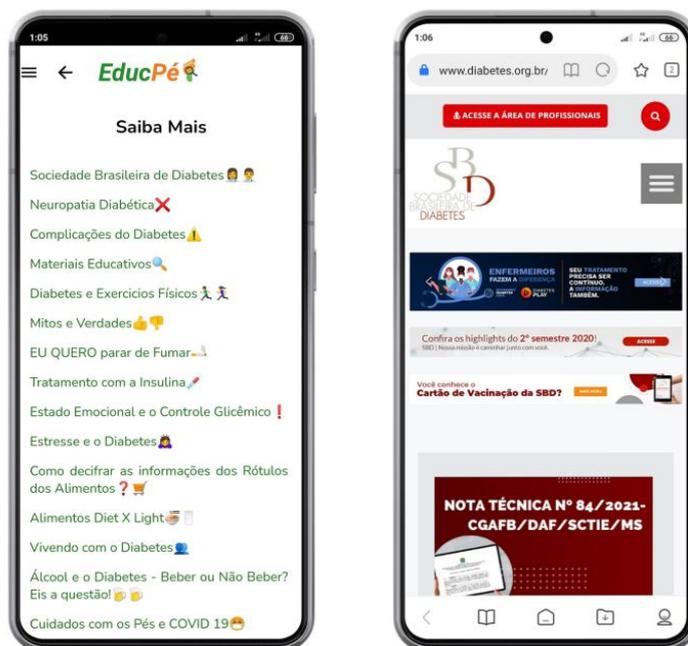
possua uma opção em que os usuários possam enviar as suas próprias perguntas, através de um espaço próprio para isto, incorporando as suas necessidades (Figura 30).

Figura 30 - Telas do ícone Dúvidas & Curiosidades



O ícone “Saiba+” é uma das funcionalidades do App, em que é disponibilizada a opção de acesso rápido a maiores informações sobre variados temas relacionados, através de *links* (hipertextos) de *sites* de referência na página da *Web*. O propósito é que os usuários tenha um espaço para buscar outras fontes confiáveis e sejam estimulados a obterem outras informações complementares (Figura 31 e Quadro 9). Falkembach (2005) refere que os materiais digitais, além da multimídia (texto, áudio, sons, imagens fixas e/ou animadas) usam o recurso do hipertexto que permite uma navegação aleatória, não linear. Têm-se pretensões futuras, para a próxima versão, que também seja um espaço para postagem novidades e atualizações.

Figura 31 - Telas do ícone Saiba+



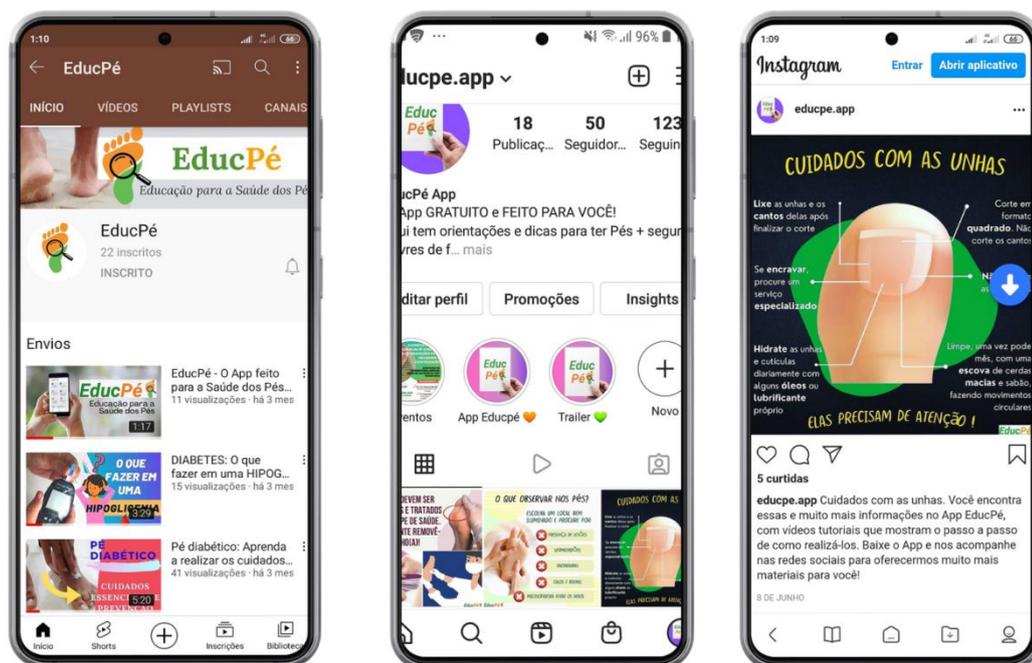
Quadro 10 - Links dos Sites de referência utilizados no ícone Saiba+

ENDEREÇOS DOS SITES
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/complicacoes/neuropatia-diabetica
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/complicacoes/complicacoes-do-diabetes
✓ https://www.diabetes.org.br/profissionais/materiais-educativos
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/departamento-de-diabetes-exercicio-e-esporte
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/vivendo-com-diabetes/mitos-e-verdades
✓ https://saudebrasil.saude.gov.br/eu-quero-parar-de-fumar
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/insulina
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/vivendo-com-diabetes/psicologia/2119-diabetes-e-depressao-as-importantes-correlacoes-entre-estado-emocional-e-controle-glicemico
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/vivendo-com-diabetes/psicologia/2116-o-que-voce-precisa-saber-sobre-estresse-e-diabetes
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/home-nutricao/101-rotulos-nutricionais-nutricao/675-como-decifrar-as-informacoes-dos-rotulos-de-alimentos
✓ https://www.diabetes.org.br/publico/nutricao-noticias/885-produtos-dieteticos-diferencas-entre-diet-e-light

- ✓ <https://www.diabetes.org.br/publico/vivendo-com-diabetes/psicologia?start=4>
- ✓ <https://www.diabetes.org.br/publico/colunas/88-dra-andressa-heimbecher-soares/782-diabetes-e-alcool-beber-ou-nao-beber-eis-a-questao>
- ✓ https://www.diabetes.org.br/data/e-book/E-book_Manual_de_Cuidados_com_os_Pes_Covid19_SBD.pdf

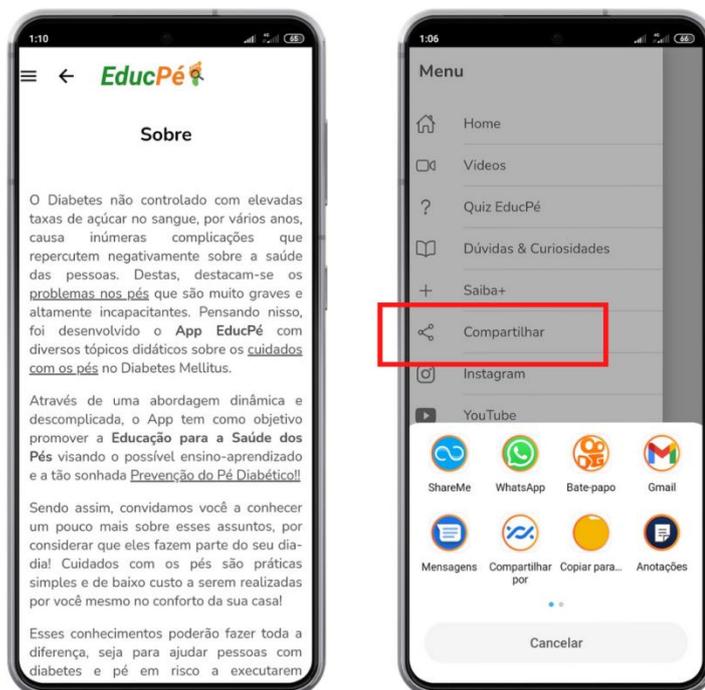
Os ícones restantes referem-se aos recursos das “**Redes Sociais**”, informações “**Sobre o App EducPé**” e a função de “**Compartilhar**”, conforme as Figuras 32 e 33.

Figura 32 – Telas dos ícones das redes sociais do EducPé – *You Tube* e *Instagram*



Foram criadas contas nas plataformas do *Instagram* (<https://www.instagram.com/educpe.app/>) e *You Tube* (https://www.youtube.com/channel/UCF2G4-0o_GG-utqdW7qEHCg) exclusivamente para os interesses da ferramenta, para serem utilizadas também como meio de veículo de informações. Achou-se oportuno utilizar dessa estratégia de visibilidade virtual, por considerar que as pessoas estão cada vez mais conectadas a estas redes. A ideia foi de ampliar o acesso às informações, à medida que percebe-se um crescimento expressivo de pessoas à procura de conteúdos informativos sobretudo relacionados à saúde. Além, de promover mais interatividade e incentivos aos cuidados. Estudos mostram que o apoio dos profissionais de saúde por intermédio das redes sociais é um novo método que vem se expandindo e trazendo grandes benefícios para a saúde dos pacientes e familiares (SANTOS et al., 2015).

Figura 33 – Telas dos ícones “Sobre o App EducPé” e a função de “Compartilhar”



Finalizando os compartimentos do Menu, o ícone “Sobre” contém informações esclarecedoras a respeito do aplicativo sobre o objetivo, missão, contato, desenvolvedor e agradecimentos. Ainda, a função de compartilhamento permite que mais pessoas sejam alcançadas pelo conteúdo educativo, para assim contribuir para o aperfeiçoamento do aplicativo.

5.3 PERSPECTIVAS FUTURAS E LIMITAÇÕES

Por se tratar de uma produção tecnológica existe a necessidade de se atender aos percursos de construção e avaliação. Diante disso, pretende-se dar continuidade a este estudo para realizar a avaliação da usabilidade e validação do aplicativo educativo junto ao público-alvo como fase adicional ao processo. É de suma importância a apreciação e o *feedback* por um grupo considerado de usuários para garantir que o produto englobe totalmente às suas reais necessidades e possua boa aceitabilidade.

Ademais, se faz necessário que a ferramenta seja validada de igual modo pela área tecnológica e de *design* e *marketing* por profissionais com experiência em tecnologia de informação e comunicação (TIC) e *design* gráfico para avaliarem a qualidade técnica e aparência de estilo do *software*.

É importante também para o estudo a realização de novas investigações para avaliar o impacto e efetividade da tecnologia em uma validação clínica, concernente à: aquisição de conhecimentos sobre a doença e os cuidados diários com os pés, melhora das habilidades e adesão às práticas de autocuidado, e prevenção ou redução dos riscos de complicações do pé diabético. Para isso, pretende-se realizar um ensaio clínico randomizado para comparação dos grupos, numa amostra robusta de usuários e tempo significativo de acompanhamento.

Outro fator limitador foi a falta de um sistema/plataforma *Web* (ex. *Website*) complementar de suporte para inserir todo o conteúdo de forma mais livre e depois somente exibi-lo no próprio aplicativo. Ou seja, os textos e recursos funcionais seriam apresentados ao usuário pelo aplicativo, no entanto a inserção destes seria realizada através de outro sistema de maior suporte. A inclusão foi feita pelo próprio aplicativo o que tornou uma construção mais restrita, mais trabalhosa e quase inviável pela forma em que o material estava formatado. Grande parte do conteúdo foi inserida pelo sistema do aplicativo e pela própria pesquisadora em seu aparelho de celular, através de um processo de customização que foi criado para que a mesma pudesse ter acesso, editar e fazer alterações por meio da função de administradora.

Entretanto, novos recursos foram pensados para o aprimoramento do App com o objetivo de torná-lo mais completo, atualizado e com mais acessibilidade. Por isso, foram elencadas algumas funcionalidades que representam os requisitos funcionais desejáveis para serem incorporados no sistema, a saber: o recurso de lembretes semanais com dicas de cuidados para reforçar e incentivar, que inicialmente foi planejado e elaborado, mas que não

pode ser incluído no momento; o registro de medicamentos em uso e recebimento de mensagens para aumentar a adesão ao tratamento; a ferramenta para localizar Centros de Referências e Serviços Especializados em Podologia Próximos; um espaço para participação e maior interatividade com envio de suas próprias dúvidas dentro da função “*Dúvidas & Curiosidades*” já inclusa no App; recurso de áudios (texto narrativo); possuir sistema *off-line* que não dependa necessariamente do uso da *internet*; disponibilizar em outros sistemas operacionais móveis (iOS - *iPhone*); serviço de notícias e eventos; modalidades de idiomas; outras opções de jogos; recurso tutorial para familiarização das funções do App; a opção de busca (localizar); desenvolvimento de tecnologia para análise da foto do pé do usuário e uma plataforma *Web* para o gerenciamento de conteúdo por parte dos administradores da aplicação.

Vale enfatizar, que essas possibilidades foram cogitadas para serem implementadas posteriormente, pois não houve tempo hábil e condições no momento em vista do ônus elevado da pesquisa e a necessidade de investimento com recursos financeiros elevados.

Lembrando que após o trabalho piloto, também será viável o ajuste de linguagem para os usuários através do estudo sobre Letramento Funcional em Saúde, conforme o nível educacional e letramento encontrado.

5.4 PRODUTO ACADÊMICO – ARTIGO

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL DE ENSINO DO AUTOCUIDADO PARA A PREVENÇÃO DO PÉ DIABÉTICO

Keise Santos Souza Falheiro¹
Kionna Oliveira Bernardes Santos²

Resumo

Trata-se de um estudo do tipo metodológico, com o objetivo de descrever a validação e a usabilidade de uma tecnologia digital educativa (aplicativo móvel) para o autocuidado, com vistas à prevenção do pé diabético, a partir da opinião de especialistas da área de enfermagem, medicina e fisioterapia. O Aplicativo “EducPé - Educação para a Saúde dos Pés” foi desenvolvido para dispositivos móveis e publicado em plataforma virtual da *Google Play Store*. Essa ferramenta foi disponibilizada para *download* para os especialistas (docentes/pesquisadores e assistenciais com experiência nos cuidados às pessoas com DM e pé diabético da Atenção Primária à Saúde e Atenção Especializada), que após o manuseio e a leitura sistemática do instrumento realizaram o seu julgamento, quanto ao conteúdo, adequabilidade e aparência, através de um questionário de validação. Além disso, foi medida a satisfação do uso, mediante o questionário de usabilidade para aplicação *smartphone*. Quinze especialistas validaram a primeira versão do aplicativo, com o Índice de Validade de Conteúdo global de 0,90. O estudo apontou uma usabilidade de 95,27 para o aplicativo móvel alcançando o nível máximo de avaliação (Nível 80). O EducPé comprovou ser prático, de fácil entendimento e ter alto nível de satisfação entre os especialistas, com forte relevância para ser avaliado e utilizado pelo público-alvo. Trata-se de uma tecnologia educativa inovadora, com grande potencial para a disseminação de conhecimentos e ensino-aprendizagem das práticas de autocuidado com os pés de pessoas com diabetes e familiares. É uma ferramenta de baixo custo, boa interatividade e fácil utilização que foi validada junto a um grupo multidisciplinar da saúde.

Palavras-chave: Pé diabético. Aplicativos móveis. Educação em Saúde. Autocuidado. Estudos de Validação.

¹ Enfermeira. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: keyy.souza@gmail.com

² Fisioterapeuta. Doutora em Saúde Coletiva. Professora Adjunta da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: kionna.bernardes@ufba.br

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Bahia. Avenida Reitor Miguel Calmon s/n, Vale do Canela. Salvador, Bahia, Brasil. CEP: 40110-902. E-mail: kionna.bernardes@ufba.br

INTRODUÇÃO

No cenário mundial, o diabetes *mellitus* (DM) é um dos temas de grande relevância para a saúde pública e uma das doenças não transmissíveis que mais cresce, com prevalência ampliada a cada ano. Nos últimos 20 anos o contingente com esse desfecho mais do que triplicou, com a previsão de 578 milhões para o ano de 2030, atingindo rapidamente 700 milhões em 2045 (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2019).

Dentre as complicações do DM, aquelas relacionadas ao pé diabético e extremidades inferiores afetam de 40 até 60 milhões de pessoas no mundo. Ao longo da vida, pessoas com a doença tem o risco de 19 a 34% em desenvolver úlceras (ARMSTRONG et al., 2017). As lesões dos pés são as que se destacam com maior número de hospitalizações, uma vez que corroboram para os altos índices de morbimortalidade e elevados custos para o Sistema de Saúde (DUARTE; GONÇALVES, 2011; OLIVEIRA et al., 2014; RICE et al., 2014). Problemas nos pés como as úlceras crônicas e amputações repercutem negativamente sobre a qualidade de vida e aumentam o risco de morte prematura (IDF, 2019).

Destarte, a prevenção é considerada o elemento principal na abordagem do pé diabético. Especialistas de todo o mundo recomendam com grande ênfase a realização de medidas preventivas, uma vez que, reduzindo o risco de ulceração, também se reduz o risco de infecção, hospitalização e amputação dos membros inferiores nesses pacientes. Sinalizam que, a prevenção de lesões nos pés é a melhor maneira de reduzir a morbimortalidade em pessoas com DM por doença do pé (INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT, 2019).

Estima-se que, aproximadamente 85% de todos os desfechos desfavoráveis podem ser evitados com práticas de educação em saúde e intervenção precoce no início das complicações (PARISI, 2011). A educação em saúde é o elemento indispensável no contexto de pessoas que sofrem de doenças crônicas, sobretudo aquelas vivendo com DM, pois favorece a transformação em sujeitos proativos no tratamento, através de melhor assimilação do conhecimento a ser refletido numa prática de autocuidado mais segura e eficaz (MENEZES et al., 2016). Desse modo, para ser possível evitar ou minimizar as sérias complicações relacionadas ao pé, é necessário que estratégias educativas sejam implementadas para favorecer a aprendizagem e a adoção de manejos essenciais de autocuidado com os pés (SILVA et al., 2016).

No processo educativo em DM é substancial considerar a incorporação de novas tecnologias para que possam contribuir no aperfeiçoamento dos resultados já obtidos por meio de métodos educativos tradicionais (GRILLO et al., 2013). Portanto, é imprescindível que o cuidado para com as pessoas com DM e pé em risco seja acompanhado das tecnologias que colaborem na prevenção e cuidado, com vista a ampliar a disseminação do conhecimento (PAIVA et al., 2018). Nesse sentido, torna-se válido considerar o emprego das tecnologias de informação e comunicação (TICs) para propiciar condições que viabilizem a educação em saúde através do uso de aplicativos móveis das tecnologias *mHealth* (saúde móvel).

Assim, ao reconhecer a importância de promover o cuidado para a prevenção do pé diabético por intermédio de uma ferramenta dessa natureza, os métodos, técnicas e instrumentos desenvolvidos para tal objetivo devem reunir os elementos necessários à construção de uma prática adequada, que sejam validados dentro de padrões criteriosos e reconhecidos cientificamente (BORGES et al., 2018). Por esse motivo, torna-se indispensável o uso de tecnologias educativas válidas e confiáveis com respaldo científico.

Assim, ao utilizar dessa estratégia tecnológica, o presente estudo apresenta uma proposta de aplicativo móvel educativo para o autocuidado, com vista à prevenção do pé diabético, tendo como objetivo descrever a sua usabilidade e validação, a partir da opinião multidisciplinar de especialistas da Atenção Primária à Saúde, Atenção Especializada e docência/pesquisa.

MATERIAS E MÉTODOS

TIPO DE ESTUDO, POPULAÇÃO E AMOSTRA

Trata-se de um estudo do tipo metodológico que visa o desenvolvimento e validação de uma tecnologia digital educativa em saúde (aplicativo móvel), tendo em vista a prevenção do pé diabético, sob rigor científico.

A amostra de conveniência do estudo foi composta por 15 especialistas da área de enfermagem, fisioterapia e medicina. Foi realizada uma busca e seleção de especialistas docentes/pesquisadores e assistenciais com experiência nos cuidados às pessoas com DM e pé diabético nos diferentes níveis de atenção (Atenção Primária à Saúde - APS e Atenção Especializada). O estudo foi submetido à aprovação do Comitê de Ética do Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia, sob o Parecer Nº 4.382.803 (CAAE: 39263020.2.0000.5030).

Quanto aos critérios de inclusão, foram envolvidos na pesquisa sujeitos que aceitassem participar do estudo concordando voluntariamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); ter experiência clínica na assistência às pessoas com DM no cuidado com o pé diabético (APS e Atenção Especializada), bem como pesquisadores/docentes especialistas na área de interesse. Foram excluídos os que não atingiram as pontuações mínimas nos critérios de seleção e aqueles que aceitaram participar da pesquisa, porém não deram a devolutiva dos questionários on-line de avaliação devidamente respondidos e/ou tentaram responder os mesmos fora do prazo estabelecido pela pesquisa, sendo inicialmente 15 dias, podendo prorrogar por igual período.

INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS

O EducPé foi desenvolvido e norteado conforme a metodologia de *Design Instrucional Contextualizado* (DIC), caracterizada por possibilitar o processo de adequação dos materiais

educacionais, mais especificamente à geração de artefatos analógicos disponibilizados pelas TICs que flexibilizam e dinamizam o conteúdo instrucional (FILATRO, PICONEZ, 2004). O processo de programação e codificação do *software* foi executado utilizando o *framework* IONIC, que possibilita a criação de aplicações híbridas para possuir maior alcance em múltiplas plataformas móveis. Foi utilizada a linguagem computacional *JavaScript* e na construção da sua interface adotou-se a combinação de HTML5 e o CSS, para permitir que o desenvolvimento possua uma estruturação mais interativa e conveniente para o usuário, além de prover a identidade visual do aplicativo. O aplicativo encontra-se disponibilizado gratuitamente numa das principais plataformas virtuais utilizadas no mercado – *Google Play Store*, com sistema operacional para *Android*. Para acessá-lo é necessário habilitar a instalação de aplicativos na loja da *Play Store* e realizar uma busca simples em qualquer dispositivo móvel, com acesso à internet. Trata-se de um aplicativo móvel multimídia composto textos, figuras ilustrativas, imagens reais e vídeos educativos, valendo-se de recursos complementares para otimizar o processo educativo e possibilitar boa interatividade (Quadro 1A).

Quadro 1A – Descrição das seções e funcionalidades do App “EducPé”

(continua)

TELA PRINCIPAL DO APP	
Seção 1 Entendendo o Diabetes Mellitus	Breve explanação sobre o conceito da doença; a sua relação com o mecanismo de ação da insulina e o órgão que a produz; quais os principais tipos de DM e as complicações crônicas e agudas ocasionadas por esta condição clínica.
Seção 2 Por que cuidar dos pés?	Trata da importância dos cuidados diários e contínuos com os pés de pessoas com DM.
Seção 3 Como as feridas nos pés ocorrem?	Discorre sobre os principais fatores de risco para o desenvolvimento de úlceras em membros inferiores, destacando a neuropatia diabética periférica e a doença arterial periférica.
Seção 4 Como controlar o Diabetes e manter pés saudáveis?	Aborda a importância do bom controle da doença para a prevenção e controle de várias complicações do DM, através de orientações sobre hábitos saudáveis de vida.
Seção 5 Conheça a classificação do Risco de Feridas	Apresenta a estratificação de risco de úlceras, de acordo com o esquema desenvolvido pelo Consenso Internacional do Pé Diabético, publicado em 2019. São orientações baseadas na identificação do grau de risco e a frequência correta do exame clínico dos pés.
Seção 6 Quer saber seu Grau de Risco?	O usuário pode identificar o seu grau de risco de úlceras, através do preenchimento do questionário de autoavaliação. O resultado das respostas traz orientações de acordo com o risco classificado.
Seção 7 Prevenir feridas nos pés: O que preciso fazer?	Abordagem sobre prevenção e o autocuidado com os pés. Seção subdividida em seis itens cruciais para a educação em saúde nos cuidados com os pés: Inspeção dos pés; Higiene dos pés; Cuidado com as unhas; Proteção dos pés: Calçados; Proteção dos pés: meias; Sinais e sintomas de alerta.
MENU DO APP	
Recursos complementares para otimizar o processo educativo	

Vídeos Educativos	Vídeos de duração curta sobre autocuidado com os pés e demais cuidados no DM. São compostos por alguns artifícios, como: imagens, ilustrações, legendas, voz narradora, fundo musical e inúmeras filmagens (com demonstrações realistas de práticas de cuidados e dicas de precauções no uso de meias e calçados).
Quiz EducPé	Jogo interativo de perguntas e respostas com 30 questões, separadas em seis níveis de estágio, com cinco questões cada. São perguntas de múltipla escolha relacionadas aos assuntos abordados no App. O usuário é convidado a testar os seus conhecimentos de maneira divertida, e para cada acerto vale números de pontos.
Dúvidas & Curiosidades	Painel de perguntas elaboradas com suas respectivas respostas. São 18 questões comuns referentes às possíveis dúvidas e curiosidades que possam surgir do público-alvo. Recurso de acesso rápido a respostas que possam ajudar a sanar algumas dúvidas frequente.
Saiba +	Recurso disponibiliza opção de acesso rápido a maiores informações sobre variados temas relacionados, através de <i>links</i> de <i>sites</i> confiáveis na página da <i>Web</i> .
Redes Sociais <i>You Tube/ Instagram</i>	São ferramentas próprias do App EducPé para manter as pessoas conectadas ao conhecimento. Meios práticos e atuais que facilitam a divulgação de informações valiosas sobre o autocuidado e prevenção do pé diabético.
Outros recursos	
Sobre	Contêm informações esclarecedoras a respeito do aplicativo sobre o objetivo, missão, contato, desenvolvedor e agradecimentos.
Compartilhar	Permite que o usuário compartilhe e divulgue o aplicativo para outras pessoas.

(conclusão)

MÉTODOS

No primeiro momento, para escolher o número de peritos de forma apropriada foi seguido alguns parâmetros a partir das instruções de Pasquali (1998) que recomenda uma quantidade de seis a vinte especialistas que possuam larga escala de conhecimentos relacionados à temática do instrumento a ser avaliado e a sua finalidade. Foi priorizado o domínio perante os conceitos contidos no constructo e a representatividade das variadas áreas do conhecimento e um número ímpar para evitar o empate de opiniões (LYNN, 1986). Na sequência foi aplicado o método de seleção que utilizou os critérios de elegibilidade estabelecidos por Fehring (1994).

Em seguida foi realizada a busca dos *experts* a partir da pesquisa dos Currículos lattes na Plataforma Nacional (<https://lattes.cnpq.br/>). Além disso, os especialistas também foram captados através do método de amostragem “bola de neve”, no qual um dos participantes, voluntariamente, pode indicar ou sugerir outros contatos potenciais de elegibilidade dentro dos critérios para participação do estudo (POLIT; BECK, 2011).

Assim, foi realizada a avaliação remota do instrumento no período de maio a julho de 2021. Os especialistas foram convidados a participarem da pesquisa e avaliarem sistematicamente a ferramenta educativa mediante uma carta convite enviada via e-mail. Caso manifestassem o interesse em colaborar com o estudo, foi disponibilizado no e-mail o *link* de acesso aos questionários *on-line* de usabilidade e validação, assim como o *link* para *download* do aplicativo, com o auxílio da pesquisadora quando necessário. Foi solicitado que realizassem o manuseio e a leitura da ferramenta, respondendo aos questionários, e que esta análise e o preenchimento dos itens fossem feitos dentro do prazo de 15 dias úteis, podendo prorrogar por igual período.

A coleta dos dados foi realizada através do uso de dois instrumentos estruturados: o questionário de usabilidade SURE (*Smartphone Usability Questionnaire*) para aplicação *smartphone* de Wangenheim et al. (2014) e o questionário de validação adaptado do estudo de Oliveira (2006). As variáveis relacionadas à usabilidade foram representadas por 31 itens (versão extensa) a serem analisadas dentro da escala de usabilidade, proposta junto com o instrumento. O resultado da aplicação individual do SURE é a simples soma de todas as respostas dentro de uma escala *Likert*, que possui as seguintes categorias de respostas: (1) discordo totalmente, (2) discordo, (3) concordo, (4) concordo totalmente e (0) não se aplica. Já o resultado do conjunto de todas as aplicações é feito por média simples, somando-se todos os resultados e dividindo pelo número total de participantes. Esses valores são analisados por meio da escala de usabilidade, para a qual cada nível possui uma descrição explicitando quais os fatores de usabilidade os aplicativos analisados possivelmente atendam. As aplicações são classificadas nessa escala numa faixa de nível que varia de 30 a 80, discordando parcialmente ou totalmente dos itens avaliados (qualificação ruim de usabilidade) a concordar totalmente com estes itens (qualificação excelente de usabilidade).

O processo de validação (em uma única etapa), a tecnologia educativa foi avaliada quanto ao seu conteúdo, adequabilidade e aparência. O questionário foi dividido em duas partes, a primeira contempla as características profissionais e titulação dos sujeitos e a segunda está subdividida em três dimensões/blocos avaliando os objetivos, a estrutura e apresentação, e a relevância da tecnologia. O questionário conteve um total de 23 variáveis nas três dimensões que foram analisadas pela escala *Likert* composta por quatro níveis de valoração preestabelecidos, a saber: “Inadequado”, “Parcialmente adequado”, “Adequado” e “Totalmente adequado”. Ainda foi reservado um espaço para contribuições/sugestões dos experts ao final de cada dimensão. Na análise das respostas apurou-se a valoração que melhor representou a opinião de cada especialista, isto é, aquela que se obteve por meio da maioria das respostas de cada item, por dimensão.

ANÁLISE DOS DADOS

Foi realizada a análise descritiva dos questionários; frequências absolutas e relativas foram calculadas, assim como medidas de centralização e dispersão para variáveis quantitativas. Foram confeccionadas tabelas para melhor visualização dos resultados com auxílio do Excel. Para a validação foi efetuado o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo

(IVC) para cada um dos itens do questionário. Esta medida aponta o percentual de participantes que julgou que o item é adequado ou totalmente adequado. O cálculo do IVC também foi realizado para o conjunto de itens de cada bloco e para o total de itens. Foram considerados validados os itens do questionário que obtiveram o índice igual ou superior a 0,80 ($IVC \geq 0,80$) (POLIT; BECK, 2006).

Apurou-se também o coeficiente de *alpha de Cronbach* para cada dimensão, que sabidamente, mede a consistência interna das respostas de cada item dos participantes. Sendo assim, quanto mais homogênea a amostra de respondentes e a correlação entre os itens da escala, maior a possibilidade de um coeficiente alto (ALEXANDRE; COLUCCI, 2011). De acordo com a classificação da confiabilidade, sugerida por Freitas e Rodrigues (2005), existem determinados limites para os valores de *alpha de Cronbach* que servem como parâmetros para os achados da pesquisa, são eles: ($0,30 < \alpha \leq 0,60$) - Baixa; ($0,60 < \alpha \leq 0,75$) - Moderada; ($0,75 < \alpha \leq 0,90$) - Alta e ($\alpha > 0,90$) - Muito alta.

RESULTADOS

Caracterização dos Especialistas das Áreas da Saúde

Vinte seis especialistas foram convidados para participarem da pesquisa. Destes, apenas 15 aceitaram fazer parte do estudo e responderam em tempo hábil, os quais participaram do processo de validação do conteúdo e avaliação da usabilidade da tecnologia educativa. A maioria da amostra foi do sexo feminino (80%), com faixa etária que variou entre 30 e 60 anos ou mais, tendo como média da idade de 45,83 anos.

Quanto à categoria profissional, foram incluídas diferentes áreas da saúde, sendo 6 (40%) enfermeiros, 5 (33,33%) médicos e 4 (26,67%) fisioterapeutas, considerados *experts* no assunto após atenderem os critérios de inclusão. Os especialistas da área da saúde apresentaram tempo de formação que variou entre até 10 anos e 21 anos ou mais, com média de 21,57 anos. Todos tinham experiência clínica com DM, pé diabético e educação em saúde, na Atenção Primária em Saúde e/ou na Atenção Especializada (Tabela 1).

Ainda como observado, o grupo dos juízes abrangeu três regiões do Brasil, sendo que 11 (73,3%) exerciam suas atividades de trabalho na região Nordeste (Estado da Bahia), 3 (20%) no Sudeste (estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo) e 1 (6,6%) na região Sul (Estado do Paraná) do país.

Em relação à pontuação dos especialistas, de acordo com os critérios de elegibilidade preestabelecidos, houve uma variação entre 8 a 46 pontos, considerando a menor pontuação e a máxima, respectivamente. A média de pontos em cada esfera de atenção foi de 21,25 para a atenção primária e 23,25 para atenção especializada, além da docência e pesquisa com a média de 20 pontos.

Tabela 1 - Características sociodemográficas e profissionais dos especialistas da área da saúde. Salvador, Bahia - 2021

Características dos Especialistas	n	%
Faixa etária (15)		Média (45,83)
30-39	5	33,33
40-49	4	26,67
50-59	4	26,67
60 ou mais	2	13,33
Sexo (15)		
Feminino	12	80,00
Masculino	3	20,00
Categoria Profissional (15)		
Médico	5	33,33
Enfermeiro	6	40,00
Fisioterapeuta	4	26,67
Tempo de Formação (15)		Média (21,57)
Até 10 anos	1	6,70
11 a 20 anos	7	46,70
21 anos ou mais	7	46,70
Área de Atuação (15)		
Cirurgia do Pé e Tornozelo, Cirurgia Vascular	4	26,67
Assistência Clínica	4	26,67
Saúde da Família/Saúde Pública	4	26,67
Docente/Pesquisador	3	20,00
Nível de Instrução (15)		
Especialização	4	26,67
Mestrado	9	60,00
Doutorado	2	13,33

A Tabela 2 apresenta os resultados das concordâncias e o IVC de cada item, além do IVC e o *Alfa Cronbach* da primeira dimensão relacionada aos objetivos do aplicativo. Na dimensão (objetivos), nenhum dos itens foi julgado como inadequado. Sendo assim, a maioria dos itens foi julgada como “totalmente adequado” e “adequado”, o IVC geral foi de 1,0 e apresentou alta consistência interna para respostas dos especialistas ($0,75 < \alpha \leq 0,90$) avaliada pelo coeficiente *alpha de Cronbach* de 0,90. No entanto, nos itens 1.2 e 1.3, alguns dos especialistas consideraram como “parcialmente adequados”, sugerindo algumas modificações que foram analisadas no Quadro 2A.

Tabela 2 – Respostas dos especialistas, Índice de Validade de Conteúdo dos itens e *Alfa de Cronbach* da dimensão quanto aos objetivos do aplicativo. Salvador, Bahia – 2021

Dimensões/Itens	TA	A	PA	I	IVC	α^b
1. OBJETIVOS					1	0,9
1.1 As informações/conteúdos são ou estão coerentes com as necessidades de orientação das pessoas com DM e pé em risco	10	5			1	
1.2 As informações/conteúdos são coerentes para melhorar o conhecimento e a qualidade do autocuidado com os pés, no ponto de vista da prevenção de complicações.	10	4	1		0,93	
1.3 Convida e/ou estimula a mudanças de ideias, comportamento e de atitude	9	4	2		0,86	
1.4 Pode circular no meio científico da área	10	5			1	
1.5 Atende aos objetivos de instituições que trabalham com pessoas com DM e pé em risco	9	6			1	

Legenda: (TA) – Totalmente Adequado; (A) – Adequado; (PA) – Parcialmente Adequado; (I) – Inadequado; (α^b) - Alpha Cronbach.

No Quadro 2A estão descritas as principais sugestões que os especialistas fizeram mesmo para os escores com um índice de concordância aceitável, a fim de atender melhor ao propósito almejado. É válido salientar, que dentre as opiniões emitidas em todas as dimensões avaliadas, foram consideradas as contribuições mais relevantes, viáveis e que se repetiram entre os participantes.

Quadro 2A – Sugestões dos especialistas quanto aos objetivos do aplicativo móvel. Salvador, Bahia – 2021

(continua)

OBJETIVOS		
Sugestões dos especialistas	Aceitação ou recusa	Encaminhamento
“Há muitas informações nas quais os pacientes podem não ler todas. A presença de mais vídeos curtos de como fazer e o que fazer pode atingir melhor o comportamento de saúde”.	Em parte	A ideia principal é que o APP seja uma ferramenta de multimídia (com textos, ilustrações, imagens e vídeos), através de recursos interativos que reforcem o aprendizado. O uso dos vídeos é uma estratégia importante, porém não é a única para se investir, pois não trata de APP para ser preferencialmente de vídeos. Os textos foram mantidos.
“A 1ª parte referente ao aprendizado sobre o que é o diabetes, precisa de alterações pra melhor compreensão. Coloque o texto e faça	Sim	Realizado a modificação com a interligação dos textos com as gravuras, fazendo-se menção das

menção à figura. Os demais conteúdos e atividades interativas estão muito bons, mas deve aumentar o tamanho da fonte”.		mesmas. Foi aumentado o tamanho da fonte dos textos, com letras maiores.
“Alguns pacientes inicialmente podem ter dificuldade em se familiarizar com o APP - sugiro que o tutorial esteja no Menu, talvez na frente de You Tube (tutorial)”.	Sim	Elaborado vídeo tutorial para instrução e apresentação do APP. A próxima versão do instrumento conterà na barra do Menu um item destinado para o tutorial, alojando o vídeo criado.

(conclusão)

A forma de apresentar as orientações, incluindo sua organização geral, estrutura, estratégia de apresentação, coerência e formatação, foi avaliada e apresentada na Tabela 3. Os itens avaliados na segunda dimensão atingiram resultados de IVC entre 0,66 e 1,0. Foi identificado que alguns itens avaliados no aplicativo necessitam de revisão. Verificou-se que três dos itens (2.4, 2.7 e 2.9) resultaram em IVCs de 0,66, 0,73 e 0,66, respectivamente, sendo, portanto, inferiores ao limite estabelecido. Os itens validados com IVC baixo foram reavaliados e sofreram adequações descritas no Quadro 3A.

Tabela 3 - Respostas dos especialistas, Índice de Validade de Conteúdo dos itens e *Alfa de Cronbach* da dimensão quanto à estrutura e apresentação do aplicativo. Salvador, Bahia – 2021

Dimensões/Itens	TA	A	PA	I	(continua)	
					IVC	α^b
2. ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO					0,84	0,94
2.1 O aplicativo educativo é adequado para a orientação de pessoas com DM e pé em risco	9	6			1	
2.2 As informações estão apresentadas de maneira clara e objetiva	9	5	1		0,93	
2.3 As informações apresentadas estão cientificamente corretas	11	3	1		0,93	
2.4 O aplicativo educativo está adequado ao nível sociocultural das pessoas com DM e pé em risco	5	5	5		0,66*	
2.5 Há uma sequência lógica de conteúdo proposto	10	4	1		0,93	
2.6 As informações estão estruturadas em concordância e ortografia	7	7	1		0,93	
2.7 O estilo da redação corresponde ao nível de conhecimento do público-alvo	7	4	4		0,73*	
2.8 As informações, estrutura e o fluxo de navegação das telas do aplicativo tem	6	7	2		0,86	

apresentação coerente e descomplicada.

2.9 O tamanho dos elementos gráficos como: fonte, tópicos, ilustrações, imagens estão adequados.	5	5	4	1	0,66*
2.10 As ilustrações e imagens estão expressivas e suficientes	7	6	2		0,86
2.11 As funcionalidades do aplicativo, como os recursos de multimídia (vídeos, imagens e ilustrações), jogo do Quiz, Saiba+, cadastro de usuários, questionário de autoavaliação de riscos e dúvidas&curiosidades são suficientes e apropriadas.	6	7	2		0,86
2.12 O número de telas está adequado	7	6	2		0,86
2.13 O design de interface, paletas de cores e o logotipo estão apropriados e convidativos.	7	8			1

Legenda: (TA) - Totalmente Adequado; (A) - Adequado; (PA) - Parcialmente Adequado; (I) - Inadequado; (α^b) - Alfa Cronbach; (*) - Item reavaliado.

A dimensão que avaliou a estrutura e apresentação do aplicativo conferiu um IVC geral de 0,84 e uma alta consistência interna de respostas pelo coeficiente *alpha de Cronbach* de 0,94.

Quadro 3A - Sugestões dos especialistas quanto à estrutura e apresentação do aplicativo móvel. Salvador, Bahia – 2021

ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO		
Sugestões dos especialistas	Aceitação ou recusa	Encaminhamento
“Rever ortografia em cuidados dos pés”.	Sim	Revisado a ortografia e realizado as correções nesse tópico.
“Sugiro, nas futuras revisões, procurar substituir palavras e expressões que facilitem mais a compreensão do usuário de todos os níveis de escolaridade (ex. "estresse mecânico", "Ela" em vez do nome da doença, etc.)”.	Sim	Alterado para uma linguagem mais simples, com uso de termos técnicos que sejam fáceis de compreensão.
“O conteúdo está bem elaborado e com linguagem acessível. Parece uma experiência interessante para os pacientes transitarem na plataforma. No entanto, muitos pacientes apresentam déficit visual e podem não conseguir ler pelo tamanho reduzido das letras”.	Sim	Modificado a fonte utilizada para um tamanho que promova mais acessibilidades por parte da maioria do público-alvo.
“Sugiro resumir o texto e aumentar a fonte.	Sim	Realizado ajuste e aumento da fonte.

<p>Está atrativo, mas na APS temos muito analfabetos para leitura e para uso de aplicativos”.</p> <p>“Temos a tecnologia a nosso favor, será mais um instrumento para colaborar com os pacientes, mas é sabido que muitos pacientes não terão acesso ao conteúdo, visto ao acesso tecnológico restrito”.</p> <p>“A possibilidade de textos narrativos, para ajudar usuários com dificuldade visual.”</p>		<p>Vídeos educativos foram desenvolvidos pensando no acesso desse público de baixo nível de instrução, bem como em contribuir para as práticas de cuidados com instruções simples e adequadas. Além disso, é pretendido acrescentar em nova versão do APP a funcionalidade de áudios para textos.</p>
<p>“Ao acessar os conteúdos achei algumas figuras pequenas para serem lidas no celular”.</p>	Sim	<p>Ilustrações sendo reavaliadas para breve substituição por modelos de configuração maior e mais adequadas.</p>
<p>“Sugiro acrescentar a ferramenta de zoom para as imagens com informações, muitas pessoas com diabetes apresentam acuidade visual diminuída.”</p>	Sim	<p>Requisito funcional desejável para ser adicionado posteriormente em versão futura.</p>
<p>“Na tela que fala sobre *HIPOGLICEMIA ...O que fazer em uma hipoglicemia? Após as orientações acrescente uma observação (Se os episódios de hipoglicemia se repetirem rotineiramente procure seu médico para avaliar a necessidade de ajuste terapêutico)”.</p>	Sim	<p>Texto sugerido acrescentado.</p>
<p>“Sugiro que avalie a possibilidade de inclusão da procura pelo fisioterapeuta como coadjuvante na prevenção e tratamento do pé/DM, visto que este profissional pode ser importante tanto no suporte das questões de deformidades (com exercícios específicos, na orientação prescrição de sapatos/palmilhas/auxiliares de marcha, etc.), quanto na melhora das sensibilidades (propriocepção) e da vasculopatia.”</p>	Sim	<p>Foi indicado e incentivado o uso do SoPeD (<i>website</i> e aplicativo), criado por fisioterapeutas, com programa de exercícios específicos de pé e tornozelo para realizar em casa. Incluir também essa orientação na seção “Avaliação da Saúde” do App para reforçar a necessidade da equipe multiprofissional no tratamento e prevenção.</p>

Como observado, em relação à estrutura e apresentação do aplicativo móvel, destacam-se as considerações de alguns especialistas sobre correção ortográfica, estilo da escrita, fator sociocultural, o tamanho da fonte e adequação visual das ilustrações.

A terceira e última dimensão avaliada abordou sobre a relevância do aplicativo móvel educativo, isto é, referindo-se ao grau de significação da tecnologia educativa apresentada (Tabela 4).

Tabela 4 - Respostas dos especialistas, Índice de Validade de Conteúdo dos itens e *Alfa de Cronbach* da dimensão quanto à relevância do aplicativo. Salvador, Bahia – 2021

	(continua)					
Dimensões/Itens	TA	A	PA	I	IVC	α^b
3. RELEVÂNCIA					1	0,84
3.1 Os temas abordam aspectos-chave que devem ser reforçados	13	2			1	

3.2 A tecnologia permite generalização e transferência do aprendizado a diferentes contextos	9	5	1	0,93
3.3 A tecnologia propõe ao usuário adquirir conhecimento para realizar as práticas de autocuidado com os pés	7	7	1	0,93
3.4 A tecnologia contempla os assuntos necessários para o saber das pessoas com DM e pé em risco na prevenção de complicações	10	5		1
3.5 A tecnologia está adequada para ser utilizada por qualquer profissional de saúde com o público-alvo	8	6	1	0,93

Legenda: (TA) - Totalmente Adequado; (A) - Adequado; (PA) - Parcialmente Adequado; (I) - Inadequado; (α^b) - Alfa Cronbach; (*) - Item reavaliado.

O IVC global da tecnologia educativa foi de 0,90 corroborando para a validação quanto ao seu conteúdo, adequabilidade e aparência junto aos especialistas. Verificou-se nessa dimensão que nenhum dos itens foi julgado como inadequado. Entretanto, os itens 3.2 e 3.3 e 3.5 foram considerados como “parcialmente adequados” e não houve justificativas para as suas respostas e/ou sugestões sobre os itens em específico emitindo revisão e adequação. Portanto, conferiu-se um IVC geral de 1,0 e uma precisão mensurada pelo coeficiente *alpha de Cronbach* de 0,84, isto é, apresentou alta consistência interna para respostas dos especialistas ($0,75 < \alpha \leq 0,90$).

Ao final do questionário de avaliação ainda foi reservado um espaço para comentários gerais e sugestões, dos quais foram destacadas:

“O aplicativo está muito bem organizado, com informações claras e objetivas, ótimas ilustrações inclusive com fotos reais o que causa maior impacto no público alvo e o estimula a mudar de hábito.”

“Gostei muito do aplicativo. Achei prático, funcional e bem adequado aos objetivos.”

“Acredito que terá um público grande para a utilização do APP, principalmente, DM1 e novos DM2 (...). O APP produzirá curiosidade às pessoas que tiverem acesso a ele e poderão aprofundar mais sobre a temática tão relevante para o público.”

“Eu sugiro colocar os vídeos em posição de destaque, pois possivelmente, serão os recursos mais utilizados para aqueles com déficit cognitivo e visual.”

É pertinente enfatizar que das sugestões e solicitações apresentadas pelos especialistas sobre o conteúdo, não foi verificado a necessidade de reelaboração do conteúdo teórico e dos roteiros dos vídeos, com informações mais corretas, qualificadas e atualizadas, retratando uma avaliação positiva por estas estarem embasadas e em consonância com a literatura nacional e internacional.

A aplicação do SURE dimensionou o nível de usabilidade do aplicativo. A Tabela 5 apresenta as notas individuais e o resultado geral emitido pelos especialistas na avaliação da usabilidade da tecnologia.

Tabela 5 – Pontuações dos especialistas relacionadas à avaliação da usabilidade. Salvador, Bahia – 2021

Especialistas	SURE	Média
Especialista 1	106	3,41
Especialista 2	104	3,35
Especialista 3	112	3,61
Especialista 4	107	3,45
Especialista 5	104	3,35
Especialista 6	99	3,19
Especialista 7	81	2,61
Especialista 8	92	2,96
Especialista 9	93	3
Especialista 10	89	2,87
Especialista 11	94	3,03
Especialista 12	90	2,9
Especialista 13	86	2,77
Especialista 14	82	2,64
Especialista 15	90	2,9
SURE Geral	95,27	

O estudo apontou uma usabilidade de 95,27 para o aplicativo móvel, sob a perspectiva dos usuários especialistas, alcançando nível máximo de avaliação (Nível 80) de acordo com a escala de usabilidade. Nesse nível os respondentes concordam totalmente que a ajuda/dica dada pelo aplicativo foi útil, além dos demais itens do questionário. Atingiram-se as notas individuais do SURE entre 81 e o máximo de 112 pontos.

DISCUSSÃO

Os resultados apresentados pelo estudo atenderam aos objetivos inicialmente propostos relativos à validação e avaliação da usabilidade de uma tecnologia *mHealth* educativa em saúde, isto é, o aplicativo móvel “EducPé” – Educação para a Saúde dos Pés para dispositivos móveis, disponível em plataforma virtual visando motivar a adoção de

cuidados com os pés em pessoas com DM que se encontram em risco de ulceração. A ferramenta apresentou alto escore de usabilidade/aceitabilidade entre especialistas da área da saúde, após testarem e fazerem uso em seus *smartphones*.

Destaca-se que toda tecnologia educacional, deve ser analisada criticamente com a pretensão de beneficiar o processo de transformação social promovido pela educação (SAMPAIO; LEITE, 2000). Além disso, a inserção de materiais para o autocuidado na área da saúde não tem o propósito de substituir a consulta e acompanhamento profissional; antes, tem como proposta de auxiliar o suporte educacional contínuo, valendo-se de informações essenciais para minimizar os erros e ajudar nas decisões diárias de cuidados.

A diversidade de especialistas em diferentes esferas de atenção em saúde, enfermeiros, médicos e fisioterapeutas, representantes das principais áreas em atuação no diagnóstico, tratamento, prevenção e reabilitação para os principais riscos e desfechos das complicações do pé diabético, contribuiu para uma análise crítica do aplicativo, como tecnologia educativa. Considera-se que a tecnologia deve ser elaborada de maneira apropriada e passar por um método de legitimação rigoroso que contemple diversos profissionais da saúde de áreas diferentes com alto conhecimento científico teórico e prático, e de docência, para garantir maior confiabilidade aos resultados (MELO, 2017). Por esta razão, tanto a validação quanto a avaliação do material são os meios utilizados que confirmam a sua eficiência e fidedignidade (OLIVEIRA; PAGLIUCA, 2013).

Outro aspecto a ser reforçado é sobre a adesão do sujeito a proposta de prevenção e tratamento do DM. Quando existe o acompanhamento por uma equipe multidisciplinar formada de profissionais com diferentes saberes técnico-científicos a aceitação é fortalecida. Dessa forma, as intervenções educativas elaboradas em equipe incorporam esse aspecto promovem ações transformadoras no controle metabólico, no aumento do vínculo com o serviço de saúde, no manejo do tratamento e na mudança de comportamento (OLIVEIRA; ZANNETI, 2011).

Nessa perspectiva, entende-se que a validação dar-se no instante em que o pesquisador cogita em construir um objeto a ser validado e esse processo progride através de uma série de atividades e fases de elaboração, aplicação, correção e interpretação de resultados. A validade é o grau em que o artefato mede o que supostamente deve medir (RAYMUNDO, 2009). Portanto, a validação do instrumento está intimamente relacionada com o cumprimento da sua aplicação como material educativo (POLIT; BECK, 2011).

Por se tratar de uma aplicação em multimídia que reuniu esforços para ser mais completa possível, no que se referem aos variados recursos audiovisuais como, os de textos, vídeos educativos, ilustrações e imagens, esse caráter foi notoriamente plausível e bem aceito pelos especialistas. Além disso, a incorporação de imagens reais de alterações nos pés também teve avaliação positiva por parte deles ao possibilitar o reconhecimento e autoidentificação dos fatores de risco pré-ulcerativos, de forma mais clara e didática pelos usuários. Ainda, auxiliar no saber agir em casos de problemas relacionados aos pés.

A literatura aponta eficiência das tecnologias visuais, como um filme ou vídeo em estimular mudança de comportamentos de pessoas com DM em relação ao autocuidado com os pés, associando ao recurso verbal (STINA; ZAMARIOLI; CARVALHO, 2015). Vídeos educativos podem se comportar como formas de dinamizar o ensino revelando-se como uma alternativa eficaz para a educação em saúde na atenção primária (MENEZES, 2016).

Referente às ilustrações, especificamente os desenhos produzidos, estes devem alcançar alto nível de atenção e interesse pela leitura, complementando e reforçando a informação/orientação do texto (MOREIRA; NOBREGA; SILVA, 2003). Nesse sentido, justifica-se a relevância de apresentar os assuntos de maneira clara, criativa e compreensível, valendo-se de ilustrações didáticas que complementem e permitam o diálogo com as orientações escritas. Portanto, a ferramenta educativa utilizou-se do artifício lúdico para transferir o máximo de informações, sem tornar a leitura cansativa (PADILHA et al. 2017), bem como aumentar as possibilidades de acesso ao conhecimento, em relação ao público com dificuldade de leitura, facilitando a comunicação visual (GALDINO, 2014; GALDINO et al., 2019). Ademais, foi sugerida pelos especialistas a possibilidade de futura incorporação do recurso de áudios no aplicativo, com textos narrativos.

Entretanto, no item 2.4 (o aplicativo educativo está adequado ao nível sociocultural das pessoas com DM e pé em risco) cinco especialistas consideraram esse item como “parcialmente adequado”, recebendo o IVC de 0,66. Associa-se esse resultado ao fato de parte do público-alvo apresentar algumas vulnerabilidades sociais importantes, que podem influenciar negativamente e dificultar o acesso à tecnologia móvel. Destas, destacamos o nível de escolaridade (analfabetismo), renda baixa, acesso restrito à rede de *internet*, fator idade (idosos) e dificuldade de manuseio dos aparelhos.

Cabe mencionar, que a ferramenta digital de cunho educativo desenvolvida está intimamente atrelada ao uso do aparelho celular, que atualmente, é um dos recursos tecnológicos que está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, facilitando o acesso à informação, promovendo o aprendizado e suscitando as relações interpessoais e o lazer (WILD, 2017). Segundo Mendez (2017), os entraves da desigualdade digital, como a idade, nível sociocultural e socioeconômico, mostram uma perspectiva de evolução pelo avanço da utilização da tecnologia móvel no país, visto ao se destacar no alto consumo de tecnologia móvel.

Contudo, é necessário reconhecermos que ainda existe muita desigualdade no acesso informacional, dado que nem todas as pessoas possuem condições de acesso e uso das TICs responsáveis por um novo código comunicacional. De tal maneira, é preciso considerar políticas de inclusão cibernética, com vistas à inserção real das comunidades carentes (GARRIDO, 2020). Faz-se necessário que os recursos tecnológicos estejam acessíveis e estabeleçam meios da participação social e da inclusão digital, a fim de que todas as pessoas do público pretendido possam utilizá-los de forma autônoma (SILVA, 2012).

Outro tópico destacado pelos especialistas foi o item 2.6 (estilo da redação corresponde ao nível de conhecimento do público-alvo), havendo alguma discordância entre os participantes. Foi solicitada a substituição palavras que facilitassem melhor a compreensão

dos usuários em todos os níveis de instrução. Isso pode ter sido sinalizado pelo uso de alguns termos técnicos que possam dificultar no entendimento. Para isso, atentou-se para as observações pontuadas substituindo por uma linguagem mais simples e compreensível. Freitas e Cabral (2008) afirmam que para que o objetivo de ensino seja alcançado é necessário que as mensagens elaboradas sejam convidativas, de vocabulário coerente com o público-alvo e esclarecedoras. Além de serem objetivas e de fácil entendimento que colaborem para uma reflexão crítica do leitor na construção de seu conhecimento (ASSUNÇÃO et al., 2013).

Além disso, o item 2.9 sobre tamanho dos elementos gráficos: fonte e ilustrações obteve o IVC de 0,66, sendo solicitadas algumas modificações para aumentar as figuras de tamanho. Foram feitas a identificação e reavaliação dessas ilustrações para acomodá-las adequadamente na tela do celular. A literatura relata que a ilustração, seja figura ou imagem, é um fator decisivo na atitude de ler ou não a orientação, e por isso, deve ser agradável, que convide a atenção do leitor e retrate com clareza o objetivo da orientação (MOREIRA; SILVA, 2005).

A interface do aplicativo foi projetada para ser acessível, de fácil compreensão e simples sem muitos elementos, com o objetivo de ser visivelmente agradável e de fácil uso para a terceira idade, grupo mais suscetível às complicações crônicas do DM (MENDEZ, 2017; MENDEZ et al., 2019). Os aplicativos voltados para esse grupo devem atender às suas necessidades, se atentando para as suas limitações com o uso dos *smartphones*, como a dificuldade de ler letras pequenas, a precisão de meio didático e autoexplicativo, falta de familiaridade, ícones acessíveis para sua capacidade motora e informações dinâmicas, com vistas a reduzir a exclusão digital (AMORIM; JÚNIOR, 2019). Foram feitos os ajustes necessários, inclusive a correção no tamanho da fonte para letras maiores, respeitando a diversidade dos usuários.

Estudos reportam que a boa aceitação e aderência aos aplicativos tem alcançado a maioria das pessoas das variadas idades, inclusive a parcela idosa, a qual está aderindo cada vez mais rápido a essa realidade e tendência mundial de comunicação tão presente e disseminada em nosso meio (AMORIM et al., 2018). Concernente ao acesso restrito a rede de internet, vislumbra-se a possibilidade, em próximas versões, em transformá-lo em um aplicativo de sistema *off-line* que não necessariamente dependa do serviço de *internet* para ter acesso às informações e conteúdo.

O aplicativo EducPé foi validado em todos os blocos/dimensões, com IVC global de 0,90, apresentando necessidade de modificações em alguns itens, os quais foram cuidadosamente analisados. A consulta aos *experts* possibilitou a construção de um instrumento confiável e capaz de atender às demandas na criação de um App móvel educativo.

Nesse contexto, ao desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis e utilizá-lo como meio de ensino-aprendizagem para nortear a conduta de cuidados com pés, é necessário que este recurso tecnológico também corresponda aos critérios de qualidade e apresente uma boa usabilidade, isto é permita que o seu uso seja de maneira simples e fácil após pouco tempo de uso, assim como agradável e satisfaça as necessidades do usuário. Sendo assim, o

teste de usabilidade tem por objetivo medir a satisfação percebida pelo usuário, uma vez que, constitui uma das principais técnicas de avaliação sob a perspectiva do usuário, envolvendo representantes que realizarão as tarefas típicas no sistema (WANGENHEIM et al., 2014). A eficiência e a facilidade de manipulação são julgadas metas de usabilidade, sendo a mesma o agente decisivo para assegurar que os usuários tenham praticidade em operar os sistemas de forma eficiente (FEIJÓ; GONÇALVEZ; GOMEZ, 2013).

Após a realização do teste de usabilidade e coleta à distância dos questionários on-line, foram gerados os dados contendo as pontuações individuais de cada especialista, o número de respostas de cada questão conforme estabelecidas pelo SURE e a pontuação geral. O escore SURE obtido a partir das respostas dos participantes foi de 95,27. Tendo em vista que a pontuação da avaliação do produto baseia-se a partir da escala de usabilidade do SURE e que para ser considerado de qualificação excelente deve atingir o nível de no mínimo 80 pontos, conclui-se que o aplicativo “EducPé” teve alto índice de satisfação e foi bem aceito pelos usuários-especialistas em termos de usabilidade.

Estudo revisão avaliando a usabilidade e eficácia clínica de aplicativos móveis para diabetes identificaram escassos estudos de avaliação de satisfação de especialistas e pacientes, e dos estudos encontrados a usabilidade variou de 38% a 80%. Entre os problemas de usabilidade, os principais encontrados foram: tarefas de várias etapas, funcionalidade e interação limitadas e difícil navegação do sistema. Os autores sugeriram investir em esforços para melhorar a satisfação do usuário, incorporar princípios estabelecidos de mudança de atitudes e combinar aplicativos com as características do usuário para aumentar o impacto terapêutico dos aplicativos (FU et al., 2017). Arnhold et al. (2014) ao realizarem a avaliação de 66 aplicativos de diabetes com base na opinião de especialistas, correlataram que a usabilidade destes para pacientes com 50 anos ou mais foi moderada a boa, contudo esse resultado se aplica principalmente a aplicativos que oferecem uma pequena variedade de funções.

O estudo experimentou algumas limitações identificadas durante a construção, dentre elas: a ausência da participação do público-alvo no processo de validação e avaliação da usabilidade; a falta do envolvimento de profissionais da área de TI e *design* gráfico para avaliarem a qualidade técnica e aparência de estilo do *software*. Entretanto, novos recursos foram pensados para o aprimoramento do App: o recurso de lembretes semanais; o registro de medicamentos em uso e recebimento de mensagens para aumentar a adesão ao tratamento; a ferramenta para localizar Centros de Referências e Serviços Especializados em podologia próximos; um espaço para participação com envio de dúvidas; recurso de áudios (texto narrativo); possuir sistema *off-line*; disponibilizar em outros sistemas operacionais móveis; serviço de notícias e eventos, outras opções de jogos, modalidades de idiomas e uma plataforma *web* para o gerenciamento de conteúdo por parte dos administradores da aplicação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O “EducPé – Educação para a Saúde dos Pés” demonstrou ser uma tecnologia educativa inovadora, com grande potencial para a disseminação de conhecimentos e ensino-aprendizagem das práticas de autocuidado com os pés de pessoas com diabetes e familiares. Trata-se de uma ferramenta de baixo custo, boa interatividade e de fácil utilização que foi validada junto a um grupo multidisciplinar de especialistas da área da saúde. Acredita-se que este mais novo recurso poderá contribuir para o desenvolvimento da autonomia e habilidades para os cuidados essenciais e, assim, melhorar a saúde dos pés e qualidade de vida das pessoas com DM.

Essa construção tem relevante indicação para o fortalecimento das práticas de educação em saúde, além de servir para a motivação dos usuários na incorporação dos cuidados diários e manejo correto da doença. Estima-se que esta, projetada para ser simples, prática, interativa e de fácil uso, possa somar às demais intervenções e estratégias validadas de educação em saúde no país, contribuindo para a promoção do conhecimento, adesão do autocuidado e mudanças de comportamento, com vistas à prevenção e redução dos riscos de lesões e amputações desencadeadas pela doença do pé diabético.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, p. 3061-68, 2011.
- AMORIM, D. N. P.; SAMPAIO, L. V. P.; CARVALHO, G. A.; VILAÇA, K. H. C. Aplicativos móveis para a saúde e o cuidado de idosos. **Rev. Eletron. Comun. Inf. Inov. Saúde**. v. 12, n. 1, p. 58-71, 2018.
- AMORIM, E. B.; JÚNIOR, V. B. S. Ganho da qualidade de vida das pessoas idosas através do uso de aplicativos. **Rev. Facima Digital Gestão**, p. 11-20, 2019.
- ARMSTRONG, D. G.; BOULTON, A. J. M.; BUS, S. A. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. **N. Engl. J. Med.** v. 376, n. 24, p. 2367-23, 2017.
- ARNHOLD, M; QUADE, M; KIRCH, W. Mobile applications for diabetics: a systematic review and expert-based usability evaluation considering the special requirements of diabetes patients age 50 years or older. **J Med Internet Res**. v. 16, n. 4, 2014.
- ASSUNÇÃO, A.P.F.; et al. Práticas e Tecnologias no Cotidiano de Enfermeiras da Estratégia Saúde da Família. **Rev. Enferm. UFPE on line**, v. 7, n. 11, p. 6329-35, 2013.
- BORGES, J. W. P.; SOUZA, A. C. C.; MOREIRA, T. M. M. Elaboração e validação de tecnologias para o cuidado: caminhos a seguir. In: MOREIRA, T. M. M.; PINHEIRO, J. A. M.; FLORÊNCIO, R. S.; CESTARI, V. R. F. **Tecnologias para a promoção e o cuidado em saúde**. – Fortaleza: EdUECE, 2018.
- DUARTE, N.; GONÇALVES, A. Pé diabético. **Angiologia e Cirurgia Vascular**, v. 7, n. 2, p. 67-79, 2011.

FEHRING, R. J. The fehring model. In: CARROL-JOHNSON, R. M.; PAQUETE, M. (Eds.). **Classification of nursing diagnoses, proceedings of the tenth conference**. Philadelphia: J. B. Lippincott - North American Nursing Diagnosis Association, 1994.

FEIJÓ, V.C; GONÇALVEZ, B.S; GOMEZ, L.S.R. Heurística para Avaliação de Usabilidade em Interfaces de Aplicativos Smart phones: Utilidade, Produtividade e Imersão. **Design & Tecnologia 06**, UFRGS, p. 33-42, 2013.

FILATRO, A.; PICONEZ, S. C. B. Design instrucional contextualizado. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, Bahia (BA), Out. 2004.

FREITAS, A. L. P.; RODRIGUES, S. G. A avaliação da confiabilidade de questionários: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. Anais do XII SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru/SP/Brasil. 2005.

FREITAS, A.A.S., CABRAL, I.E.. O cuidado à pessoa traqueostomizada: análise de um folheto educativo. **Esc. Anna Nery Rev. Enferm.**, v.12, n. 1, p. 84-9, 2008.

FU, H; MCMAHON, S. K; GROSS, C. R; ADAM, T. J; WYMAN, J. F. Usability and clinical efficacy of diabetes mobile applications for adults with type 2 diabetes: A systematic review. **Diabetes Res Clin Pract.** Sep;131:70-81, 2017.

GALDINO, Y. L. S. **Construção e validação de cartilha educativa para o autocuidado com os pés de pessoas com diabetes**. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2014.

GALDINO, Y. L. S.; MOREIRA, T. M. M.; MARQUES, A. D. B.; SILVA, F. A. A. Validação de cartilha sobre autocuidado com pés de pessoas com Diabetes Mellitus. **Rev. Bras. Enferm.** v. 72, n. 3, p. 817-24. 2019.

GARRIDO, C. M. C. Tecnologias da informação e comunicação (TICS): Uma nova forma de se comunicar e promover educação em saúde. In: **Tecnologias educativas em saúde e enfermagem no enfrentamento à pandemia do Coronavírus**. – Piracanjuba: Editora Conhecimento Livre; 2020, p. 1-3.

GRILLO, M. F. F. et al. Efeito de diferentes modalidades de educação para o autocuidado pacientes com diabetes. **Rev. Assoc. Med. Bras.** v. 59, n. 4, p. 400-405, 2013.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Diabetes atlas**. 9th ed. Brussels, Belgium, 2019.

INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT. **International consensus on the diabetic foot and practical guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease**, 2019, 70p.

LYNN, M. R. Determination and quantification of content validity. **Nursing Research**, v. 35, n. 6, p. 382-85, Nov./Dec. 1986.

MELO, I. A. **Validação de um manual educativo como tecnologia de enfermagem para pessoas com diabetes mellitus tipo 2**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Sergipe, Aracajú, 2017.

- MENDEZ, C. B. **Protótipo de um aplicativo móvel educativo e de Follow up para pacientes com diagnóstico de Doença arterial periférica**. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- MENDEZ, C. B.; SALUM, N. C.; JUNKES, C; AMANTE, L. N.; MENDEZ, C. M. L. Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. V. 27, p. 1-27, 2019.
- MENEZES, L. C. G. **Eficácia de filme educativo de curta-metragem para o autocuidado com o pé diabético: ensaio clínico controlado randomizado**. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.
- MENEZES, L.C.G.; et al. Estratégias educativas para pessoas diabéticas com pé em risco neuropático: síntese de boas evidências. **Rev. Eletr. Enf.** p. 1-16, 2016.
- MOREIRA, M. F.; NÓBREGA, M. M. L.; SILVA, M. I. T. Comunicação escrita: contribuição para elaboração de material educativo em saúde. **Rev. Bras. Enferm.** v. 56, n. 2, p. 184-188, 2003.
- MOREIRA, M. F.; SILVA, M. T. I. Readability of the educational material written for diabetic patients. **Braz. J. Nurse**. v. 4, n. 2, p. 3-12, 2005.
- OLIVEIRA, A. F. et al. Estimativa do custo de tratar o pé diabético, como prevenir e economizar recursos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 6, p. 1663-1671, 2014.
- OLIVEIRA, K. C. S.; ZANETTI, M. L. Conhecimento e atitude de usuários com diabetes mellitus em um serviço de atenção básica à saúde. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v. 45, n. 4, p. 862-868, 2011.
- OLIVEIRA, K. C. S.; ZANETTI, M. L. Conhecimento e atitude de usuários com diabetes mellitus em um serviço de atenção básica à saúde. **Rev. Esc. Enferm. USP**, São Paulo, v. 45, n. 4, p. 862-868, 2011.
- OLIVEIRA, M. S. **Autocuidado da mulher na reabilitação da mastectomia: Estudo de validação de aparência e conteúdo de uma tecnologia educativa**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de farmácia, odontologia e enfermagem. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- OLIVEIRA, P. M. P.; PAGLIUCA, L, M. F. Assessment of an educational technology in the string literature about breastfeeding. **Rev. Esc. Enferm. USP**. v. 47, n. 1, p. 205-12, 2013.
- PADILHA, A. P. et al. Manual de cuidados às pessoas com diabetes e pé diabético: construção por scoping study. **Texto Contexto Enferm.**, v. 26, n. 4, p. 1-11, 2017.
- PAIVA, R. G., et al. **Aplicativos móveis no auxílio a prevenção, avaliação e tratamento do pé diabético**. In: I Congresso Norte-Nordeste de Tecnologias em Saúde. Teresina (PI), 2018. Anais do Congresso Norte-Nordeste de Tecnologias em Saúde, Teresina (PI), dez. 2018.
- PARISI, M. C. R. **Síndrome do pé diabético, fisiopatologia e aspectos práticos**. E-Book, Cap. 5, 2011. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br>>.
- PASQUALI, L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. **Rev. Psiquiatr. Clín.**, v. 25, n. 5, ed. esp., p. 206-23, 1998.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para as práticas da enfermagem**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 669 p.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique andrecommendations. **Res. Nurs. Health**, v. 29, n. 5, p. 489-97, 2006.

RAYMUNDO, V. P. Construção e validação de instrumentos: um desafio para a psicolingüística. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, p. 86-93, jul./set. 2009.

RICE, J. B. et al. Burden of Diabetic Foot Ulcers for Medicare and Private Insurers. **Diabetes Care**, v. 37, p. 651-658, 2014.

SILVA, L. W. S. et al. Cuidado dos pés de pessoas com Diabetes Mellitus: ações protetivas vinculadas à promoção da saúde. **Rev. Enfermería: Cuidados Humanizados**, v. 5, n. 2, dez. 2016.

SILVA, S. Acessibilidade digital em ambientes virtuais de aprendizagem. **Rev. GEINTEC**. v. 2, n. 3, p. 245-254, 2012.

WANGENHEIM, G. V. et al. **Sure : uma proposta de questionário e escala para avaliar a usabilidade de aplicações para smartphones pós-teste de usabilidade** [online]. In: Interação Sul América (ISA 14): 6º. Conferência Latino-Americana de Design de Interação; 2014, nov. p. 19-22; Buenos Aires: Associação de Design de Interação; Associação de Profissionais em Experiência do Usuário; Sociedade da Internet; Faculdade Católica Argentina. Disponível em: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/ponencias/sure-proposta-questionario-escala.pdf>.

WILD, C. F. **Validação de uma cartilha como tecnologia educacional com vistas à prevenção da dengue**. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

6. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados pelo estudo atenderam aos objetivos inicialmente propostos relativos ao desenvolvimento, validação e avaliação da usabilidade de uma tecnologia *mHealth* educativa em saúde, isto é, o aplicativo móvel “EducPé” – Educação para a Saúde dos Pés, voltado para orientar, instruir e motivar a adoção de cuidados com os pés em pessoas com DM, para que possam desenvolver competências e habilidades que os possibilitem prevenir ou retardar as complicações decorrentes do pé diabético.

A inovação tecnológica foi construída com base em orientações escritas e recursos complementares como ilustrações didáticas, imagens reais de fatores de risco e vídeos educativos para facilitar o acesso às informações, auxiliar no manejo correto das práticas de autocuidado e possibilitar a comunicação visual por parte dos usuários com pouca familiaridade com a linguagem escrita. Ainda, foi contemplada por variadas funcionalidades para favorecer a interatividade no sistema. O quadro de vídeos foi destaque no aplicativo por sua clareza na informação, instruções práticas e realistas, além melhorar o acesso à informação, que facilitam todo o processo de consulta e aprendizado. Emergiram-se sugestões pelos especialistas para maior investida nessa funcionalidade e ampliação da sua quantidade.

Esse artefato concebido foi considerado estatisticamente válido pelos especialistas de diferentes áreas da saúde em quase todos os aspectos com o Índice de Validade de Conteúdo variando entre 0,66 e 1,00 e IVC global de 0,90. Os valores do coeficiente *Alpha de Cronbach* revelaram alta consistência interna, com 0,90, 0,94 e 0,84, respectivamente, em termos das dimensões “Objetivos”, “Estrutura e Apresentação” e “Relevância”. Ademais, foi considerada de elevada usabilidade alcançando nível superior a 80 pontos, conforme a avaliação dos participantes. Portanto, por base desses julgamentos e ao adequar-se as sugestões, o “EducPé” ratificou ter potencial e ser de grande relevância para as ações de educação em saúde.

A participação multidisciplinar dos profissionais (enfermeiros, fisioterapeutas e médicos) em diferentes níveis de atenção, inclusive a Atenção Básica, foi de fundamental importância no processo de validação, pois permitiu a troca de conhecimentos e experiências com cada área da saúde e suas respectivas visões em prol da adequação e aperfeiçoamento do material, visto ter agregado diferentes valores ao produto final.

De tal modo, acredita-se que o aplicativo móvel “EducPé” como uma ferramenta facilitadora para o conhecimento, pode ser agregado a outros tipos de tecnologias educativas já utilizadas (cartilhas, manuais, álbuns seriado, filmes, calendário educativo, *folders*, etc.), e ajudar a ultrapassar as barreiras para o aprendizado. No entanto, apesar do estudo apresentar algumas limitações já contempladas anteriormente, as mesmas não desqualificam o constructo indicando a necessidade de aperfeiçoamento técnicos e inserção de novas funções em versões futuras para aumentar as possibilidades e ter uma melhor experiência de uso. E, por se tratar de um aplicativo educativo que será submetido a uma nova avaliação pelos representantes do público-alvo, este deverá passar por revisões periódicas, a fim de torná-lo atualizado.

Como dificuldades do estudo, pode-se destacar a demora dos profissionais em validar a tecnologia, o que demandou mais tempo do que o previsto no cronograma da pesquisa, causando certo atraso para as adequações e análise dos resultados. Ressalta-se, ainda, a falta da construção de um *website* para hospedar as informações completas e em seguida transferir os conteúdos para o aplicativo móvel. Essa modalidade facilitaria muito para a agilidade do processo na inclusão dos textos, imagens, links de vídeos e mais, ao invés de inserir pelo próprio sistema do aplicativo e também por uma tela de celular, o que tornou uma construção mais trabalhosa. Todavia, devido aos recursos limitados da pesquisadora, o estudo foi feito dessa maneira. Também apresentou dificuldades na hospedagem do App na plataforma móvel pretendida, sendo necessário realizar várias revisões para conseguir atender a todas as Políticas do Programa para Desenvolvedores de App e, enfim, a versão final entrar em conformidade e ser publicada oficialmente.

Assim, no presente estudo, espera-se que o produto desta pesquisa contribua como uma estratégia de ensino-aprendizagem para orientar e apoiar ao exercício do cuidar. Preza-se com isto, favorecer a aquisição de conhecimentos e a estimular às práticas de autocuidado. Considera-se que estes fatores possam promover melhor adesão e aptidão ao tratamento e às ações protetivas contra possíveis complicações do pé diabético.

Conclui-se, que a educação em saúde aliada às tecnologias educacionais, como a aplicação móvel, caracteriza uma excelente iniciativa e forte tendência para promoção da saúde, servindo também de subsídio para as práticas dos profissionais de saúde na melhora da qualidade da assistência. Além de ser um importante fator para a redução dos altos custos com hospitalizações e a colaborar no enfrentamento de alguns entraves da realidade descrita na literatura e encontrada no cotidiano dos serviços de saúde.

REFERÊNCIAS

- ÁFIO, A. C. E. Análise do conceito de tecnologia educacional em enfermagem aplicada ao paciente. **Rev. Rene**. v. 15, n. 1, p. 158-165, jan./fev. 2014.
- ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, p. 3061-68, 2011.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standarts of medical care in diabetes. **Diabetes Care**, v. 40, n. Suppl. 1, jan. 2017.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standarts of medical care in diabetes. **Diabetes Care**, v. 42, n. Suppl. 1, jan. 2019.
- ANATEL. AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Painéis de Dados da Anatel**. Disponível em: <<https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos>>. Acesso em: 26 fev. 2020.
- ANSELMO, M. I.; NERY, M.; PARISI, M. C. R. Tehsearc heffectiveness of educational practice in diabetic foot: a view from Brazil. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 2, n. 45, p. 1-4, 2010.
- APP ANNIE. **Report The State of Mobile 2020**. Disponível em: <<https://www.appannie.com/en/go/state-of-mobile-2020/>>. Acesso em: 26 fev. 2020.
- ARAÚJO, A. C. L., et al. Pé diabético: a atuação do profissional de enfermagem na prevenção e tratamento. **Revista Saúde em Foco**, Ed. 9, p. 621-641, 2017.
- ARMSTRONG, D. G.; BOULTON, A. J. M.; BUS, S. A. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. **N. Engl. J. Med.** v. 376, n. 24, p. 2367-23, 2017.
- ARNHOLD, M.; QUADE, M.; KIRCH, W. Mobile applications for diabetics: a systematic review and expert-based usability evaluation considering the special requirements of diabetes patients age 50 years or older. **J. Med. Internet Res.** v. 16, n. 4, p. 1-18, 2014.
- AUDI, E. G. Avaliação dos pés e classificação do risco para pé diabético: contribuições da enfermagem. **Cogitare Enferm.** v. 16, n. 2, p. 240-246, abr./jun. 2011.
- BALDO, C.; ZANCHIM, M. C.; KIRSTEN, V. R.; MARCHI, A. C. B. Diabetes Food Control – Um aplicativo móvel para avaliação do consumo alimentar de pacientes diabéticos. **Rev. Eletron. Comun. Inf. Inov. Saúde, RECIIS**. V. 9, n. 3, p. 1-12, jul./set., 2015.
- BARBATO, K. B. G.; MARTINS, R. de C. V.; RODRIGUES, M. de L. G.; BRAGA, J. U.; FRANCISCHETTI, E. A.; GENELHU, V. Efeitos da redução de peso superior a 5% nos perfis hemodinâmico, metabólico e neuroendócrino de obesos grau I. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 87, n. 1, p. 12-21, 2006.
- BARRA, D. C. C. et al. Evolução histórica e impacto da tecnologia na área da saúde e da enfermagem. **Rev. Elet. Enferm.**, v. 8, n. 3, p. 422-430, 2006.

BARRA, D. C. C.; PAIM, S. M. S.; SASSO, G. T. M. D.; COLLA, G. W. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. **Texto Contexto Enferm.**, v. 26, n. 4, p. 1-12, 2017.

BASIT, C. et al. Systematic Review: Impact of Health Information Technology on Quality, Efficiency, and Costs of Medical Care. **Ann. Intern. Med.** v. 144, n. 10, p.742-752, 2006.

BERNARDI, H. L. F.; MOTTA, L. B. Desenvolvimento de aplicativo como ferramenta de apoio à investigação e prevenção de osteoporose. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 420-430, 2018.

BOELL, J. E. W.; RIBEIRO, R. M.; SILVA, D. M. G. V. Fatores de risco para o desencadeamento do pé diabético. **Rev. Eletr. Enf.** [Internet]. v. 16, n. 2, p. 386-393, abr./jun. 2014.

BONA, S. F. et al. Prevalência do pé diabético nos pacientes atendidos na emergência de um hospital público terciário de Fortaleza. **Rev. Bras. Clín. Méd.**, v. 8, p. 1-5, 2010.

BONOTO B. C. et al. Efficacy of Mobile Apps to Support the Care of Patients With Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 5, n. 3, p. 1-16, 2017.

BORGES, J. W. P.; SOUZA, A. C. C.; MOREIRA, T. M. M. Elaboração e validação de tecnologias para o cuidado: caminhos a seguir. In: MOREIRA, T. M. M.; PINHEIRO, J. A. M.; FLORÊNCIO, R. S.; CESTARI, V. R. F. **Tecnologias para a promoção e o cuidado em saúde**. – Fortaleza: EdUECE, 2018.

BOULTON, A. J. M. Diabetic neuropathy and foot complications. **Handb. Clin. Neurol.**, vol. 126, p. 96-107, 2014.

BOULTON, A. J. M.; VILEIKYTE, L.; RAGNARSON-TENNVALL, G.; APELQVIST, J. The global burden of diabetic foot disease. **Lancet**. v. 366, n. 12, p. 1719-1724, nov. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. **Resolução n. 466/2012**, de 12 de dezembro de 2012. Aprovar as seguintes diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Disponível em: <<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, Cadernos de Atenção Básica, n. 36 – Brasília: Ministério da Saúde, p. 160, 2013.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASILEIRO, J. L. et al. Pé diabético: aspectos clínicos. **J. Vasc. Br.** v. 4, n. 1, p. 11-21, 2005.

BROD, C. **Scrum: Guia prático para projetos ágeis**. 2ed. Novatec: São Paulo. 2015.

- CAIAFA, J. S. et al. Atenção integral ao portador de pé diabético. **J. Vasc. Bras.**, v. 10, n. 4, p. 1-32, suppl. 2, 2011.
- CARLESSO, G. P.; GOLÇALVES, M. H. B.; JÚNIOR, D. M. Avaliação do conhecimento de pacientes diabéticos sobre medidas preventivas do pé diabético em Maringá (PR). **J. Vasc. Bras.** v. 16, n. 2, p. 113-118, apr./jun. 2017.
- CARVALHO, G.; BARRETO, A. F.; CARLOS, D.; MACHADO, E. R. Pé diabético e assistência de profissionais da saúde: revisão. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 15, n. 3, p. 197-208, 2011.
- COLODETTI, R. **Cuidado tópico da úlcera do pé diabético: aplicativo móvel para subsídio à tomada de decisão**. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.
- CORDOVA. **Overview**. 2015. Disponível em: <<https://cordova.apache.org/docs/en/latest/guide/overview/>>. Acesso em: 13 ago. 2020.
- CUBAS, M. R. et al. Pé diabético: orientações e conhecimento sobre cuidados preventivos. **Fisioter. Mov.** v. 26, n. 3, p. 647-655, 2013.
- DINIZ, J. N.; PIRES, R.C.C.P. Percepção da doença arterial obstrutiva periférica por pacientes classe I ou II de Fontaine de um Programa de Saúde da Família. **J. Vasc. Bras.** v. 9, n. 3, p. 124-130, 2010.
- DOMÍNGUEZ, R. A. et al. Effectiveness of a multifactorial intervention based on an application for smartphones, heart-healthy walks and a nutritional workshop in patients with type 2 diabetes mellitus in primary care (EMID): study protocol for a randomised controlled trial. **BMJ Open**, v. 7, p. 1-8, 2017.
- DORRESTEIJN, J.; KRIEGSMAN, D. M. W.; ASSENDELFT, W. J. J.; VALK, V. D. Patient education for preventing diabetic foot ulceration (Review). **JohnWiley & Sons, Ltd.** The Cochrane Collaboration, p. 1-51, 2012.
- DUARTE, N.; GONÇALVES, A. Pé diabético. **Angiologia e Cirurgia Vasculare**, v. 7, n. 2, p. 67-79, 2011.
- DUTRA, L. M. A. et al. Assessment of ulceration risk in diabetic individuals. **Rev. Bras. Enferm.** [Internet]. v. 71, p. 733-739, suppl. 2, 2018.
- ECHER, I. C. Elaboração de manuais de orientação para o cuidado em saúde. **Rev. Latino-am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 5, p. 754-57, set./out. 2005.
- ENGHOLM, H. J. **Engenharia de Software na prática**. São Paulo: Novatec Editora, 2010.
- FALKEMBACH, G. A. M. Concepção e Desenvolvimento de material educativo digital. **Rev. Novas Tecnologias na Educação**, v. 3 n. 1, p. 1-15, 2005.
- FALKENBERG, M. B.; MENDES, T. P. L.; MORAES, E. P.; SOUZA, E. M. Educação em saúde e educação na saúde: conceitos e implicações para a saúde coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 3, p. 847-852, 2014.
- FARJADO, C. A importância do cuidado com o pé diabético. **Rev. Bras. Med. Fam. e Com.**, Rio de Janeiro, v. 2, n.º 5, abr / jun 2006.

FEHRING, R. J. The fehring model. In: CARROL-JOHNSON, R. M.; PAQUETE, M. (Eds.). **Classification of nursing diagnoses, proceedings of the tenth conference**. Philadelphia: J. B. Lippincott - North American Nursing Diagnosis Association, 1994.

FERREIRA, D. L.; et al. O efeito das equipes multiprofissionais em saúde no brasil em atividades de cuidado com o diabetes. **Rev. Eletrônica Acervo Saúde**, v. Sup.17, p. 1-7, 2019.

FILATRO, A.; PICONEZ, S. C. B. Design instrucional contextualizado. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, Bahia (BA), Out. 2004.

FRAIWAN, L.; NINAN, J.; KHODARI, M. A. Mobile Application for Ulcer Detection. **The Open Biomedical Engineering Journal**, v. 12, p. 16-26, 2018.

FREE, C. et al. The effectiveness of M-health technologies for improving health and health services: a systematic review protocol. **PLOS Med.**, v. 10, n. 1, p. 1-7, jan. 2010.

FREE, C. et al. The Effectiveness of Mobile-Health Technologies to Improve Health Care Service Delivery Processes: A Systematic Review and Meta-Analysis. **PLOS Med.**, v. 10, n. 1, p. 1-26, jan. 2013.

FREITAS, A.A.S., CABRAL, I.E.. O cuidado à pessoa traqueostomizada: análise de um folheto educativo. **Esc. Anna Nery Rev. Enferm.**, v.12, n. 1, p. 84-9, 2008.

GAGLIARDI, A. R. T. Neuropatia diabética periférica. **J. Vasc. Br.** v. 2, n. 1, p. 67-74, 2003.

GALDINO, Y. L. S. **Construção e validação de cartilha educativa para o autocuidado com os pés de pessoas com diabetes**. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2014.

GALDINO, Y. L. S.; MOREIRA, T. M. M.; MARQUES, A. D. B.; SILVA, F. A. A. Validação de cartilha sobre autocuidado com pés de pessoas com Diabetes Mellitus. **Rev. Bras. Enferm.** v. 72, n. 3, p. 817-24. 2019.

GALVAO, E. C. F.; PUSCHEL, V. A. A. Aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da pressão venosa central. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v. 46, n. spe, p. 107-115, out. 2012.

GAMBA, M. et al. O papel da enfermagem na educação e nos cuidados com os pés dos pacientes com diabetes mellitus. In: PEDROSA H. C. ; VILAR L.; BOULTON A.J.M. **Neuropatias e pé diabético**. Rio de Janeiro: AC Farmacêutica, 2014. cap.18, p. 245-259.

GAMBA, M. A. Amputações por diabetes mellitus uma prática prevenível?. **Rev. Acta. Paul. Enf.**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 92-100, 1998.

GARRIDO, C. M. C. Tecnologias da informação e comunicação (TICS): Uma nova forma de se comunicar e promover educação em saúde. In: **Tecnologias educativas em saúde e enfermagem no enfrentamento à pandemia do Coronavírus**. – Piracanjuba: Editora Conhecimento Livre; 2020, p. 1-3.

GRILLO, M. F. F. et al. Efeito de diferentes modalidades de educação para o autocuidado pacientes com diabetes. **Rev. Assoc. Med. Bras.** v. 59, n. 4, p. 400-405, 2013.

GRILLO, M. F. F.; GORINI, M.I. P. C. Caracterização de pessoas com Diabetes Mellitus Tipo 2. **Rev. Bras. Enferm.** Brasília, v. 60, n. 1, p. 49-54, 2007.

GROSSI, S. A. A. Prevenção de úlceras de membros inferiores em pacientes com diabetes mellitus. **Rev. Esc. Enf. USP**, v.32, n. 4, p. 377-375, 1998.

GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO. **Consenso Internacional sobre Pé Diabético**/ publicado sob a direção de Hermelinda Cordeiro Pedrosa; tradução de Ana Claudia de Andrade, Hermelinda Cordeiro Pedrosa, Brasília: Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, 2001.

GUILLÉN, S. et al. New technologies for promoting a healthy diet and active living. **Nutr. Rev.** v. 67, n. 1, p. 107–10, 2009.

HOFFMANN, M. et al. Survival of diabetes patients with major amputation is comparable to malignant disease. **Diab. Vasc. Dis. Res.** p. 1-7, 2015.

HUANG, Z. et al. Medication management support in diabetes: a systematic assessment of diabetes self-management apps. **BMC Medicine**, v. 17, n. 127, p. 1-12, 2019.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5ª ed., São Paulo: Perspectiva, 2007.

INTERNATIONAL DATA CORPORATION - IDC. **Market Share de smartphones**. Disponível em: <<https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>>. Acesso em: 26 fev. 2020.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Clinical Practice Recommendation on the Diabetic Foot: A guide for health care professionals**: International Diabetes Federation, 2017.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Diabetes atlas**. 7th ed. Brussels, Belgium, 2015.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Diabetes atlas**. 8th ed. Brussels, Belgium, 2017.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Diabetes atlas**. 9th ed. Brussels, Belgium, 2019.

INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT. **International consensus on the diabetic foot and practical guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease**, 2019, 70p.

IONIC. 2020. Disponível em: <<https://ionicframework.com/>>. Acesso em: 11 ago. 2020.

KHAWAS, C.; SHAH, P. Application of Firebase in Android App Development-A Study. **International Journal of Computer Applications**. v. 179, n. 46, p. 49-53, 2018.

KUMAR, S. et al. Mobile Health Technology Evaluation. The mHealth Evidence Workshop. **Am. J. Prev. Med.** v. 45, n. 2, p. 228–236, 2013.

- LAMBOGLIA, C. M. G. F. et al. O vilão se torna mocinho: uma perspectiva inovadora da utilização das tecnologias de entretenimento e comunicação para a promoção e práticas em saúde. In: SANTOS, Z. M. S. A.; FROTA, M. A.; MARTINS, A. B. T. **Tecnologias em saúde: da abordagem teórica a construção e aplicação no cenário do cuidado [livro eletrônico]**, Fortaleza: EdUECE; 2016. p. 43-63.
- LAURINDO, M. C. et al. Conhecimento das pessoas diabéticas acerca dos cuidados com os pés. **Arq. Ciênc. Saúde**, v. 12, n. 2, p. 80-84, abr./jun., 2005.
- LIANG, X. et al. Effect of mobile phone intervention for diabetes on glycaemic control: a meta-analysis. **Diabet. Med.** v. 28, p. 455-463, 2011.
- LINCOLN, N. D.; RADFORD, K. A.; GAME, F. L. JEFFCOATE, W. J. Education for secondary prevention of foot ulcers in people with diabetes: a randomized controlled trial. **Diabetologia**. v. 51, n. 11, p. 1954-1961, 2008.
- LOPES, C. F. Pé Diabético. In: PITTA, G. B. B.; CASTRO, A. A.; BURIHAN, E. editores. **Angiologia e Cirurgia Vascular: guia ilustrado**. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA, p. 1-21, 2003. Disponível em: URL: www.lavavascul.com
- LORENZETTI, J.; TRINDADE, L. L.; PIRES, D. E. P.; RAMOS, F. R. S. Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. **Texto Contexto Enferm.**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 432-439, abr./jun. 2012.
- LOW, P. A. et al. Autonomic Symptoms and Diabetic Neuropathy. **Diabetes Care**, v. 27, n. 12, p. 2942-2847, 2004.
- LUCIANO, L. B.; LOPES, C. H. A. F. L. Enfermeiro no cuidado do paciente com úlcera de pé diabético. **Rev. Baiana de Enferm.** v. 20, n. 1/2/3, p. 47-55, 2006.
- LUCOVEIS, M. L. S. et al. Degree of risk for foot ulcer due to diabetes: nursing assessment. **Rev. Bras. Enferm.** v. 71. N. 6, p. 3041-3047, 2018.
- LYNN, M. R. Determination and quantification of content validity. **Nursing Research**, v. 35, n. 6, p. 382-85, Nov./Dec. 1986.
- MALONE, J. M. et al. Prevention of Amputation by Diabetic Education. **The American Journal of Surgery**, v. 158, p. 520-524, 1989.
- MARONEZI, C. T. P. et al. Exercícios físicos em portadores de neuropatia diabética: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. **Fisioter. Pesqui.** v. 23, n. 2, p. 216-23, 2016.
- MARQUES, A. D. B. **Aplicativo multimídia em plataforma móvel para a promoção de cuidado com os pés de pessoas com diabetes: ensaio clínico controlado randomizado**. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018.
- MARQUES, P. L. P. et al. Da pré-história à idade “mídia”: a evolução da tecnologia no desenvolvimento da humanidade. In: SANTOS, Z. M. S. A.; FROTA, M. A.; MARTINS, A. B. T. **Tecnologias em saúde: da abordagem teórica a construção e aplicação no cenário do cuidado [livro eletrônico]**, Fortaleza: EdUECE; 2016. p. 24-42.

MARTIN, I. S. et al. Causas referidas para o desenvolvimento de úlceras em pés de pessoas com diabetes mellitus. **Acta. Paul. Enferm.** v. 25, n. 2, p. 218-224, 2012.

MARTIN, V. T.; RODRIGUES, C. D. S.; CESARINO, C. B. Conhecimento do paciente com diabetes mellitus sobre o cuidado com os pés. **Rev. Enferm. UERJ**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 621-625, out./dez., 2011.

MEDEIROS, R. A. **Sistema inteligente de monitoramento da prevenção do pé diabético**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

MEDIVO. **OnTrack Diabetes**. Disponível em:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gexperts.ontrack&hl=pt_BR>. Acesso em: 10 fev. 2020.

MENDEZ, C. B. **Protótipo de um aplicativo móvel educativo e de Follow up para pacientes com diagnóstico de Doença arterial periférica**. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

MENDEZ, C. B.; SALUM, N. C.; JUNKES, C; AMANTE, L. N.; MENDEZ, C. M. L. Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. V. 27, p. 1-27, 2019.

MENEZES, L. C. G. **Eficácia de filme educativo de curta-metragem para o autocuidado com o pé diabético: ensaio clínico controlado randomizado**. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

MERHY, E. E.; CHAKKOUR, M. Em busca de ferramentas analisadoras das tecnologias em saúde: a informação e o dia a dia de um serviço, interrogando e gerindo trabalho em saúde. In: MERHY, E. E.; ONOCKO, R. **Agir em saúde um desafio para o público**. São Paulo: Hucitec; Buenos Aires: Lugar, 1997. p. 113-160.

MILETTO, E. M.; BERTAGNOLLI, S. C. Criação e formatação de páginas Web com HTML/CSS. In: MILETTO, E. M.; BERTAGNOLLI, S. C. **Desenvolvimento de software II [recurso eletrônico]: introdução ao desenvolvimento web com HTML, CSS, JavaScript e PHP** – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Bookman, 2014.

MORAIS, G. F. C.; SOARES, M. J. G. O.; COSTA, M. M. L.; SANTOS, I. B. C. Conhecimento e práticas dos diabéticos acerca das medidas preventivas para lesões de membros inferiores. **Rev. Bahiana Saúde Pública**. v. 33, n. 3, p. 361-371, 2009.

MOREIRA, T. M. M.; PINHEIRO, J. A. M.; FLORÊNCIO, R. S.; CESTARI, V. R. F. **Tecnologias para a promoção e o cuidado em saúde**. – Fortaleza: EdUECE, 2018.

MORESI, E. **Metodologia da pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003. 108p.

MOURA, N. S.; GUEDES, M. V. C.; MENEZES, L. C. G. Práticas de autocuidado de pessoas com diabetes e pés em risco. **Rev. Enferm. UFPE on line**. v. 10, n. 6, p. 2043-50, 2016.

- MURO, I. D. O. **Desenvolvimento de um aplicativo para avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais, 2018.
- NASCIMENTO, O. J. M.; PUPE, C. C. B.; CAVALCANTI, E. B. U. Diabetic neuropathy. **Rev. Dor**. São Paulo, v. 17, p. 46-51, Suppl. 1, 2016.
- NASCIMENTO, S. R. **O agir comunicativo permeando as tecnologias educacionais na construção do conhecimento em enfermagem**. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- NEGRATO, C. A. Avaliação clínica do pé diabético, In: KUNH, P. (Org.). **Pé diabético**. São Paulo;Atheneu, 2006.
- NEHRING, P. et al. Risk factors of diabetic foot of neuropathic origin in patients with type 2 diabetes. **Endokrynologia Polska**, v. 66, n. 1, p. 33-7, 2015.
- NETA, D. R. T.; SILVA, A. R. V.; SILVA, G. R. F. Adesão das pessoas com diabetes mellitus ao autocuidado com os pés. **Rev. Bras. Enferm.** v. 68, n. 1, p. 111-116, jan./fev., 2015.
- NIETSCHE, E. A. et al. Tecnologias educacionais, assistenciais e gerenciais: uma reflexão a partir da concepção dos docentes de enfermagem. **Rev. Latino-am. Enferm.** v. 13, n. 3, p. 344-353, mai./jun. 2005.
- OCHOA-VIGO, K.; PACE, A. E. Pé diabético: estratégias para prevenção. **Acta Paul. Enferm.**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 100-109, 2005.
- OLIVEIRA, A. F. et al. Estimativa do custo de tratar o pé diabético, como prevenir e economizar recursos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 6, p. 1663-1671, 2014.
- OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. TIC's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Rev. Eletr. Pedagogia em Ação**, Minas Gerais, v. 7, n. 1, p. 75-95, 2015.
- OLIVEIRA, K. C. S.; ZANETTI, M. L. Conhecimento e atitude de usuários com diabetes mellitus em um serviço de atenção básica à saúde. **Rev. Esc. Enferm. USP**, São Paulo, v. 45, n. 4, p. 862-868, 2011.
- OLIVEIRA, L. M. R. **Tecnologia mhealth e letramento em saúde na prevenção e controle de obesidade em adultos**. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.
- OLIVEIRA, M. S. **Autocuidado da mulher na reabilitação da mastectomia: Estudo de validação de aparência e conteúdo de uma tecnologia educativa**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de farmácia, odontologia e enfermagem. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- PACE, A. E.; FOSS, M. C.; VIGO, K. O.; HAYASHIDA, M. Fatores de risco para complicações em extremidades inferiores de pessoas com diabetes mellitus. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 55, n. 5, p. 514-521, 2002.
- PADILHA, A. P. et al. Manual de cuidados às pessoas com diabetes e pé diabético: construção por scoping study. **Texto Contexto Enferm.**, v. 26, n. 4, p. 1-11, 2017.

- PAIVA, R. G., et al. **Aplicativos móveis no auxílio a prevenção, avaliação e tratamento do pé diabético**. In: I Congresso Norte-Nordeste de Tecnologias em Saúde. Teresina (PI), 2018. Anais do Congresso Norte-Nordeste de Tecnologias em Saúde, Teresina (PI), dez. 2018.
- PARISI, M. C. R. **Síndrome do pé diabético, fisiopatologia e aspectos práticos**. E-Book, Cap. 5, 2011. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br>>.
- PARISI, M. C. R. Úlceras no pé diabético. In: JORGE, S. A.; DANTAS, S. R. E. **Abordagem multiprofissional do tratamento de feridas**. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 279-286.
- PASQUALI, L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. **Rev. Psiquiatr. Clín.**, v. 25, n. 5, ed. esp., p. 206-23, 1998.
- PASQUALI, L. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- PEDROSA, H. C. **Neuropatia diabética periférica**. E-Book, Cap. 2, 2011. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br>>.
- PEDROSA, H. C.; TAVARES, F. S. As vias para a ulceração. In: PEDROSA, H. C.; VILAR, L.; BOULTON, A. J. M. **Neuropatias e pé diabético**. São Paulo: AC Farmacêutica, 2014. Cap.10, p. 142-57.
- PEDROSA, H. C.; VILAR, L.; BOULTON, A. J. M. **Neuropatias e pé diabético**. São Paulo: AC Farmacêutica, 2014. 302 p.
- PENHA, V. F. B. **Algoritmo e aplicativo educativo para os pés de diabéticos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre, 2016.
- PÉREZ, F. J. G.; JIMÉNEZ, S. H; RULL, J. A. Avances en el tratamiento de las manifestaciones sensitivas de la neuropatía diabética. **Rev. Endoc. Nutri.** v. 10, n. 2, p. 77-83, abr./jun., 2002.
- PÉREZ, M. I. G.; CAUICH, A. J. C.; JIMENÉZ, J. P.; OSORIO, M. M. Control glicémico, conocimientos y autocuidado de pacientes diabéticos tipo 2 que asisten a sesiones educativas. **Rev. Enferm. IMSS**, v. 13, n. 1, p. 9-13, 2005.
- PIMENTA, D. N.; LEANDRO, A.; SCHALL, V. T. A estética do grotesco e a produção audiovisual para a educação em saúde: segregação ou empatia? O caso das leishmanioses no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 5, p. 1161-1171, 2007.
- PINOCHET, L. H. C. Tendências de Tecnologia de Informação na Gestão da Saúde. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 382-394, 2011.
- PINOCHET, L. H. C.; LOPES, A. S.; SILVA, J. S. Inovações e tendências aplicadas nas tecnologias de informação e comunicação na gestão da saúde. **Rev. Gestão em Sist. Saúde – RGSS**, vol. 3, n. 2. jul./dez. 2014.
- POLICARPO, N. S. et al. Conhecimento, atitudes e práticas de medidas preventivas sobre pé diabético. **Rev. Gaúcha Enferm.** v. 35, n. 3, p. 36-42, 2014.
- POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para as práticas da enfermagem**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 669 p.

- POLIT, D. F.; BECK, C. T. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. **Res. Nurs. Health**, v. 29, n. 5, p. 489-97, 2006.
- PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional. 7. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: AMGH, 2011.
- PROCACI, T. B.; et al. Prospecção Tecnológica: Levantamento de Patentes, Atuação da Academia e Potenciais Inovações em Ambientes de Aprendizagem no Brasil de 2000 a 2015 iSys. **Rev. Bras. Sistem. Inform**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 69-88, 2016.
- RADBRON, E.; WILSON, V.; MCCANCE, T.; MIDDLETON, R. The Use of Data Collected From mHealth Apps to Inform Evidence-Based Quality Improvement: An Integrative Review. **Worldviews on Evidence-Based Nursing**, v. 16, n.1, p. 70–77, 2019.
- RATHUR, H. M. BOULTON, A. J. M. Pathogenesis of Foot Ulcers and the Need for Offloading. **Horm. Metab. Res.** v. 37, p. 61-68, Suppl. 1, 2005.
- RATHUR, H. M. BOULTON, A. J. M. The diabetic foot. **Clinics in Dermatology**. v. 25, p. 109–120, 2007.
- RATHUR, H. M. BOULTON, A. J. M. The neuropathic diabetic foot. **Endocrinology & Metabolism**. v. 3, n. 1, p. 14-25, 2007.
- RAYMUNDO, V. P. Construção e validação de instrumentos: um desafio para a psicolingüística. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, p. 86-93, jul./set. 2009.
- REN, M. et al. Effect of Intensive Nursing Education on the Prevention of Diabetic Foot Ulceration Among Patients with High-Risk Diabetic Foot: A Follow-Up Analysis. **Diabetes Technol Ther**. v. 16, n. 9, p. 576- 81, 2014.
- REVELES, A. G.; TAKAHASHI, R. T. Educação em Saúde ao ostomizado: um estudo bibliométrico. **Rev. Esc. Enferm. USP**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 245-250, 2007.
- REVILLA, G. P.; SÁ, A. B.; CARLOS, J. S. O pé dos diabéticos. **Rev. Port. Clin. Geral**. v. 16, p. 615-626, 2007.
- REZENDE, K. F. et al. Internações por Pé Diabético: Comparação entre o Custo Direto Estimado e o Desembolso do SUS. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.** p. 523-530, 2008.
- RICE, J. B. et al. Burden of Diabetic Foot Ulcers for Medicare and Private Insurers. **Diabetes Care**, v. 37, p. 651-658, 2014.
- ROCHA, P. K.; PRADO, M. L.; WAL, M. L.; CARRARO, T. E. Cuidado e tecnologia: aproximações através do Modelo de Cuidado. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 61, n. 1, p. 113-116, jan./fev. 2008.
- ROCHA, T. A. H. et al. Saúde Móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 159-170, jan./mar. 2016.
- ROSSEN VARBANOV. **Diabetes: M**. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mydiabetes&hl=pt_BR>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis: Vozes, 2000.

SANTANA, C. C. A. P. et al. **Aplicativos como estratégia de ensino na doença renal crônica infantil: uma revisão da literatura**. In: XV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Goiânia (GO), 2016. Anais do Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Goiânia (GO), nov. 2016.

SANTOS, G. C. **Elaboração e desenvolvimento de aplicativo para dispositivos móveis para prevenção do pé diabético**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

SANTOS, G. S.; TAVARES, C. M. M.; FERREIRA, R. E.; PEREIRA, C. S. F. Rede social e virtual de apoio ao adolescente que convive com doença crônica: uma revisão integrativa. **Aquichan**, v. 15, n. 1, p. 60-74, 2015.

SANTOS, I. C. R. V.; BEZERRA, G. C.; SOUZA, C. L.; PEREIRA, L. C. Pé diabético: apresentação clínica e relação com o atendimento na atenção básica. **Rev. Rene**, Fortaleza, v. 12, n. 2, p. 393-400, abr./jun. 2011.

SANTOS, I. C. R. V.; NUNES, E. N. S.; MELO, C. A.; FARIAS, D. G. Amputações por pé diabético e fatores sociais: implicações para cuidados preventivos de enfermagem. **Rev. Rene**, Fortaleza, v. 12, n. 4, p. 684-691, out./dez. 2011.

SANTOS, R. L. G. **Usabilidade de interfaces para sistemas de recuperação de informação na web**: estudo de caso de bibliotecas on-line de universidades federais brasileiras. 2006. 347 f. Tese (Doutorado em Design) - Programa de Pós-graduação em Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SAURABH, S. et al. Effectiveness of foot care education among people with type 2 diabetes in rural Puducherry, India. **Indian Journal of Endocrinology and Metabolism**, v. 18, n. 1, jan./feb. 2014.

SCARCELLA, M. F. S. **Elaboração e desenvolvimento de aplicativo móvel para autocuidado e automonitoramento do pé diabético**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

SILVA, A. A.; FERREIRA, L. S. Pé diabético: a importância da adesão do tratamento farmacoterapêutico na prevenção das complicações da diabetes. **Rev. Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, v. 7, n. 13, p. 21-27, 2020.

SILVA, L. W. S. et al. Cuidado dos pés de pessoas com Diabetes Mellitus: ações protetivas vinculadas à promoção da saúde. **Rev. Enfermería: Cuidados Humanizados**, v. 5, n. 2, dez. 2016.

SILVA, M. M.; SANTOS, M. T. P. Os paradigmas de desenvolvimento de aplicativos para aparelhos celulares. **Revista T.I.S.**, v. 3, n. 2, p. 162-170, 2014.

SIQUEIRA, A. F. A.; ALMEIDA-PITITTO, B.; FERREIRA, S. R. G. Doença Cardiovascular no Diabetes. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 51, p. 2, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018**. São Paulo: Editora Clannad, 2017.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SOUZA, M. A. **Autocuidado na prevenção de lesões nos pés: conhecimento e prática de pacientes diabéticos.** Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

STARK, J. **Building Android Apps with HTML, CSS, and JavaScript.** O'Reilly. 1. Ed. 2010.

STINA, A. P. N.; ZAMARIOLI, C. M.; CARVALHO, E. C. Effect of educational video on the student's knowledge about oral hygiene of patients undergoing chemotherapy. **Esc. Anna Nery**, v. 19, n. 2, p. 220-25, 2015.

TIBES, C.M. S.; DIAS J.D.D.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. **Rev. Min. Enferm.**, v. 18, n. 2, p.479-486, abr./jun. 2014.

TOLEDO, M. M.; RODRIGUES, S. C.; CHIESA, A. M. Educação em saúde no enfrentamento da hipertensão arterial: uma nova ótica para um velho problema. **Texto Contexto Enferm.**, Florianópolis, v. 16, n. 2, p. 233-238, abr./jun. 2007.

TOSCANO, C. M., et al. Annual Direct Medical Costs of Diabetic Foot Disease in Brazil: A Cost of Illness Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, p. 01-13, 2018.

VAN SCHIE, C. M. H. A Review of the Biomechanics of the Diabetic Foot. **Lower. Extrem. Wounds**. v. 4, n. 3, p. 160–170, 2005.

VESCOVE, S. J. B. **Avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus: o uso de um aplicativo móvel.** Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

VÊSCOVE, S. J. B. et al. Aplicativo móvel para avaliação dos pés de pessoas com diabetes mellitus. **Acta Paul. Enferm.** v. 30, n. 6, p. 607-13, 2017.

VIGO, K. O.; PACE, A. E. Pé diabético: estratégias para prevenção. **Acta Paul. Enferm.**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 100-109, 2005.

VIGO, K. A. et al. Caracterização de pessoas com diabetes em unidades de atenção primária e secundária em relação a fatores desencadeantes do pé diabético. **Acta Paul. Enferm.** v. 19, n. 3, p. 296-303, 2006.

WANGENHEIM, G. V. et al. **Sure : uma proposta de questionário e escala para avaliar a usabilidade de aplicações para smartphones pós-teste de usabilidade** [online]. In: Interação Sul America (ISA 14): 6º. Conferência Latino-Americana de Design de Interação; 2014, nov. p. 19-22; Buenos Aires: Associação de Design de Interação; Associação de Profissionais em Experiência do Usuário; Sociedade da Internet; Faculdade Católica Argentina. Disponível em: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/ponencias/sure-proposta-questionario-escala.pdf>.

WHITTAKER, R. Issues in mHealth: findings from key informant interviews. **J. Med. Internet Res.**, v. 5, n. 5, p. 1-9, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, WHO. **mHealth: New horizons for health through mobile technologies.** v. 3, 2011.

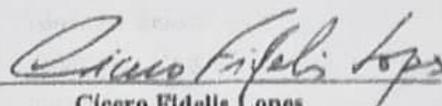
APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

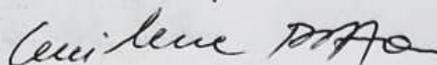
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Neste ato, e para todos os fins de direito, eu Dr. CÍCERO FIDELIS LOPES,
BRASILEIRO (nacionalidade), MÉDICO (profissão),
na cidade de SALVADOR, BAHIA, e Dr. GUILHERME BENJAMIN BRANDÃO PITTA,
BRASILEIRO (nacionalidade), BAIXEIRO (profissão), MÉDICO
na cidade de MACÉIÓ/AL AUTORIZAMOS o uso e exibição das imagens do
Capítulo "Pé diabético", do Livro Digital intitulado "Angiologia e Cirurgia Vasculare: guia
ilustrado", de Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. Maceió: UNCISAL/ECMAL &
LAVA, p. 1-21, 2003. Disponível em: URL: <http://bit.ly/livrovascular1>, para fins de
Informação e Educação em Saúde ao público em geral, a serem utilizadas no projeto de
pesquisa: Tecnologia Digital como estratégia de Ensino do Autocuidado para a Prevenção do
Pé diabético, do Mestrado Profissional em Saúde Coletiva, do Programa de Pós-Graduação
em Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia, por meio do Aplicativo Móvel
denominado "EducPé - Educação para a Saúde dos Pés", para dispositivos móveis,
disponível gratuitamente em plataforma virtual, desenvolvido como produto técnico do
estudo. A presente autorização é concedida em caráter definitivo e gratuito, abrangendo o uso
das imagens acima mencionadas em todo território nacional e no exterior, fazendo-se constar
os devidos créditos ao autor do conteúdo e editores do livro (citação devida da fonte). Por esta
ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito e assino a
presente autorização.

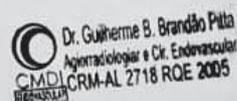
MACÉIÓ 15 de NOVEMBRO de 20 21



Cícero Fidels Lopes
Autor do Capítulo do Livro Digital



Guilherme Benjamin Brandão Pitta
Editor do Livro Digital


Dr. Guilherme B. Brandão Pitta
Agiortaciologiar e Cir. Endovascular
CMD/CRM-AL 2718 RQE 2005

APÊNDICE B – CARTA CONVITE AOS ESPECIALISTAS



CARTA CONVITE



Prezado (a)

Sou Keise Santos Souza Falheiro, mestranda do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Kionna Oliveira Bernardes Santos. Estou desenvolvendo um estudo intitulado “**Tecnologia Digital como estratégia de ensino do autocuidado para a prevenção do Pé diabético**”, que tem por objetivo desenvolver um aplicativo móvel educativo para o autocuidado de pessoas com diabetes mellitus na prevenção de complicações do pé diabético; avaliar a usabilidade do instrumento e validá-lo junto aos especialistas da Atenção Primária, Atenção Especializada e Docência/Pesquisa.

Diante disso, venho através desta solicitar a sua participação neste projeto de pesquisa, por estar certa de que a sua contribuição será de grande valia para a construção desta tecnologia voltada em multiplicar o conhecimento através da educação em saúde. Ao reconhecer a sua expertise e larga experiência profissional com a temática do DM e pé diabético, justifica-se a importância da sua colaboração em avaliar o instrumento dando um julgamento quanto à usabilidade, conteúdo, adequabilidade e aparência.

Caso tenha interesse em participar, **click no link de acesso** aos questionários (<https://docs.google.com/forms/d/1QHBFY0ugnRuhOqbUJR6jXXQzVpqP14c6kNnhLeFyE/e/dit?usp=sharing>). São apenas **dois questionários on-line**: o formulário de **Usabilidade** e o de **Validação** do aplicativo. Neste link, encontram-se maiores informações sobre a pesquisa e seus aspectos éticos. Informamos ainda, que a metodologia da pesquisa estipula um prazo máximo de até 15 dias para que seja realizado o julgamento da tecnologia e a submissão dos questionários *on-line*.

Também está disponível o link para *download*: **o aplicativo na plataforma móvel da Play Store** (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.educpe>). Agradeço, desde já, o seu apoio e disponibilidade em compartilhar conhecimentos técnico-científicos e experiências. Creio que a sua participação será muito valiosa e proporcionará o aperfeiçoamento e possibilidades nesta produção! Coloco-me à disposição para qualquer informação suplementar e esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

Keise Santos Souza Falheiro
Contato: (71) 99277-9401/ 3303-9995
E-mail: key.souza@gmail.com

Kionna Oliveira Bernardes Santos
Contato: (71) 9907-0710
E-mail: kionna.bernardes@gmail.com



APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) – ESPECIALISTAS DA ÁREA DA SAÚDE

O(a) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa INTITULADA **“TECNOLOGIA DIGITAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DO AUTOCUIDADO PARA A PREVENÇÃO DO PÉ DIABÉTICO”**, desenvolvida por Keise Santos Souza Falheiro, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Kionna Oliveira Bernardes Santos, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. O objetivo do presente estudo é desenvolver um aplicativo móvel educativo para o autocuidado de pessoas com diabetes mellitus na prevenção de complicações do pé diabético; avaliar a usabilidade do instrumento e validá-lo junto aos especialistas.

O(a) Sr.(a) está recebendo este convite porque possui as qualificações necessárias para participar da pesquisa. Informamos que sua participação na pesquisa envolverá responder dois questionários *on-line*: o Questionário de Usabilidade para aplicação *smartphone* - *Smartphone Usability Questionnaire* (SURE) e o Questionário de validação do aplicativo. Solicito que faça o manuseio e a leitura da ferramenta educativa e responda aos instrumentos de avaliação. Com o intuito de atender ao cronograma da pesquisa, também solicito, por gentileza, que a análise do material e o preenchimento dos questionários sejam feitos dentro do prazo máximo de 15 dias úteis.

Sua decisão em participar é voluntária, poderá recusar-se a participar como também retirar-se da pesquisa a qualquer momento. Caso o(a) Sr.(a) decida não participar do estudo, não terá nenhum prejuízo ou dano. O material da coleta não lhe causará danos de ordem física ou psíquica, porém se sentir desconforto ou constrangimento poderá interromper a participação e, se houver interesse, conversar com a pesquisadora, a qual tomará as providências necessárias para minimizá-lo.

Todos os dados coletados serão mantidos de forma confidencial e serão utilizados tão somente para fins científicos sobre o assunto investigado. Os resultados deste estudo serão publicados na dissertação e poderão ser veiculados em formato de artigos científicos em periódicos e divulgados em eventos técnico-científicos. Porém, sua identidade não será revelada em qualquer circunstância.

Sua participação no neste estudo poderá contribuir na disseminação de conhecimentos para a promoção do autocuidado de pessoas com diabetes mellitus e pé em risco, a fim de prevenir complicações e melhorar da qualidade de vida dessa população. A pesquisadora está à disposição para quaisquer dúvidas ou esclarecimentos durante a leitura dos documentos e poderá entrar em contato com a mesma a qualquer momento pelo e-mail: keyy.souza@gmail.com ou por telefone: (71) 992779-401/ 3303-9995. Poderás entrar em contato também com a orientadora Prof.^a Dr.^a Kionna Oliveira Bernardes Santos pelo e-mail: kionna.bernardes@gmail.com.

Ressaltamos que este projeto foi submetido ao Comitê de Ética do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, atendendo a todas as especificações da Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012, que trata das Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisas relacionadas a Seres humanos, com número do parecer 4.382.803/2020 (CAAE: 39263020.2.0000.5030). Esse comitê é o órgão que tem como objetivo proteger as pessoas que participam de pesquisas, em relação às questões éticas, e em caso de dúvida ou desejar mais esclarecimentos sinta-se à vontade para entrar em contato de segunda a sexta das 08:00 às 15:00 horas, no endereço: Rua Basílio da Gama, S/N. Campus Universitário do Canela, Bairro do Canela, 2º andar - Salvador/Bahia, CEP: 40110-040, Tel. (71) 3283-7419, E-mail: cepisc@ufba.br.

Caso concorde em participar do estudo, pedimos que selecione a opção “Tendo compreendido todas as informações acima descritas e, de forma livre e esclarecida, concordo em

participar da pesquisa” no campo indicado. O(a) Sr.(a) receberá uma cópia deste documento assinado pela pesquisadora responsável.

APÊNDICE D – INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO PARA ESPECIALISTAS DA ÁREA
DA SAÚDE
Adaptado de Oliveira (2006)

Data: _____ N° _____

Nome do Aplicativo Educativo: **EducPé**

PARTE I - IDENTIFICAÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: ()M ()F

Profissão: _____ Tempo de formação: _____

Área de trabalho: _____

Função/Cargo: _____

Tempo de trabalho na área: _____

Titulação: Especialização () Mestrado () Doutorado () Pós-doutorado ()

Especificar: _____

Temática do TCC (Especialização): _____

Temática da dissertação: _____

Temática da Tese: _____

Publicação de pesquisa envolvendo os temas:

() DM () Tecnologia () Educação em Saúde () Validação de instrumento

() Outros/Especificar: _____

PARTE II – INSTRUÇÕES

Faça o *download* e Leia minuciosamente o aplicativo educativo. Em seguida, analise o instrumento marcando um X em um dos números que estão localizados na frente de cada item. Dê a sua opinião de acordo com a abreviação que melhor represente o grau em cada critério abaixo:

Valoração:

1 - Inadequado

2- Parcialmente adequado

3 - Adequado

4- Totalmente Adequado

Para as opções 1 e 2, descreva o motivo pelo qual considerou esse item no espaço destinado após o item.

OBS.: Não existem respostas corretas ou erradas. O objetivo é conhecer a sua opinião. Por favor, responda a todos os itens.

1 OBJETIVOS – Referem-se aos propósitos, metas ou fins que se deseja atingir com a utilização do APP Educativo.

1.1 As informações/conteúdos são ou estão coerentes com as necessidades de orientação das pessoas com DM e pé em risco	1	2	3	4
--	----------	----------	----------	----------

1.2 As informações/conteúdos são coerentes para melhorar o conhecimento e a qualidade do autocuidado com os pés, no ponto de vista da prevenção de complicações	1	2	3	4
1.3 Convida e/ou estimula a mudanças de ideias, comportamento e de atitude	1	2	3	4
1.4 Pode circular no meio científico da área	1	2	3	4
1.5 Atende aos objetivos de instituições que trabalham com pessoas com DM e pé em risco	1	2	3	4

2 – ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO - Refere-se à forma de apresentar as orientações. Isto inclui sua organização geral, estrutura, estratégia de apresentação, coerência e formatação.

2.1 O aplicativo educativo é adequado para a orientação de pessoas com DM e pé em risco	1	2	3	4
2.2 As informações estão apresentadas de maneira clara e objetiva	1	2	3	4
2.3 As informações apresentadas estão cientificamente corretas	1	2	3	4
2.4 O aplicativo educativo está adequado ao nível sociocultural das pessoas com DM e pé em risco	1	2	3	4
2.5 Há uma sequência lógica de conteúdo proposto	1	2	3	4
2.6 As informações estão estruturadas em concordância e ortografia	1	2	3	4
2.7 O estilo da redação corresponde ao nível de conhecimento do público-alvo	1	2	3	4
2.8 As informações, estrutura e o fluxo de navegação das telas do aplicativo tem apresentação coerente e descomplicada	1	2	3	4
2.9 O tamanho dos elementos gráficos como: fonte, tópicos, ilustrações, imagens estão adequados	1	2	3	4
2.10 As ilustrações e imagens estão expressivas e suficientes	1	2	3	4
2.11 As funcionalidades do aplicativo, como os recursos de multimídia (vídeos, imagens e ilustrações), jogo do Quiz, Saiba+, cadastro de usuários, questionário de auto-avaliação de riscos e dúvidas&curiosidades são suficientes e apropriadas.	1	2	3	4
2.12 O número de telas está adequado	1	2	3	4
2.13 O design de interface, paletas de cores e o logotipo estão apropriados e convidativos	1	2	3	4

3. RELEVÂNCIA - Refere-se à característica que avalia o grau de significação da tecnologia educativa apresentada.

3.1 Os temas abordam aspectos-chave que devem ser reforçados	1	2	3	4
3.2 A tecnologia permite generalização e transferência do aprendizado a diferentes contextos	1	2	3	4
3.3 A tecnologia propõe ao usuário adquirir conhecimento para realizar as práticas de autocuidado com os pés	1	2	3	4
3.4 A tecnologia contempla os assuntos necessários para o saber das pessoas com DM e pé em risco na prevenção de complicações	1	2	3	4
3.5 A tecnologia está adequada para ser utilizada por qualquer profissional de saúde com o público-alvo	1	2	3	4

COMENTÁRIOS GERIAS E SUGESTÕES:

APÊNDICE E – DETALHAMENTO DAS ETAPAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE

a) Especificação e Análise de Requisitos

Os requisitos proporcionam o esclarecimento de quais são as necessidades do produto a ser desenvolvido, segundo os interesses do cliente. Nesse sentido, esses critérios se baseiam, prioritariamente, em atender às necessidades dos usuários finais e alcançar o propósito exposto.

Os requisitos foram classificados em: requisitos funcionais e requisitos não funcionais. Na etapa dos requisitos funcionais (RF) as demandas do projeto são relacionadas e transformadas em requisitos, descrevendo as funcionalidades e serviços que o *software* deverá ter em sua versão inicial. Em contrapartida, os requisitos não funcionais (RNF) compreendem a especificação das características de qualidade que o *software* deve possuir. Ou seja, relacionam-se com os atributos de desempenho, funcionamento, usabilidade, confiança e em como as funcionalidades serão entregues ao usuário (Quadro 2).

A qualidade do software é diretamente relacionada à qualidade do processo de desenvolvimento. Sendo assim, existem alguns atributos importantes de qualidade de *software* que devem ser avaliados. Ou seja, são critérios relevantes e meta de projeto a serem alcançados agregando valor ao produto final, tanto aos consumidores, quanto para os desenvolvedores (SOMMERVILLE, 2011; PRESSMAN, 2011).

Ressalta-se que esses fatores também devem estar pautados em relação aos parâmetros e ordem de prioridade. Sendo assim, existem aqueles requisitos funcionais que são ditos “essenciais”, “importantes” e “desejáveis” (OLIVEIRA, 2017), conforme o Quadro 2.

Os essenciais caracterizam-se por serem imprescindíveis para o funcionamento do sistema e da sua implementação viabiliza todo o seguimento do processo. Os considerados importantes são aqueles sem os quais o funcionamento consegue proceder, porém não de forma satisfatória. Contribuem para o sistema, mas não restringem a sua implantação, mesmo estando ausentes. Já os atribuídos como desejáveis são como peças que podem até aprimorar e somar para o sistema, mas se não forem implementados não irão comprometer as funcionalidades básicas e o sistema irá rodar satisfatoriamente. Eles podem ser adicionados posteriormente em versões futuras, caso não haja condições e tempo hábil no momento para

implementá-los (OLIVEIRA, 2017). Os requisitos funcionais desejáveis da tecnologia concebida foram descritos no produto técnico dos resultados no tópico sobre perspectivas futuras e limitações.

Quadro 2 - Lista de requisitos funcionais e não funcionais do EducPé.

REQUISITOS FUNCIONAIS											
ID	Tipo	Descrição	Prioridade								
RF01	Cadastro de Usuário	<p>Permite que um usuário realize o seu cadastro no aplicativo, criando uma conta dentro do sistema. A conta de usuário contém os seguintes atributos necessários, como:</p> <table border="1"> <tr> <td>Nome</td> <td>Idade</td> </tr> <tr> <td>Sexo</td> <td>E-mail</td> </tr> <tr> <td>Senha</td> <td>Imagem de perfil</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>Peso</td> </tr> </table>	Nome	Idade	Sexo	E-mail	Senha	Imagem de perfil	Altura	Peso	Essencial
Nome	Idade										
Sexo	E-mail										
Senha	Imagem de perfil										
Altura	Peso										
RF02	<i>Login</i> (Acesso ao sistema por senha)	Permite que o usuário faça <i>login</i> no aplicativo pela conta criada previamente no RF01, através de e-mail e senha.	Importante								
RF03	Acesso ao sistema sem senha	O aplicativo deverá permitir que o usuário acesse a tela inicial, as abas do Menu do aplicativo e informações gerais sem a necessidade de acesso por senha. Apenas para ter acesso às funções do Quiz e ao Questionário de autoavaliação do risco de feridas nos pés, se faz necessário realizar o <i>login</i> , após cumprir o requisito RF01.	Importante								
RF04	Recuperação de senha	O sistema ao apresentar a tela de acesso por senha (<i>login</i>) deverá oferecer a funcionalidade de recuperação de senha de conta do usuário.	Essencial								
RF05	Perfil do usuário	O sistema irá permitir a atualização dos dados de perfil, bem como que o usuário visualize as suas informações, exibindo os principais dados.	Essencial								
RF06	<i>Dashboard</i> - Acessar Tela Inicial	O aplicativo deverá mostrar uma tela inicial com os principais conteúdos e informações pertinentes para o uso e aprendizado.	Essencial								

RF07	Informações gerais	O sistema deverá possuir uma área no Menu contendo informações sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Dúvidas & Curiosidades • Diversos assuntos correlacionados no Saiba + • Sobre o aplicativo 	Importante
RF08	Avaliação do risco	A tecnologia oferecerá para o usuário logado a avaliação a partir do preenchimento do questionário de autoavaliação do grau de risco de feridas.	Essencial
RF09	Visualizar análise de perfil	Através das informações fornecidas no questionário de autoavaliação, a tecnologia apresentará a classificação atual do grau de risco.	Essencial
RF10	Orientações de cuidados conforme risco classificado	Com base no perfil identificado, o usuário terá acesso às recomendações específicas de medidas de cuidados para seu perfil.	Essencial
RF11	Histórico de avaliação de risco	O aplicativo permitirá a visualização de histórico do usuário contendo a data e horário das avaliações e o grau de risco identificado. Para tal deverá ter sido cumprido o requisito RF08.	Essencial
RF12	Exibição de vídeos	Visualizar vídeos educativos sobre práticas de autocuidado no diabetes, sobretudo com os pés.	Importante
RF13	Jogo interativo	O sistema possibilita a interatividade com o Quiz (combinações de perguntas e respostas) para que o usuário avalie seu nível de conhecimento.	Importante
RF14	Redes sociais próprias	Permitir acesso a conteúdos informativos também nas redes sociais.	Importante
RF15	Compartilhamento da tecnologia concebida	A tecnologia deve possuir uma área para o compartilhamento do conteúdo.	Importante
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
ID	Tipo	Descrição	
RNF01	Usabilidade	O aplicativo deverá ser operado com facilidade após pouco tempo de uso.	
RNF02	Confiabilidade	As informações no aplicativo deverão estar disponíveis a todo o momento; caso não seja possível, deverá prover mecanismos que permitam a recuperação da informação	

		em tempo hábil.
RNF03	Privacidade	As informações cadastradas no aplicativo pelos usuários serão de cunho privado, somente acessíveis por administradores e profissionais de saúde.
RNF04	Compatibilidade	As funcionalidades programadas deverão ser executadas na versão apresentada e no sistema operacional oferecido.
RNF05	Legalidade	Todas as informações e conteúdos do aplicativo deverão informar as referências utilizadas para construção do texto, quando for necessário.
RNF06	Desempenho quanto ao tempo de resposta	Proporcionar tempo ágil e adequado na execução, para não causar frustração e espera prolongada por uma resposta do sistema.

Fonte: Adaptado de Oliveira (2017).

b) Planejamento do desenvolvimento

Quanto à metodologia de desenvolvimento adotou-se o *Scrum*, o qual tem por foco a priorização das funcionalidades do produto desejadas pelo cliente. Sendo assim, o incremento de software é íntegro para que a funcionalidade implementada possa ser demonstrada e avaliada pelo cliente. No entanto, inicialmente, ao invés de apresentá-la toda como planejada, o programador já pode possuir algumas funções que possam ser entregues no prazo estipulado. Nota-se nesse conjunto de processos que a comunicação e *feedback* frequente por partes dos clientes também são priorizados no projeto. Essa metodologia orientou as atividades dentro de um processo que incorporou funções estruturais, tais como: requisitos, análise, projeto, evolução e entrega (PRESSMAN, 2011).

c) Projeto do sistema/ Execução e controle

O processo de programação e codificação do software foi executado utilizando-se a tecnologia híbrida para possuir maior alcance em múltiplas plataformas móveis. Dessa forma, para atender essa necessidade adotou-se a ferramenta *framework* IONIC, a qual possibilita a criação de aplicações híbridas. Para a linguagem computacional decidiu-se utilizar o JavaScript, o HTML5 (*Hypertext Markup Language Versão 5*) e o CSS (*Cascading Style Sheets*), em conjunto com o IONIC para tornar um desenvolvimento menos estático e mais compatível com a estruturação e a hospedagem em diferentes sistemas operacionais.

O *framework* IONIC é um tipo de kit de ferramentas de IU móvel de código aberto que serve para o desenvolvimento de aplicações da *web* e de soluções nativas, isto é,

aplicativos híbridos, de plataforma cruzada de alta qualidade. Essas ferramentas de IU designer se tratam da Interface do Usuário, ou seja, a maneira que o usuário interage e controla um *software* (IONIC, 2020).

A interface do aplicativo se baseou na criação e formatação de páginas em um navegador *Web*, ou seja, na linguagem de marcação HTML e CSS. O HTML é formado por um conjunto de TAGs que viabiliza exibir o conteúdo e utilizar recursos de hipermídia ou hipertexto, como links, imagens, tabelas, vídeos. Todavia, não é a linguagem ideal para a formatação visual da aplicação, pois esses recursos são muito simples e restritos; utilizado somente para estruturar as páginas. Nesse caso, é o CSS ou folha de estilo que dar esse suporte na parte de formatações da aparência, permitindo utilizar nas páginas vários tipos delas, como bordas, cores, fundo, elementos textuais estilizados e layouts diferenciados (BERTAGNOLLI; MILETTO, 2014).

O JavaScript permite tornar uma página HTML mais interativa e conveniente para o usuário, pois pode se relacionar facilmente com os seus elementos. Funciona como uma linguagem de roteiro que pode inspecionar a validade de valores digitados, mostrar ou ocultar elementos de uma página, ou até mesmo entrar em contato com o servidor da *Web* para executar alterações no banco de dados, sem necessitar de atualização da página atual. Esse tipo de linguagem programação moderna, assim como outras semelhantes, apresenta variáveis, matrizes, objetos e todos os suportes de controle típicos que podem modificar instantaneamente o HTML e CSS (STARK, 2010).

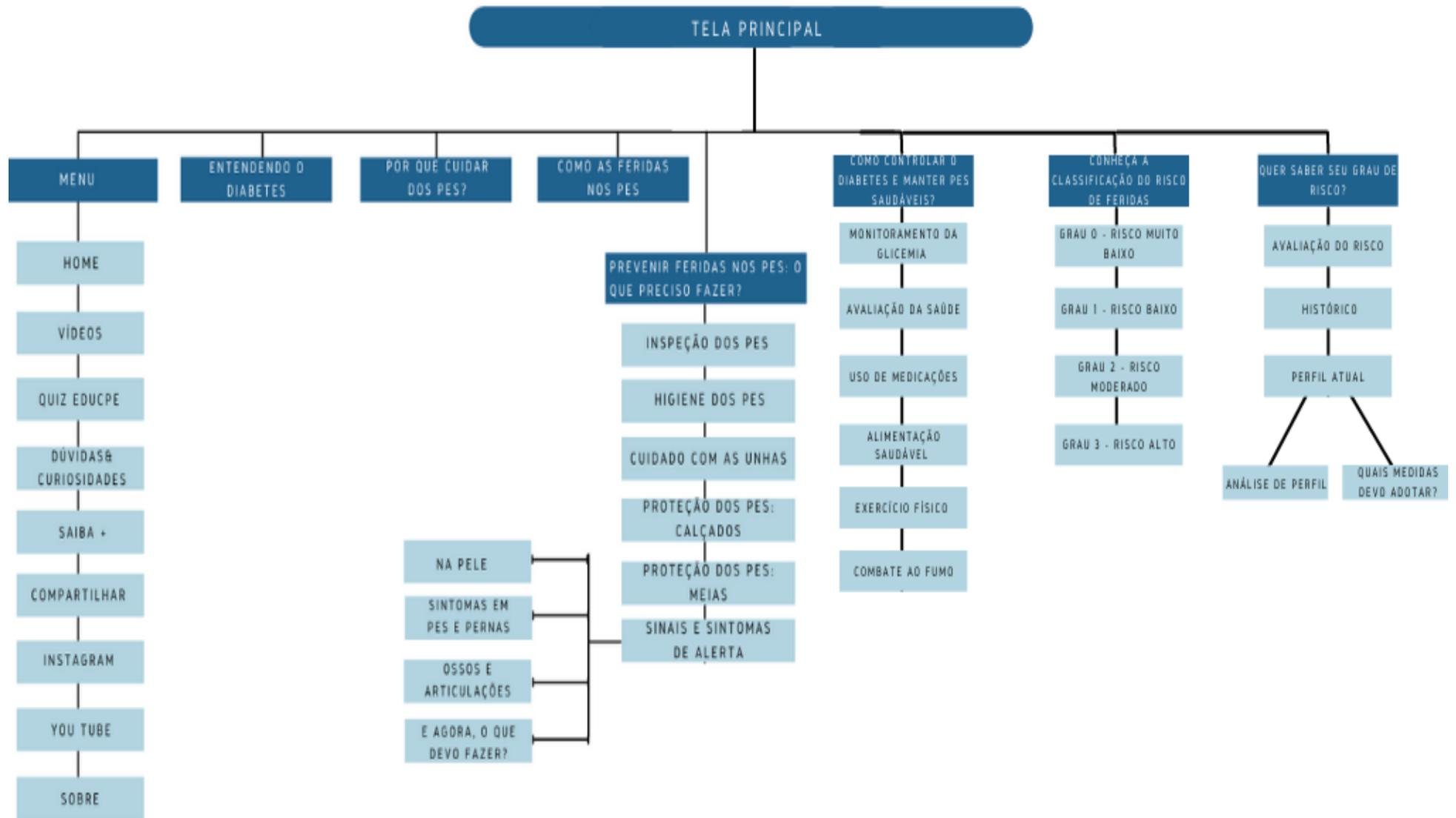
O mecanismo de armazenamento de dados usado foi o *Firebase* que possui capacidade de 1 MB e faz parte dos serviços da *Google*, o qual fornece funções de um servidor sem a necessidade de uma infraestrutura complexa. O *Firebase* caracteriza-se em uma plataforma de aplicação da *Web* que possibilita a criação de aplicativos de alta qualidade (KHAWAS; SHAH, 2018).

O seu armazenamento é em formato *JavaScript Object Notation* (JSON) que não usa consulta para inserir, atualizar, excluir ou adicionar dados a ele. Ou seja, utiliza-se o processo interno do sistema como banco de dados. Ademais, em comparação a outros bancos de dados, o *Firebase* é baseado em nuvem com técnica de sincronização dos dados e possui uma flexibilidade de esquema mais dinâmico, onde os dados podem ser adicionados, atualizados ou descartados a qualquer momento (KHAWAS; SHAH, 2018).

O processo de desenvolvimento de software também foi auxiliado por ferramentas como o Cordova que envolve seu aplicativo HTML/JavaScript em um contêiner nativo que pode acessar as funções do dispositivo de múltiplas plataformas (CORDOVA, 2015).

Ao fazer o uso desses mecanismos de codificação baseados na tecnologia *framework* IONIC foi possível desenvolver um aplicativo de apresentação híbrida para as principais plataformas virtuais *Android* (Google Inc.) e *iOS* (Apple Inc.). Abaixo, encontra-se o esquema geral da estrutura de navegação e o mapa conceitual com as principais demandas para controle do DM e prevenção de complicações, sobretudo o pé diabético (Figura 3).

Figura 3 - Esquema geral da estrutura de navegação e o mapa conceitual.



d) Verificação e Testes

Ao finalizar a segunda fase que trata a respeito da construção e desenvolvimento do aplicativo móvel, deu-se o início a aplicação de testes do sistema para verificar o seu desempenho e funcionamento. Esse é um momento de fundamental importância para a obtenção dos objetivos propostos e dos resultados esperados do processo de codificação do *software*.

Durante esses procedimentos técnicos é possível averiguar as funções do produto, revisando se as necessidades especificadas na etapa de análise de requisitos foram atendidas. A vantagem dos experimentos é promover melhor estabilidade e eficiência da tecnologia na sua utilização, atendendo aos comandos e executando a programação de maneira satisfatória.

O *software* foi disponibilizado, com acesso antecipado, para um grupo de usuários finais com o intuito de encontrar os erros e refinar o resultado da programação final. Foram ao total 19 usuários que aceitaram o convite e participaram do teste interno, no período do mês de abril de 2021, dando o *feedback* da sua experiência de instalação e uso. É necessário que isto seja realizado antes da publicação oficial do aplicativo móvel.

A própria plataforma utilizada (*Google Play Console*) permitiu o acesso a esta avaliação com um número limitado de testadores, através do cadastro de e-mail (conta Google) das pessoas, para realizarem em seus próprios *smartphones Android*, em local e horário de livre escolha. Até que a configuração do aplicativo estivesse concluída e revisada, os testadores internos visualizaram um nome temporário da versão ao fazer o *download*. Esse nome foi gerado automaticamente.

Após o período de testes e o experimento finalizado, os resultados encontrados foram bem satisfatórios demonstrando que a maioria das funções programadas correspondeu como esperado. Todas as considerações reportadas foram analisadas, para a partir de então dar início aos pequenos ajustes e fazer os reparos necessários.

Foram pontuadas algumas falhas no sistema, sobretudo a respeito da instalação do software, tais como: das 21 pessoas que aceitaram o convite do teste, apenas duas não conseguiram instalar no seu dispositivo móvel e uma apresentou alguma dificuldade na instalação. Essas pequenas demandas puderam ser sanadas e o aplicativo já se encontra disponível na loja virtual da *Play Store*.

Portanto, Engholm (2010) destaca que o quesito ‘qualidade’ na construção de *software* passou a ser mais valorizado e ter maior atenção por parte das empresas, pois parte-se do pressuposto que melhorando o processo de desenvolvimento e a qualidade envolvida, evita-se

uma série de problemas com *softwares* de má qualidade que trazem frustrações aos usuários, custos adicionais relacionados à manutenção corretiva e falhas na utilização do sistema.

À vista disso, compreende-se que não é interessante o surgimento erros corriqueiros e caos no projeto, de modo que todo o processo de software é desenvolvido para poder evitá-los. Isso é possível através das vertentes gerenciais que criam um mecanismo de controle e equilíbrio, permitindo que o desenvolvedor tenha uma visão geral do processo e assim analise os problemas e elabore uma solução adequada. Sendo assim, da engenharia de *software* é uma atividade de resolução de problemas que segue um conjunto de princípios básicos (PRESSMAN, 2011).

e) **Emprego e Entrega**

Esta etapa retrata o final do processo de desenvolvimento do *software* e também o momento de implementação do produto tecnológico, seguindo o modelo DIC (*Design Instrucional Contextualizado*), metodologia utilizada neste estudo para o desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde. Reitera-se, que este modelo contempla quatro momentos: **análise, design e desenvolvimento, implementação e avaliação.**

Na implementação dá-se o período da configuração das ferramentas e recursos tecnológicos, com a construção de um ambiente para *download* da aplicação na internet e sua instalação no dispositivo móvel. Ou seja, compreende a criação de meios para implantar e tornar o aplicativo disponível para aproximação com o público-alvo (GALVÃO; PUSCHEL, 2012).

Após todo o processo de programação e testagem, a última versão do App foi analisada pelo *smartphone* do cliente interno (o criador do *software*) para conceder o seu *feedback*, e assim dar-se prosseguimento com a implantação na plataforma de distribuição. No momento, a hospedagem foi realizada apenas na plataforma digital da *Google Play Store* pelos seguintes motivos: por possuir etapas de validação menos prolongadas; pelo tempo limitado para o término da pesquisa, e por falta de condições técnicas e ferramentas necessárias para implementar em outras lojas importantes, como *Apple Store*.

Foi criada uma conta de desenvolvedor no *Google Play console* para o projeto EducPé, através do pagamento de uma taxa de registro com valor estipulado no mercado. Após várias revisões para atender a todas as Políticas do Programa para Desenvolvedores de App, a versão atual entrou em conformidade com as mesmas e o lançamento ocorreu com sucesso em 08 de maio de 2021.

Registro de Propriedade Intelectual

Posteriormente à finalização de todo o processo descrito à cima, foi solicitado pela pesquisadora o registro eletrônico de Programa de Computador frente ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Logo após, o registro foi deferido e concedido à certificação (ANEXO C).

Registro de Marca

O registro de Marca expedido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) está em fase de obtenção e todos os protocolos exigidos para este processo estão sendo providenciados. Após isso, será aguardado o deferimento da solicitação e a concessão do Certificado de registro.

ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE SURE (Smartphone Usability Questionnaire) PARA ESPECIALISTAS DA ÁREA DA SAÚDE

Itens	1 Discordo totalmente	2 Discordo	3 Concordo	4 Concordo totalmente	Não se aplica
1. Eu achei fácil inserir dados nestes aplicativos. Por exemplo, utilizando código QR, listas de opções, etc.					
2. Quando eu cometo um erro é fácil de corrigi-lo.					
3. Eu achei que a ajuda/dica dada pelo aplicativo foi útil.					
4. Foi fácil encontrar as informações de que precisei.					
5. Eu me senti no comando usando este aplicativo.					
6. Eu achei adequado o tempo que levei para completar as tarefas.					
7. Foi fácil de aprender a usar este aplicativo.					
8. A sequência das ações no aplicativo corresponde à maneira como eu normalmente as executo. Por exemplo, a ordem de botões, campos de dados, etc.					
9. É fácil fazer o que eu quero usando este aplicativo.					
10. Foi fácil navegar nos menus e telas do aplicativo.					
11. O aplicativo atende às minhas necessidades.					
12. Eu recomendaria este aplicativo para outras					

13. Mesmo com pressa eu conseguiria executar as tarefas nesse aplicativo.					
14. Eu achei o aplicativo consistente. Por exemplo, todas as funções podem ser realizadas de uma maneira semelhante.					
15. É fácil lembrar como fazer as coisas neste aplicativo.					
16. Eu usaria este aplicativo com frequência.					
17. A organização dos menus e comandos de ação (como botões e links) é lógica, permitindo encontra-los facilmente.					
18. Eu consegui realizar as tarefas com sucesso usando este aplicativo.					
19. Eu gostei de usar este aplicativo.					
20. O aplicativo fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas de forma clara e compreensível.					
21. Eu achei o aplicativo muito complicado de usar.					
22. Os símbolos e ícones são claros e intuitivos.					
23. Eu achei os textos fáceis de ler.					
24. Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo. Precisei lembrar, pesquisar ou pensar muito para completar as tarefas.					
25. A terminologia utilizada nos textos, rótulos,					

títulos, etc., é fácil de entender.					
26. Eu precisaria do apoio de uma pessoa para usar este aplicativo.					
27. Eu me senti confortável usando este aplicativo.					
28. O aplicativo se comportou como eu esperava.					
29. Eu achei frustrante usar este aplicativo.					
30. Eu achei que as várias funções do aplicativo são bem integradas.					
31. Eu me senti muito confiante usando este aplicativo.					

ANEXO B – PARECER COMITÊ DE ÉTICA

UFBA - INSTITUTO DE SAÚDE
COLETIVA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA BAHIA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Tecnologia Digital como estratégia de ensino do autocuidado para a prevenção do Pé diabético

Pesquisador: KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 39263020.2.0000.5030

Instituição Proponente: Instituto de Saúde Coletiva

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.382.803

Apresentação do Projeto:

No Diabetes Mellitus, problemas relacionadas aos pés e membros inferiores, como as úlceras crônicas e amputações, repercutem negativamente sobre a qualidade de vida e aumentam o risco de morte prematura. Desse modo, a prevenção é considerada o elemento principal na abordagem do pé diabético. No processo educativo em DM é necessário considerar a incorporação de novas tecnologias para que possam contribuir no aperfeiçoamento dos resultados já obtidos por meio de métodos educativos tradicionais. Destarte, é imprescindível que o cuidado para com as pessoas com DM e pé em risco seja acompanhado das tecnologias que colaborem na prevenção e cuidado, com vista a ampliar a disseminação do conhecimento. Têm-se como objetivo desenvolver, validar e avaliar a usabilidade de uma tecnologia digital (aplicativo móvel) educativa para o autocuidado com vistas à prevenção do pé diabético, a partir da opinião dos especialistas em saúde. Trata-se de um estudo metodológico do tipo de desenvolvimento. O estudo será conduzido por três fases distintas: a primeira, composta pelas atividades de planejamento e elaboração do conteúdo didático; a segunda, designada em construir/develop a tecnologia propriamente dita e armazená-la em plataforma móvel e a terceira,

Endereço: Rua Basílio da Gama s/n

Bairro: Canela

CEP: 40.110-040

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3283-7419

E-mail: cepisc@ufba.br

UFBA - INSTITUTO DE SAÚDE
COLETIVA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA BAHIA



Continuação do Parecer: 4.382.803

voltada para a avaliação da usabilidade e validação da ferramenta pelos juízes-especialistas da enfermagem, fisioterapia e medicina que atuam na assistência às pessoas com diabetes na Atenção Básica e Centros de Referência, bem como docentes/pesquisadores da área de interesse. A análise dos dados será descritiva; frequências simples e absolutas serão calculadas, assim como medidas de centralização e dispersão para variáveis quantitativas. Também será efetuado o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) da tecnologia. Os aspectos ético-legais da pesquisa envolvendo seres humanos serão respeitados de acordo com a Resolução 466/2012, de modo que o processo de validação e usabilidade se dará após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver e validar uma tecnologia digital (aplicativo móvel) educativa para o autocuidado com vistas à prevenção do pé diabético, a partir da opinião de especialistas.

Objetivo Secundário:

Validar o conteúdo, adequabilidade e aparência da tecnologia educativa pelos especialistas da enfermagem, fisioterapia e medicina em Atenção

Primária à Saúde, Atenção Especializada e docência/pesquisa;

Descrever a usabilidade do aplicativo móvel junto a especialistas da enfermagem, fisioterapia e medicina em Atenção Primária à Saúde, Atenção Especializada e docência/pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos envolvidos na participação dos sujeitos na pesquisa serão mínimos, pois não os causará danos de ordem física ou psíquica. Porém, se os mesmos sentirem constrangimento, desinteresse ou algum desconforto, será garantido a sua liberdade de interrupção, bem como o apoio e às devidas providências por parte da pesquisadora, caso tenha interesse. Quanto à quebra de confidencialidade e de sigilo, será assegurada a preservação, em todo o processo do estudo, dos dados e identidade dos participantes envolvidos.

Benefícios:

Endereço: Rua Basílio da Gama s/n

Bairro: Canela

CEP: 40.110-040

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3283-7419

E-mail: cepisc@ufba.br

UFBA - INSTITUTO DE SAÚDE
COLETIVA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA BAHIA



Continuação do Parecer: 4.382.803

Em termos de benefícios indiretos, considera-se que a pesquisa poderá contribuir para o desenvolvimento de mais uma estratégia educativa válida e confiável, bem como na disseminação de conhecimentos para a promoção do autocuidado de pessoas com diabetes mellitus e pé em risco, a fim de prevenir complicações e melhorar da qualidade de vida dessa população

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo metodológico do tipo de desenvolvimento. O estudo será conduzido por três fases distintas: a primeira, composta pelas atividades de planejamento e elaboração do conteúdo didático; a segunda, designada em construir/desenvolver a tecnologia propriamente dita e armazená-la em plataforma móvel e a terceira, voltada para a avaliação da usabilidade e validação da ferramenta pelos juízes-especialistas da enfermagem, fisioterapia e medicina que atuam na assistência às pessoas com diabetes na Atenção Básica e Centros de Referência, bem como docentes/pesquisadores da área de interesse. A análise dos dados será descritiva; frequências simples e absolutas serão calculadas, assim como medidas de centralização e dispersão para variáveis quantitativas. Também será efetuado o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) da tecnologia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos apresentados pela pesquisadora está de acordo com as normas do CEP/ISC, sendo eles: TCLE, Cronograma, Projeto, Termo de Anuência, Folha de rosto, Currículo Lattes, Cronograma e Orçamento.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Saúde Coletiva – UFBA analisou, na sessão do dia 27 de outubro de 2020 o processo nº 040/20 referente ao projeto de pesquisa em tela.

Na análise realizada o projeto atendeu de forma adequada e satisfatoriamente às exigências das Resoluções nº 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Assim, mediante a importância social e científica que o projeto apresenta e a sua aplicabilidade e conformidade com os requisitos éticos, somos de parecer favorável à realização do projeto, classificando-o como APROVADO.

Solicita-se a/o pesquisador/a o envio a este CEP de relatórios parciais sempre quando houver

Endereço: Rua Basílio da Gama s/n

Bairro: Canela

UF: BA

Telefone: (71)3283-7419

Município: SALVADOR

CEP: 40.110-040

E-mail: cepisc@ufba.br

UFBA - INSTITUTO DE SAÚDE
COLETIVA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA BAHIA



Continuação do Parecer: 4.382.803

alguma alteração no projeto, bem como o relatório final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1645576.pdf	16/10/2020 13:59:51		Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_PESQUISADOR.jpg	16/10/2020 13:44:39	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_PESQ_RESOLUCOES.jpg	16/10/2020 13:43:35	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Outros	RESUMO_PROJETO.pdf	16/10/2020 13:42:31	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Outros	DECLARACAO_AUSENCIA_DE_ANUENCIA.jpg	16/10/2020 13:41:00	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Orientador.pdf	16/10/2020 13:39:12	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Outros	Curriculo_lattes_pesquisador.pdf	16/10/2020 13:36:32	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	16/10/2020 13:35:43	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_financiamento.jpg	16/10/2020 13:34:52	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Orçamento	Orcamento_financeiro_KEISE.pdf	16/10/2020 13:32:07	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_Keise.pdf	15/10/2020 20:32:05	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_COMPLETO_KEISE.pdf	15/10/2020 17:18:38	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_ORIENTADOR_RESOLUCOES.pdf	14/10/2020 20:00:05	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_KEISE.pdf	14/10/2020 15:45:27	KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Basílio da Gama s/n

Bairro: Canela

CEP: 40.110-040

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3283-7419

E-mail: cepisc@ufba.br

UFBA - INSTITUTO DE SAÚDE
COLETIVA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA BAHIA



Continuação do Parecer: 4.382.803

SALVADOR, 05 de Novembro de 2020

Assinado por:
Alcione Brasileiro Oliveira Cunha
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Basílio da Gama s/n

Bairro: Canela

UF: BA

Município: SALVADOR

CEP: 40.110-040

Telefone: (71)3283-7419

E-mail: cepisc@ufba.br

ANEXO C – CERTIFICADO DE REGISTRO DE *SOFTWARE*

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512022002551-5**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 08/05/2021, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: EducPé - Educação para a Saúde dos Pés

Data de publicação: 08/05/2021

Data de criação: 08/05/2021

Titular(es): KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO

Autor(es): KEISE SANTOS SOUZA FALHEIRO

Linguagem: HTML; JAVA SCRIPT; FRAMEWORK; CSS

Campo de aplicação: ED-04; SD-01; SD-07

Tipo de programa: AP-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:

9856a5c8f049458b0f77d0c8a347abe557ae52cf6d4af5e3b79000507d25277b40e6b78edb75020f7090c803c63ed418d5
250a565b3cad3512a61e09a97ea777

Expedido em: 20/09/2022

Aprovado por:

Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO