



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**  
**MESTRADO EM SAÚDE COLETIVA**

**ÍTALO LENNON SALES DE ALMEIDA**

**CONCEPÇÃO DE DESIGN DE UMA TECNOLOGIA EDUCATIVA SOBRE  
INSULINOTERAPIA PARA ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM**

**FORTALEZA – CEARÁ**

**2019**

ÍTALO LENNON SALES DE ALMEIDA

CONCEPÇÃO DE DESIGN DE UMA TECNOLOGIA EDUCATIVA SOBRE  
INSULINOTERAPIA PARA ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Saúde Coletiva do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Saúde Coletiva.

Orientadora: Profa. Dra. Thereza Maria Magalhães Moreira.

FORTALEZA – CEARÁ

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Almeida, Ítalo Lennon Sales de .

Concepção de design de uma tecnologia educativa sobre insulino-terapia para acadêmicos de enfermagem [recurso eletrônico] / Ítalo Lennon Sales de Almeida. - 2019.

1 CD-ROM: il.; 4 ¼ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 149 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Fortaleza, 2019.

Área de concentração: Saúde Coletiva.

Orientação: Prof.<sup>a</sup> Ph.D. Thereza Maria Magalhães Moreira.

1. Tecnologia Educativa. 2. Diabetes Mellitus. 3. Enfermagem. I. Título.

ÍTALO LENNON SALES DE ALMEIDA

CONCEPÇÃO DE DESIGN DE UMA TECNOLOGIA EDUCATIVA SOBRE  
INSULINOTERAPIA PARA ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Saúde Coletiva do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Saúde Coletiva. Área de concentração: desenvolvimento de tecnologia.

Aprovado em 23 de janeiro de 2019.

BANCA EXAMINADORA



---

Profa. Dra. Thereza Maria Magalhães Moreira (orientadora)

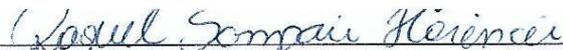
Universidade Estadual do Ceará – UECE



---

Profa. Dra. Ana Roberta Vilarouca da Silva (1º membro)

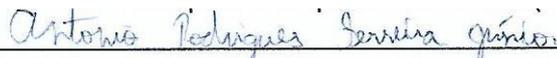
Universidade Federal do Piauí – UFPI



---

Profa. Dra. Raquel Sampaio Florêncio (2º membro)

Hospital Dr. Carlos Alberto Studart Gomes (Hospital de Messejana)



---

Prof. Antônio Rodrigues Ferreira Júnior

Universidade Estadual do Ceará – UECE

Aos meus pais, Maria Angelucia Sales de Almeida e Evandro Viana de Almeida. E para todos os que acreditam em um país melhor, mais justo, onde todos os jovens possam alcançar os seus sonhos (#Elenão).

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional.

À professora Doutora Thereza, pela confiança, a compreensão, sempre paciente, com palavras de conforto e acreditando no potencial de seus pupilos. Já são 8 anos de convivência desde a iniciação científica na graduação. Fazer parte da história da sua trajetória acadêmica é um prazer pra mim. Espero um dia poder retribuir tudo de bom que fez por mim.

Aos membros da banca pela contribuição na construção desse estudo, Professor Doutor Antônio Rodrigues Ferreira Junior, Professora Doutora Ana Roberta Vilarouca da Silva, Professora Doutora Raquel Sampaio Florêncio.

A turma que compartilhou comigo uma das melhores experiências que já tive na vida, Roberta Nunes, Camila Brandão, Macedônia Pinto, Antônio Rodrigues, Catarina Mirza, vocês fizeram de Portugal um país inesquecível. Muito obrigado.

As amizades que o mundo acadêmico me permitiu cultivar, em especial, Thiago Garces, Irialda Saboia, Dafne Lopes, Vagner Junior, Luzy Hellen, Jênifa Santos.

Ao desenvolvedor do aplicativo, pois sem ele o *InsulinEdu* não existiria, enfermeiro e engenheiro de telecomunicações, Marcos Messias.

As amigas que o curso de graduação em enfermagem da UECE me deu de presente e eu tenho que ser grato pra sempre, Daiany Cajado, Arianna Natalia, Suiany Mota, Ana Paula Costa, Alexandra Lima, pra sempre minhas “migués”.

“Nunca temamos nem os ladrões nem os assassinos. Estes são perigos externos, pequenos perigos. Temamos a nós mesmos. Os preconceitos, esses são os ladrões; os vícios, esses são os assassinos. Os grandes perigos estão dentro de nós... Preocupemo-nos apenas com o que ameaça nossa alma – *Monsieur Bienvenu.*”

(Victor Hugo – Os Miseráveis)

## RESUMO

O presente estudo abordou a concepção de design de uma tecnologia educativa (aplicativo para dispositivos móveis) sobre insulino terapia para acadêmicos de enfermagem. Para isso, foram utilizados preceitos de estudos metodológicos, desenvolvimento de softwares e literatura atualizada sobre DM, especificamente insulino terapia. O objetivo do presente estudo foi desenvolver e validar o design de uma tecnologia educativa (aplicativo para dispositivos móveis) sobre insulino terapia para acadêmicos de enfermagem à luz dos princípios do Design Centrado no Usuário. Trata-se de um estudo metodológico realizado entre março e dezembro de 2018 e desenvolvido em cinco fases: a primeira fase contemplou a seleção e busca de literatura especializada para criação do conteúdo teórico da tecnologia; a segunda fase foi a fase do *benchmarking* na qual se realizou seleção dos APP sobre insulina já existentes, onde foram identificadas as suas funcionalidades; na terceira fase, realizou-se a análise de requisitos do APP, junto de acadêmicos de enfermagem que apontaram quais funcionalidades desejavam que a tecnologia apresentasse; na quarta fase, foi construído o design do aplicativo (APP); na quinta fase, o design teve seu conteúdo e aparência validados por juízes especialistas. O projeto de pesquisa foi submetido na plataforma Brasil para apreciação ética, tendo sido aprovado sob o número de parecer 2.869.640. Os resultados do presente estudo foram apresentados sob a forma de três artigos científicos que serão submetidos em periódicos científicos. O presente estudo criou e validou internamente o design de um aplicativo sobre insulino terapia para acadêmicos de enfermagem. O design construído refletiu as necessidades e requisitos apontados pelos usuários, com posterior validação de conteúdo do APP. O *EduInsulin* é um produto tecnológico que servirá, portanto, como um suporte ao estudante no sentido de facilitar o acesso à informação em qualquer ambiente que estiver, e utilizando um recurso amplamente comum no cotidiano da sociedade atual, pois o smartphone que abrigará esse aplicativo, como demonstrado em uma das etapas do estudo, está presente de forma rotineira na população, fazendo parte do novo paradigma de comunicação, acesso à informação e, inclusive, formação em saúde.

**Palavras-chave:** Tecnologia Educativa. Enfermagem. Diabetes Mellitus. Aplicativo.

## ABSTRACT

The present study addressed the design concept of an educational technology (mobile application) about insulin therapy for nursing students. Precepts of methodological studies, software development and updated literature on DM, specifically insulin therapy, were used. The objective of the present study was to develop and validate the design of an educational technology (mobile application) on insulin therapy for nursing students in light of the principles of User Centered Design. It is a methodological study carried out between March and December of 2018 and developed in five phases: the first phase contemplated the selection and search of specialized literature to create the theoretical content of technology; the second phase was the benchmarking phase in which the selection of APPs on existing insulin was carried out, where its functionalities were identified; in the third phase, the analysis of APP requirements was carried out, together with nursing academics, who pointed out what functionalities they wanted the technology to present; in the fourth phase, the application design (APP) was built; in the fifth phase, the design had its content and appearance validated by expert judges. The research project was submitted in the Brazil platform for ethical appreciation and was approved under the number of opinions 2,869,640. The results of the present study were presented in the form of three scientific articles that will be submitted in scientific journals. The present study created and internally validated the design of an insulin therapy application for nursing students. The built design reflected the needs and requirements pointed out by users, with subsequent validation of APP content. EduInsulin is a technological product that will therefore serve as a support to the student in order to facilitate access to information in any environment that is, and using a resource widely common in the daily society of today, because the smartphone that will host this application, as demonstrated in one of the stages of the study, is routinely present in the population, as part of the new paradigm of communication, access to information and even health training.

**Keywords:** Educational Technology. Nursing. Diabetes Mellitus. Application.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Diagrama de representação das fases do estudo de desenvolvimento do APP sobre insulino terapia.....	31
Figura 2 –	Fluxograma de seleção dos estudos (protocolo PRISMA) .....	32
Figura 3 –	Fluxograma de busca e seleção dos aplicativos nas lojas virtuais.....	42
Figura 4 –	Representação da tela de prototipagem de baixa fidelidade.....	78
Figura 5 –	Representação da tela de prototipagem de alta fidelidade.....	79
Figura 6 –	Tela de introdução do aplicativo <i>EduInsulin</i> .....	88
Figura 7 –	Tela menu principal do aplicativo <i>EduInsulin</i> .....	89
Figura 8 –	Tela conservação da insulina do aplicativo <i>EduInsulin</i> .....	90
Figura 9 –	Tela forma de conservação da insulina do aplicativo <i>EduInsulin</i> .....	91
Quadro 1 –	Classificação etiológica do DM.....	12
Quadro 2 –	Propriedades Farmacocinéticas das Insulinas e Análogos.....	29
Quadro 3 –	Caracterização da produção científica sobre os insulino terapia.....	35
Quadro 4 –	Nomes, idiomas e funcionalidades dos aplicativos sobre insulino terapia para profissionais da saúde.....	43
Quadro 5 –	Critérios de seleção para juizes de conteúdo proposto por Jasper (1994) e respectivas características estabelecidas para identificação e seleção dos juizes avaliadores da validade de conteúdo da tecnologia.....	80

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características sociodemográficas dos estudantes de enfermagem participantes da análise de requisitos. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019.....	59
Tabela 2 – Características do acesso à internet e à dispositivos eletrônicos pelos estudantes de enfermagem participantes da análise de requisitos. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019.....	60
Tabela 3 – Características do uso de aplicativos para dispositivos móveis pelos estudantes de enfermagem participantes da análise de requisitos. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019.....	61
Tabela 4 – Análise de requisitos dos estudantes de enfermagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019.....	63
Tabela 5 – Características sociodemográficas e acadêmicas dos juízes especialistas participantes do estudo de validação de conteúdo e aparência do design de um aplicativo sobre insulino terapia para acadêmicos de enfermagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019.....	84
Tabela 6 – Distribuição dos Índices de Validade de Conteúdo (aqui usado para conteúdo e aparência) das telas do aplicativo sobre insulino terapia para acadêmicos de enfermagem, de acordo com análise dos especialistas. Fortaleza, Ceará, 2019.....	86

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	<i>American Diabetes Association</i>
APP	Aplicativo Móvel
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CA	Circunferência Abdominal
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DCNT	Doença Crônica Não-Transmissível
DCU	Design Centrado no Usuário
DCV	Doença Cardiovascular
DM	Diabetes Mellitus
DM2	Diabetes Mellitus Tipo 2
EAD	Educação à Distância
FRCV	Fatores de Risco Cardiovascular
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL-c	<i>High Density Lipoprotein</i>
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IC	Índice de Concordância
IVC	Índice de Validade de Conteúdo
LDL	<i>Low Density Lipoprotein</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-americana de Saúde
PDA	<i>Personal digital assistant</i>
PVC	Pressão Venosa Central
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologia da Informação e da Comunicação
UECE	Universidade Estadual do Ceará
WHO	<i>World Health Organization</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
2.1	GERAL.....	18
2.2	ESPECÍFICOS.....	18
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
3.1	EDUCAÇÃO NA SAÚDE: DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO AO ADVENTO DO ENSINO À DISTÂNCIA.....	19
3.2	APLICATIVOS PARA ENSINO NA SAÚDE: DO DESENVOLVIMENTO À AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA.....	23
3.3	INSULINOTERAPIA: CONCEITOS, DISCUSSÕES E REFLEXÕES SOBRE O IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA.....	27
<b>4</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
	<b>Artigo 1 – Aplicativos sobre insulino<b>ter</b>apia: uma abordagem profissional.....</b>	<b>37</b>
	<b>Artigo 2 – Análise de requisitos de uma tecnologia educativa sobre insulino<b>ter</b>apia para estudantes de enfermagem.....</b>	<b>52</b>
	<b>Artigo 3 – Construção e validação do design de uma tecnologia educativa para dispositivos móveis sobre insulino<b>ter</b>apia para estudantes de enfermagem.....</b>	<b>73</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>102</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>104</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>110</b>
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO.....	111
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ANÁLISE.....	112
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO.....	114
	APÊNDICE D – TELAS DO APLICATIVO EDUINSULIN.....	115
	<b>ANEXO.....</b>	<b>146</b>
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO.....	147

## 1 INTRODUÇÃO

O *diabetes mellitus* (DM) é um dos principais distúrbios metabólicos que afetam a saúde da população mundial. Caracterizado por hiperglicemia persistente, decorrente de deficiência na produção de insulina ou na sua ação, ou em ambos os mecanismos, ocasionando complicações em longo prazo (SBD, 2017).

Para fins de classificação do DM, a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) segue o seguinte quadro adaptado da *American Diabetes Association* (ADA) (2017) (Quadro 1).

**Quadro 1 – Classificação etiológica do DM**

	<b>DM:</b>
1	- Tipo 1A: deficiência de insulina por destruição autoimune das células $\beta$ comprovada por exames laboratoriais; - Tipo 1B: deficiência de insulina de natureza idiopática.
2	DM tipo 2: perda progressiva de secreção insulínica combinada com resistência à insulina
3	DM gestacional: hiperglicemia de graus variados diagnosticada durante a gestação, na ausência de critérios de DM prévio
4	Outros tipos de DM:
	- Monogênicos (MODY); - Diabetes neonatal; - Secundário a endocrinopatias; - Secundário a doenças do pâncreas exócrino; - Secundário a infecções; - Secundário a medicamentos.

DM: *diabetes mellitus*; MODY: *Maturity-Onset Diabetes of the Young*.  
Fonte: adaptado de *American Diabetes Association*; 2017

O aumento da prevalência do DM está associado a diversos fatores, como: rápida urbanização, transição epidemiológica, transição nutricional, maior frequência de estilo de vida sedentário, maior frequência de excesso de peso, crescimento e envelhecimento populacional e, também, à maior sobrevivência dos indivíduos com diabetes (SBD, 2017).

A manifestação do DM no mundo adquiriu características epidêmicas. Organizações internacionais estimam mais de 415 milhões de pessoas que convivem com a doença. No Brasil, as estimativas apontam mais de 14 milhões de brasileiros convivendo com doença em 2015 (BRASIL, 2016; ADA, 2017).

Para a realização do tratamento o DM requer que sejam adotadas duas abordagens principais: as medidas de estilo de vida e a abordagem medicamentosa/farmacológica. Em relação ao estilo de vida, a realização de terapia nutricional, o gerenciamento da perda de peso, a atividade física e a suspensão do tabagismo são os aspectos mais relevantes que devem ser evidenciados para o alcance de metas terapêuticas em todos os casos de DM (ADA, 2015).

Referente ao tratamento medicamentoso, as sociedades especializadas apontam diferentes abordagem frente aos diferentes tipos de DM. O DM1 se caracteriza por produção insuficiente de insulina, o que faz do paciente um insulino dependente, ou seja, o tratamento medicamentoso depende da reposição desse hormônio de forma exógena, utilizando-se de esquemas e preparações variadas e estabelecendo-se metas de controle glicêmico para serem alcançadas (ADA, 2015).

O paciente com DM2 em sua abordagem farmacológica inicial, utilizará agentes antidiabéticos administrados por via oral em associação com as medidas de estilo de vida, esperando alcançar as metas glicêmicas. A insulino terapia não está contraindicada para esses pacientes, porém, só será adotada após estar constatada a diminuição progressiva da função das células beta, de acordo com diretrizes nacionais. Organizações internacionais debatem e aconselham o início da administração precoce da insulina e seus análogos no tratamento do DM2, como meio de garantir as metas glicêmicas e diminuir ou retardar a ocorrência de agravos e complicações próprias do DM (retinopatia, neuropatia, nefropatia, vasculopatia) (LINETZKY et al., 2016; SBD, 2017).

A tratamento com insulina deve ser iniciado a mais rápido possível após o diagnóstico, principalmente nos casos de DM1, para prevenir a descompensação metabólica e a cetoacidose diabética. O início do tratamento do DM é um momento de mudança radical nas rotinas e modos de viver dos pacientes, tratando-se de crianças e adolescentes, principal grupo a ter o diagnóstico de DM1 e necessitar iniciar precocemente os análogos da insulina, essas mudanças podem causar ansiedade e medos com relação a quantidade de novas informações que devem ser apreendidas (ADA, 2015; SBD, 2017).

A insulino terapia exige do paciente conhecimentos sobre a forma de ação e tempo de ação dos análogos, forma correta de conservação do fármaco, reconhecimento dos locais e técnica correta de administração da dose, ações em caso de não-conformidade, reconhecimento de sinais e sintomas de hipoglicemia e cetoacidose

diabética, além do controle glicêmico contínuo. Tais medidas relacionadas ao uso e administração de análogos da insulina acontecerão de forma conjunta às medidas relacionadas ao estilo de vida.

Sobre o aspecto das múltiplas informações, conhecimentos e habilidades que envolvem o tratamento do DM, a Sociedade Brasileira de Diabetes (2017) cita:

Tanto os profissionais de saúde como pacientes (e seus familiares) são instigados, desde o início do diagnóstico, a lidar com essas informações e compartilhar conhecimentos para melhor gerenciamento do diabetes a fim de promover as habilidades necessárias para o autocuidado. Denomina-se educação em diabetes o processo de desenvolvimento dessas habilidades, com a incorporação das ferramentas necessárias para atingir as metas estabelecidas em cada etapa do tratamento. Ela é, portanto, a principal ferramenta para a garantia do autocuidado que permitirá o autocontrole por parte do paciente.

Evidencia-se com isso que a abordagem profissional de qualidade deve ser considerada como uma das prioridades no enfrentamento de agravos à saúde como o DM e especificamente em relação a insulinoaterapia. A formação de profissionais da saúde voltada para o desenvolvimento de uma postura crítico-reflexiva, que garanta a aquisição de conhecimentos e competências técnicas é uma das exigências para atuar no sistema de saúde, garantindo assistência de qualidade para a população (SILVA et al., 2015).

A inovação na educação pelo uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's) surge como ferramenta capaz de alcançar mais indivíduos com o uso do ensino à distância (EAD), garantindo a continuidade da aprendizagem para além da sala de aula ou do período da aula e trazendo abordagens inovadoras, quando comparadas às aulas com formatos tradicionais, que remetem ao ensino bancário (FREIRE, 2005).

O uso de TIC's pode ser adotado para a formação de profissionais do setor saúde com competência para treinar e orientar pacientes com DM a realizar o tratamento insulínico de forma correta, eficaz e autônoma. Nessa perspectiva visualiza-se a formação em enfermagem, pois reconhecidamente os graduandos do curso devem ser formados para conhecer temáticas relacionadas ao tratamento do DM, estando inseridos em contextos que exigem a correta orientação e acompanhamento de casos da doença.

Com a popularização das TIC's e sua presença cotidiana na vida das pessoas, ferramentas de ensino que utilizam esses instrumentos podem ser eficazes. A facilidade de acesso aos smartphones, que comportam aplicativos móveis com funções

diversas, demonstra o quanto TIC's estão presentes na rotina da população, indicando instrumentos que podem ser aliados na inovação do ensino. Estudo recente aponta que, ao final do ano de 2017, o Brasil possuía o expressivo índice de um smartphone por habitante (mais de 208 milhões de smartphones utilizados em território nacional) (FGV, 2017).

Os aplicativos móveis ou app's (APP) são as unidades operacionais que executam funções e disponibilizam serviços variados, como emular softwares que realizam ligações de celular, enviar e receber mensagens de texto, executar jogos, acessar a internet, e enviar e receber e-mails. Destacam-se os *m-Health*, categoria de aplicações que disponibilizam informações, serviços e funções relacionadas à saúde, podendo ser utilizados para automonitorização da saúde ou aplicação de autocuidado (ARRAIS; CROTTI, 2015).

Outra categoria de aplicação entre os diversos tipos existentes são os destinados ao ensino, nomeados como APP educativo, que podem ser destinados à área da saúde como oferta de educação permanente aos estudantes e profissionais da área. O termo APP é de grande abrangência e indica uma tecnologia da informação e comunicação destinada ao ensino, a formação, ou seja, aumento de proficiência. Pode ser disponibilizada a partir de várias formas, como aplicativos móveis para *smartphones* ou *tablets*, plataforma de ensino online (*moodle*), *softwares* educativos para computadores (também denominado de *courseware*) (CHAMMAS; QUARESMA; MONT'ALVÃO, 2014; PEREIRA et al., 2016a; LAMBOGLIA et al., 2016).

Na saúde é crescente o desenvolvimento e utilização de TIC's que seguem o modelo de APP. Tal tendência segue o aumento da demanda por modalidades de ensino à distância como forma de facilitar o acesso de estudantes e profissionais da saúde às práticas e saberes vigentes. O APP criou uma modalidade de educação a partir da qual se faz necessário o uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), na maioria das vezes disponibilizada via plataforma APP (*Moodle*, por exemplo) (GALVÃO; PUSCHEL, 2012; OLIVEIRA; COSTA, 2012; PEREIRA et al., 2016b).

Contudo, com a já citada expansão do uso de smartphones, a oferta de APP's com a função de ensino na saúde tem sido ampliada, como descrevem estudos sobre a criação e desenvolvimento desses objetos de aprendizagem. Tais tecnologias dispensam o uso de plataformas, conferindo maior grau de independência e liberdade criativa, pois fez surgir aplicações com características diversas e recursos inovadores

que não se limitam aos disponibilizados pelas plataformas de ensino (GALVÃO; PUSCHEL, 2012; OLIVEIRA; COSTA, 2012; PEREIRA et al., 2016b).

A experiência prévia do pesquisador com temáticas relacionadas à Saúde Coletiva e ao desenvolvimento de tecnologias para a saúde ofereceu subsídios teóricos para identificação do problema e construção do percurso temático percorrido na concepção desta pesquisa.

Atuando há oito anos em grupo de pesquisa com foco na epidemiologia de doenças crônicas não-infecciosas, a experiência em estudos transversais sobre excesso de peso, obesidade, HAS, DM e estilo de vida realizados com adultos jovens e adolescentes escolares elucidou a necessidade do desenvolvimento de tecnologia que possa ser utilizada na formação do profissional de enfermagem para que competências e habilidades possam ser desenvolvidas, facilitando e ampliando a qualidade da abordagem profissional diante de problemas de saúde que se apresentam nestas populações e no contexto da saúde pública.

Atualmente, desenvolvendo estudos de criação e validação de tecnologias, o grupo de pesquisa tem utilizado métodos e técnicas de pesquisa para ampliar o conhecimento sobre estudos metodológicos e uso de tecnologias da informação e comunicação em saúde pública.

A criação de um APP que inova as práticas de ensino na saúde deverá auxiliar na democratização de conhecimentos sobre a insulino terapia para estudantes da enfermagem da saúde que terão sua formação afetada e modificada com o uso de uma nova ferramenta para compor o rol de recursos possíveis para o alcance de competências teóricas. A utilização de uma tecnologia que cria um AVA adequado para a EAD facilitará o contato de graduandos do curso de enfermagem com temáticas contemporâneas e conteúdo que podem ser atualizados, conforme seja renovado o paradigma científico a que a temática abordada está relacionada.

Para a proposta de desenvolvimento de uma tecnologia que se apresenta sob a forma de um aplicativo móvel compreende-se que a utilização de conceitos próprios da área de sistemas de informação deve ser aplicada, por isso, os preceitos e diretrizes da Engenharia de Software serão aplicados na criação e desenvolvimento do design de um APP sobre insulino terapia. Como metodologia de desenvolvimento considera-se o Design Centrado no Usuário (DCU) a opção mais viável para a criação de um objeto de ensino que atenda às necessidades de aprendizagem do público-alvo. Tal método irá auxiliar que os acadêmicos do curso de graduação em enfermagem colaborem com a

concepção do design do *APP*, na posição de usuários a que a tecnologia se destina (PRESSMAN, 2011; CHAMMAS; QUARESMA; MONT'ALVÃO, 2014).

Na perspectiva da Engenharia de Software (2011) compreende-se que um aplicativo se trata de um produto e, ao mesmo tempo, de um veículo para distribuir um produto, sendo que o produto que por ele é distribuído trata-se da informação/conhecimento.

O presente estudo abordará a concepção de design de uma tecnologia educativa (aplicativo para dispositivos móveis) sobre insulino terapia para acadêmicos de enfermagem. O design construído deverá refletir as necessidades e requisitos apontados pelos usuários, com posterior validação de conteúdo do APP. Para isso, serão utilizados preceitos de estudos metodológicos, desenvolvimento de *softwares* e literatura atualizada sobre DM, especificamente insulino terapia.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Desenvolver e validar o design de um aplicativo para dispositivos móveis sobre insulinoterapia para acadêmicos de enfermagem à luz dos princípios do Design Centrado no Usuário.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- a) Revisar na literatura as evidências sobre insulinoterapia;
- b) Analisar aplicativos existentes que abordem a temática com foco no ensino de profissionais da saúde;
- c) Identificar junto ao público-alvo os requisitos para o aplicativo móvel;
- d) Construir o design do aplicativo móvel (APP);
- e) Validar o conteúdo e a aparência do APP junto de especialistas da enfermagem.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A presente revisão de literatura abordou os principais conteúdos que envolvem o ensino à distância desde sua concepção até a atualidade, buscando elucidar sua importância e principais aspectos que modificaram o ensino. O impacto do desenvolvimento de TIC no ensino na saúde foi contemplado em uma sessão específica, tendo como ponto de vista a utilização de aplicativos móveis usados para o ensino (APP), as principais características, temáticas abordadas e as áreas a que eles se destinam foram apontadas e discutidas. Por fim, foi realizada uma breve discussão sobre aspectos conceituais e epidemiológicos da insulino terapia.

#### 3.1 EDUCAÇÃO NA SAÚDE: DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO AO ADVENTO DO ENSINO À DISTÂNCIA

O termo Tecnologia da Informação da Comunicação tem sua origem nas Ciências da Informação, disciplina que tem como base analítica a informação em sua concepção, registro e modo de transferência (CAMARGO, ITO, 2012).

Tal ciência teve seu desenvolvimento ampliado ao longo do século XX como resultado da rápida expansão industrial que proporcionou a modernização e valorização das ciências e avanços tecnológicos que vieram a estabelecer socialmente a colaboração para solução de problemas e melhorias nas condições de vida da população (BARRA; SASSO; ALMEIDA, 2015).

A partir dessa expansão tecnológica a forma de comunicar-se e estar conectado com o mundo mudou de forma substancial. Todos os aspectos da vida foram impactados, destaca-se as mudanças ocorridas no meio da pesquisa, comunicação, saúde e educação que sofreram profundas mudanças de paradigma ao longo do século XX, alterando a forma como estariam dispostas socialmente. Agora tendo o progresso tecnológico e a internet como aliadas, as TIC alteraram a forma de disseminação e troca de informações na sociedade (AMMAD; KESHAVARZI; FOROUTAN, 2011; CAMARGO; ITO, 2012).

Chega-se, enfim, ao ponto em que as TIC permeiam o setor educação e auxiliam a desenvolver novas formas de disponibilizar educação não apenas por meios presenciais, mas também utilizando recursos não-presenciais, ou seja, à distância.

Relata-se que a primeira geração de ensino à distância tenha datado do século XIX, na Europa, com o ensino à correspondência, sendo esse período marcado pelo primeiro vislumbre da comercialização da educação e do ensino (PETERS, 2009).

Com a criação e modernização das TIC, os meios de comunicação se expandiram e chegaram à um novo patamar de alcance e disseminação durante a década de 70, onde as famílias tinham a disposição aparelhos de televisão e rádio que se tornaram as principais fontes de propagação de informação. Nessa fase, o EAD foi utilizado para ensino “básico”, ou seja, formação escolar fundamental (PETERS, 2009).

Mas foi na década de 90 que houve o grande crescimento do EAD, conseguindo alcançar ambientes informatizados e posteriormente oferecendo uma diversidade cada vez maior de opções de cursos de formação em diversos níveis de educação e áreas (LOPES; FARIA, 2013).

O ensino à distância é uma realidade crescente e de expansão rápida, que por vezes pode ser considerada como uma modalidade de ensino à margem do sistema educacional (BRASILEIRO, 2014). Oliveira (2012) afirma que o EAD possui uma pluralidade metodológica e tecnológica que rompe fronteiras de tempo e espaço alterando as relações pessoais, ligando conhecimentos locais e globais, facilitando assim alternativas múltiplas e estabelecendo novas relações com saberes, contextos, práticas humanas e aprendizagem no processo educativo.

O EAD então associado as TIC permeiam o mundo da educação com instrumentos digitais de aprendizagem disponibilizados a partir de aparelhos eletrônicos fixos ou móveis e proporcionando aprendizagem em qualquer dia e horário em diferentes locais (BARROS, 2015).

No setor saúde as TIC tem se integrado de forma que já permeiam ações voltadas para a assistência, educação, gerenciamento e avaliação. Com isso, o desenvolvimento desse tipo de tecnologia tem se expandido e as ações que por elas são realizadas passam por processos de modernização que não devem eximir a função humana de avaliar até que ponto fazer uso de tecnologias duras devem ser empregadas e quando os métodos tradicionais são melhor opção. Cita-se o caso do ensino, onde professor/ orientador deve ter autonomia e saber discernir sobre os momentos de emprego das inovações tecnológicas (BRASILEIRO, 2014; OLIVEIRA, 2012).

Sobre o ensino na saúde, as TIC já são empregadas como instrumentos auxiliares na formação de profissionais. Os estudos que descrevem o desenvolvimento desses objetos de aprendizado informacionais destacam que o

conhecimento de competências e habilidades pelos profissionais de saúde irá refletir na qualidade da assistência prestada e na formação de vínculos, por isso, torna-se fundamental que a desenvolvimento de objetos de ensino sigam métodos de qualidade, que garantam a qualidade da tecnologia a ser elaborada (COSTA et al., 2016).

Com isso, a oferta de educação na saúde tem desenvolvido a forma de ampliação do alcance de saberes e conhecimentos para garantir a maior disseminação de informações. O EAD tem contribuído para isso e já é responsável pela formação de profissionais de saúde, atualização de práticas por meio de cursos de educação continuada e desenvolvimento de novas competências a partir de capacitações em saúde realizadas de formas totalmente informatizada (BRASILEIRO, 2014; COSTA et al., 2016).

Deve-se também o uso amplo do EAD como resposta a expansão do conceito de educação como um produto comercializável que a partir do século XXI experimentou grande aumento na oferta de cursos (LOPES; FARIA, 2013).

Além disso, a grande difusão da internet também colaborou com a expansão do EAD a partir de pares que utilizam a *World Wide Web*. O acesso à internet permite acesso a informações que tiveram sua origem em diversos locais do mundo, sendo uma ferramenta de comunicação global e permitindo que o conteúdo produzido seja consumido em tempo real ou conforme a disponibilidade do usuário (RODRIGUES; PERES, 2013).

Para a utilização da internet, classifica-se em dois grupos: a aprendizagem sincrônica, que ocorre quando professores e alunos participam ao mesmo tempo de uma atividade; ou a aprendizagem assíncrona, onde os recursos são pré-gravados e utilizam ferramentas online que permitem o acesso ao conteúdo de acordo com o tempo conveniente para o estudante (COOK et al., 2014).

Outro aspecto importante a ser destacado é que o surgimento da tecnologia móvel fez a internet estar ainda mais presente. *Smartphones*, *tablets* e *Personal Digital Assistant* (PDA) passaram a disponibilizar informações em tempo real, criando ambientes de trabalho e ensino dinâmicos (JOHASSON; PETERSSON; SAVEMAN, 2013).

A ampliação da utilização de dispositivos móveis e de seus programas (softwares ou aplicativos) por profissionais da saúde, em exercício ou em formação, representa uma chance para um aumento do acesso a sistemas de informações de evidências clínicas e ferramentas para o cuidado e gestão. Podem ser utilizados na

educação e monitoramento de pacientes e para promover novas formas de comunicação e interação que podem apontar novas abordagens para o ensino e a aprendizagem (ORTEGA et al., 2011; MOSA; YOO; SHEETS, 2012).

Para falar sobre o uso desses programas é preciso conhecer conceitos específicos que permeiam o uso de softwares e APP na saúde. Com o advento do *e-health* disponibiliza-se recursos da saúde e cuidado por meio de dispositivos eletrônicos, favorecendo a introdução e colaboração entre instituições, profissionais e colaboradores da saúde e usuários (WHO, 2011). O uso de dispositivos portáteis promove a utilização de novas aplicações favorecendo o surgimento do *m-health*, modalidade portátil de programas e aplicações voltados para a saúde em diversos aspectos, podendo ser utilizado para a formação em saúde, educação popular em saúde, prestação de assistência e organização/ registro de dados (ORTEGA et al., 2011).

Reconhecida pela OMS (2011) o *e-health* foi citado em 2005 em uma resolução que solicita que as nações membro adotem planos estratégicos, desenvolvam infra-estrutura e inclusão para a adoção da *e-health* (WHO, 2011).

Para isso a OPAS (2011) destacou os componentes da *e-health* como sendo: os registros eletrônicos; a telessaúde; a educação continuada em tecnologia da informação e comunicação; o *m-health*; e o APP, foco de nossa discussão. Assim como ocorreu na *e-health*, a partir da grande adoção das tecnologias móveis em todo mundo e suas aplicações, a APP evoluiu para um novo campo, a *m-learning* (WHO, 2011).

A mais significativa mudança no ensino da saúde dos últimos anos, foi o APP. Os recursos disponíveis a partir dessa ferramenta possuem importantes aplicações para alunos e professores em todo o mundo. Os avanços das TIC apontam mudanças no ensino e também no local de trabalho (BUTTON; HARRINGTON; BELAN, 2014).

A inserção de tecnologias estimula o estudante à descoberta de novas fontes de pesquisa, permitindo um processo de ensino-aprendizagem eficaz e condizente com a atualidade. Os softwares educativos não substituem outras fontes de consulta, mas sua dinâmica promove ao estudante maior agilidade na busca de informações. Acredita-se que a rapidez de acesso reflete no ganho de tempo e na possibilidade de aprofundamento por meio de outras fontes de consulta (BOTTI et al., 2015).

Como visto, o APP é uma modalidade eficiente e rápida para a educação dos profissionais de enfermagem, pois proporciona melhor aproveitamento do tempo e o emprego das mais variadas ferramentas de ensino. Tais características têm especial valor na educação permanente, pois o que motiva os profissionais para a aprendizagem

são atividades que fomentem a reflexão, (re) formulação e (re) construção do fazer (GALVÃO; PUSCHEL, 2012).

A eficácia do APP no ensino prático baseia-se na possibilidade da incorporação de múltiplos recursos, na flexibilidade do acesso, na disponibilização a um aprendizado independente, no horário e local escolhido pelo aluno, podendo, assim, acomodar a necessidade de aprendizado e de momentos de estudo as demais exigências individuais da vida de cada aluno (BLOOMFIELD; ROBERTS, WHILE, 2010).

Conhecendo o percurso socio histórico que as TIC traçaram até alcançar o paradigma atual, onde aplicativos para dispositivos móveis passaram a compor a gama de recursos disponíveis para ensino na saúde, vislumbra-se a necessidade de reconhecer o processo de desenvolvimento e avaliação das tecnologias que estão sendo desenvolvidas com essa finalidade. A seguir discutiremos essa pauta.

### 3.2 APLICATIVOS PARA ENSINO NA SAÚDE: DO DESENVOLVIMENTO À AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA

O desenvolvimento colaborativo de uma série de aplicativos utilizados para o ensino na saúde tem crescido e se expandido como resposta a demanda crescente de inovação nas formas de ensino e a necessidade cada vez maior de atingir um número maior de pessoas ao mesmo tempo, além disso, aprimorar e facilitar o acesso ao conhecimento para acadêmicos e profissionais da saúde que necessitam atualizar conhecimentos, desenvolver novas habilidades ou obter referências de qualidade.

Tais aplicativos móveis são nomeados de diversas formas. Para o presente estudo vamos chamá-los de APP (LAMBOGLIA, 2016). Tem sido utilizado em todos os níveis de ensino, desde a pré-escola até o ensino superior (FONSECA, 2013; SANTOS; FREITAS, 2015; NETO; KURTZ et al., 2015).

Destaca-se a partir de buscas na literatura especializada a criação, desenvolvimento e utilização dessas tecnologias da informação e comunicação na área da saúde, como foco em estudantes e profissionais como público-alvo desses aplicativos.

Com isso, apreende-se o surgimento de diversas tecnologias do tipo APP voltadas para a saúde, que tem sido descrita de forma a elucidar os objetivos, a forma de desenvolvimento e validação desses objetos de ensino para a saúde (GALVÃO; PUSCHEL, 2012; PEREIRA et al., 2016a; PEREIRA et al., 2016b).

O foco principal dessas tecnologias são as temáticas que professores e facilitadores percebem ser as que estudantes e profissionais têm dificuldade de aprender e que geram maior dificuldade no processo de aprendizagem na prática profissional.

Algumas temáticas são pensadas de forma a contemplar saberes interdisciplinares entre os profissionais da saúde, como um aplicativo de ensino da anatomia humana, criado para que o paradigma de doação de saberes do professor e a memorização de nomes de estruturas por parte dos estudantes possa avançar para metodologias voltadas a uma reconstrução crítica e dialógica do conhecimento (COSTA et al., 2016).

Já outros aplicativos apresentam-se destinados especificamente para uma categoria profissional, apontando demandas específicas que tal categoria demonstra possuir. Como é o caso da enfermagem que teve aplicativos desenvolvidos para atender demandas de ensino da aferição de sinais vitais, método de mensuração da pressão venosa central (PVC), realização de cálculo de medicação e referenciamento de vacinação (GALVÃO; PUSCHEL, 2012; OLIVEIRA; COSTA, 2012; PEREIRA et al., 2016a; PEREIRA et al., 2016b).

Os pesquisadores responsáveis pela criação dessas tecnologias destacam que a necessidade de desenvolver recursos multimídia, do tipo aplicativo móvel, reside em oferecer ao acadêmico um meio de consulta rápida, transportado de forma facilitada para diversos campos de prática em instituição de saúde (PEREIRA et al., 2016b).

Para o desenvolvimento dessas tecnologias diversos métodos podem ser utilizados, uma revisão integrativa buscou identificar em publicações nacionais e internacionais os principais métodos adotados pelos pesquisadores para o desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde (BARRA et al., 2017).

Os autores identificaram o design instrucional sistemático, design instrucional contextualizado, design centrado no usuário e o ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas. Quanto as temáticas abordadas, os 21 estudos analisados pela revisão concentraram-se em 11 áreas diferentes, sendo elas: oncologia, geriatria, pediatria, cuidados críticos, doença renal, doença metabólica, saúde mental, recuperação pós-anestésica e nutrição parenteral (BARRA et al. 2017). Destaca-se na discussão a seguir os principais aspectos que envolvem o método do Design Centrado no Usuário (DCU).

Trata-se de um método que estabelece a participação e formas de colaboração do usuário junto dos designers ou pesquisadores desde a fase de concepção da tecnologia, para o desenvolvimento de sistemas informatizados, como o caso de aplicativos móveis. Os usuários finais deverão influenciar diretamente todas as etapas metodológicas, sendo fundamental que o pesquisador/ desenvolvedor/ designer entenda o contexto de utilização da ferramenta tecnológica e os requisitos fornecidos pelos usuários (CHAMMAS; QUARESMA; MONT'ALVÃO, 2014; DIRIN; CASARINI, 2014).

A norma *International Organization for Standardization* (ISO) 13.407: *Human-centered design processes for interactive systems* (processo de design centrado no ser humano para sistemas interativos) descreve três soluções de design para o DCU: o design cooperativo, no qual usuário/ desenvolvedores/ designer/ pesquisadores estão envolvidos em todas as etapas de desenvolvimento da tecnologia; o design participativo, no qual o usuário ocasionalmente participará do processo de concepção e produção do produto; e por fim, o design contextual, que levará em consideração o contextual atual de produção da tecnologia e receberá auxílio de usuário na etapa em que se julgar necessário a intervenção deste (CHAMMAS; QUARESMA; MONT'ALVÃO, 2014; DIRIN; CASARINI, 2014).

Weegen et al. (2013) utilizou o método DCU, o estudo desenvolveu um aplicativo móvel de monitorização e reação para estimular a atividade física em pessoas portadoras de doença crônica na atenção primária. Os pesquisadores recrutaram pessoas em associações nacionais de pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e diabetes para participar da pesquisa. Os pacientes retrataram e refletiram as necessidades, demandas e restrições da sua condição enquanto portadores de doenças crônicas, bem como, forneceram aos pesquisadores *feedback* sobre a compreensão das questões abordadas nas entrevistas e dos conteúdos/documentos destinados aos usuários finais. Adotando o método DCU, os pesquisadores conseguiram reunir requisitos do usuário que foram traduzidos em soluções técnicas pela equipe de engenharia do projeto, possibilitando a interação contínua entre todos os envolvidos.

Peres e Marin (2012) realizaram revisão sistemática da literatura e sintetizaram os conhecimentos sobre fatores que influenciam a adoção de aplicativos de saúde móveis (*m-health*) por profissionais de saúde. Os autores reconheceram fatores facilitadores e barreiras para a adoção dessas tecnologias. Entre os principais elementos identificados, caracterizados como individual, organizacional e contextual, destacaram-

se: utilidade/finalidade e facilidade de uso; design e preocupações técnicas; segurança, privacidade, custo e tempo; familiaridade com a tecnologia; interação com colegas, pacientes e gestores.

Com isso, é fundamental destacar a relevância da escolha apropriada do método para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde, uma vez que, as questões relacionadas à facilidade de uso, design e componentes técnicos dos sistemas constituem-se em fatores diretamente relacionados ao sucesso e às barreiras para a adoção destas ferramentas tecnológicas (BARRAS et al., 2017).

Após desenvolvido torna-se importante pensar na qualidade do produto gerado, logo tem início o processo de avaliação da tecnologia. A avaliação de um software pelos profissionais de informática e da saúde é importante, pois possibilita avaliar tanto o conteúdo do software, bem como aspectos técnicos e de navegação. A qualidade do produto final depende muito dos avaliadores, portanto é de suma importância que ambas as áreas (saúde e informática) trabalhem juntas em prol de um produto final de qualidade, que atenda à demanda atual (WESTIN; TIBES; EVORA, 2015).

Neste contexto, a avaliação de um software é fundamental, pois quando a interface é de baixa qualidade, ela gera problemas tais como requerer treinamento excessivo, desmotivar a exploração, confundir os usuários, induzi-los ao erro, gerar insatisfação, diminuir a produtividade e não trazer o retorno de investimento previsto (WESTIN; TIBES; EVORA, 2015).

Para a validação de conteúdo deve ser utilizado instrumentos validados que tem a finalidade de avaliar a compreensão, clareza, dificuldades e aparências geral da tecnologia desenvolvida. A análise de conteúdo por juízes especialistas é baseada, necessariamente, no julgamento realizado por um grupo de juízes experientes na área, a qual caberá analisar se o conteúdo está correto e adequado ao que se propõe o produto do estudo metodológico (TIBES, 2014).

Para validação técnica deverão ser convocados especialistas na área de desenvolvimento de programas. Os quesitos considerados na avaliação de um APP são os utilizados em Engenharia de *Software* tais como a funcionalidade, usabilidade, confiabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade. Objetivando abranger todos os aspectos, internos e externos, de qualidade do *software*. Esses parâmetros têm por finalidade avaliar a adequabilidade do sistema tanto do ponto de vista do usuário e da

qualidade dos resultados, quanto do ponto de vista da sua engenharia de construção (PRESSMAN, 2011).

Destaca-se também o processo de validação de conteúdo e aparência que para as tecnologias educativas é fundamental para garantir que o objeto construído é capaz de cumprir sua função de repasse de informações de forma correta e efetiva. O processo de validação de conteúdo analisa se um objeto (neste caso uma tecnologia) é capaz de constituir uma amostra representativa de um comportamento (neste caso, uma informação). Ao validar a aparência, evidencia-se a capacidade de um objeto ser atraente, organizado e ter elementos de composição dispostos de forma que auxiliem no repasse de informações. Para esse processo de validação são empregados princípios da Psicometria, adaptados de sua função original que é a validação de instrumentos (PASQUALI, 2004; PASQUALI, 2009).

A construção e validação de tecnologias com abordagem educativa ajuda no fomento de abordagens inovadoras no ensino e aprendizado na área da saúde. Enfatizando que o surgimento dessas novas estratégias não se trata de um método substitutivo, mas sim complementar às abordagens tradicionais.

### 3.3 INSULINOTERAPIA NO TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS: CARACTERÍSTICAS DAS INSULINAS E SEUS ANÁLOGOS

A insulina é um hormônio anabólico essencial na manutenção da homeostase de glicose e do crescimento e diferenciação celular. Esse hormônio é secretado pelas células  $\beta$  das ilhotas pancreáticas após as refeições em resposta a elevação da concentração dos níveis circulantes de glicose e aminoácidos. É importante compreender a ação da insulina devido a prevalência da resistência ou da ausência deste hormônio, fato presente na patogenia de diversas doenças como obesidade, diabetes mellitus (1 e 2) e associada a outras enfermidades endócrinas como hipercortisolismo e acromegalia (ADA, 2015).

Quando doenças alteram a função ou eliminam a presença de insulina endógena recomenda-se a imediata adoção de insulina exógena como forma de manter o controle glicêmico. Sendo fundamental para a prevenção de complicações graves que podem danificar funções de órgãos e sistema fisiológicos vitais (ADA, 2015).

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença crônica caracterizada pela destruição parcial ou total das células  $\beta$  das ilhotas de Langerhans pancreáticas,

resultando na incapacidade progressiva de produção de insulina. Esse processo pode levar meses ou anos, mas aparece clinicamente apenas após a destruição de pelo menos 80% da massa de ilhotas. Inúmeros fatores genéticos e ambientais contribuem para a ativação do curso imunológico que desencadeia esse processo de autodestruição (ADA, 2017).

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) corresponde a 90 a 95% de todos os casos de DM. Trata-se de doença poligênica, com forte herança familiar, ainda não completamente esclarecida, cuja ocorrência tem contribuição significativa de fatores ambientais. Dentre eles, hábitos dietéticos e inatividade física, que contribuem para a obesidade, destacam-se como os principais fatores de risco. A hiperglicemia se apresenta sob a forma de resistência dos tecidos periféricos à ação da insulina, graus variados de deficiência na síntese e na secreção de insulina pela célula  $\beta$  pancreática (ADA, 2017).

Para o tratamento do DM1 a SBD indica o início imediato de administração de insulina e seus análogos. A otimização do tratamento, desde as fases iniciais da doença, reduz significativamente o risco de complicações, sugerindo-se o tratamento intensivo em esquema *basal-bolus* desde o início do diagnóstico (LAU, et al., 2017).

A diretrizes apontam que uma das seguintes opções de terapêutica pode ser adotada (SBD, 2017):

- Insulina protamina neutra Hagedorn (*neutral protamine Hagedorn*, NPH), duas a quatro vezes ao dia: (i) antes do desjejum e ao deitar, (ii) antes do desjejum, no almoço e ao deitar ou (iii) antes do desjejum, no almoço, no jantar e ao deitar;
- Análogo de insulina glargina, uma vez ao dia: (i) antes do desjejum, (ii) no almoço, (iii) no jantar ou (iv) ao deitar;
- Glargina U300: mesmo esquema da glargina, que é U100;
- Insulina detemir, uma ou duas vezes ao dia: antes do desjejum e/ou no jantar e/ou ao deitar;
- Análogo de insulina degludeca: mesma forma de aplicação das insulinas glargina, associada ao uso de insulina de ação rápida (regular), administrada meia hora antes das principais refeições, ou ao uso de insulina de ação ultrarrápida (lispro, asparte ou glulisina), administrada antes (15 minutos) das principais refeições ou logo ao término das refeições.

As propriedades farmacocinéticas das insulinas e seus análogos estão evidenciadas no Quadro 2, a seguir.

## Quadro 2 – Propriedades Farmacocinéticas das Insulinas e Análogos

Insulina	Início de Ação	Pico de Ação	Duração de Efeito Terapêutico
<b>LONGA DURAÇÃO</b>			
Glargina (Lantus®)	2-4h	Não apresenta	20-24h
Detemir (Levemir®)	1-3h	6-8h	18-22h
<b>AÇÃO INTERMEDIÁRIA</b>			
NPH	2-4h	4-10h	10-18h
<b>AÇÃO RÁPIDA</b>			
Regular	0,5-1h	2-3h	5-8h
<b>AÇÃO ULTRARRÁPIDA</b>			
Aspart (Novorapid®)	5-15min	0,5-2h	3-5h
Lispro (Humalog®)	5-15min	0,5-2h	3-5h
Glulisina (Apidra®)	5-15min	0,5-2h	3-5h

Fonte: HAHR, A.J., MOLITCH, M.E. *Optimizing insulin therapy in patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus: optimal dosing and timing in the outpatient setting*. Dis Mon. v.56, n.3, pág. 148-62, Mar, 2015.

A insulina NPH, de ação lenta, objetiva o controle diário e de manutenção da glicemia ao longo do dia. A mesma age por um período aproximado de 10-18 horas, com grande variabilidade de ação, necessitando de duas ou múltiplas aplicações para um bom controle glicêmico, além de apresentar picos de ação relacionados a episódios de hipoglicemia. A insulina regular de ação rápida e curta, utilizada para reduzir a magnitude dos picos de glicose logo após as refeições (ADA, 2017).

Entre os análogos de longa duração destacam-se glargina e a insulina detemir. Também conhecidas como basais, sua principal função é regular a homeostase hepática da glicose no estado de jejum ou entre as refeições, mimetizando o que ocorre com a secreção fisiológica de insulina pelas células beta pancreáticas em indivíduos não diabéticos. Atualmente são reconhecidas como seguras e eficazes quando seu uso é comparado ao da NPH no tratamento do DM1, sendo os três análogos potencialmente eficazes na redução da hemoglobina glicada (A1C). Os análogos de longa duração mostraram-se superiores à NPH em seus efeitos noturnos, resultando em níveis mais baixos de glicemia de jejum e num número menor de episódios de hipoglicemia noturna. A porcentagem de indivíduos que experimentam hipoglicemia noturna mostrou-se significativamente mais baixa em grupos que utilizam os análogos de insulina (BOLLI, et al., 2009; WHITE, et al., 2009).

Os análogos de ação ultrarrápida permitem uma boa aproximação dos perfis fisiológicos da secreção de insulina. Atualmente, existem três análogos de insulina de ação ultrarrápida: a insulina lispro, a insulina asparte e a insulina glulisina. Embora o

controle glicêmico geral possa ou não ser diferente com a utilização dos análogos de ação ultrarrápida quando comparado ao com insulina regular a administração adequada destes análogos permite uma maior flexibilidade, tanto para os adultos como para as crianças, que apresentem uma alimentação irregular, pois esses análogos podem ser aplicados imediatamente após as refeições, quando a ingesta alimentar já foi bem quantificada (THALANGE, et al., 2015).

Os análogos de ação ultrarrápida são efetivos na redução das oscilações das glicemias pós-prandiais, tanto do DM1 como do DM2. Outra indicação para a utilização de análogos da insulina de ação ultrarrápida são os pacientes que apresentam tendência a ter hipoglicemia nos períodos pós-prandiais tardios e noturnos. Por suas características podem ser utilizados em ambiente hospitalar por via EV, em emergências e são os análogos utilizados pelos sistemas de infusão contínuo de insulina (SICI) (THALANGE, et al., 2015).

O SICI, atualmente reconhecido como padrão-ouro no tratamento intensivo do DM1, é um sistema de infusão de insulina que possibilita a disponibilidade contínua do hormônio em seu portador a partir de uma bomba que infunde microdoses de insulina de um reservatório em um cateter inserido por meio de uma pequena agulha no subcutâneo. A insulina regular ou análogos de ação ultrarrápida de insulina (lispro, asparte e glulisina) podem ser usados para infusão pelo sistema, sem a necessidade de diluição (LY et al., 2012; HEINEMANN et al., 2015).

Mais recentemente, tem-se demonstrado que o tratamento com SICI apresenta vantagens comparado a utilização de análogos ultrarrápidos, em virtude de menor tempo de ação, pico de ação mais precoce, absorção mais previsível e menor risco de obstrução do cateter pela formação de cristais de insulina, em comparação com o uso de insulina regular (LY et al., 2012; HEINEMANN et al., 2015).

A terapia com infusão subcutânea contínua de insulina, tem demonstrado resultados no controle glicêmico melhores que os obtidos com múltiplas injeções diárias de insulina. Uma metanálise que avaliou a presença de hipoglicemia, em 15 estudos randomizados e elegíveis, com qualidade moderada, em pacientes com DM1 e níveis elevados de HbA1c no início e no final do estudo, em uso do SICI, o resultado da HbA1c foi discretamente inferior em comparação com o tratamento intensivo com múltiplas doses de insulina (LY et al., 2012; HEINEMANN et al., 2015).

## 4 MÉTODO

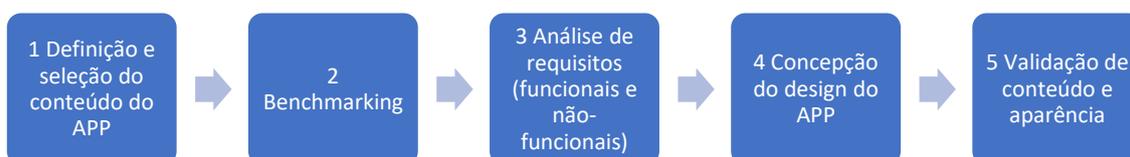
### 4.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo metodológico, segundo Polit, Beck e Hungler (2011), é aquele que investiga, organiza e analisa dados para a produção tecnológica, cujo objetivo é a criação de novos produtos ou aumento da eficiência de produtos já existentes.

### 4.2 Fases do estudo

O estudo foi desenvolvido em cinco fases (Figura 1): a primeira fase foi referente à busca na literatura dos conteúdos teóricos presentes na tecnologia; a segunda fase foi realizada com auxílio de lojas virtuais de aplicativos móveis, onde foram selecionados os APP já existentes para análise de seu conteúdo e possíveis avanços que podem ser sugeridos à nova tecnologia em criação, a esta fase chamamos de análise comparativa ou *benchmarking*; a terceira fase foi referente a análise de requisitos do APP, onde uma análise foi realizada pelos usuários a quem a tecnologia se destina, ou seja, acadêmicos de enfermagem. Estes foram consultados para que se pudesse compreender o que o público-alvo deseja de um aplicativo móvel que tem como objetivo ensinar insulino terapia; na quarta fase foi construído o design do aplicativo seguindo referenciais teóricos da engenharia de *software*, a literatura selecionada na fase um e as características apontadas pelos acadêmicos na fase três; na quinta fase o design teve seu conteúdo e aparência validados por juízes especialistas da enfermagem.

**Figura 1 – Diagrama de representação das fases do estudo de desenvolvimento do APP sobre insulino terapia**



Fonte: próprio autor.

### 4.3 Definição e seleção do conteúdo do APP.

Para subsidiar a construção da tecnologia é preciso investigar na literatura o que se sabe atualmente sobre insulinoaterapia. Logo, uma revisão integrativa da literatura (RIL) foi realizada para subsidiar a construção da tecnologia, referente aos conteúdos que deviam constar no APP.

O método proposto por Mendes, Silveira e Galvão (2008) foi adaptado para a construção da revisão. Das seis etapas propostas, três foram aplicadas: a formulação da questão de pesquisa; busca na literatura; categorização dos estudos.

Para iniciar a RIL formulou-se a questão norteadora que foi usada como referência para a inclusão de estudos na amostra a ser construída, sendo ela: “Quais as evidências científicas sobre insulinoaterapia?”

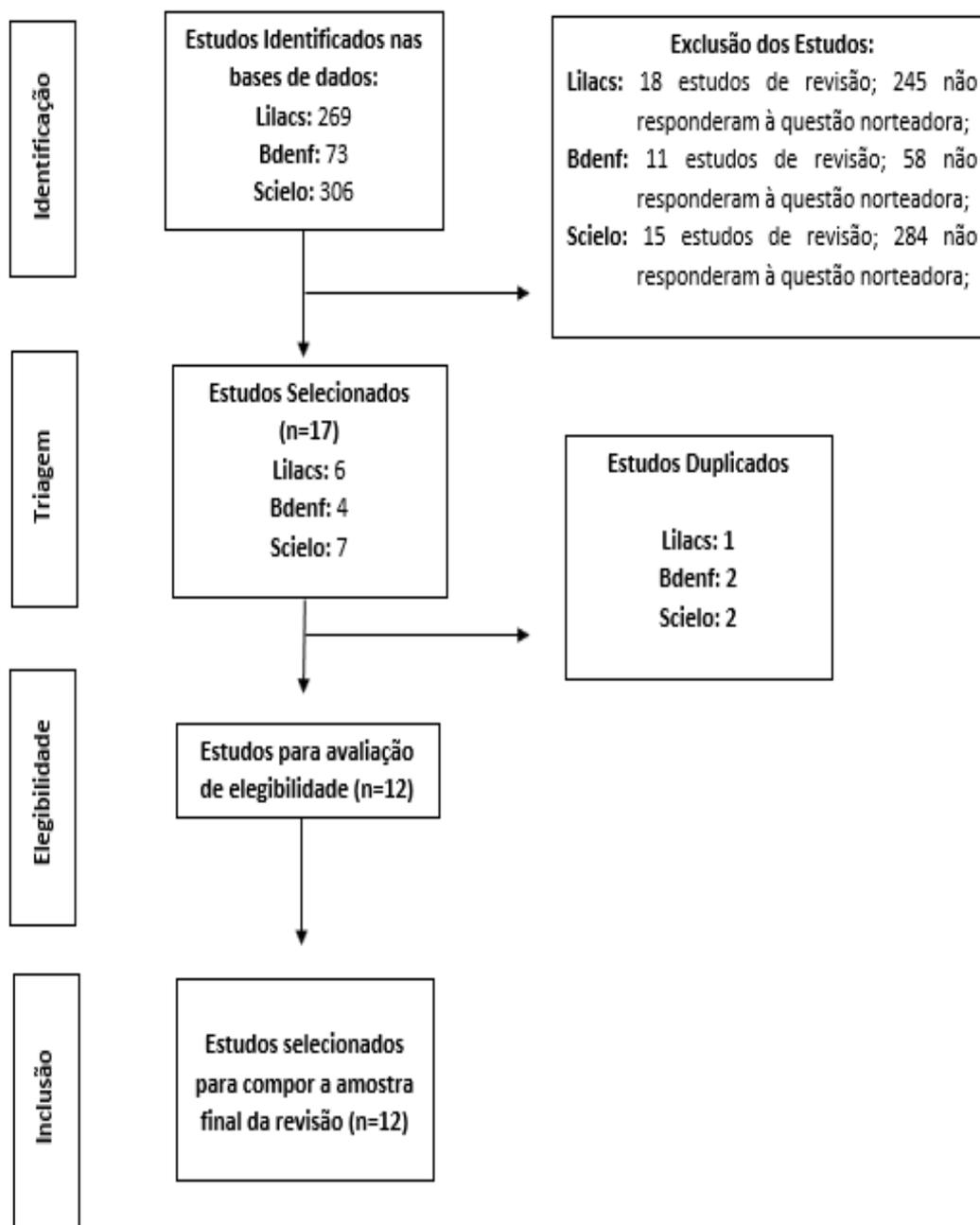
Para identificar as evidências científicas sobre insulinoaterapia foram utilizadas para formar a chave de busca, descritores em língua inglesa, considerando que a indexação nas bases de dados utilizadas na pesquisa contempla a versão em língua inglesa dos descritores.

Os descritores selecionados foram: *Diabetes Mellitus*; *Insulin*. Estes descritores constam no cadastro de descritores controlados do *MeSH – Medical Subject Headings*. Sendo adicionados do operador booleano OR entre os sinônimos e AND entre os termos diferentes. Formando a chave de busca: *Diabetes Mellitus AND Insulin*.

A busca foi realizada entre junho e julho de 2018. Foram incluídos os estudos disponíveis na íntegra; em língua inglesa, portuguesa ou espanhola; publicados entre 2015 e 2018, objetivando alcançar o que há de mais atualizado, e os artigos que abordassem temáticas relacionadas aos tipos de insulina, locais de aplicação, conservação da insulina, descarte de resíduos sólidos produzidos, sinais de hipo e hiperglicemia, mistura de insulinas em uma seringa e segurança do paciente em insulinoaterapia. Os trabalhos de monografias e de revisão de literatura/ revisão teórica/ comunicação prévia foram excluídos da amostra do estudo. A busca eletrônica da literatura foi realizada a partir das bases de dados LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Saúde) e Bdenf (Base de Dados da Enfermagem) e da biblioteca do Scielo.

O processo de seleção dos estudos foi conduzido por meio do protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). O fluxograma (Figura 2) mostra o caminho percorrido para a seleção das publicações.

**Figura 2 – Fluxograma de seleção dos estudos (protocolo PRISMA)**



Fonte: adaptado do PRISMA.

No percurso do processo de seleção de estudos, os irrelevantes foram excluídos. Os estudos elegíveis foram lidos na íntegra pelo pesquisador, os quais extraiu os dados previamente definidos para cadastro e caracterização da amostra. Foram selecionados e analisados 12 estudos para compor a base teórica do aplicativo. A partir

da leitura e análise crítica, foram extraídas as informações mais relevantes de cada estudo.

As nomenclaturas usadas pelos autores das pesquisas em análises foram adotadas para definir os designs dos estudos primários que fizeram parte desta pesquisa, quando não foi possível identificar de forma clara nos artigos analisados o design do estudo, utilizou-se os conceitos desenvolvidos por Polit e Beck (2010). Os dados sintetizados foram organizados em uma matriz de dados de exibição que na presente revisão foi chamada de quadro. A matriz contém informações referentes a identificação dos autores, país de realização do estudo, ano de publicação, periódico de publicação, delineamento metodológico e objetivos.

#### **4.4 Aspectos éticos**

O projeto de pesquisa foi submetido ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual do Ceará e segue os preceitos éticos previstos pela resolução 466/2012 do CNS tendo sido aprovado sob o número de parecer 2.869.640. Os estudantes e especialistas que aceitaram participar do estudo tanto na fase de análise de requisitos como na fase de validação de conteúdo receberam um Termo de consentimento livre esclarecido que foi assinado em duas vias, uma do pesquisador e outra do pesquisado. No TCLE estão disponíveis informações sobre a pesquisa, sua finalidade, etapas, garantia de sigilo para as informações e dados dos participantes, além de deixar claro que questões relacionadas autoria ou patente da tecnologia gerada ao final deste estudo (APÊNDICE C).

## 5 RESULTADOS

A seguir são apresentadas as características dos estudos selecionados pela RIL (quadro 3).

**Quadro 3 – Caracterização da produção científica sobre insulino terapia**

<b>Autores (País)</b>	<b>Periódico (Ano de publicação)</b>	<b>Delineamento do estudo</b>	<b>Objetivos</b>
Batista et al. (Brasil)	Rev. Eletr. Enf. [Internet]. (2015)	Estudo do tipo antes e depois com estratégia de coleta e análise de dados quantitativa.	Analisar a habilidade da pessoa com diabetes mellitus em realizar o processo de aplicação de insulina antes e após o ensino em grupo desse procedimento.
Rassi et al. (Brasil)	Arch Endocrinol Metab. (2016)	Estudo prospectivo, duplo-cego, randomizado, paralelo, centro único.	Comparar os efeitos do controle glicêmico de uma nova Insulina NPH recombinante produzida na China (Gansulin N) com uma insulina que está disponível no mercado brasileiro mercado farmacêutico há décadas (Humulin N).
Ribeiro et al. (Brasil)	Rev Paul Pediatr. (2016)	Trata-se de um estudo longitudinal baseado em dados obtidos retrospectivamente a partir de prontuários de pacientes.	Comparar terapia com múltiplas doses de insulina e o sistema de infusão contínua de insulina no tratamento da diabetes melito tipo 1.
Moura et al. (Brasil)	Rev Bras Enferm [Internet]. (2017)	Estudo com abordagem metodológica.	Descrever o processo de construção de uma cartilha educativa sobre insulino terapia para crianças com Diabetes Mellitus tipo 1.
Ortiz-Roa; Pinilla-Roa. (Colombia)	Rev. Fac. Med. (2017)	Estudo de caso.	Relatar um caso de paciente com múltiplas regiões de lipo-hipertrofia e os efeitos no controle glicêmico do diabetes mellitus tipo 2.
Gil et al. (Argentina)	MEDICINA (2017)	Estudo multicêntrico e não intervencionista: parte 1, transversal retrospectivo; e parte 2, prospectiva observacional.	Descrever os resultados do estudo <i>Ferramenta de avaliação de hipoglicemia</i> (FAH) na Argentina com o objetivo de determinar a frequência de episódios de hipoglicemia relatados pelos pacientes, analisando as características do registro e estimando as consequências no sistema de saúde.
Cunha et al. (Brasil)	Rev Bras Enferm [Internet]. (2017)	Trata-se de um estudo transversal, descritivo e quantitativo.	Analisar o descarte de resíduos da insulino terapia produzidos no domicílio de pessoas com diabetes mellitus.
Paliosa et al. (Brasil)	Rev Assoc Med Bras. (2017)	Um estudo transversal foi realizado em pacientes adultos e UTI cirúrgica de um hospital de grande porte na região sul do Brasil.	Identificar fatores que podem determinar a escolha de dose subcutânea de insulina regular em pacientes gravemente enfermos com hiperglicemia.
Vianna et al. (Brasil)	Rev. Latino-Am. Enfermagem Original Article (2017)	Estudo transversal realizado com 148 idosos com 70 anos ou mais, que realizaram autoadministração de insulina.	Analisar a competência de autocuidado na administração de insulina realizada por idosos com 70 anos ou mais.

Estequi et al. (Brasil)	Rev Min Enferm. (2018)	Estudo de caráter descritivo e exploratório, de natureza quantitativa.	Conhecer o tipo de manejo oferecido aos resíduos de serviços de saúde gerados em domicílios de pessoas com diabetes mellitus usuárias de insulina, utilizando instrumento validado.
Silva et al. (Brasil)	Esc Anna Nery. (2018)	Foi realizado em duas fases: Fase 1 – pesquisa-ação, com abordagem aplicada, exploratória e qualitativa; e Fase 2 - Estudo metodológico para validação de simulador.	Construir e validar um simulador de baixo custo para uso na capacitação de pacientes com diabetes mellitus e de seus cuidadores para a aplicação de insulina.
Roque et al. (Brasil)	Texto Contexto Enferm. (2018)	Trata-se de um estudo do tipo coorte concorrente de pacientes internados em uma UTI de um hospital público de grande porte.	Avaliar os fatores preditivos associados à ocorrência de hipoglicemia grave e analisar os eventos adversos relacionados ao uso de insulina e hipoglicemiantes orais em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva.

Fonte: próprio autor.

O resultado da RIL deu suporte para a elaboração do conteúdo teórico que a tecnologia abordou. Contudo, outros documentos considerados fontes de referência para o Diabetes Mellitus e informações sobre insulino terapia foram acrescentados e consultados para dar suporte a elaboração do conteúdo teórico, são eles: as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2017) e o *Standards of medical care in diabetes* da *American Diabetes Association* (2017). Além das referências citadas anteriormente foram incluídas a legislação brasileira especializada na manipulação de resíduos sólidos gerados na assistência à saúde.

Os demais resultados do estudo serão apresentados sob a forma de artigos científicos que serão submetidos a periódicos após apreciação da banca avaliadora. A seguir serão apresentados os artigos resultantes do estudo de criação e validação do design do aplicativo.

**Artigo 1 – Artigo submetido em periódico científico (Ciência & Saúde Coletiva).**

## **Aplicativos sobre insulinoterapia: uma abordagem profissional**

Ítalo Lennon Sales de Almeida  
Thereza Maria Magalhães Moreira

### **RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo revisar os aplicativos móveis sobre insulinoterapia desenvolvidos para profissionais da saúde, identificando suas características, analisando suas funcionalidades, temáticas abordadas, lacunas de conhecimento que demandam estudos futuros e novas tecnologias. O presente estudo de revisão foi norteado pela questão: Quais as funcionalidades dos aplicativos móveis sobre insulinoterapia desenvolvidos para profissionais da saúde? Para a seleção dos aplicativos foram utilizadas as duas maiores lojas virtuais de aquisição de aplicativos móveis, a *Play Store* e *App Store* pertencentes ao sistema Android® e IOS®, respectivamente. A amostra final do estudo foi composta por 18 aplicativos, 15 disponíveis na *Play Store* e três disponíveis na *APP Store*. A busca foi realizada durante o mês de julho de 2018. As funcionalidades dos aplicativos selecionados foram analisadas e listadas quanto aos aspectos relacionados à insulinoterapia que a tecnologia aborda em seu conteúdo. Foram identificadas entre as principais funcionalidades o cálculo de vazão de bomba de insulina endovenosa para correção de hiperglicemia grave, conversão de dosagem de insulina (basal-basal, bifásica-basal), cálculo de fator de sensibilidade à insulina, jogo sério para ensino da abordagem na consulta médica de pacientes diabéticos, controle de temperatura e *docway* para educadores de usuários de sistema de infusão contínua de insulina. Evidenciou-se uma ausência de app's que explorem abordagens educativas para profissionais e estudantes da saúde. Sugere-se a criação de uma tecnologia que auxilie no ensino da insulinoterapia e auxilie no fomento das evidências científicas mais atualizadas a respeito de temáticas relacionados a insulina.

**Palavras-chaves:** Aplicativos Móveis; Diabetes Mellitus; Educação Continuada.

## ABSTRACT

The objective of the present study was to review mobile insulin therapy applications developed for health professionals, identifying their characteristics, analyzing their functionalities, the topics addressed, knowledge gaps that require future studies and new technologies. The present review study was guided by the question: What are the characteristics of mobile applications on insulin therapy developed for health professionals? The two largest mobile APP stores, the Play Store and App Store belonging to the Android® and IOS® system, respectively, were used to select the applications. The final sample of the study consisted of 18 applications, 15 available in the Play Store and three available in the APP Store. The search was performed during the month of July 2018. The features of the selected applications were analyzed and listed as to the aspects related to insulin therapy that the technology addresses in its content. Among the main functionalities were the calculation of intravenous insulin pump flow for the correction of severe hyperglycemia, conversion of insulin dosage (basal-basal, biphasic-basal), calculation of insulin sensitivity factor, serious game for teaching the approach in the medical consultation of diabetic patients, temperature control and docway for educators of users of continuous insulin infusion system. There has been an absence of app's that explore educational approaches for health professionals and students. It is suggested to create a technology that assists in the teaching of insulin therapy and helps in the promotion of the most up-to-date scientific evidence regarding insulin-related topics.

**Keywords:** Mobile Applications; Diabetes Mellitus; Continuing Education.

## INTRODUÇÃO

O *Diabetes Mellitus* (DM), distúrbio metabólico mais prevalente na população mundial, caracteriza-se por hiperglicemia persistente relacionada à deficiência na produção ou na ação de insulina. Ocasiona complicações em longo prazo que contribuem para o aumento da prevalência de comorbidades associadas à doença <sup>1</sup>.

A transição demográfica (caracterizada pelo envelhecimento da população), a transição nutricional (evidenciada pelo aumento do consumo de carboidratos simples e avanço das taxas de sobrepeso e obesidade) e o processo acelerado de urbanização com

mudanças no estilo de vida populacional (fomentador da alta prevalência de comportamento sedentário) são alguns dos fatores relacionados ao aumento dos índices de DM pelo mundo (substancialmente o DM tipo 2)<sup>1</sup>.

Referente ao tratamento do distúrbio, medidas iniciais são diferenciadas em relação ao DM tipo 1 e tipo 2. O início mais precoce possível de administração de insulina nos pacientes com DM tipo 1 é aconselhado por se tratarem de indivíduos com deficiência na produção de hormônio. Nesses casos, a insulinoterapia deverá evitar descompensações metabólicas, como a cetoacidose diabética. No DM tipo 2, a abordagem inicial não recomenda o uso de insulina. Porém, o tratamento insulínico deve ser iniciado quando estiver constatada a perda de função progressiva das células beta pancreáticas ou intolerância à glicose prejudicial ao funcionamento fisiológico do organismo<sup>1,2</sup>.

Uma abordagem profissional de qualidade é fundamental para o sucesso do tratamento e atendimento de pacientes que convivem com o DM em insulinoterapia. Para aprimorar a prática dos profissionais de saúde diante da insulinoterapia, aplicativos móveis para smartphones (APP) têm sido desenvolvidos como forma de incrementar ferramentas de auxílio à assistência à saúde no DM<sup>3,4</sup>.

O desenvolvimento e uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como aplicativos para dispositivos móveis na educação permanente já vem sendo discutido como opção de inovação e aprimoramento. Reconhece-se a importância de criar tecnologias que ajudem profissionais a atualizar seus conhecimentos e conquistar confiança para fazer o manejo do DM, principalmente em relação ao uso de insulina, como forma de reduzir a subutilização do hormônio, fracasso no avanço da terapia quando necessário e evitar o controle glicêmico inadequado<sup>5</sup>.

Diante desse paradigma contemporâneo de inovação tecnológica, onde os APP's estão cada vez mais presentes na rotina de profissionais e auxiliando a abordagem frente ao tratamento do DM, conhecer e analisar tais tecnologias é fundamental para caracterizar a produção científica atual, identificar lacunas de funcionalidades não exploradas e propor a criação de novas tecnologias com funcionalidades inovadoras.

O presente estudo teve como objetivo revisar os aplicativos móveis sobre insulinoterapia desenvolvidos para profissionais da saúde, identificando suas funcionalidades, temáticas abordadas, lacunas de conhecimento que demandam estudos futuros e novas tecnologias.

Trata-se de uma pesquisa usando os princípios da ferramenta *benchmarking*, instrumento de planejamento estratégico para a melhoria e competitividade que estabelece a identificação de características de produtos já disponíveis para que haja a concepção de novos produtos que atendam as demandas do mercado, explorem campos de inovação e aprimorem funções já disponibilizadas <sup>6</sup>.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão de aplicativos norteada pelos princípios do *benchmarking*. O processo de *benchmarking* envolve cinco etapas básicas: determinar o objeto do *Benchmarking*, identificação de parceiros, coleta e análise de dados, estabelecimento de metas, implementar ações e monitorar resultados. Contudo, neste estudo utilizamos apenas as três primeiras etapas para guiar a revisão integrativa <sup>6</sup>.

Na primeira etapa para determinar o objeto do *benchmarking*, foi formulada a questão norteadora: Quais as funcionalidades dos aplicativos móveis sobre insulinoterapia desenvolvidos para profissionais da saúde? Na segunda etapa, para a seleção dos aplicativos foram utilizadas as duas maiores lojas virtuais de aquisição de aplicativos móveis, a *Play Store* e *App Store* pertencentes ao sistema Android<sup>®</sup> e IOS<sup>®</sup>, respectivamente. A palavra-chave utilizada nas duas lojas virtuais foi a mesma, “Insulina”.

Foram incluídos na amostra os aplicativos disponíveis em língua portuguesa, inglesa ou espanhola e disponibilizados de forma gratuita em cada loja virtual. Por não possuir financiamento de pesquisa a compra dos aplicativos pagos tornou-se inviável para o desenvolvimento do estudo. Foram excluídos os aplicativos construídos com abordagens e funcionalidades voltadas exclusivamente para pessoas com diabetes, sendo selecionados apenas os aplicativos com abordagem e funcionalidades voltadas para os profissionais da saúde que prestam assistência a pacientes com DM.

Na loja virtual *Play Store* foram encontrados inicialmente 250 aplicativos, contudo, 15 eram pagos e 24 foram desenvolvidos em idiomas não listados nos critérios de inclusão (japonês, mandarim, alemão, italiano e idiomas de matriz árabe). Os 211 aplicativos restantes foram analisados, sendo que 196 foram excluídos por ter abordagem específica para pessoas com diabetes, eram de abordagem veterinária ou abordavam outras temáticas relacionadas ao diabetes mellitus que não a insulinoterapia

(dietas e reeducação alimentar, atividade física, contagem de carboidratos ou autocuidado em complicações do diabetes). Ao final restaram 15 aplicativos selecionados para compor a amostra do estudo.

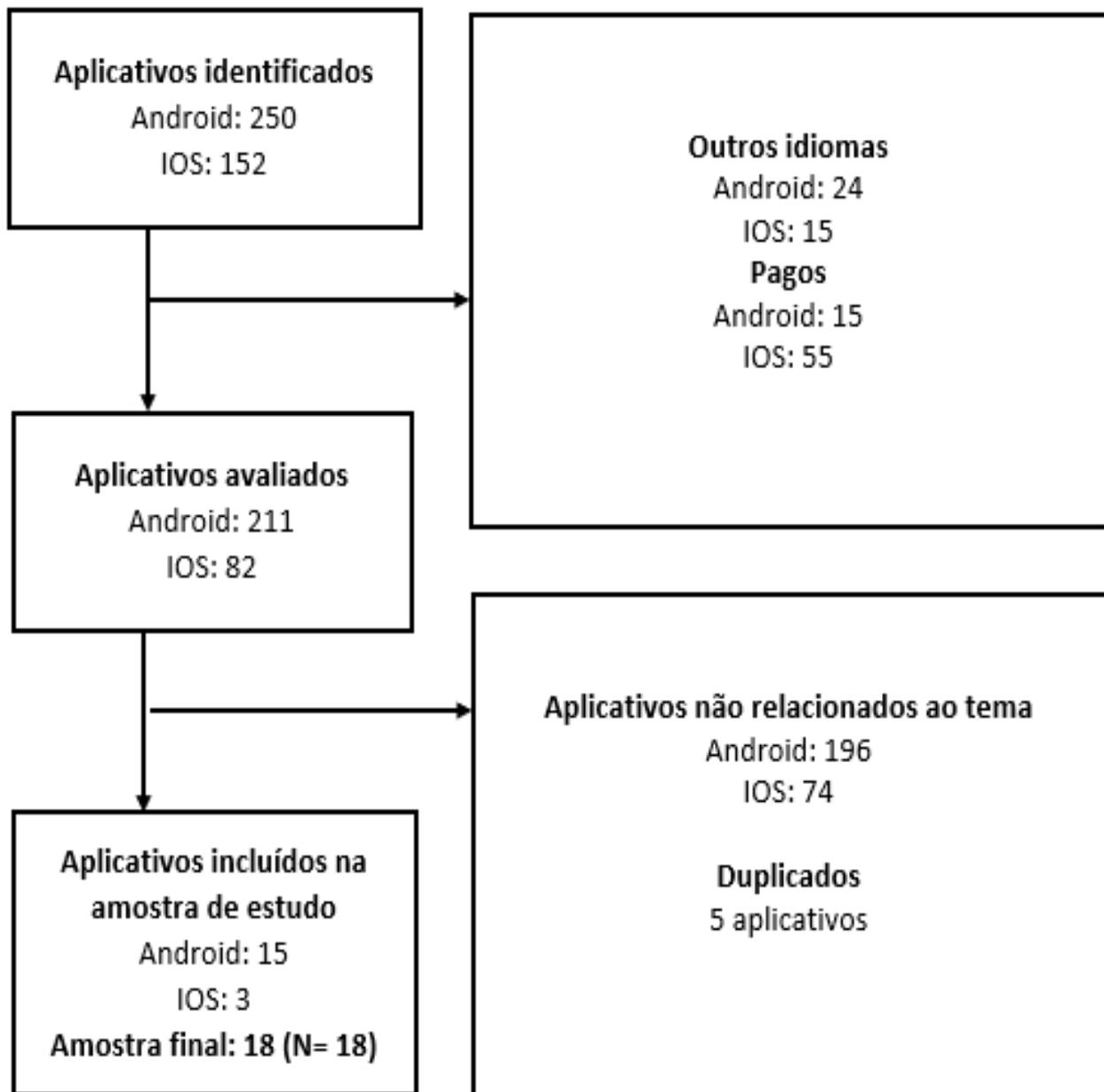
Na loja virtual *App Store*, foram encontrados 152 aplicativos inicialmente. Desses, 55 eram pagos e 15 estavam disponibilizados em idiomas não listados nos critérios de inclusão (japonês, mandarim, alemão e idiomas de matriz árabe). Após análise dos 82 aplicativos restantes, 74 foram excluídos por ter abordagem específica para pessoas com diabetes, eram de abordagem veterinária ou abordavam outras temáticas relacionadas ao diabetes mellitus que não a insulino-terapia (dieta e reeducação alimentar, atividade física, contagem de carboidratos ou autocuidado em complicações do diabetes). Ao final restaram nove aplicativos selecionados para fazer parte da amostra, contudo, seis estavam duplicados quando comparados aos selecionados na loja *Play Store*. Sendo incluídos três novos aplicativos na amostra do estudo.

O resultado da busca está demonstrado na Figura 3. A amostra final do estudo foi composta por 18 aplicativos, 15 disponíveis na *Play Store* e 3 disponíveis na *APP Store* sendo a busca realizada durante o mês de julho de 2018.

Após a seleção dos APP's, foi realizado o download e instalação dos aplicativos. Utilizou-se *smartphone* com sistema Android® para instalação e análise dos APP's compatíveis com este sistema. O mesmo foi realizado com os APP's compatíveis com sistema IOS®, sendo utilizado *smartphone* com o referido sistema.

Na etapa final, procedeu-se a coleta e análise de dados, onde as funcionalidades e outras características dos aplicativos selecionados foram analisadas e listadas em uma matriz de informações contendo o código de identificação utilizado para cadastro do aplicativo no banco de dados, nome comercial, idioma em que foi disponibilizado e as funções da tecnologia. O instrumento utilizado foi criado pelo pesquisador.

**Figura 3 – Fluxograma de busca e seleção dos aplicativos nas lojas virtuais**



Fonte: próprio autor.

## RESULTADOS

O quadro 4 apresenta as características dos 18 aplicativos analisados na amostra do estudo.

**Quadro 4 – Nomes, idiomas e funcionalidades dos aplicativos sobre insulinoterapia para profissionais da saúde**

<b>Identificação</b>	<b>Nome do aplicativo</b>	<b>Idioma</b>	<b>Funcionalidades da tecnologia</b>
A1	Cálculo de Insulina (Wz-Apps)	Português	- Cálculo de dosagem de insulina conforme concentração do frasco, prescrição médica e graduação da seringa;
A2	Terapias de insulina em UCI	Espanhol	- Cálculo de vazão de bomba de insulina em bomba de infusão, cálculo e ajuste de doses de insulina subcutânea para ajuste de glicemia;
A3	GlucosApp	Espanhol/ Inglês	- Aplicativo realiza a conversão da dosagem de insulinas basais (basal-basal) e da dosagem de insulinas bifásicas para basais (bifásica-basal);
A4	<i>Insulin APP</i> Solução Hospitalar	Português	- Cálculo de vazão de bomba de insulina em bomba de infusão, cálculo e ajuste de doses de insulina subcutânea para ajuste de glicemia;
A5	<i>Insulin Calculator</i>	Inglês	- Cálculo de vazão de bomba de insulina em bomba de infusão;
A6	<i>Insulin Pump Calculator</i>	Inglês	- Cálculo de dose de insulina basal, fator de correção pós-prandial, fator de sensibilidade à insulina;
A7	<i>Insulin IP Calc</i>	Inglês	- Cálculo de vazão de bomba de insulina em bomba de infusão;
A8	<i>IV Insulin Guide</i>	Inglês	- Cálculo de vazão de bomba de insulina em bomba de infusão;
A9	Calcula Medicação	Português	- Cálculo de dosagem de insulina conforme concentração do frasco, prescrição médica e graduação da seringa;
A10	<i>HOMA-IR Calculator</i>	Inglês	- Cálculo de fator de sensibilidade à insulina;
A11	<i>MedAngel ONE – Keep Medications at a safe temperature</i>	Inglês	- Recebe informações de um sensor ligado a medicações para registro e controle da temperatura ideal de conservação de fármacos, inclusive insulina;
A12	<i>InsuOnline</i>	Português	- Jogo sério, ensina de forma lúdica como conduzir consultas de avaliação de pacientes diabéticos, envolve avaliação de parâmetros, alcance de metas, prescrição de antidiabéticos orais/ insulinas, entre outras atividades realizadas durante a consulta;
A13	<i>Docway</i> para Educadores	Português	- Aplicativo usados para auxiliar o <i>test-drive</i> de bombas de insulina por educadores da

	Medtronic		Medtronic;
A14	Enfermeira Calc	Português	- Cálculo de dosagem de insulina conforme concentração do frasco, prescrição médica e graduação da seringa;
A15	<i>Peditric dosage calculator</i>	Inglês	- Cálculo de dosagem de insulina em pediatria;
A16	<i>WUSM OB Insulin</i>	Inglês	- Cálculo de dosagem de insulina para gestantes;
A17	<i>ThinkInsulin Scale</i>	Inglês	- Cálculo de vazão de bomba de insulina em bomba de infusão, cálculo e ajuste de doses de insulina subcutânea para ajuste de glicemia;
A18	<i>Sliding Scale</i>	Inglês	- Cálculo de fator de sensibilidade à insulina;

Fonte: próprio autor.

Seis aplicativos estavam disponíveis em língua portuguesa. Dez estavam disponíveis em língua inglesa. Um em língua espanhola e um aplicativo estava disponível em dois idiomas, inglês e espanhol.

Os aplicativos A1, A9 e A14 apresentam a função de conversão de dose de insulina a ser administrada, conforme prescrição médica e que deve ser aspirado do frasco de insulina conforme a concentração do frasco e graduação da seringa utilizada. Os aplicativos A15 e A16 possuem a mesma funcionalidade, mas são voltados para pacientes da pediatria e gestantes, respectivamente.

Os aplicativos A2, A4, A5, A7, A8 e A17 devem ser utilizados por profissionais ao prestar assistência à pacientes em uso de insulina endovenosa para correção de hiperglicemia grave. Os aplicativos seguem os protocolos de correção de hiperglicemia com insulina regular EV. Os aplicativos A2, A4 e A17 também orientam os cuidados pós-correção da hiperglicemia grave, indicando os valores de insulina subcutânea para uso diário após a melhora do quadro de hiperglicemia. O aplicativo A2 foi desenvolvido especificamente para ser utilizado em ambiente de terapia intensiva.

O aplicativo A3 realiza a conversão de dosagens de insulinas basal diferentes (basal-basal), dosagens de insulina bifásica para basal (bifásica-basal) e implementa a prescrição de insulino terapia personalizada, seguindo protocolo de prescrição de insulina a partir de dados do paciente.

O aplicativo A6 possui diversas funções. Calcula a dose total de insulina basal, fator de sensibilidade à insulina, dose de insulina para correção, dose total de insulina nas refeições e a razão insulina/carboidratos.

Os aplicativos A10 e A18 realizam o cálculo do fator de sensibilidade à insulina, dado que deverá ser utilizado como informação adicional no tratamento do paciente.

O aplicativo A11 funciona em associação a um sensor, que monitoriza a temperatura de medicações em ambiente refrigerado ou durante seu transporte. Utilizando o APP o usuário poderá conhecer a variação de temperatura a que o fármaco foi exposto, recebendo mensagens em um *smartphone*. Foi criado para monitorizar medicações que exigem cuidados na variação de temperatura durante o transporte, como a insulina.

O aplicativo A12 é um jogo sério, que tem como principal objetivo simular consultas de acompanhamento do tratamento do DM (I e II). A prescrição e orientação quanto ao uso de insulina estão presentes na simulação realística. Destina-se a formação médica, trazendo uma abordagem biomédica baseada em protocolos e *guidelines* para simular situações em que o usuário do APP será questionado sobre qual conduta é a correta/ mais adequada para a simulação feita ou qual ação tomar diante de novas informações acerca do paciente com DM.

O aplicativo A13 deve ser utilizado pelos profissionais da *Medtronic*® ao orientar o uso de Sistemas de Infusão Contínua de Insulina (SICI) por pacientes que estão aderindo à modalidade de tratamento que insere a partir de um cateter subcutâneo ligado a uma bomba de infusão, doses controladas de insulina para a correção e ajuste de glicemia. O aplicativo, em suma, funciona como um guia de orientação para a testagem da bomba de infusão e ensino do manuseio pelo profissional.

## **DISCUSSÕES**

Os aplicativos analisados trouxeram, em sua maioria, abordagens voltadas para o cálculo de dosagem de insulina endovenosa, para a administração em casos de emergência hiperglicêmica para tratamento intra hospitalar.

Em ambiente hospitalar, os casos de hiperglicemia grave (glicemia capilar maior que 200mg/dl com paciente sintomático) são tratados com uso de insulina regular em via endovenosa por ser o agente mais potente na redução da glicemia, ser de fácil titulação e não haver contraindicações absolutas. Contudo, seu uso requer alto alerta por constantemente estar implicado em relatos de danos evitáveis como a hipoglicemia

severa. Portanto, requer a implantação de protocolos rígidos e padronização de ações para minimizar riscos e maximizar benefícios<sup>7</sup>.

Os protocolos de infusão contínua de insulina encontram barreiras para a sua implantação, como o medo da hipoglicemia, engano relacionado às metas glicêmicas e desconhecimento do ajuste correto dos valores de vazão. É imperativo realizar antes da implementação de terapia intravenosa com insulina revisões relacionadas a abordagem institucional e os saberes dos profissionais envolvidos, além de determinar qual o valor inicial da glicemia do paciente, quem irá monitorizar a glicemia e com que frequência<sup>7</sup>.

Como forma de otimizar as ações relacionadas à infusão contínua de insulina por via endovenosa, aplicativos para auxiliar o cálculo da vazão da bomba de infusão e ajuste do seu valor da mesma foram criados para utilização por profissionais em ambiente hospitalar com monitorização contínua de glicemia disponível. Referente a estes APP, percebe-se, que entre os analisados todos indicaram qual protocolo assistencial seguem para o tratamento da hiperglicemia grave. O protocolo mais antigo, data de 2006, mas ainda é amplamente recomendado. Recomenda-se que os aplicativos desenvolvidos a partir do seguimento de algum protocolo precisam ser revisados e atualizados com certa periodicidade, pois podem haver mudanças de paradigma científico, alterações nos protocolos assistências e inclusão de novos saberes que necessitam ser incorporados à tecnologia<sup>8-11</sup>.

Além da periódica revisão e atualização, alguns outros cuidados precisam ser apontados, como a importância de garantir que o APP utilizado segue protocolo indicado pela instituição onde será usado. Ao adotar o uso APP em sua prática assistencial o profissional de saúde deve se assegurar que o protocolo aplicado pela tecnologia está em concordância com o institucional, além de ser imprescindível a adoção da mesma tecnologia por todos os profissionais que farão o acompanhamento do caso, para que seja garantida a continuidade dos cuidados, com seguimento de uma mesma abordagem.

O único aplicativo que se apresentou como tecnologia de ensino (*m-learning*) foi um jogo sério. Sua abordagem é voltada à prescrição de insulina no ambulatório e condução de consultas médicas sobre a temática. O componente lúdico e a aplicação de princípios da simulação realística indicam que formas inovadoras de ensino estão sendo desenvolvidas no setor saúde, contudo, ainda em pouca quantidade. A união das funcionalidades do jogo sério com sua capacidade de simular situações

reais de atendimento a pessoas com DM auxiliam estudantes e profissionais a desenvolver raciocínio clínico, pensar estratégias de enfrentamento das complicações do DM e expõe o usuário da tecnologia a situações que o prepararão para o enfrentamento do real <sup>3</sup>.

O jogo sério simula consultas médicas com pacientes que convivem com o DM. Nessas consultas o usuário do APP deverá usar/ treinar seus conhecimentos referente ao diagnóstico do DM, realização de exame físico, prescrição de insulina e antidiabético oral, análise de habilidades de comunicação com os pacientes, como a empatia e cordialidade. A tecnologia tem como referencial teórico as diretrizes da *American Diabetes Association* <sup>2,3</sup>.

Referente a funcionalidade de alguns APP para o cálculo do fator de sensibilidade à insulina, sabe-se que identificar a resistência insulínica em não diabéticos ou padrão de aumento de resistência crescente em diabéticos é fundamental para o início de tratamento precoce ou implementação de ações de redução de danos. Conhecer o fator de sensibilidade à insulina dos pacientes em tratamento para o DM permite que profissionais decidam pela manutenção do tratamento ou alteração da terapêutica. O fator de sensibilidade à insulina é definido como o valor da glicemia em mg/dl, corrigido por uma unidade de insulina análoga de ação rápida. Dois indicadores são os mais utilizados para o rastreamento da resistência insulínica, o *Homeostasis Model Assessment Insulin Resistance* (HOMA-IR) e o *Quantitative Insulin-Sensitivity Check Index* (QUICKI) <sup>12</sup>.

As conversões relacionadas ao uso de insulinas, seringas de diferentes graduações e frascos de diferentes concentrações também foram abrangidas pela funcionalidade de alguns aplicativos. Considerando que na prática assistencial os profissionais podem se encontrar em situações de prescrições de insulinas que não estão disponíveis na instituição, a conversão de insulinas basais, como a Glargina, em suas diferentes apresentações, Degludec e Detemir são um dos componentes de um dos aplicativos que também converte a dosagem prescrita de insulina bifásica para basal e de ação rápida. Tal funcionalidade será útil quando for preciso atender em ambiente hospitalar pacientes que têm prescrição de insulina bifásica para o domicílio, contudo, no ambiente hospitalar não bifásicas disponíveis <sup>13</sup>.

O controle de temperatura da insulina em seu transporte e armazenamento é um dos aspectos mais importantes referentes à conservação para manutenção do efeito do hormônio. Possuir uma tecnologia que contribua para tal controle é inovador e

auxilia profissionais por tornar o smartphone um aparelho de auxílio na monitorização dos parâmetros de temperatura.

O *Docway* para educadores que orientam o uso de SICI é uma ferramenta fundamental para a garantia de que os profissionais responsáveis pelo treinamento de usuários da modalidade de terapêutica sejam orientados de forma contínua e monitorizados constantemente. O APP recebe informações dos aparelhos de SICI referente ao seu funcionamento, serve como canal de comunicação entre educadores e usuários do aparelho, realiza agendamento de visitas e orienta o trabalho dos profissionais durante as visitas, sendo, assim, uma ferramenta de auxílio à orientação eficaz e o controle de manutenção do funcionamento correto dos aparelhos. Com o aumento dos usuários de SICI, tecnologias desse tipo serão cada vez mais necessárias e profissionais capacitados para realizar orientação, acompanhamento e aconselhamento dos usuários também <sup>14</sup>.

O SICI vem sendo apontado como padrão-ouro para o tratamento do DM tipo I. Nele, a bomba infunde microdoses de insulina de um reservatório em um cateter inserido por meio de uma pequena agulha no subcutâneo. É possível utilizar insulina regular ou análogos de ação ultrarrápida de insulina (lispro, asparte e glulisina) para infusão pelo sistema, sem a necessidade de diluição. Mais recentemente, tem-se demonstrado que o tratamento com SICI apresenta vantagens quando da utilização de análogos ultrarrápidos, em virtude de menor tempo de ação, pico de ação mais precoce, absorção mais previsível e menor risco de obstrução do cateter pela formação de cristais de insulina, em comparação com o uso de insulina regular <sup>15</sup>.

A abordagem dos aplicativos sobre insulino terapia voltados para profissionais da saúde apresentou limitações, pois a maioria das tecnologias disponíveis possuem funcionalidades semelhantes, principalmente referente ao cálculo de dosagem de insulina utilizado em bomba de infusão contínua nos casos de hiperglicemia grave e cálculo de conversão de valores de insulina para situações de prescrição médica com insulinas, frascos e seringas de graduação diferente.

Temáticas importantes sobre insulino terapia mostraram-se negligenciadas pelas tecnologias, sendo elas, locais de aplicação de insulina subcutânea, necessidade de controle do rodízio de aplicação dos locais, descarte correto de resíduos sólidos e segurança do paciente no uso de insulina e seus análogos.

A análise dos aplicativos selecionados aponta carência de APP que tragam abordagem educativa voltada para profissionais da saúde e que abordem temáticas

variadas referente à insulino terapia, como tipos de insulinas e suas características, locais de aplicação e rodízio, armazenamento e transporte da insulina, descarte correto da material de aplicação, reconhecimentos de sinais e sintomas de hipo e hiperglicemia, técnica de mistura de insulinas em uma mesma seringa e todas as temáticas que profissionais atuantes na área possam necessitar para orientar de forma correta pacientes ou utilizar na sua conduta profissional.

O presente estudo apresentou como principal limitação a ausência dos aplicativos pagos em sua amostra de análise, a falta de financiamento de pesquisa por uma agência de fomento dificultou o acesso dos pesquisadores a esses aplicativos que não tiveram suas funções analisadas.

## CONCLUSÕES

O presente estudo conseguiu analisar as funções de aplicativos para dispositivos móveis que tragam funcionalidades voltadas para profissionais da saúde referente à insulino terapia. Foram identificadas entre as principais funcionalidades o cálculo de vazão de bomba de insulina endovenosa para correção de hiperglicemia grave, conversão de dosagem de insulina (basal-basal, bifásica-basal), cálculo de fator de sensibilidade à insulina, jogo sério para ensino da abordagem na consulta médica de pacientes diabéticos, controle de temperatura e *docway* para educadores de usuários de SICI.

Foi evidenciada ausência de APP que explorem abordagens educativas para profissionais e estudantes da saúde referente aos conhecimentos e saberes necessários para orientar e/ou realizar a insulino terapia de forma eficaz. Por isso, sugere-se a criação de tecnologias que atendam essa demanda e auxiliem no fomento das evidências científicas mais atualizadas a respeito de temáticas relacionados à insulina e seu uso na terapêutica do diabetes mellitus.

## REFERÊNCIAS

1. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018 / Org: Oliveira LEP, Montenegro Junior RM, Venâncio S. São Paulo: Editora Clannad, 2017.
2. American Diabetes Association. *Standards of Medical Care in Diabetes—2015. Diabetes Care* [Internet]. 2014 [cited 2 August 2018];38(Supplement\_1):S1-S2.

Available from:

[http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2014/12/23/38.Supplement\\_1.DC1/January\\_Supplement\\_Combined\\_Final.6-99.pdf](http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2014/12/23/38.Supplement_1.DC1/January_Supplement_Combined_Final.6-99.pdf)

3. Diehl L, Souza R, Alves J, Gordan P, Esteves R, Jorge M et al. *InsuOnline, a Serious Game to Teach Insulin Therapy to Primary Care Physicians: Design of the Game and a Randomized Controlled Trial for Educational Validation* [Internet]. *JMIR RESEARCH PROTOCOLS*. 2018 [cited 5 August 2018]; 2(1): 1-11. Available from:  
[https://www.researchgate.net/publication/236276424\\_InsuOnline\\_a\\_Serious\\_Game\\_to\\_Teach\\_Insulin\\_Therapy\\_to\\_Primary\\_Care\\_Physicians\\_Design\\_of\\_the\\_Game\\_and\\_a\\_Randomized\\_Controlled\\_Trial\\_for\\_Educational\\_Validation](https://www.researchgate.net/publication/236276424_InsuOnline_a_Serious_Game_to_Teach_Insulin_Therapy_to_Primary_Care_Physicians_Design_of_the_Game_and_a_Randomized_Controlled_Trial_for_Educational_Validation)
4. Toyoshima M, Souza A, Admoni S, Cukier P, Lottenberg S, Latronico A et al. *New digital tool to facilitate subcutaneous insulin therapy orders: an inpatient insulin dose calculator*. *Diabetol Metab Syndr* [Internet]. 2018 [cited 6 August 2018]; (7):1-6. Available from:  
<https://dmsjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13098-015-0111-7>
5. Ventola C. *Mobile devices and apps for health care professionals: uses and benefits*. *Pharmacy and Therapeutics* [Internet]. 2018 [cited 4 August 2018];39(5):356-364. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4029126/>
6. Mello A., Capinetti L, Silva W. Proposta de Metodologia de Identificação de Objeto de Estudo de Benchmarking. ENEGEP. 2000.
7. Kelly J. *Continuous Insulin Infusion: When, Where, and How?* *Diabetes Spectrum* [Internet]. 2014 [cited 4 August 2018];27(3):218-223. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4523736/pdf/218.pdf>
8. Inzucchi, S. (2006). *Management of Hyperglycemia in the Hospital Setting*. *New England Journal of Medicine*, [online] 355(18), pp.1903-1911. Available at:  
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmcp060094> [Accessed 7 Dec. 2018].
9. Marvin, M., Inzucchi, S. and Besterman, B. (2013). *Computerization of the Yale Insulin Infusion Protocol and Potential Insights into Causes of Hypoglycemia with Intravenous Insulin*. *Diabetes Technology & Therapeutics*, [online] 15(3), pp.246-252. Available at:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3696925/> [Accessed 7 Dec. 2018].
10. Toyoshima, M., de Souza, A., Admoni, S., Cukier, P., Lottenberg, S., Latronico, A. and Nery, M. (2015). *New digital tool to facilitate subcutaneous insulin therapy orders: an inpatient insulin dose calculator*. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, [online] 7(1). Available at:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26697118> [Accessed 7 Dec. 2018].
11. Branco, R., Tasker, R., Garcia, P., Piva, J. and Xavier, L. (2007). Controle glicêmico e terapia insulínica em sepse e doença crítica. *Jornal de Pediatria*, [online] 83(5), pp.S128-S136. Available at:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572007000700003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572007000700003&script=sci_arttext&tlng=en) [Accessed 7 Dec. 2018].
12. Motamed N, Miresmail S, Rabiee B, Keyvani H, Farahani B, Maadi M et al. *Optimal cutoff points for HOMA-IR and QUICKI in the diagnosis of metabolic syndrome and non-alcoholic fatty liver disease: A population based study*. *Journal of Diabetes and its Complications* [Internet]. 2016 [cited 9 June 2018];30(2):269-274. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26718936>

13. Umpierrez G, Hellman R, Korytkowski M, Kosiborod M, Maynard G, Montori V et al. *Management of Hyperglycemia in Hospitalized Patients in Non-Critical Care Setting: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism [Internet]*. 2012 [cited 8 July 2018];97(1):16-38. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22223765>
14. Silveira D, Angelo T, Pinheiro R, Gratieri T. Infusão subcutânea contínua de insulina: cenário nacional e internacional. *Cadernos Saúde Coletiva [Internet]*. 2016 [cited 7 June 2018];24(4):496-501. Available from:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-462X2016000400496&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-462X2016000400496&script=sci_abstract&tlng=pt)
15. Heinemann L, Fleming G, Petrie J, Holl R, Bergenstal R, Peters A. *Insulin Pump Risks and Benefits: A Clinical Appraisal of Pump Safety Standards, Adverse Event Reporting, and Research Needs. Diabetes Care [Internet]*. 2015 [cited 7 July 2018];:dc150168. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25776138>

**Artigo 2 – Artigo submetido em periódico científico (Ciência & Saúde Coletiva).**

## **Análise de requisitos de uma tecnologia educativa sobre insulinoterapia para estudantes de enfermagem**

Ítalo Lennon Sales de Almeida  
Thereza Maria Magalhães Moreira

### **RESUMO**

O levantamento e análise de requisitos de uma tecnologia junto de acadêmicos de enfermagem é a etapa do desenvolvimento da tecnologia a que este artigo corresponde. Teve como objetivo identificar os requisitos funcionais e não-funcionais que estudantes de enfermagem apontam como necessários para um aplicativo para dispositivo móvel que ensina insulinoterapia. Trata-se de um estudo descritivo de delineamento transversal com abordagem quantitativa. Considerando que o aplicativo que será construído seguirá um design centrado no usuário, uma consulta ao público-alvo foi realizada como forma de garantir que as demandas por eles apontadas fossem atendidas. Junto de um especialista da área de desenvolvimento de softwares foram estabelecidos os requisitos funcionais, ou seja, aqueles imprescindíveis para o funcionamento do aplicativo. A listagem dos requisitos funcionais foi criada baseando-se no resultado de um estudo de benchmarking feito anteriormente. Foram apresentadas as características sociodemográficas, acesso à internet e dispositivos eletrônicos, uso de aplicativos e análise de requisitos da tecnologia. Compreende-se a partir da visualização dos requisitos que alcançaram maiores índices de concordância que os estudantes de enfermagem vislumbram uma tecnologia que disponibilize informações de forma objetiva e resumida, permita a troca de informações entre desenvolvedores e usuários, mantenha o usuário ciente quanto a atualizações do aplicativo, auxilie na manipulação da tecnologia no primeiro acesso e que aplique questionários de avaliação da qualidade como forma de garantir avanços da tecnologia. O público-alvo não está de acordo com a cobrança de taxa de aquisição e a priorização de textos em relação a esquemas resumidos e imagens.

**Palavras-chave:** Aplicativos; Diabetes Mellitus; Enfermagem; Tecnologia.

## ABSTRACT

The survey and analysis of requirements of a technology with nursing academics is the stage of development of the technology to which this article corresponds. To identify the functional and nonfunctional requirements that nursing students point out as necessary for a mobile application that teaches insulin therapy. This is a descriptive cross-sectional study with a quantitative approach. Considering that the application that will be built will follow a user-centered design, a query to the target audience was made to ensure that the demands they pointed out were met. Together with a specialist in the area of software development were established the functional requirements, that is, those essential to the operation of the application. The functional requirements listing was created based on the result of a benchmarking study done earlier. The sociodemographic characteristics, internet access and electronic devices, use of applications and analysis of technology requirements were presented. It is understood from the visualization of the requirements that reached the highest agreement index that nursing students envisage a technology that provides information in an objective and summarized way, allows the exchange of information between developers and users, keep the user aware of updates to the application, assist in the manipulation of the technology in the first access and that applies questionnaires of evaluation of the quality like way to guarantee advances of the technology. The target audience is not in agreement with the acquisition fee collection and the prioritization of texts in relation to summary schemes and images.

**Keywords:** Applications; Diabetes Mellitus; Nursing; Technology.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e aplicação de tecnologias na enfermagem é uma das temáticas mais amplamente discutida e analisada pelo campo científico. Sua aplicabilidade e vantagens na prática assistencial, no ensino e formação acadêmica são o foco de estudos de desenvolvimento de tecnologias ou análise conjunta dos produtos de estudos metodológicos<sup>1,2</sup>.

Esse novo paradigma deve-se ao advento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e sua aplicação no cotidiano. São as TIC's, toda tecnologia de comunicação que facilita a transmissão de informações, nas últimas duas décadas,

utilizando, principalmente, meios digitais, incluindo computadores, redes sem fio, entre outros dispositivos, e sendo utilizadas globalmente nos contextos pessoal, educacional, empresarial e de saúde <sup>3,4</sup>.

Entre as TIC's destaca-se o uso dos *smartphones*, aparelhos resultantes da união dos celulares tradicionais com componentes computacionais (processador, disco rígido, softwares). Sua capacidade de acesso a rede mundial de computadores via internet móvel (3g/4g) ou em rede *wireless (wi-fi)*, tornou o aparelho um componente intrinsecamente associado ao cotidiano da maior parte da população. Desempenhando funções diversas, a integração do *smartphone* as atividades diárias trouxeram a possibilidade de orientar seu uso para funções além da interação e comunicação a partir de ligações telefônicas. Ações de autocuidado em saúde, ensino e aprendizagem na enfermagem passaram a ser fomentados com o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, tecnologias do tipo *mobile*, ou seja, tecnologias móveis <sup>5-7</sup>.

O setor especializado no desenvolvimento de tais programas específicos para dispositivos móveis tem orientado que o processo de criação e distribuição de aplicativos deve ser guiado por demandas apontadas pelos usuários da tecnologia, ou seja, seu público-alvo. O surgimento de métodos de desenvolvimento de programas que seguem as propostas e demandas de usuários é conhecida como Design Centrado no Usuário (DCU), que surge como proposta do mercado para aumento da satisfação de clientes, logo, aumento de vendas e ampliação do mercado consumidor <sup>8,9</sup>.

Como ferramenta para a obtenção de informações relevantes para a criação de um aplicativo e que siga princípios do DCU tem-se a análise de requisitos de produtos que viabiliza o contato entre desenvolvedores e público-alvo a partir do uso de instrumentos que realizam o levantamento de requisitos. Os métodos e instrumentos são muitos, destacam-se, as entrevistas, os formulários, *brainstorms* e pré-teste com protótipos da tecnologia em desenvolvimento junto da aplicação de questionários de avaliação <sup>8-10</sup>.

Referente à assistência de enfermagem aos pacientes com Diabetes Mellitus (DM), sabe-se que a demanda de conhecimentos e habilidades exigidas para que o profissional possa praticar um cuidado eficaz e efetivo é substancial, demandando ainda na formação acadêmica a aquisição de saberes e práticas que o qualifiquem para o futuro desempenho profissional <sup>11,12</sup>. Como forma de auxiliar a aquisição de tais componentes fundamentais para a prática profissional de estudantes de enfermagem acredita-se que o desenvolvimento de tecnologias de ensino e aprendizagem possam

auxiliar no acesso ao conhecimento científico específico da área de forma interativa, moderna e democrática.

Dentre as temáticas específicas sobre DM, as orientações realizadas pelo enfermeiro sobre o uso de insulina demandam muitos conhecimentos que devem ser utilizados durante a consulta de enfermagem, tornando-se um tópico de fundamental domínio por parte dos profissionais. Com isso, vislumbra-se o quanto é importante para acadêmicos em formação a obtenção de informações e conhecimentos acerca de tal temática específica do DM. A insulino terapia demanda conhecimentos referentes aos tipos de insulinas, locais de aplicação de insulina, conservação da medicação, descarte de material de aplicação, sinais de hipo e hiperglicemia, entre outros saberes <sup>11,12</sup>.

Diante do exposto, pretende-se desenvolver uma tecnologia do tipo aplicativo para dispositivo móvel que aborde temáticas referentes à insulino terapia para acadêmicos de enfermagem. Seguindo o atual paradigma de criação e desenvolvimento de softwares serão utilizados os princípios do DCU realizando análise de requisitos funcionais, ou seja, funções específicas que a tecnologia poderá realizar, como, aplicar questionários ao usuário, permitir a comunicação do usuário do aplicativo com os desenvolvedores, executar vídeos e áudios, entre outros. E também requisitos não-funcionais, sendo esses, as características de como serão executados os requisitos funcionais, logo, como serão dispostas as informações na tela, o número de telas do aplicativo, o tamanho das imagens e da fonte dos textos, entre outros <sup>8</sup>.

O levantamento e análise de requisitos da tecnologia junto de acadêmicos de enfermagem é a etapa do desenvolvimento da tecnologia a que este artigo corresponde. O conhecimento de características do público-alvo, referente a fatores sociodemográficos, acesso a dispositivos eletrônicos e o uso de aplicativos para dispositivos moveis é importante para a definição de características da tecnologia e sua posterior disseminação no campo da saúde, por isso, tais informações também serão foco de análise deste estudo.

## **OBJETIVO**

Identificar os requisitos funcionais e não-funcionais que estudantes de enfermagem apontam como necessários para um aplicativo para dispositivo móvel que ensine insulino terapia.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa. Considerando que o aplicativo que será construído seguirá um design centrado no usuário, uma consulta ao público-alvo foi realizada como forma de garantir que as demandas por eles apontadas fossem atendidas.

Junto de um especialista da área de desenvolvimento de *softwares* foram estabelecidos os requisitos funcionais, ou seja, aqueles imprescindíveis para o funcionamento do aplicativo. A listagem dos requisitos funcionais foi criada baseando-se no resultado de um estudo de *benchmarking* feito anteriormente. O método utilizado foi adaptado de estudos que realizaram o desenvolvimento de softwares na área da saúde<sup>13,14</sup>.

Considerando que a tecnologia se destina ao ensino de insulinoaterapia para estudantes de graduação em enfermagem, os acadêmicos de uma universidade pública do estado do Ceará foram consultados na análise de requisitos como representantes do público-alvo do aplicativo.

O curso de Graduação em Enfermagem da referida universidade pública organiza-se em nove semestres de formação em período integral e está localizado em uma capital do nordeste brasileiro. A escolha da instituição se deu por conveniência. A escolha do público e local de estudo se deve à aproximação do pesquisador com a instituição facilitando questões operacionais de realização do estudo.

O curso oferta a disciplina de Enfermagem em Saúde Coletiva no sétimo semestre de graduação, neste semestre os acadêmicos têm aulas teóricas e práticas sobre DM e conseqüentemente sobre Insulinoaterapia, além de realizar os estágios práticos em unidades de atenção primária e secundária em saúde, onde aplicam o conhecimento teórico ensinado. Foi estabelecido como critério de inclusão que os acadêmicos que participariam do estudo já tivessem cursado a disciplina de Saúde Coletiva, por isso foram consultados apenas os discentes aprovados na disciplina de Enfermagem em Saúde Coletiva. Os sujeitos que atendiam ao critério representavam uma população menor que duzentos ( $N < 200$ ), logo a amostra foi toda a população de estudantes do curso de enfermagem da UECE que já cursou a disciplina de Enfermagem em Saúde Coletiva ( $N = 76$ ). Aceitaram participar do estudo 42 acadêmicos de enfermagem da UECE ( $n = 42$ ).

O projeto de pesquisa foi submetido à CEP da UECE, possuindo parecer de aprovação para sua realização (ANEXO A). Após a aprovação do projeto a coordenação do curso foi comunicada sobre a realização da pesquisa, onde um termo de anuência foi assinado pela coordenação do curso autorizando a realização do estudo e o acesso às informações de contato dos discentes. A listagem de e-mails e contatos telefônicos foi obtida com autorização da coordenação.

Os instrumentos de coleta de dados foram aplicados com auxílio da ferramenta *Google Forms*. Versões eletrônicas dos questionários foram criadas e enviadas para os discentes por e-mail. No conteúdo do e-mail, o estudo era apresentado, apontando seus objetivos, métodos e a aprovação em CEP. Aqueles que aceitavam participar do estudo acessavam um *link* que os encaminhava para a plataforma do *Google Forms*.

Os discentes do curso apontaram os requisitos que acreditavam que deveriam constar no APP. A análise aconteceu a partir da aplicação de um questionário que apontava quais características, conteúdos e funcionalidades os estudantes desejavam que o aplicativo possuísse. O questionário foi desenvolvido pelo próprio autor e organizava-se a partir de itens que traziam afirmações referentes aos requisitos funcionais e não-funcionais que o aplicativo devia possuir, o entrevistado deveria apontar seu grau de concordância com as afirmações utilizando uma escala do tipo *Likert*, onde: 1 – discordo totalmente; 2 – discordo parcialmente; 3 – não concordo, nem discordo; 4 – concordo parcialmente; 5 – concordo totalmente (APÊNDICE A).

Para avaliar os itens foi utilizado o Índice de Concordância (IC) que foi calculado somando o número de respostas concordo totalmente (5) e concordo parcialmente (4), dividindo o valor da soma pelo número total de respostas.

$$IC = \frac{\text{Número de respostas "concordo totalmente" e "concordo parcialmente"}}{\text{Número total de respostas}}$$

Os itens que obtiveram valores menores que 0,78 não foram incorporados aos requisitos prioritários do aplicativo, os que apresentaram valor igual ou maior que 0,78 foram considerados requisitos prioritários para inclusão no aplicativo.

Um questionário de caracterização sociodemográfica foi aplicado previamente e contou com variáveis referente a idade, sexo, semestre de graduação, estado civil, possui renda própria, possui emprego, acesso à internet em domicílio,

acessa a internet usando quais equipamentos (APÊNDICE B). Outro questionário referente ao uso de aplicativos móveis no cotidiano dos participantes foi aplicado posteriormente. As variáveis avaliaram: quais os tipos de aplicativos o entrevistado mais utiliza, algum aplicativo utilizado atualmente é pago, quanto pagou por ele, valor máximo que pagaria por um APP móvel, utiliza ou já utilizou algum APP, qual conteúdo já aprendeu utilizando um APP, pagaria por um aplicativo móvel do tipo APP, valor máximo que pagaria (APÊNDICE B).

Para a aplicação dos questionários os acadêmicos, foram convidados via e-mail e aqueles que aceitaram participar do estudo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE C). Os riscos a que os participantes foram expostos eram mínimos, não havendo prejuízo para os que desejassem abandonar o estudo ou se recusassem a responder algum questionário.

Os dados obtidos a partir dos questionários foram tabulados em programa estatístico específico e licenciado para uso do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Estadual do Ceará. Os resultados foram organizados na forma de tabelas que apontaram os valores de frequências simples e percentuais das variáveis analisadas, além do IC.

## **RESULTADOS**

As frequências simples e percentuais das variáveis analisadas são apresentadas a seguir nas tabelas montadas com os dados coletados.

Referente aos dados de caracterização sociodemográfica, a tabela 1 aponta informações sobre os discentes, onde o sexo feminino prevaleceu na amostra, a amostra foi formada por estudantes dos dois últimos semestres de graduação de forma igualitária, a faixa etária prevalente foi a de 20 a 24 anos e os solteiros foram quase que a totalidade da amostra. Os discentes, em sua maioria, não trabalham e não possuem renda própria.

**Tabela 1 – Características sociodemográficas dos estudantes de enfermagem participantes da análise de requisitos. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019**

<b>Variável</b>	<b>f (n=42)</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	5	(12,0)
Feminino	37	(88,0)
<b>Semestre de graduação</b>		
Oitavo	21	(50,0)
Nono	21	(50,0)
<b>Idade</b>		
Entre 20 – 24 anos	36	(85,6)
Entre 25 – 29 anos	1	(2,4)
30 anos ou mais	5	(12,0)
<b>Estado Civil</b>		
Solteiro	37	(88,1)
Casado	4	(9,5)
União Estável	1	(2,4)
<b>Trabalha</b>		
Sim	2	(4,8)
Não	40	(95,2)
<b>Possui renda própria</b>		
Sim	8	(19,0)
Não	34	(81,0)

Fonte: próprio autor.

A tabela 2 mostra dados referentes ao acesso à internet e à dispositivos eletrônicos pelos discentes. O uso de banda larga em domicílio foi afirmado por quase totalidade da amostra. Toda a amostra afirmou possuir *smartphone*, assim como utilizar internet móvel com o aparelho. Quanto a outros dispositivos para acesso e navegação na internet, o notebook destacou-se como unânime na amostra, um pouco mais da metade refere possuir desktop (computador de mesa) e a maior parte possui *tablet*.

Referente ao uso de internet em horas, durante os dias da semana a maior parte da amostra afirmou utilizá-la entre três e seis horas por dia. Quando questionados sobre o uso aos finais de semana, destacaram-se os que utilizam entre três e seis horas por dia e os que utilizam mais de seis horas por dia.

**Tabela 2 – Características do acesso à internet e à dispositivos eletrônicos pelos estudantes de enfermagem participantes da análise de requisitos. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019**

<b>Variável</b>	<b>f (n=42)</b>	<b>%</b>
<b>Acessa internet em domicílio usando banda larga</b>		
Sim	40	(95,2)
Não	2	(4,8)
<b>Possui celular smartphone</b>		
Sim	42	(100)
Não	0	(0)
<b>Acessa à internet móvel pelo smartphone</b>		
Sim	42	(100)
Não	0	(0)
<b>Você possui tablet</b>		
Sim	33	(78,6)
Não	9	(21,4)
<b>Você possui desktop (computador de mesa)</b>		
Sim	28	(66,7)
Não	14	(33,3)
<b>Você possui notebook (computador portátil, laptop)</b>		
Sim	42	(100)
Não	0	(0)
<b>Quanto tempo utiliza internet em um dia da semana</b>		
Menos de uma hora por dia	0	(0)
Até três horas por dia	8	(19,0)
Entre três e seis horas por dia	23	(54,8)
Mais de seis horas por dia	11	(26,2)
<b>Quanto tempo utiliza a internet em um dia de final de semana</b>		
Menos de uma hora por dia	0	(0)
Até três horas por dia	7	(16,7)
Entre três e seis horas por dia	17	(40,5)
Mais de seis horas por dia	18	(42,8)

Fonte: próprio autor.

Os dados referentes ao uso de aplicativos para dispositivos móveis estão presentes na tabela 3.

Ao solicitar que destacassem os três tipos de aplicativos que utilizam com maior frequência, as três opções mais apontadas foram os app's de chat, redes sociais e app's de busca. A maior parte da amostra não utiliza app's pagos. Quase a totalidade acredita que app's podem ser utilizados para aprender novos conhecimentos. Um pouco

mais da metade da amostra, afirma utilizar aplicativos para conteúdo do curso de graduação em enfermagem e que utilizaria um APP pago para ensino de temas da área da saúde.

**Tabela 3 – Características do uso de aplicativos para dispositivos móveis pelos estudantes de enfermagem participantes da análise de requisitos. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019.**

Variável	f (n=42)	%
<b>Indique os três tipos de aplicativos que utiliza com mais frequência</b>		
APP de chat (WhatsApp®, Skype®, Vibe®)	40	(95,2)
Redes Sociais (Facebook®, Instagram®, Twitter®)	34	(81,0)
APP de busca (Google®, Yahoo®)	27	(64,3)
E-mail (Outlook®, Gmail®)	22	(52,4)
Streaming de vídeo (YouTube®, Dailymotion®)	18	(42,9)
Câmera fotográfica	8	(19,0)
Streaming de música (Spotify®, Deezer®)	6	(14,3)
APP relacionados à educação ( <i>e-learning</i> )	4	(9,6)
Outros	4	(9,6)
Jogos	4	(9,5)
APP relacionados à saúde ( <i>m-Health</i> )	2	(4,8)
<b>Você utiliza aplicativos pagos. Aplicativos que demandam o pagamento de uma taxa única ou de uma mensalidade</b>		
Sim	11	(26,2)
Não	31	(73,8)
<b>Acredita que aplicativos para dispositivos móveis podem ser utilizados para aprender novos conhecimentos</b>		
Sim	41	(97,6)
Não	1	(2,4)
<b>Utiliza o(s) seu(s) aplicativo(s) para aprender conteúdo do curso de graduação em enfermagem</b>		
Sim	25	(59,5)
Não	17	(40,4)
<b>Você utilizaria um aplicativo pago para ensino de temas da área saúde (pagamento de taxa única)</b>		
Sim	24	(57,1)
Não	18	(42,9)

Fonte: próprio autor.

Por fim, foi realizada a análise de requisitos funcionais e não-funcionais do aplicativo, onde ao ser apresentados as características os estudantes de enfermagem

apontaram seu grau de concordância com a presença de tal característica na tecnologia a ser construída. A tabela 4 aponta as informações referentes a essa etapa.

Quando questionados se o APP deve realizar notificações personalizadas ao usuário informando novidades, atualizações disponíveis e inclusão de novos conteúdos os estudantes em sua maioria concordaram totalmente com a presença dessa funcionalidade.

Toda a amostra concorda totalmente com a presença de um espaço para realização de perguntas e sugestões pelos usuários. Pouco mais da metade concorda totalmente que o APP deva cadastrar seus usuários utilizando informações de contato como e-mail, número de contato e *link* para perfil em redes sociais, visando o contato futuro para eventos e novidades sobre a tecnologia ou sobre a temática da tecnologia.

Referente à organização dos conteúdos que estarão presentes no aplicativo, questionou-se se deve haver priorização de textos em relação ao uso de imagens e esquemas resumidos para explicar as temáticas abordadas. Parcelas iguais da amostra concordaram totalmente e discordaram parcialmente. Já quando questionados sobre a priorização do uso de imagens e esquemas resumidos em relação a textos para explicar as temáticas abordadas, a amostra, em sua maioria, concordou totalmente com o requisito.

Quase a totalidade da amostra concordou totalmente com a presença no primeiro acesso do APP a existência de uma tela tutorial que ensinará o usuário a utilizar as funcionalidades do aplicativo.

Sobre a forma de distribuição da tecnologia, a amostra de estudo se dividiu igualmente entre concordar parcialmente e discordar parcialmente com a disponibilização do APP para download em lojas virtuais de aplicativos em uma versão paga (pagamento de taxa única).

A maior parte da amostra concorda totalmente com a aplicação de questionário de avaliação da qualidade da tecnologia de forma periódica. Por fim, foram questionadas quais outras temáticas poderiam ser abordadas pelo APP em atualizações futuras. Destacaram-se as relacionadas ao DM como fisiopatologia, tipos e orientações nutricionais para diabéticos. E outras temáticas sobre insulino terapia, como efeitos adversos, técnicas de aplicação, interações medicamentosas e benefícios da insulino terapia.

**Tabela 4 – Análise de requisitos dos estudantes de enfermagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019**

Variável (Requisito)	f (n=42)	%	IC
<b>“Realizar notificações personalizadas ao usuário informando novidades, atualizações disponíveis e inclusão de novos conteúdos”</b>			0,98
Concordo totalmente	34	(81,0)	
Concordo parcialmente	7	(16,7)	
Não concordo, nem discordo	0	0	
Discordo parcialmente	1	(2,4)	
Discordo totalmente	0	0	
<b>“Possuir um espaço para realização de perguntas e sugestões pelos usuários”</b>			1,00
Concordo totalmente	42	(100)	
Concordo parcialmente	0	0	
Não concordo, nem discordo	0	0	
Discordo parcialmente	0	0	
Discordo totalmente	0	0	
<b>“Cadastrar seus usuários utilizando informações de contato do usuário como e-mail, número de contato e link para perfil em redes sociais, visando o contato futuro para eventos e novidades sobre a tecnologia ou sobre a temática”</b>			0,88
Concordo totalmente	23	(54,8)	
Concordo parcialmente	14	(33,3)	
Não concordo, nem discordo	1	(2,4)	
Discordo parcialmente	4	(9,5)	
Discordo totalmente	0	0	
<b>“Priorizar textos em relação ao uso de imagens e esquemas resumidos para explicar as temáticas abordadas” *</b>			0,62
Concordo totalmente	14	(33,3)	
Concordo parcialmente	12	(28,6)	
Não concordo, nem discordo	1	(2,4)	
Discordo parcialmente	14	(33,3)	
Discordo totalmente	1	(2,4)	
<b>“Priorizar o uso de imagens e esquemas resumidos em relação a textos para explicar as temáticas abordadas” *</b>			1,00
Concordo totalmente	31	(73,8)	
Concordo parcialmente	11	(26,2)	
Não concordo, nem discordo	0	0	
Discordo parcialmente	0	0	
Discordo totalmente	0	0	
<b>“Apresentar no primeiro acesso uma tela tutorial que ensinará o usuário a utilizar as funcionalidades do aplicativo”</b>			0,98
Concordo totalmente	38	(90,5)	
Concordo parcialmente	3	(7,1)	
Não concordo, nem discordo	1	(2,4)	
Discordo parcialmente	0	0	
Discordo totalmente	0	0	
<b>“Deve ser disponibilizado para download em lojas virtuais de aplicativos (Play Store®, Apple Store®) em uma versão paga (pagamento de taxa única)” *</b>			0,45
Concordo totalmente	7	(16,7)	
Concordo parcialmente	12	(28,6)	
Não concordo, nem discordo	10	(23,8)	
Discordo parcialmente	12	(28,6)	
Discordo totalmente	1	(2,4)	
<b>“Aplicar questionário de avaliação da qualidade da tecnologia periodicamente (no mínimo uma vez por semestre)”</b>			0,90
Concordo totalmente	25	(59,5)	
Concordo parcialmente	13	(31,0)	
Não concordo, nem discordo	4	(9,5)	
Discordo parcialmente	0	0	
Discordo totalmente	0	0	
<b>“Deve conter, além das temáticas já estabelecidas, tópicos sobre...”</b>			
Diabetes Mellitus (fisiopatologia e diferenciação entre os tipos)	8	(18,9)	
Efeitos Adversos da Insulinoterapia	8	(18,9)	

Não sugeriram temáticas por considerar as abordadas suficientes	8 (18,9)
Benefícios da insulinoterapia	3 (7,2)
Técnica de aplicação da insulina	3 (7,2)
Orientações nutricionais para diabéticos	3 (7,2)
Aprazamento da insulina	2 (4,8)
Interações medicamentosas da insulina	2 (4,8)
Conversão de dosagens de insulina	2 (4,8)
Técnica de automonitorização da glicemia	1 (2,4)
Insulinoterapia em grupos especiais (gestantes, RN, crianças)	1 (2,4)
Mecanismo de ação da insulina	1 (2,4)

Fonte: próprio autor. \*Requisitos não-funcionais.

Quanto ao cálculo do IC, dois requisitos não atingiram valores maiores que 0,78, logo não serão considerados como requisitos prioritários para incorporação ao protótipo da tecnologia, são eles, “priorizar textos em relação ao uso de imagens e esquemas resumidos para explicar as temáticas abordadas” e “deve ser disponibilizado para download em lojas virtuais de aplicativos em uma versão paga”.

## DISCUSSÃO

A análise de requisitos funcionais e não-funcionais de um aplicativo que se destina ao ensino de insulinoterapia para acadêmicos de enfermagem investigou, referente ao público-alvo, as suas características sociodemográficas, acesso à internet e à dispositivos eletrônicos que viabilizam o acesso à rede mundial (*World Wide Web*), o uso de aplicativos para dispositivos móveis e, por fim, quais requisitos os discentes acreditam ser prioritários para uma tecnologia de ensino.

As características sociodemográficas do público-alvo corroboram com o perfil de acadêmicos de enfermagem de universidades públicas nacionais, refletindo a realidade da população composta pelos discentes dos cursos de enfermagem de instituições públicas. Em sua maioria formada por mulheres, pois ainda é a enfermagem uma profissão majoritariamente feminina, mesmo havendo avanço da presença masculina, o percentual de mulheres na composição da profissão ainda é bastante superior<sup>15-17</sup>.

A faixa etária predominante foi a dos adultos jovens (20 – 24 anos), considerando que são estudantes dos dois últimos semestres de graduação esta é a faixa etária predominante nos semestres finais de graduação. A estado civil predominante foi o de solteiros, que também corrobora com a faixa etária do estudo de adultos jovens,

logo mais preocupados com a formação profissional e busca da construção da carreira antes do matrimônio<sup>15-17</sup>.

O curso de graduação em enfermagem da UECE dispões suas disciplinas em tempo integral, ou seja, nos turnos da manhã e da tarde, o que inviabiliza, na maioria das vezes, o desenvolvimento de atividades laborais concomitantes à formação acadêmica, logo, quase que a totalidade da amostra não trabalha e, por conseguinte, não possuía renda própria.

O acesso à internet por meio de banda larga foi afirmado por quase a totalidade da amostra superando o percentual encontrado na população brasileira que em 2016 ainda tinha um percentual médio de 66% de acesso à banda larga em seus domicílios<sup>18,19</sup>. Essa superioridade pode se dá especificamente por tratar-se de uma amostra de estudantes universitários. Neste caso, as famílias fazem esforços financeiros para conseguir o acesso à banda larga como forma de viabilizar o estudo do universitário. Para os que não puderam acessar banda larga em domicílio ainda há a opção de acesso na instituição de ensino que disponibiliza acesso gratuito para seus discentes e docentes.

O acesso a *smartphones* foi confirmado por toda a amostra, corroborando com o paradigma dos avanços tecnológicos que o mundo vem acompanhando, onde o telefone celular sofreu poderosos avanços, tornando-se um computador em tamanho reduzido e que desempenha funções indispensáveis para acadêmicos de cursos universitários, como visualização e envio de e-mails, comunicação ágil, busca de informações na rede, entre outras funções<sup>16,17</sup>. O que viabiliza a maior parte das funcionalidades de um *smartphone* é o seu acesso a chamada “internet móvel”, que vem sendo aprimorada e ampliada nacionalmente. Como esperado, toda a amostra confirmou o uso do recurso em seus dispositivos<sup>18</sup>.

Quanto ao acesso a outros dispositivos móveis além do *smartphone*, o *tablet* foi apontado por grande parte da amostra que afirmou possui-lo, contudo na população brasileira seu acesso ainda é limitado, efetivando o *smartphone* como principal dispositivo móvel de acesso à internet<sup>18,19</sup>.

O uso de dispositivos móveis é a nova revolução tecnológica no campo da informática. A facilidade de manipulação, a viabilização de novas funcionalidades, antes improváveis com os computadores de mesa e laptops, fazem os dispositivos móveis representarem uma nova fase na informatização das atividades da vida diária. Com isso, a reflexão sobre a criação de tecnologias que viabilizem o ensino e

aprendizagem para os usuários desses dispositivos é fundamental para a construção de programas com funcionalidades que auxiliem estudantes de enfermagem a usar esses novos recursos como ferramentas de aprimoramento acadêmicos<sup>20,21</sup>.

A maior parte da amostra afirmou, ainda, possuir um *desktop* em domicílio, já o notebook, ou computador portátil, estava presente em toda a amostra. Nem todos os recursos e funcionalidades desempenhadas por esses dispositivos conseguiram ainda migrar para os dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*). Logo, o percentual de computadores de mesa (*desktops*) e notebooks ainda se manterá elevado nos domicílios<sup>18,19</sup>. Contudo, conforme houver expansão de acesso aos dispositivos móveis, migração de funcionalidades e criação de ferramentas de uso exclusivo em *tablets* e *smartphones*, a tendência é que os modelos tradicionais de computadores entrem em desuso. Logo, indica-se que a criação de tecnologias para o setor saúde foque em programas no formato aplicativo para dispositivos móveis, pensando no seu maior alcance e vantagem de acesso.

Quando questionados sobre o tempo de uso da internet, mais da metade da amostra, em dias da semana, faz uso entre três e seis horas diárias e mais de um quarto da amostra faz uso por mais de seis horas diárias. Aos finais de semana, a frequência de estudantes que afirmam utilizar internet por mais de seis horas chega quase a metade da amostra. Resultados de relatórios mundiais apontam os brasileiros como uma das nações que se mantém mais tempo conectada diariamente à internet. Os dados da amostra do presente estudo corroboram com o resultado da pesquisa da *We Are Social* que aponta uma média de três horas e meia de acesso diário à internet na população brasileira<sup>22</sup>.

Cada vez mais atividades da vida diária podem ser realizadas utilizando recursos tecnológicos que podem necessitar do uso da internet, logo, a navegação diária está sendo ampliada em toda a população. Especificamente no caso de estudantes universitários há o acréscimo de muitas atividades acadêmicas que utilizam a internet como recurso de viabilização de acesso à informação, como é o caso de disciplinas ofertadas na modalidade EAD, pesquisas e consultas bibliográficas em bases e bancos de dados e outras atividades intrínsecas ao meio universitário que fazem o acesso a rede mundial de computadores ser ampliado em grupos de discentes.

Aos finais de semana tem-se o acréscimo de horas por ser os dias que os estudantes não desenvolvem atividades acadêmicas presenciais e podem destinar maior

tempo para a navegação. Acrescenta-se ao tempo livre a utilização de internet para entretenimento e lazer.

É preciso refletir sobre os conteúdos e recursos utilizados por esses enfermeiros em formação, alguns deles destinam um quarto do tempo de um dia no uso de recursos da internet. A qualidade de tais recursos deve ser pensada para que materiais de qualidade sejam fornecidos para esses usuários que utilizam a rede para aprender conteúdo de uma área do conhecimento que exige domínio de técnicas e saberes para o desempenho de práticas e procedimentos de baixa, média e alta complexidade, como é o caso da enfermagem<sup>23,24</sup>.

Ao investigar o uso de aplicativos móveis pelos estudantes foi possível dimensionar quais os recursos e serviços são mais utilizados no tempo que os discentes destinam à navegação na internet. Quando questionados quais os três principais aplicativos/ serviços utilizam em seus dispositivos móveis os APP de chat, redes sociais e APP de busca foram as principais respostas encontradas, seguidos pelos serviços de streaming de vídeo e o e-mail. O uso de aplicativos para ensino-aprendizagem (*e-learning*) e saúde (*m-health*) foi inexpressivo.

Os aplicativos para dispositivos móveis são predominantemente usados como ferramentas para acesso a redes sociais e viabilização de comunicação ágil e eficiente entre pessoas com os mais diversos perfis e com as mais diversas finalidades. Esse é o paradigma contemporâneo que envolve a flexibilização da comunicação e agilização do acesso à informação. É preciso usar esses avanços em recursos de acesso à informação como subsídio para avanços nos modelos de ensino e aprendizagem aplicados na formação acadêmica.

A agregação de APP no fomento a educação, como instrumento de viabilização do ensino à distância ou como aliado no acompanhamento e intervenção frente à doença e temáticas relacionadas à saúde ainda é limitado pelas diversas novidades tecnológicas empregadas por essas inovações tecnológicas ou pela pouca credibilidade que essas novas tecnologias ainda possuem por não haver grandes estudos que comprovem sua eficácia a longo prazo. Contudo, já há estudos que revelam resultados otimistas em relação a eficácia de *m-healths* (empregados no tratamento de DM) e *e-learning*s (empregados na formação de profissionais da saúde), além de investigações abrangentes desenvolvidas para testar a eficácia do emprego de tecnologias para dispositivos móveis no alcance de metas para melhoria da saúde<sup>25-29</sup>.

Entre os profissionais ainda se destaca dificuldades de manipulação de equipamentos que utilizam recursos como o *touchscreen*<sup>30</sup>.

O uso de aplicativos pagos ainda é limitado como mostram os percentuais do presente estudo, isso já era esperado, contudo a maior parte da amostra de estudo se mostrou disponível para a aquisição de um aplicativo destinado a ensino e aprendizagem. Essa disposição é interessante por elucidar um campo de empreendimento para o desenvolvimento de tecnologias que se mostram de interesse de um grupo específico de usuários. Explorar a criação e desenvolvimento de aplicativos que atendam essa demanda é fundamental para fomentar um setor da sociedade que ainda necessita de investimento e ajuda no fomento de projetos de pesquisa que gerem tecnologias de qualidade para o ensino-aprendizagem na área da saúde.

Contudo, a análise do IC do requisito que se referia à cobrança de pagamento de taxa para aquisição do aplicativo não teve concordância da amostra, não conseguindo estar entre os requisitos de incorporação prioritária. Isso pode ocorrer pelo fato de a amostra não julgar que as funcionalidades e recursos que o aplicativo possui consigam justificar a cobrança de taxas para aquisição da tecnologia. Uma forma de alterar a concordância da amostra seria ampliar o pacote de funções e conteúdos presentes no aplicativo tornando ainda mais atrativo e justificando a cobrança de taxa de aquisição.

Quando analisado qual requisito a amostra concordava em relação a organização dos conteúdos do aplicativo, a amostra rejeitou a priorização de textos e concordou com o uso de esquemas resumidos e imagens para explanação do conteúdo. O desejo de possuir uma ferramenta de acesso a informações rápidas e resumidas como forma de agilização do aprendizado é cada vez mais presente. A possibilidade de utilizar a tecnologia como um instrumento para sanar dúvidas, consulta durante vivências práticas e em situações que exigem agilidade pode fazer com que materiais que priorizam informações objetivas tenham preferência do público-alvo.

A versão criada para protótipo da tecnologia abordará em seu conteúdo as seguintes temáticas: tipos de insulinas, locais de aplicação e rodízio, conservação da insulina, descarte do material, segurança do paciente, sinais de hipo e hiperglicemia. Os usuários manifestaram interesse por outras temáticas que deverão ser incorporadas ao aplicativo em futuras atualizações. Destaca-se as duas principais solicitações que foram a abordagem de temáticas sobre Diabetes Mellitus, como sua fisiopatologia e diferenciação entre os tipos, e os efeitos adversos da insulinoterapia, que em parte já

estão presentes no tópico de “locais de aplicação e rodízio”, ao abordar a lipo-hipertrofia e no tópico de “sinais de hipo e hiperglicemia”, ao abordar a hipoglicemia como efeito adverso do uso de insulina.

O presente estudo sofre limitações por sua amostra reduzida e por abordar apenas o julgamento de estudantes de instituições públicas, sendo hoje em dia a formação em enfermagem realizada de forma equitativa pelo setor público e privado. Para a testagem e validação do protótipo da tecnologia junto do público-alvo novas análises de requisitos deverão ser realizadas, pois como prevê Pressman os usuários devem ser consultados diversas vezes no processo de construção de programas, sendo a opinião de acadêmicas de instituições privadas e uma amostra maior necessárias para sanar as limitações <sup>10</sup>.

A investigação viabilizará a construção do protótipo de um aplicativo que já deverá apresentar características relacionadas aos requisitos funcionais e não-funcionais considerados mais importantes pelos estudantes. As funcionalidades que alcançaram IC superior a 0,78 serão consideradas como prioritárias para incorporação a tecnologia, garantindo que tal tecnologia atenda a recursos apontados pelo público-alvo.

## CONCLUSÃO

Estudantes de enfermagem de uma instituição de ensino público utilizam cotidianamente aplicativos para dispositivos móveis com a finalidade de viabilização da comunicação ágil, prioritariamente. O uso de aplicativos para aprendizagem de temáticas referente ao curso de enfermagem está presente em mais da metade da amostra, contudo, ainda não figura entre os recursos mais utilizados no hall de aplicativos disponíveis em seus *smartphones*.

Por tratar-se de acadêmicos de nível superior o acesso à internet encontrado foi amplo, superando a média nacional. Reflete-se sobre a importância de discutir e pensar na qualidade dos recursos usados nesse tão ampliado tempo de navegação.

Compreende-se a partir da visualização dos requisitos que alcançaram maiores IC que os estudantes de enfermagem vislumbram uma tecnologia que disponibilize informações de forma objetiva e resumida, permita a troca de informações entre desenvolvedores e usuários, mantenha o usuário ciente quanto a atualizações do aplicativo, auxilie na manipulação da tecnologia no primeiro acesso e que aplique questionários de avaliação da qualidade como forma de garantir avanços da tecnologia.

O público-alvo não está de acordo com a cobrança de taxa de aquisição e a priorização de textos em relação a esquemas resumidos e imagens.

## REFERÊNCIAS

1. Santos A, Souza M. Elaboração de novas tecnologias em enfermagem: utilização de uma cartilha para prevenção. *Rev enferm UFPE on line* [Internet]. 2017 [cited 9 December 2018];11(10):3893-8. Available from: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/download/109105/24335>
2. Silva A, Mascarenhas V, Araújo S, Machado R, Santos A, Andrade E. *Mobile technologies in the Nursing area*. *Revista Brasileira de Enfermagem* [Internet]. 2018 [cited 10 December 2018];71(5):2570-2578. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672018000502570&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt#B1](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672018000502570&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt#B1)
3. Zuppo CM. *Defining ICT in a boundaryless world: the development of a working hierarchy*. *IJMIT* [Internet]. 2012 [cited 2018 December 10]; 4(3). Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/9c00/ff69df8dc109faccdba154f2768d93193f14.pdf>
4. Mota D, Torres R, Guimarães J, Marinho M, Araújo A. Tecnologias da informação e comunicação: influências no trabalho da estratégia Saúde da Família. *J Health Inform* [Internet]. 2018 [cited 12 December 2018];10(2):45-9. Available from: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/viewFile/563/330>
5. Deloitte Touche Tohmatsu Limited. *Mobile Consumer Survey 2016: hábitos dos usuários e tendências para o mercado de telecomunicações* [Internet]. 2016 [cited 2017 Jun 06]. Available from: <https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/mobile-survey.html>
6. Mosa ASM, Yoo I, Sheets L. *A systematic review of healthcare applications for smartphones*. *BMC Med Inform Decis Mak* [Internet]. 2012 [cited 2017 May 31]; 12:67 Available from: <https://bmcmedinformdecismak.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1472-6947-12-67?site=bmcmedinformdecismak.biomedcentral.com>
7. Tibes CMS, Dias JD, Zem-Mascarenhas SH. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. *Rev Mineira Enferm* [Internet]. 2014 [cited 2017 May 31]; 18(2):471-8. Available from: <http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/940>
8. Pressman R. *Engenharia de software*. 7th ed. Porto Alegre, RS: Mc Graw Hill; 2011.
9. Aranda M, Pinto J. O design centrado no usuário: os projetos web para micro e pequenas empresas da América do Sul. *Informação & Informação* [Internet]. 2018 [cited 7 December 2018];23(1):150-171. Available from: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/viewFile/19843/23237>
10. Gomes J, Domingues A, De Souza D, Passos U. Análise de requisitos para um sistema de controle de patrimonio. *Revista Univap* [Internet]. 2017 [cited 6 December 2018];22(40):799. Available from: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/1611>
11. Mays L. *Diabetes Mellitus Standards of Care*. *Nursing Clinics of North America* [Internet]. 2015 [cited 11 December 2018];50(4):703-711. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26596658>

12. Funnell M, Freehill K. *Keeping up-to-date with diabetes care and education. Nursing [Internet]*. 2018 [cited 7 December 2018];48(10):22-29. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30192267>
13. Tibes C. Aplicativo móvel para prevenção e classificação de Úlceras por Pressão [Mestrado]. Universidade Federal de São Carlos; 2014.
14. Oliveira L. Tecnologia mhealth e letramento em saúde na prevenção e controle de obesidade em adultos. [Mestrado]. Universidade Estadual do Ceará; 2017.
15. Ximenes Neto F, Muniz C, Dias L, Diogenes Junior F, Silva M, Oliveira E. Perfil sociodemográfico dos estudantes de enfermagem da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). *Enferm Foco [Internet]*. 2017 [cited 18 December 2018];8(3):75-79. Available from: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/1532/404>
16. Corrêa A, Prebill G, Ruiz J, Souza M, Santos R. O perfil do aluno ingressante em um curso de bacharelado e licenciatura em enfermagem de uma instituição de ensino superior pública. *Educação em Revista [Internet]*. 2018 [cited 12 December 2018];34(0). Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-46982018000100146&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982018000100146&lng=en&nrm=iso&tlng=pt) ]
17. Lima C, Vieira M, Costa F, Rocha J, Dias O. Correlação entre perfil sociodemográfico e acadêmico e formas de ingresso na graduação em enfermagem. *Rev enferm UFPE on line [Internet]*. 2015 [cited 12 December 2018];9(supl.4):7986-94. Available from: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/viewFile/10551/11469>
18. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2016. [cited 12 December 2018]. Available from: <http://www.ibge.gov.br>
19. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros – TIC Domicílios 2017. [cited 12 December 2018]. Available from: <http://www.CGI.br/NIC.br>.
20. Santos S, Stahl N, Silva M, Sardinha L. Dispositivos Móveis: Um Facilitador no Processo Ensino-Aprendizagem. *Revista Vértices [Internet]*. 2016 [cited 11 December 2018];18(2):121-139. Available from: <http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/1809-2667.v18n216-09/5258>
21. Peruzzo Innocente A, Cazella S. O uso de dispositivos móveis no ensino da enfermagem: uma revisão integrativa. *Revista de Educação à Distância [Internet]*. 2018 [cited 8 December 2018];5(1):113-22. Available from: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/275/303>
22. *We Are Social*. DIGITAL IN 2018: essential insights into internet, social media, mobile, and ecommerce use around the world. [cited 12 December 2018]. Available from: <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>.
23. Pissaia L, Costa A, Rehfeldt M, Moreschi C. Tecnologia educacional no processo de formação de enfermeiros. *Cinergis [Internet]*. 2017 [cited 2 November 2018];18(3):185. Available from: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/8865>
24. Sheikhtaheri A, Hashemi N, Hashemi N. *Benefits of Using Mobile Technologies in Education from the Viewpoints of Medical and Nursing Students. Stud Health Technol Inform [Internet]*. 2018 [cited 6 December 2018];251:289-92. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29968660>

25. Arrais R, Reis Crotti P. Revisão: aplicativos para dispositivos móveis (“Apps”) na automonitorização em pacientes diabéticos. *J Health Inform* [Internet]. 2015 [cited 9 December 2018];7(4):127-33. Available from: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/viewFile/359/245>
26. Miyamoto S, Dharmar M, Fazio S, Tang-Feldman Y, Young H. *mHealth Technology and Nurse Health Coaching to Improve Health in Diabetes: Protocol for a Randomized Controlled Trial*. *JMIR Research Protocols* [Internet]. 2018 [cited 4 December 2018];7(2):e45. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29449200>
27. Kim G, Bae J, Yi B, Hur K, Chang D, Lee M et al. *An information and communication technology-based centralized clinical trial to determine the efficacy and safety of insulin dose adjustment education based on a smartphone personal health record application: a randomized controlled trial*. *BMC Medical Informatics and Decision Making* [Internet]. 2017 [cited 8 December 2018];17(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28720103>
28. Diehl L, Souza R, Alves J, Gordan P, Esteves R, Jorge M et al. *InsuOnline, a Serious Game to Teach Insulin Therapy to Primary Care Physicians: Design of the game and a Randomized Controlled Trial for Educational Validation* [Internet]. *JMIR RESEARCH PROTOCOLS*. 2018 [cited 5 August 2018]; 2(1): 1-11. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/236276424\\_InsuOnline\\_a\\_Serious\\_Game\\_to\\_Teach\\_Insulin\\_Therapy\\_to\\_Primary\\_Care\\_Physicians\\_Design\\_of\\_the\\_Game\\_and\\_a\\_Randomized\\_Controlled\\_Trial\\_for\\_Educational\\_Validation](https://www.researchgate.net/publication/236276424_InsuOnline_a_Serious_Game_to_Teach_Insulin_Therapy_to_Primary_Care_Physicians_Design_of_the_Game_and_a_Randomized_Controlled_Trial_for_Educational_Validation)
29. Strandell-Laine C, Saarikoski M, Löyttyniemi E, Salminen L, Suomi R, Leino-Kilpi H. *Effectiveness of a mobile cooperation intervention during the clinical practicum of nursing students: a parallel group randomized controlled trial protocol*. *Journal of Advanced Nursing* [Internet]. 2017 [cited 7 December 2018];73(6):1502-1514. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27987224>
30. Rezende L, Santos S, Medeiros A. *Assessment of a prototype for the Systemization of Nursing Care on a mobile device*. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* [Internet]. 2016 [cited 10 December 2018];24(0). Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692016000100343](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692016000100343)

**Artigo 3 – Artigo submetido em periódico científico (Ciência & Saúde Coletiva).**

## **Construção e validação do design de uma tecnologia educativa para dispositivos móveis sobre insulinoterapia para estudantes de enfermagem**

Ítalo Lennon Sales de Almeida  
Thereza Maria Magalhães Moreira  
Francisco Marcos Lima Messias

### **RESUMO**

A criação e validação de uma tecnologia educativa sob a forma de um aplicativo para dispositivos móveis para o ensino de insulinoterapia para acadêmicos de enfermagem pode agregar mais um instrumento de ensino e aprendizagem para ser utilizado na formação de enfermeiros qualificados para lidar em situações que exigem conhecimento prático e domínio de conceitos frente a insulinoterapia. O estudo teve como objetivo construir e validar junto de especialistas da área da saúde o conteúdo do design de um aplicativo para ensino de insulinoterapia para acadêmicos de enfermagem. Trata-se de um estudo metodológico realizado em cinco fases, sendo as duas últimas contempladas nesse artigo. Os dados e informações adquiridas ao longo das fases anteriores foram compiladas para a criação da tecnologia. O design do aplicativo foi construído com auxílio de um especialista na área de desenvolvimento de softwares contratado com recursos próprios dos pesquisadores, sem auxílio de agências de fomento. Após a criação de todas as telas com prototipagem de alta fidelidade, obteve-se, por fim, 31 telas de aplicativo construídas representando o design da tecnologia educativa. Quinze juízes especialistas realizaram validação interna do conteúdo das telas. Os valores de IVC dos itens “A tela de introdução está atraente, indica o conteúdo do aplicativo” e “A logomarca do aplicativo está de acordo com a temática” referentes a tela de introdução do aplicativo não alcançaram o valor de 0,78, logo, indicaram a necessidade de alterações no conteúdo e aparência da tela. Conforme avaliação dos especialistas, o *EduInsulin* ajuda na aquisição de conhecimentos pelos estudantes de enfermagem, retrata aspectos importantes para a aprendizagem da insulinoterapia e aborda assuntos

necessários para o aprendizado dos estudantes. Logo, deve tornar-se uma ferramenta aliada no ensino de insulino terapia na formação de enfermeiros.

**Palavras-chave:** tecnologia educativa; insulina; diabetes mellitus; aplicativo.

### ABSTRACT

The creation and validation of an educational technology in the form of a mobile application for the teaching of insulin therapy for nursing students will add another teaching and learning tool to be used in the training of qualified nurses to deal with situations that require practical knowledge and mastery of concepts regarding insulin therapy. It aimed to build and validate with health experts the design of an application for teaching insulin therapy to nursing students. This is a methodological study. Previously we proceeded with: the literature review responsible for the composition of the theoretical contents of technology; the review of insulin therapy applications for health professionals and their functionalities; and the analysis of requirements with the target audience. The data and information acquired throughout the previous phases have been compiled for the creation of the technology. The application design was built with the assistance of a specialist in the area of software development contracted with the researchers' own resources, without the aid of development agencies. After creating all the screens with high fidelity prototyping, there are, finally, 31 application screens built representing the design of educational technology. The IVC values of the items "The introduction screen is attractive, indicates the content of the application" and "The application logo is according to the theme" referring to the screen of introduction of the application did not reach the value of 0,78, soon, indicated the need for changes in the content and appearance of the screen. According to the experts' evaluation, EduInsulin assists in the acquisition of knowledge by nursing students, portrays important aspects for the learning of insulin therapy and addresses subjects necessary for student learning. Therefore, it should become an allied tool in the teaching of insulin therapy in the training of nurses.

**Keywords:** educational technology; insulin; diabetes mellitus; app.

## INTRODUÇÃO

O emprego de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas atividades de vida diária foi responsável pela maior evolução na forma de comunicação, acesso à informação e organização de dados que o mundo já sofreu <sup>1</sup>. Seu uso no campo da saúde, referente a prática assistencial e formação acadêmica, ainda encontra limitações em território nacional e especialistas apontam que o seu processo de implantação ainda é incipiente e limita-se pelo baixo investimento, desatualização dos profissionais de saúde e manutenção de modelos antigos de educação/ formação em saúde <sup>2-4</sup>.

Especificamente, quanto ao uso de TIC's na educação, auxiliando na formação de profissionais da saúde, destaca-se o uso de aplicativos para dispositivos móveis (app) como ferramentas de ensino e aprendizagem de temáticas consideradas fundamentais para o desempenho qualificado de práticas assistências <sup>5-8</sup>.

Referente à formação em enfermagem, os aplicativos têm se tornado aliados nos novos rumos que a graduação de enfermeiros tem seguido com a utilização de tecnologias educativas informatizadas como ferramentas para auxílio de acadêmicos no domínio de técnicas e facilitação da aprendizagem de saberes próprios da ciência do cuidado <sup>6-9,10</sup>.

São diversos os temas e especialidades que exigem prática e conhecimentos dos enfermeiros, a busca por formas qualificadas de aquisição destes ainda na graduação é fundamental para a formação de profissionais qualificados para o desempenho de uma assistência de enfermagem de alta performance, livre de erros e de grande eficácia para a instituição e seus usuários <sup>11</sup>.

Na prática de enfermeiros destaca-se os cuidados destinados a pessoas que convivem com o diabetes mellitus (DM), doença metabólica de maior prevalência da atualidade, responsável por altas taxas de morbimortalidade, relacionadas principalmente as suas comorbidades associadas. Referente ao tratamento medicamentoso, quando necessário e por meio de prescrição médica, deverá ser empregado o uso de insulina como terapêutica prioritária para o alcance de níveis normais de glicemia basal <sup>12</sup>.

O uso de insulina no tratamento do DM exige que diversas técnicas e conhecimentos sejam empregados pelas pessoas com essa doença. O processo de orientação quanto a tais técnicas e conhecimentos será realizado pelos profissionais que

prestam assistência a estes pacientes no momento da implantação da terapêutica. Como membro da equipe multiprofissional que presta assistência a paciente que fazem uso de insulina, o enfermeiro deverá dominar técnicas e conhecimentos referentes à terapia insulínica (insulinoterapia) para que possa realizar a correta orientação de seus pacientes. O emprego desses saberes poderá ocorrer durante a consulta de enfermagem em ambulatório, na alta hospitalar, em atividades educativas com a comunidade ou ministrando aulas para acadêmicos de enfermagem <sup>13,14</sup>.

A criação de ferramentas que auxiliem na aquisição de saberes sobre temáticas como a insulinoterapia é fundamental para acadêmicos de enfermagem que terão o acesso a informações pertinentes a partir de tais ferramentas. Vislumbra-se aplicativos para dispositivos móveis como tecnologia aliada na aquisição de informações por tratar-se de um recurso muito comum no cotidiano de grande parte da população considerando que atualmente os *smartphones*, dispositivos que portam os app's, são utilizados por quase totalidade da população em território nacional, sendo também, este dispositivo o principal para navegação na internet <sup>15</sup>.

A criação e validação de uma tecnologia educativa sob a forma de um aplicativo para dispositivos móveis para o ensino de insulinoterapia para acadêmicos de enfermagem agregará mais um instrumento de ensino e aprendizagem para ser utilizado na formação de enfermeiros qualificados para lidar em situações que exigem conhecimento prático e domínio de conceitos frente a insulinoterapia.

O presente estudo relatará o processo de criação e validação do design de um aplicativo para dispositivos móveis, compondo um estudo em várias etapas que realizou previamente: a revisão de aplicativos para dispositivos móveis sobre insulinoterapia criados para auxiliar profissionais de saúde, onde suas funcionalidades foram avaliadas como forma de elucidar quais novas funcionalidades uma tecnologia a ser criada poderia abordar; a análise de requisitos funcionais e não-funcionais para o desenvolvimento da tecnologia, onde por seguir-se os preceitos do Design Centrado no Usuário, uma consulta aos acadêmicos de enfermagem de uma universidade pública foi realizada como forma de garantir que funcionalidades consideradas importantes para o público-alvo estejam presentes no produto final.

## OBJETIVO

Construir e validar junto de especialistas da área da saúde o design de um aplicativo para ensino de insulino terapia para acadêmicos de enfermagem.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo metodológico, sendo um método responsável pela investigação, organização e análise de dados para a produção tecnológica, cujo objetivo é a criação de novos produtos ou aumento da eficiência de produtos já existentes <sup>16</sup>.

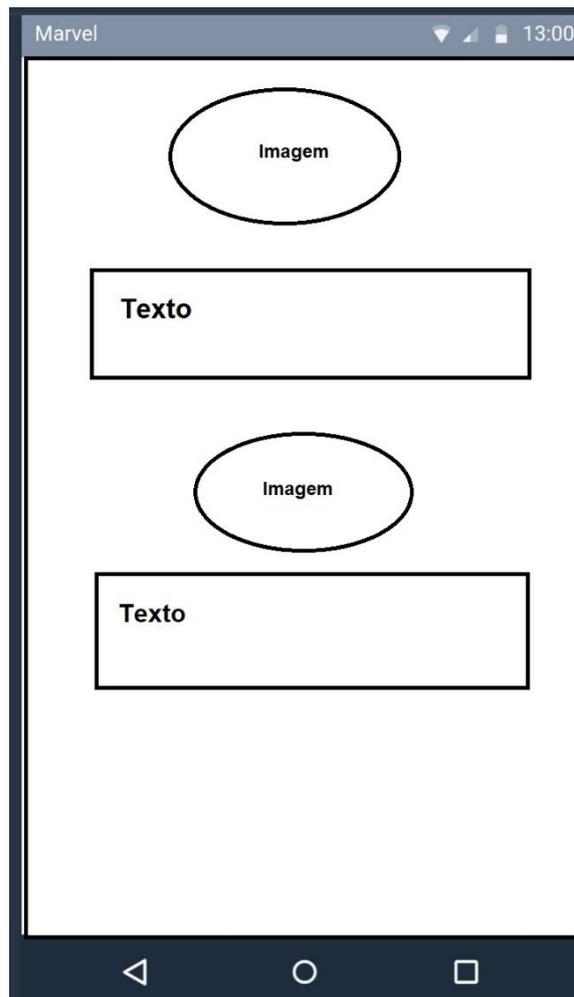
Anteriormente procedeu-se com: a revisão de literatura responsável pela composição dos conteúdos teóricos da tecnologia; a revisão de aplicativos sobre insulino terapia para profissionais da saúde e suas funcionalidades; e a análise de requisitos junto do público-alvo. Os dados e informações adquiridas ao longo das fases anteriores foram compiladas para a criação da tecnologia.

O design do aplicativo foi construído com auxílio de um especialista na área de desenvolvimento de softwares contratado com recursos provenientes de financiamento de pesquisa por agência de fomento. O processo de criação se deu entre os meses de outubro e dezembro de 2018 no laboratório de informática do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Estadual do Ceará.

Para a construção do design do APP foram criados os protótipos de telas, um de baixa fidelidade e posteriormente o de alta fidelidade. A prototipagem foi realizada com auxílio de uma ferramenta online e gratuita que possibilita a criação de protótipos de *wireframes* (telas de aplicativo). As imagens utilizadas na tecnologia foram retiradas da *internet*, em sites de domínio público.

Inicialmente foi realizada a prototipagem de baixa fidelidade, que possuía um grau de detalhamento baixo, pois somente apresentava visualmente a proposta de conteúdo da tela. Esse tipo de prototipagem tem o objetivo de oferecer uma visão geral do layout de tela e dos elementos de interface, o que permite que sejam discutidas e analisadas as propostas relacionadas ao conteúdo e aos recursos presentes na tela apresentada (Figura 4).

**Figura 4 – Representação da tela de prototipagem de baixa fidelidade**



Fonte: próprio autor.

Após finalizada a prototipagem de baixa fidelidade e suas discussões sobre as formas de adequação do conteúdo do APP com as recursos e funcionalidades necessárias, teve início a prototipagem de alta fidelidade. Nesse design somam-se além das características do design de baixa fidelidade, a tipografia, a iconografia, a paleta de cores, a inclusão de imagens e textos e a avaliação de necessidade de barra de rolagem (*scroll*) (Figura 5).

**Figura 5 – Representação da tela de prototipagem de alta fidelidade**



Fonte: próprio autor.

Após a finalização de todas as telas de prototipagem de alta fidelidade teve início a última fase do estudo que envolveu a validação do conteúdo do design do APP junto de especialistas da saúde (enfermeiros doutores, mestres e expertises que atuem na docência, ensino e/ ou pesquisa).

O presente estudo considerou para o processo de validação os princípios de Pasquali para a validação de conteúdo e aparência. Que se refere à análise minuciosa do conteúdo da tecnologia, com objetivo de verificar se as telas construídas se constituem numa amostra representativa do assunto a ser abordado pela tecnologia. Nessa etapa, as telas do aplicativo foram submetidas à apreciação de peritos no assunto, os quais puderam sugerir a retirada, acréscimo ou modificação das telas<sup>17,18</sup>.

Para a seleção de juízes especialistas, Pasquali recomenda um número entre seis a vinte juízes. Os juízes especialistas da saúde tiveram que avaliar aspectos voltados para o conteúdo e aparência das telas do APP<sup>17,18</sup>.

A escolha dos juízes foi executada por meio de pesquisa na Plataforma Lattes no portal do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Para selecioná-los foram utilizados os parâmetros da classificação dos juízes seguindo a proposta adaptada de Jasper, conforme o Quadro 5. Assim, o juiz não poderia zerar em nenhum dos requisitos e deveria atingir no mínimo seis pontos para participar da pesquisa. Após aplicação dos critérios, 39 profissionais atenderam aos critérios e foram selecionados para participar do estudo, contudo, apenas quinze realizaram o processo de validação e retornaram o formulário preenchido, todos enfermeiros expertises na área de saúde coletiva ou desenvolvimento de tecnologia<sup>19</sup>.

**Quadro 5 – Critérios de seleção para juízes de conteúdo proposto por Jasper (1994) e respectivas características estabelecidas para identificação e seleção dos juízes avaliadores da validade de conteúdo da tecnologia**

<b>Requisito</b>	<b>Características</b>	<b>Pontuação</b>
Possuir habilidade/conhecimento adquirido (s) pela experiência.	A) Ter experiência profissional assistencial / educacional junto de pacientes diabéticos por um período mínimo de 5 anos;	3
	B) Ter experiência docente na área de interesse*;	2
	C) Ter experiência na realização de atividades individuais e coletivas na área de interesse;	1
Possuir habilidade/conhecimento especializado (s) que tornam o profissional uma	D) Ter sido palestrante convidado em evento científico nacional ou internacional da área de interesse*;	2
	E) Ter orientado trabalho(s) acadêmico(s) de Pós-Graduação Stricto sensu (Mestrado ou Doutorado);	3

autoridade do assunto.	F) Participação em mesas redondas de eventos científicos da área de interesse*;	1
Possuir habilidade especial em determinado tipo de estudo.	G) Ter experiência no desenvolvimento de pesquisas científicas na área de interesse*;	3
	H) Ter autoria em artigo(s) científico(s) com temáticas relativas à área de interesse*, em periódico(s) classificados pela CAPES;	2
	I) Participação como juiz para a elaboração de tecnologias educativas;	1

\*Área de interesse: Diabetes Mellitus, ou especificamente insulino terapia.

Fonte: Jasper (1994)

Os juízes foram convidados a participar do estudo por meio de uma carta-convite enviada por correio eletrônico com informações a respeito dos objetivos do estudo, dos métodos que foram empregados e da participação requerida. Após a aceitação em participar da pesquisa, foi enviado também por correio eletrônico as instruções para realização do da validação por meio de links para acesso a um formulário online desenvolvido pelos pesquisadores com auxílio da ferramenta *Google Forms* que permite a aplicação de inquéritos online.

Ao acessar o formulário os juízes inicialmente receberam instruções sobre a forma de uso da ferramenta *Google Forms*, ao iniciar o preenchimento do formulário realizavam o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) eletrônico indicando seu aceite em participar do estudo (APÊNDICE C). Posteriormente, respondiam uma sessão de questões sobre características sociodemográfica e perfil acadêmico (grau de formação, temática da tese/ dissertação/ monografia, participação em pesquisas sobre insulino terapia ou desenvolvimento de tecnologia, artigos científicos publicados com temática em insulino terapia ou desenvolvimento de tecnologia), por fim era aplicado o formulário de validação do design das telas do app, nesta etapa eram apresentadas as telas do APP para que o juiz pudesse fazer sua visualização e posteriormente eram aplicadas questões de avaliação do conteúdo e aparência da tela visualizada. O questionário aplicado foi criado pelo pesquisador.

Para a validação do conteúdo foi utilizado o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) e para validação de aparência o Índice de Concordância (IC) que compreendem métodos muito utilizado na área de saúde para mensurar a concordância dos avaliadores em relação aos itens que avaliam conteúdo e/ou aparência de um constructo. Mede a proporção ou porcentagem de juízes que estão em concordância

sobre determinados aspectos da tecnologia. Permite inicialmente analisar cada tela separadamente e, por fim, a análise da tecnologia como um todo. Este método emprega uma escala tipo Likert com pontuação de um a cinco, onde, para o presente estudo, foi considerado a presente legenda: concordo totalmente = 5; concordo parcialmente = 4; não concordo nem discordo = 3; discordo parcialmente = 2; discordo totalmente = 1<sup>20</sup>.

O instrumento construído no *Google Forms* foi adaptado de um estudo de criação e validação de tecnologia do tipo álbum-seriado. Os juízes avaliaram a partir do instrumento se as telas do aplicativo conseguiam apresentar o conteúdo com clareza, de forma organizada, onde imagens e textos fizessem sentido e estivessem em consonância<sup>21</sup>. Após a avaliação de cada tela foi reservado um espaço para que os juízes pudessem fazer considerações e sugestões para as alterações na tela.

As respostas obtidas após aplicação dos questionários foram tabuladas em programa estatístico específico pertencente ao programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Estadual do Ceará e os dados analisados foram organizadas sob a forma de tabelas.

Para análise do IVC/ IC somou-se o número de respostas concordo totalmente (5) e concordo parcialmente (4), dividindo o valor da soma pelo número total de respostas. Como demonstrado abaixo:

$$\text{IVC/ IC} = \frac{\text{Número de respostas "concordo totalmente" e "concordo parcialmente"}}{\text{Número total de respostas}}$$

Os itens que obtiveram valores menores que 0,78 fizeram com que a tela sofresse alterações referente ao aspecto que recebeu avaliação abaixo do valor 0,78. Os itens que apresentaram valor igual ou maior que 0,78 foram considerados satisfatórios e considerados aptos para estar na versão final da tecnologia.

O projeto de pesquisa foi submetido ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual do Ceará e seguiu aos preceitos éticos previstos pela resolução 466/2012 do CNS<sup>22</sup>. Sendo aprovado e possuindo parecer da plataforma Brasil para sua realização (ANEXO A). Os participantes foram informados do sigilo de dados e informações que foram disponibilizados ao preencher os questionários.

## RESULTADOS

Referente à construção do aplicativo, utilizou-se como arcabouço teórico as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018, os guidelines da *American Diabetes Association - Standards of Medical Care in Diabetes – 2018*, os artigos selecionados pela revisão integrativa da literatura e a legislação referente ao descarte e manipulação de resíduos sólidos.

Após leitura e fichamento de todo o referencial teórico sobre insulino terapia foi realizado o esboço do conteúdo teórico a ser incluído em cada tela do aplicativo e seleção de imagens para composição das telas. As imagens selecionadas deveriam representar o tópico a ser discutido pela tela e/ou auxiliar na compreensão do usuário frente às informações presentes nas telas do APP. A escrita do conteúdo teórico baseou-se no fato da tecnologia ser destinada a estudantes de enfermagem, preconizando o uso de termos técnicos apropriados, focando em informações e saberes fundamentais para a prática assistencial do enfermeiro na terapia insulínica e criando tópicos de orientações que devem ser feitas aos pacientes quando estiver orientando o uso de insulina.

Por tratar-se de um aplicativo para dispositivos móveis, existe a necessidade de criação de uma logomarca que será usada como ícone no *smartphone* e referência visual da tecnologia quando estiver disponível para uso e divulgação. A logomarca criada deveria fazer referência à temática do APP e facilitar a localização do programa em meio a outros APP instalados no dispositivo do usuário. Além de ícone do APP no *smartphone* a logomarca está presente na tela de abertura.

Outro elemento da criação do APP é o seu nome, que assim como a logomarca foi idealizado considerando-se o fato de ter que representar o conteúdo da tecnologia e ser um facilitador para identificação e divulgação do APP. Considerando que se trata de uma tecnologia educativa que aborda temáticas relacionadas a insulino terapia chegou-se ao nome *EduInsulin* (o prefixo *Edu*, referindo-se à “educação” e *Insulin*, “insulina” na língua inglesa).

Um slogan foi criado para auxiliar na identidade do produto, fazendo com que usuários possam compreender melhor a finalidade da tecnologia que vão utilizar.

Após a criação de todas as telas com prototipagem de alta fidelidade, tem-se, por fim, 31 telas de aplicativo construídas representando o design da tecnologia educativa (APÊNDICE D). Uma tela de abertura do APP com o nome, a logomarca, o slogan, as instituições envolvidas no processo de criação da tecnologia; a tela principal

do APP com o seu nome e logomarca na parte superior, seguido por nove ícones que encaminham para outras 29 telas, sendo, o ícone “farmacocinética da insulina e seus análogos” (5 telas), “misturas de insulinas” (3 telas), “locais de aplicação” (2 telas), “conservação da insulina” (2 telas), “descarte do material” (2 telas), “sinais de hipo e hiperglicemia” (2 telas), “segurança do paciente” (10 telas), “dúvidas e sugestões” (1 tela) e “sobre” (2 telas).

Finalizada a criação das telas teve início o processo de validação de conteúdo e aparência. Juízes especialistas da área da enfermagem foram responsáveis pelo processo de validação. A seguir, a tabela 5 apresenta as características sociodemográficas e acadêmicas dos 15 juízes que participaram do estudo.

Entre os juízes destacaram-se os do sexo feminino como maior parte da amostra. A faixa etária que teve destaque foi a de 30 a 39 anos de idade. E a cidade de Fortaleza (Ceará) é o local de residência da maior parte dos sujeitos.

Referente a características acadêmicas, predominou na amostra enfermeiros com tempo de formação de cinco a nove anos e mestres. A pós-graduação em Enfermagem e em Saúde Coletiva destacaram-se na amostra com proporções semelhantes. Entre os doutores, a maior parte afirmou ter desenvolvida tese com temática em diabetes mellitus ou desenvolvimento de tecnologia educativa. Quanto às dissertações de mestrado, a maior parte afirmou não ter desenvolvido o estudo com temática de interesse, assim como nas monografias de especialização.

Contudo, destaca-se que a maior parte da amostra afirmou já ter participado de pesquisa e possuir artigo publicado sobre a área de interesse. Quanto à prática assistencial junto de pacientes com diabetes mellitus, destacaram-se os juízes que afirmaram possuir pelo menos cinco anos. E por fim, experiência em docência na área da saúde de pelo menos um ano, predominou os que afirmaram possuir.

**Tabela 5 – Características sociodemográficas e acadêmicas dos juízes especialistas participantes do estudo de validação de conteúdo e aparência do design de um aplicativo sobre insulinoterapia para acadêmicos de enfermagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2019**

Variáveis		f (%)
Sexo	Masculino	6 (40,0%)
	Feminino	9 (60,0%)

<b>Idade (em anos)</b>	<30	3 (20,1%)
	30 a 39	8 (53,1%)
	40 a 49	1 (6,7%)
	50 ou mais	3 (20,1%)
<b>Cidade e estado de residência</b>	Fortaleza – Ceará	11 (73,2%)
	Picos – Piauí	1 (6,7%)
	Teresina – Piauí	1 (6,7%)
	Floriano – Piauí	1 (6,7%)
	Macapá - Amapá	1 (6,7%)
<b>Tempo de formado (graduação) (em anos)</b>	<5	1 (6,7%)
	5 a 9	8 (53,1%)
	10 a 19	3 (20,1%)
	20 a 30	3 (20,1%)
<b>Maior titulação</b>	Doutores	6 (40,0%)
	Mestres	9 (60,0%)
<b>Área de pós-graduação</b>	Enfermagem	7 (46,0%)
	Saúde Coletiva	6 (40,6%)
	Saúde Pública	1 (6,7%)
	Saúde da Família	1 (6,7%)
<b>Tese de doutorado com temática em Diabetes Mellitus ou Desenvolvimento de tecnologia educativa (n=6)</b>	Sim	4 (66,6%)
	Não	2 (33,4%)
<b>Dissertação de mestrado com temática em Diabetes Mellitus ou Desenvolvimento de tecnologia educativa</b>	Sim	4 (26,7%)
	Não	11 (73,3%)
<b>Monografia de especialização com temática em Diabetes Mellitus ou Desenvolvimento de tecnologia educativa</b>	Sim	3 (20,0%)
	Não	12 (80,0%)
<b>Já participou de pesquisa com temática sobre Diabetes Mellitus ou Desenvolvimento de tecnologia educativa</b>	Sim	13 (86,7%)
	Não	2 (13,3%)
<b>Possui artigo publicado com temática em Diabetes Mellitus ou Desenvolvimento de tecnologia educativa</b>	Sim	9 (60,0%)
	Não	6 (40,0%)
<b>Possui prática clínica de pelo menos cinco anos com pessoas com Diabetes Mellitus</b>	Sim	11 (73,3%)
	Não	4 (26,7%)
<b>Possui prática de docência na saúde de, pelo menos, um ano</b>	Sim	11 (73,3%)
	Não	4 (26,7%)

Fonte: próprio autor.

Realizada a análise dos IVC/IC a partir da avaliação dos especialistas foi organizada a tabela 6 para exposição dos valores referente às telas do aplicativo.

Os valores de IC dos itens “A tela de introdução está atraente, indica o conteúdo do aplicativo” e “A logomarca do aplicativo está de acordo com a temática” referentes à tela de introdução do aplicativo não alcançaram o valor de 0,78, logo, indicaram a necessidade de alterações no conteúdo e aparência da tela.

As demais telas e itens de avaliação superaram o valor de 0,78. O aplicativo teve como IVC/IC Global o valor 0,95.

**Tabela 6 – Distribuição dos Índices de Validade de Conteúdo/ Índice de Concordância das telas do aplicativo sobre insulinoaterapia para acadêmicos de enfermagem, de acordo com análise dos especialistas. Fortaleza, Ceará, 2019**

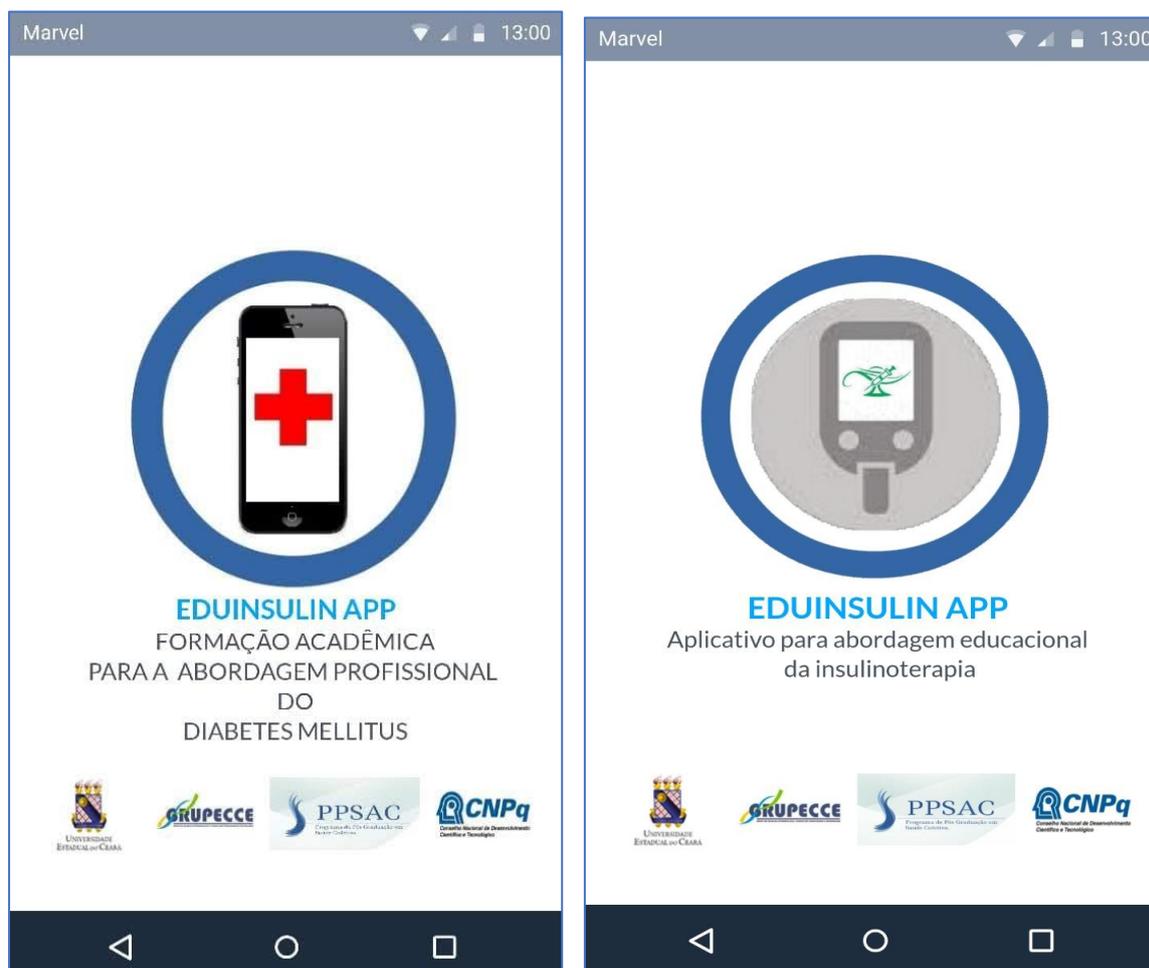
<b>Tela</b>	<b>Itens</b>	<b>IVC/IC</b>
Tela de introdução do aplicativo	A tela parece organizada.	0,86
	A tela de introdução está atraente, indica o conteúdo do aplicativo.	<b>0,73</b>
	O nome do aplicativo está de acordo com a temática abordada.	0,93
	O tamanho do título da tela principal e do slogan estão adequados	0,86
	A logomarca do aplicativo está de acordo com a temática.	<b>0,60</b>
Tela Menu Principal	A tela parece organizada.	1,00
	Os títulos dos tópicos estão de acordo com as temáticas abordadas.	1,00
	As figuras são adequadas.	1,00
	As figuras servem para complementar os títulos.	0,93
Tela: propriedades farmacocinéticas das insulinas e seus análogos (tela principal, ação prolongada, ação intermediária, ação rápida, ação ultrarrápida)	As telas parecem organizadas.	1,00
	As figuras são adequadas.	1,00
	As figuras servem para complementar o texto.	0,86
	O texto está claro.	1,00
	A escrita está em estilo adequado para estudantes de enfermagem.	1,00
Tela: locais de aplicação e rodízio (parte 1 e 2)	Há associação do tema da tela com o texto.	1,00
	As telas parecem organizadas.	0,86
	As figuras são adequadas.	0,93
	As figuras servem para complementar o texto.	1,00
	O texto está claro.	1,00
	A escrita está em estilo adequado para estudantes de enfermagem.	1,00
Tela: Forma de conservação (parte 1 e 2)	Há associação do tema da tela com o texto.	1,00
	As telas parecem organizadas.	0,93
	As figuras são adequadas.	1,00
	As figuras servem para complementar o texto.	1,00
	O texto está claro.	1,00
	A escrita está em estilo adequado para estudantes de enfermagem.	1,00
Tela: Descarte de material (parte 1 e 2)	Há associação do tema da tela com o texto.	1,00
	As telas parecem organizadas.	0,93
	As figuras são adequadas.	1,00
	As figuras servem para complementar o texto.	1,00
	O texto está claro.	1,00
	A escrita está em estilo adequado para estudantes de enfermagem.	1,00
Tela: Sinais de hipo e hiperglicemia (parte 1 e 2)	Há associação do tema da tela com o texto.	1,00
	As telas parecem organizadas.	0,86
	As figuras são adequadas.	N/A*
	As figuras servem para complementar o texto.	N/A*
Tela: Sinais de hipo e hiperglicemia (parte 1 e 2)	O texto está claro.	1,00
	A escrita está em estilo adequado para estudantes de enfermagem.	1,00

	Há associação do tema da tela com o texto.	1,00
Tela: segurança do paciente (medicação, paciente, dose, via, hora, registro, ação, forma, monitoramento)	As telas parecem organizadas.	0,86
	As figuras são adequadas.	0,93
	As figuras servem para complementar o texto.	1,00
	O texto está claro.	0,93
	A escrita está em estilo adequado para estudantes de enfermagem.	0,93
	Há associação do tema da tela com o texto.	0,93
Tela: Mistura de insulinas (parte 1, 2 e 3)	As telas parecem organizadas.	1,00
	As figuras são adequadas.	1,00
	As figuras servem para complementar o texto.	0,93
	O texto está claro.	0,93
	A escrita está em estilo adequado para estudantes de enfermagem.	0,93
	Há associação do tema da tela com o texto.	1,00
Tela: Dúvidas e Sugestões	A tela parece organizada.	0,93
	A figura é adequada.	1,00
	A figura serve para complementar o texto.	0,86
	A escrita está em estilo adequado para estudantes de enfermagem.	1,00
	Há associação do tema da tela com o texto.	1,00
Tela: Sobre (parte 1 e 2)	A tela parece organizada.	1,00
	O texto está claro.	1,00
	A escrita está em estilo adequado para estudantes de enfermagem.	1,00
	Há associação do tema da tela com o texto.	1,00
Avaliação do aplicativo	Atende ao objetivo de desenvolver uma tecnologia de ensino sobre insulino terapia para estudantes de enfermagem.	0,96
	Ajuda na aquisição de conhecimentos pelos estudantes de enfermagem.	1,00
	O aplicativo está adequado para ser usado por estudantes de enfermagem.	0,86
	As telas retratam aspectos chave importantes para a temática.	1,00
	O aplicativo apresenta lógica.	1,00
	O aplicativo aborda assuntos necessários para o aprendizado dos estudantes de enfermagem.	1,00
	É relevante a existência desse tipo de tecnologia.	1,00

Fonte: próprio autor. \*Não se aplica.

Após finalizado o processo de validação, os itens que obtiveram IVC/IC não satisfatório (menor que 0,78) foram apontados e alterações nas telas foram realizadas tendo como referência as sugestões dos juízes especialistas. A seguir, as alterações implementadas na tela de introdução do aplicativo que recebeu os dois IC não satisfatórios (figura 6).

**Figura 6 – Tela de introdução do aplicativo *EduInsulin***



**(ANTES)**

**(DEPOIS)**

Fonte: próprio autor.

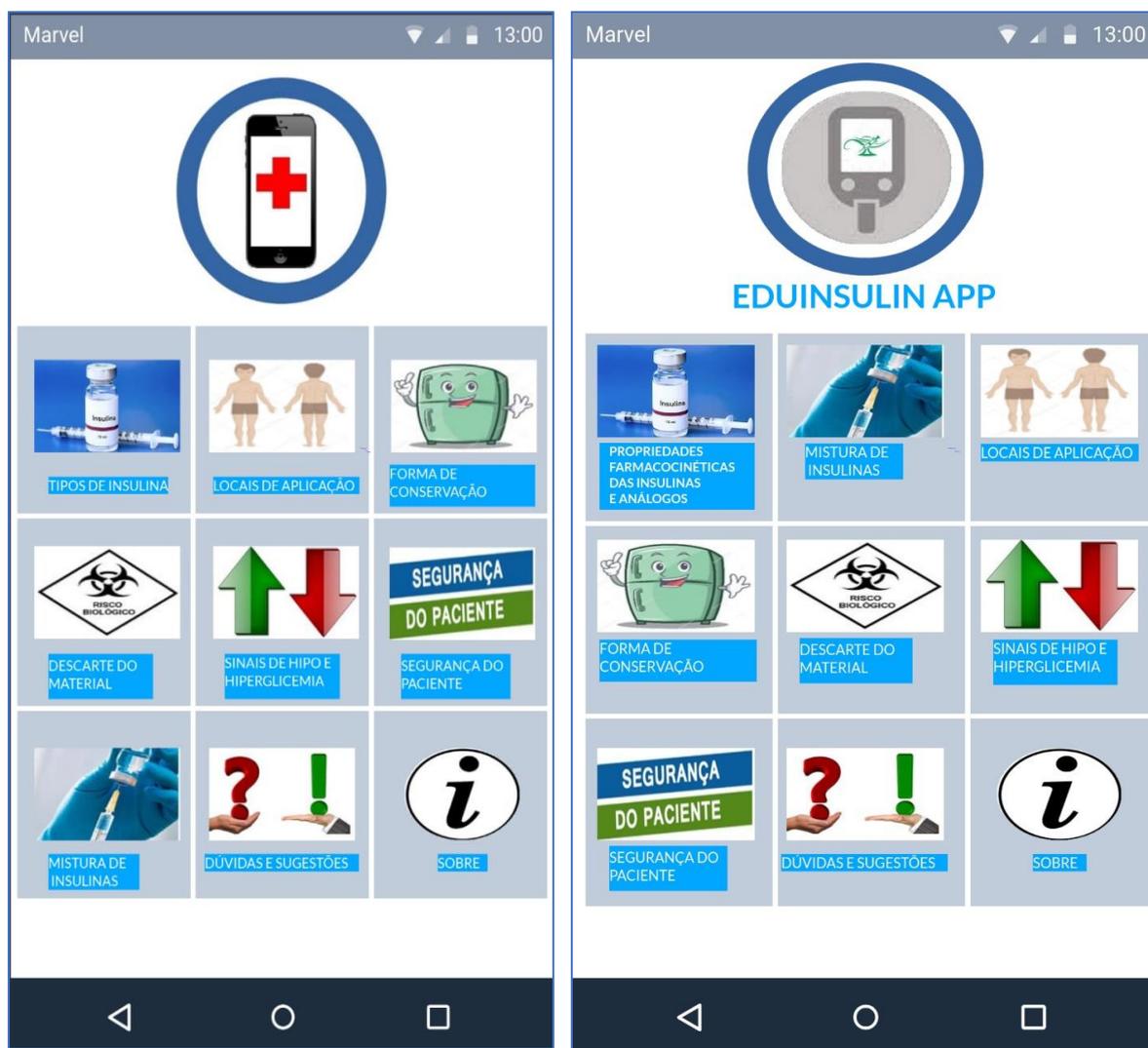
A logomarca foi alterada para conseguir representar melhor o conteúdo do aplicativo. O smartphone foi substituído pela representação de um glicosímetro e a cruz vermelha foi substituída por uma lâmpada, símbolo mundial da enfermagem. O glicosímetro e seringa junto da lâmpada fazem menção à insulino terapia e à categoria da enfermagem, a qual essa tecnologia se destina. O círculo azul, símbolo mundial do Diabetes Mellitus foi mantido.

O slogan do APP que funciona como um subtítulo complementar ao nome do aplicativo também sofreu alterações. “Formação acadêmica para a abordagem profissional do Diabetes Mellitus” foi considerado muito abrangente e pouco representativa do conteúdo do aplicativo, o tamanho da fonte também foi alvo de sugestões de alterações, por estar muito grande a fonte não dava destaque ao nome do

aplicativo. “Aplicativo para abordagem educacional da insulino terapia” foi a frase construída a partir das sugestões dos especialistas e a fonte foi diminuída para que desse destaque ao nome do aplicativo.

Demais alterações foram realizadas, baseando-se em sugestões dos especialistas, a seguir são apresentadas.

**Figura 7 – Tela menu principal do aplicativo *EduInsulin***



(ANTES)

(DEPOIS)

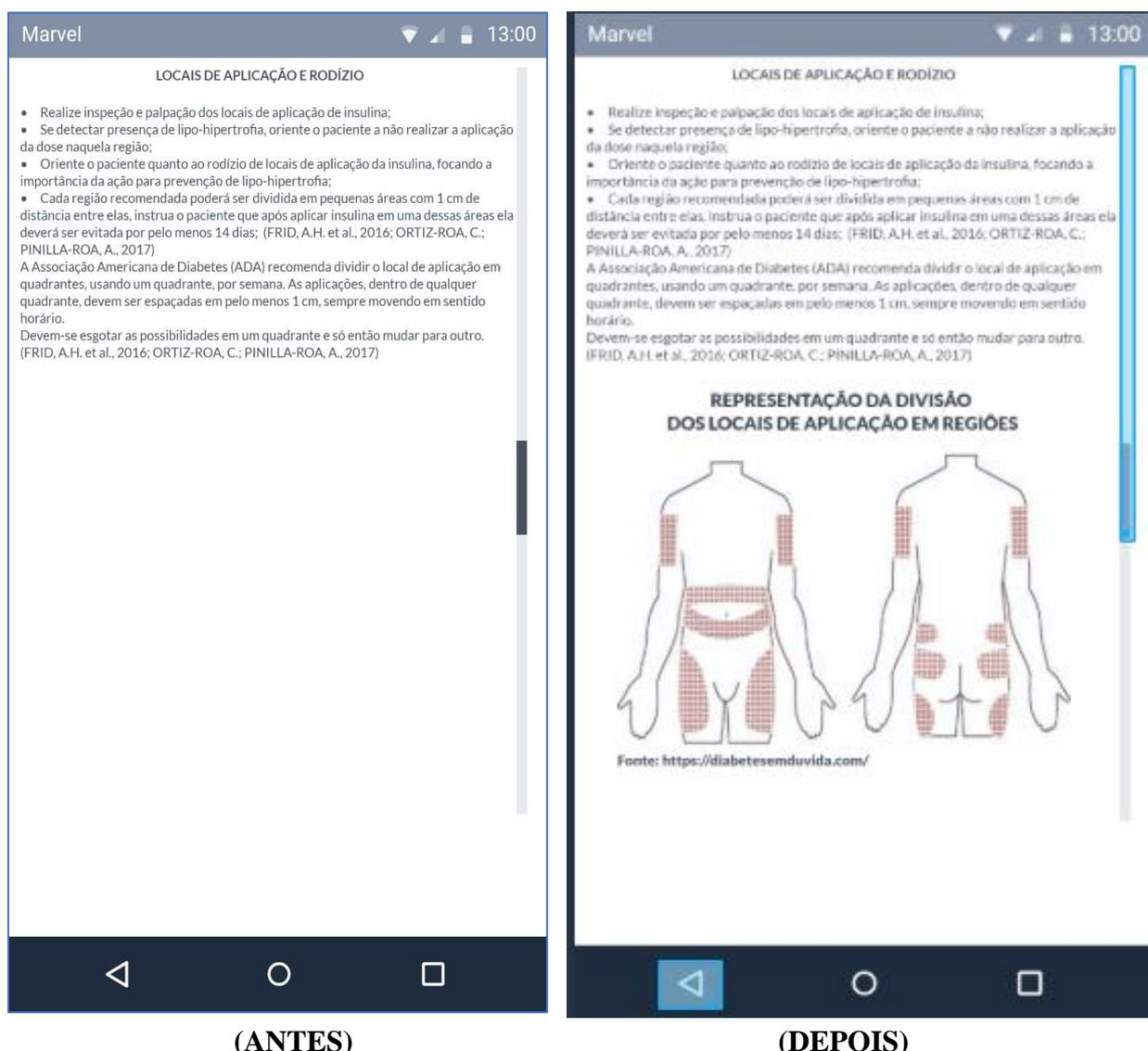
Fonte: próprio autor.

A tela “menu principal” passou por diversas alterações (figura 7). A logomarca alterada foi colocada em substituição a antiga. O nome do aplicativo que não aparecia na versão anterior foi incluído. O ícone “tipos de insulina” teve seu nome alterado para “propriedades farmacocinéticas das insulinas e análogos”. A ordem de

apresentação dos ícones foi alterada com a inclusão do ícone “mistura de insulinas” entre os ícones “propriedades farmacocinéticas das insulinas e análogos” e “locais de aplicação”.

A tela “locais de aplicação e rodízio” teve a inclusão de uma imagem representativa da divisão dos locais de aplicação em regiões para realização de rodízio (figura 8).

**Figura 8 – Tela conservação da insulina do aplicativo *EduInsulin***

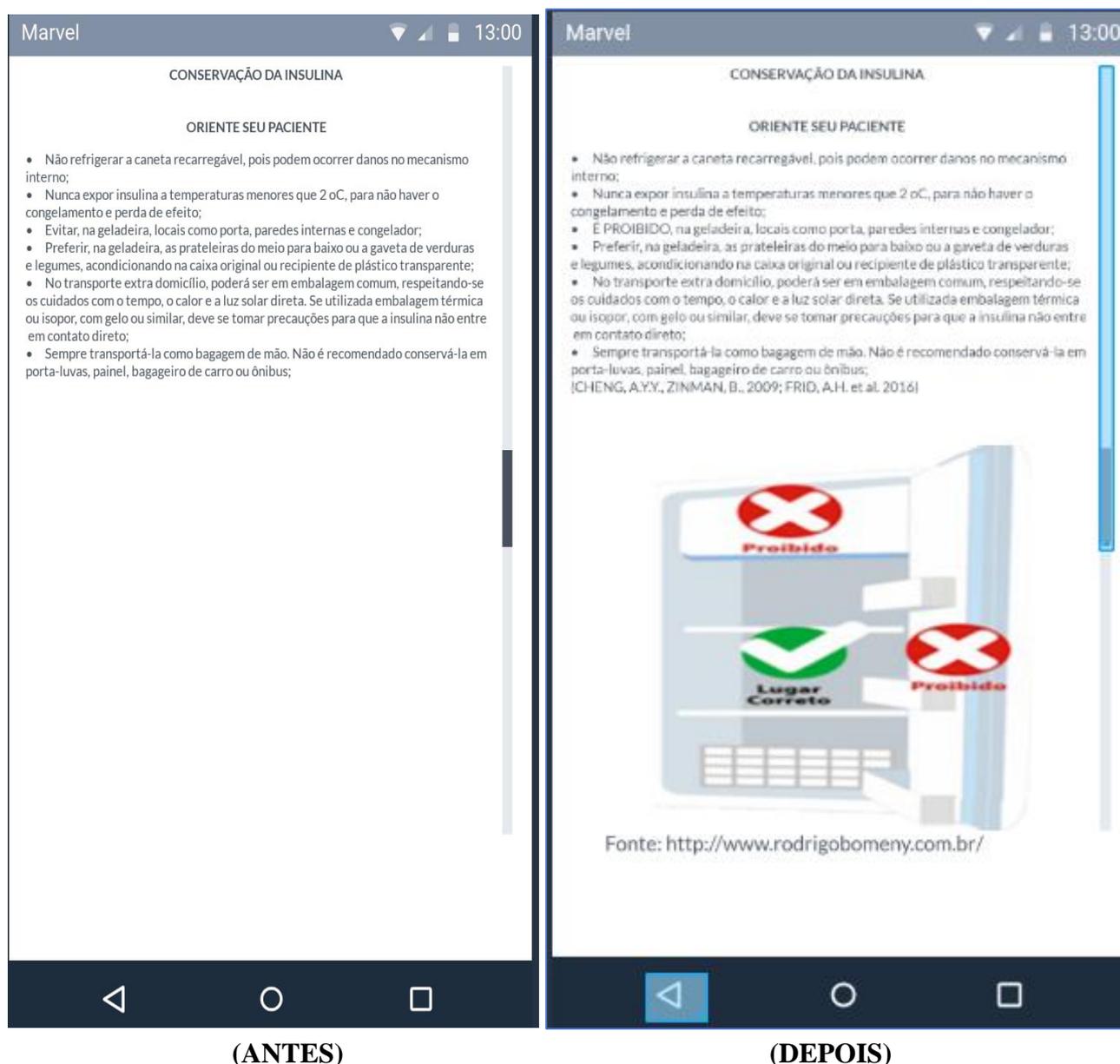


Fonte: próprio autor.

A tela “conservação da insulina” sofreu uma alteração e uma inclusão de imagem (figura 9). A frase “Evitar, na geladeira, locais como porta, paredes internas e congelador” teve o termo “evitar” retirado. Foi incluído o termo “É PROIBIDO” com

fonte em caixa alta para haver destaque da informação, resultando na frase “É PROIBIDO, na geladeira, locais como porta, paredes internas e congelador”. A inclusão da imagem da geladeira aberta identificando os locais permitidos e proibidos foi solicitação dos especialistas para reforçar a informação.

**Figura 9 – Tela forma de conservação da insulina do aplicativo *EduInsulin***



Fonte: próprio autor.

## DISCUSSÃO

Desenvolver e validar tecnologias educativas para a ensino de temáticas específicas da área da saúde tem sido o foco de estudos metodológicos que vem empregando diversas formas de criação de tais tecnologias <sup>5,6,9,23</sup>. Alguns estudos já realizaram revisões integrativas e sistemáticas para apontar os diversos percursos metodológicos que vem sendo empregados para gerar esses produtos <sup>7,8,24</sup>.

Para o presente estudo, o método de desenvolvimento do aplicativo seguiu a proposta metodológica de alguns estudos de criação de tecnologias na área da saúde, além dos princípios da Engenharia de Software <sup>21,25,26</sup>.

A boa receptividade de professores e alunos as inovações de ensino promovidas pela adoção de aplicativos nas atividades didáticas vem sendo relatadas e reforçam a importância de criar ferramentas que promovam novas formas de aquisição do saber e flexibilizem o acesso à informação. É fundamental destacar que a incorporação de tais ferramentas não se apresenta como metodologia substitutiva dos métodos tradicionais, mas sim, como uma forma complementar de educação <sup>6,27</sup>.

Tem sido o foco de diversas investigações a efetividade do uso de aplicativos nas práticas relacionadas à saúde, tanto no acompanhamento e prestação de cuidados em patologias específicas, como o seu uso para ensino e aprendizagem na formação de enfermeiros ainda na graduação <sup>28,29</sup>. A melhora da cooperação entre aluno e professor, maior contribuição do estudante no processo de ensino e maior participação na construção dos percursos didáticos que serão traçados têm sido alguns dos relatos encontrados nos estudos <sup>29</sup>.

Referente à construção e desenvolvimento do *EduInsulin*, acredita-se que esta seja mais uma tecnologia que tem potencial para somar como ferramenta para a inovação da abordagem educacional no ensino de insulino terapia para acadêmicos de enfermagem. O tema abordado pelo aplicativo tem relação com uma das doenças de maior morbimortalidade da atualidade e que rotineiramente faz com que pacientes tenham que iniciar tratamento medicamentoso com uso de insulina <sup>12</sup>. A insulino terapia exige de enfermeiros em todos os níveis de atenção conhecimentos específicos sobre características farmacocinéticas do hormônio, vias e locais de aplicação, conservação, manipulação dos resíduos sólidos gerados pelo seu uso, entre outros saberes <sup>13</sup>. A existência de uma tecnologia que traga abordagem educacional sobre uma temática tão ampla e complexa permite que a formação de enfermeiros seja complementada por

abordagens inovadoras que junto de práticas tradicionais capacitarão para o exercício profissional qualificado.

Outros estudos que relataram o desenvolvimento de aplicativos ou tecnologias educativas não informaram os motivos que levaram a adoção do nome escolhido para o produto e não destacaram a importância desse elemento. O nome dado ao produto é de fundamental importância para a criação da sua identidade, sua divulgação e identificação pelo público-alvo. É o nome, um dos elementos responsáveis por conferir originalidade, especificidade e permite que o sujeito demonstre interesse pelo uso e consumo de um determinado produto <sup>9, 30</sup>. O nome, *EduInsulin*, recebeu avaliação satisfatória dos juízes, o que indica que consegue retratar o conteúdo da tecnologia e está adequado para a identificação do produto.

Em relação à construção do conteúdo teórico de algumas telas preconizou-se o seguimento da lógica de priorização de imagens e recursos gráficos em relação ao emprego de textos. A tela “Conservação de insulina” fez uso de um recurso gráfico para apresentar informações referentes aos modos de conservação da insulina em diversas apresentações (frasco, caneta descartável e caneta recarregável). Já na tela “Mistura de insulinas”, a combinação de orientações sob forma de texto com imagens fotográficas representando o procedimento de mistura de dois tipos de insulina em uma mesma seringa foi usado como recurso didático para facilitar a compreensão da informação. Tornar o conteúdo do aplicativo atraente, resumido e de fácil compreensão tem como finalidade o aumento da procura da tecnologia pelo público-alvo e adoção de abordagens mais objetivas, diversas vezes preferidas pelos estudantes <sup>6,27,31</sup>.

A importância do uso de imagens evidencia-se também na tela “locais de aplicação e rodízio”, onde a demonstração dos locais de aplicação da dose de insulina subcutânea necessita de mídia visual para que a informação indicada seja repassada com sucesso. A imagem demonstrando a lipo-hipertrofia também é de particular importância, para facilitar o reconhecimento dos estudantes quanto ao problema. A detecção de regiões afetadas pelo uso de insulina e que tenham desenvolvido lipo-hipertrofia faz parte do exame físico que deve ser realizado durante a consulta de enfermagem. Apresentar imagens de regiões que já sofrem com o problema auxiliará os estudantes na detecção de casos congêneres.

A inclusão de imagens nas telas “conservação da insulina” e “locais de aplicação e rodízio” visou tornar o conteúdo das telas mais atraente e facilitar a compreensão das informações referentes aos locais da geladeira onde é permitido ou

proibido manter a insulina e a demonstração da divisão dos locais de aplicação em regiões para realização do rodizio, respectivamente em cada tela.

A tela “segurança do paciente” teve sua inclusão motivada pelo entendimento da importância de sempre se discutir a qualidade da assistência de enfermagem em todas as temáticas abordadas junto de estudantes. Uma assistência de qualidade envolve práticas com menor risco de danos à saúde do paciente. Tendo como arcabouço teórico a legislação nacional vigente sobre uso e administração segura de medicamentos, o aplicativo abordou os nove certos da administração segura de medicamentos que é considerada um método eficaz na prevenção de erros durante a assistência de enfermagem <sup>32</sup>.

A tela “dúvidas e sugestões” tem por finalidade permitir que usuários e desenvolvedores tenham contato facilitado, possibilitando feedback do público-alvo em relação ao funcionamento do aplicativo, qualidade dos recursos utilizados e necessidade de atualizações ou ajustes. Tal funcionalidade é essencial para que haja um processo colaborativo de construção e atualização da tecnologia como é preconizado pela Engenharia de Softwares <sup>26</sup>.

A logomarca do APP recebeu avaliação não-satisfatória dos especialistas. Assim como o nome, a logomarca é um elemento gerador de identidade visual e como o tal deve refletir o conteúdo da tecnologia e auxiliar usuários na identificação do ícone do APP quando estiver disponível em seu dispositivo móvel <sup>26</sup>. A avaliação não-satisfatória acarretou mudanças que visaram agregar a arte da logomarca uma associação mais imediata ao conteúdo do APP. Para as alterações foram seguidas sugestões dos juízes.

A avaliação da tela de introdução referente ao item “a tela de introdução está atraente, indica o conteúdo do aplicativo” também não obteve IVC satisfatório, podendo ter relação com a avaliação da logomarca. Uma tela de aplicativo ou tecnologia pode não ser considerada atraente por não ter elementos que destaquem o conteúdo ou estar organizada de forma que os principais elementos de composição não se destaquem <sup>31</sup>. A tela sofreu alterações de conteúdo e aparência seguindo sugestões dos juízes.

A tela “menu principal”, que abriga os ícones para as demais telas do APP teve sua organização pensada de forma que facilitasse a visualização das temáticas disponíveis e parecesse organizada e atraente. A opção de organizar a tela em uma matriz 3x3, a adoção dos títulos, imagens representantes de cada ícone e tamanho da fonte dos títulos demonstrou-se bastante satisfatória, pois recebeu avaliação

demasiadamente elevada dos juizes. A opção de alterar o título do ícone “tipo de insulinas” para “propriedades farmacocinéticas das insulinas e seus análogos” se fez por indicação dos juizes e por considerarmos que o novo título retrata melhor o conteúdo da tela. É também fundamental que a ordem dos ícones apresente lógica, por isso, o ícone da tela “mistura de insulinas” teve sua posição alterada para logo após o ícone da tela “propriedades farmacocinéticas das insulinas e seus análogos”.

O aplicativo obteve alto IVC/IC global após avaliação dos especialistas. Tal resultado pode ter sido alcançado pelo seguimento de literatura especializada de qualidade, que consegue retratar o que há de mais atualizado nas discussões sobre insulinoterapia, o que evidencia a importância da realização da revisão de literatura seguindo método adequado. Quanto ao sucesso da aparência, pode ter relação com a qualidade das imagens utilizadas nas telas, que conseguiram conciliar o conteúdo teórico presente na tela com sua linguagem não-verbal. O uso de imagens em tecnologias educativas é um elemento agregador de sentido e facilita a compreensão da informação que se pretende passar <sup>21,31</sup>.

Mesmo obtendo IVC/IC globais elevados em seus estudos, outros autores relatam que acataram as sugestões de alterações dos especialistas que realizaram a validação da sua tecnologia. Isso se deve ao fato de, mesmo tendo conteúdo e aparência adequados para o objetivo a que se presta, modificações estruturais ou teóricas podem acrescentar mais clareza as informações presentes ou lógica na aparência da tecnologia. Esse processo de adaptação do material educativo às sugestões dos juizes é uma etapa essencial para tornar a tecnologia mais completa, de maior rigor científico e eficaz durante o seu uso <sup>31,33,34</sup>. Logo, foram aplicadas no *EduInsulin*, algumas sugestões de alterações mesmo nas telas com alto IVC/IC como foi discutido anteriormente.

A versão do *EduInsulin* presente neste estudo trata-se de um protótipo inicial. O aplicativo deverá sofrer atualizações que incluirão outros conteúdos relacionados à insulinoterapia, funcionalidades consideradas importantes pelo público-alvo e recursos de melhora da eficácia do programa. O processo de desenvolvimento de softwares pode ser feito de forma que antes da disponibilização da tecnologia para os usuários, sejam feitas de forma cíclica várias testagens e validações para se alcançar um produto com o menor número de incongruências, que no caso de um APP educativo se apresentam de diversas formas, como, erros de sistema, falhas na execução de recursos e funcionalidades, inconsistências na conteúdo teórico e incompatibilidade entre a finalidade da tecnologia e a forma como se apresenta para o público <sup>26</sup>.

A validação da tecnologia junto de seu público-alvo é importante para a garantia de sua adequada construção<sup>31,33,34</sup> O presente estudo limita-se por não ter consultado os acadêmicos de enfermagem, sujeitos os quais esse aplicativo se destina. Uma futura consulta deve ser realizada para a incorporação de sugestões e adequações percebidas pelos consumidores finais do produto em construção.

Destaca-se também como fator limitante do estudo a falta de financiamento por agências de fomento à pesquisa. Os recursos para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis demandam investimento financeiro em mão-de-obra especializada, aquisição de softwares para prototipagem, softwares para criação de aplicativo e manipulação de mídia audiovisual. Por ter sido financiado pelo próprio pesquisador, a produção de uma identidade visual própria para o aplicativo foi dificultada, pois não havia recursos financeiros para a criação de todas as imagens do aplicativo, tendo sido usadas imagens de domínio público da internet, com exceção da logomarca que foi criada pelo pesquisador e desenvolvedor do APP e das imagens utilizadas nas telas “Mistura de Insulinas” que foram criadas especificamente para o aplicativo, usando recursos próprios do pesquisador. Enfatiza-se também a ferramenta usada para prototipagem do APP, que apresenta limitações de recursos disponíveis para desenvolvimento da tecnologia, por tratar-se de uma versão gratuita, pois a versão paga não era compatível com o orçamento disponível para o desenvolvimento do aplicativo.

Espera-se que o presente estudo traga arcabouço teórico e metodológico para o desenvolvimento de outros aplicativos para a área da saúde. O desenvolvimento de APP com finalidades clínicas ou educativas na saúde é ainda um campo em formação, mas que já se faz presente na realidade de instituições de saúde e ensino.

## CONCLUSÃO

A construção e validação do design de um aplicativo para ensino de insulinoaterapia a acadêmicos de enfermagem foi relatada pelo presente estudo. Do processo de construção do design resultaram as telas do aplicativo *EduInsulin*, em um total de 31.

Na validação do design, as 31 telas foram avaliadas por juízes especialistas quanto ao seu conteúdo e aparência e utilizaram o IVC/IC para os dois aspectos, por não haver índice específico para aparência. A avaliação global do aplicativo foi muito satisfatória, contudo, dois itens não alcançaram IC satisfatório. O item referente a

logomarca do aplicativo e o item que avalia a tela de introdução do aplicativo, logo, alterações baseadas em sugestões dos juízes foram realizadas. Outras modificações e inclusões de imagens foram realizadas seguindo sugestões dos especialistas, como forma de tornar o conteúdo do aplicativo mais atrativo e facilitar o repasse de informações aos usuários.

Conforme avaliação dos especialistas, o *EduInsulin* ajuda na aquisição de conhecimentos pelos estudantes de enfermagem, retrata aspectos importantes para a aprendizagem da insulino terapia e aborda assuntos necessários para o aprendizado dos estudantes. Logo, deve tornar-se uma ferramenta aliada no ensino de insulino terapia na formação de enfermeiros.

## REFERÊNCIAS

1. Ventola C. *Mobile devices and apps for health care professionals: uses and benefits*. *Pharmacy and Therapeutics [Internet]*. 2018 [cited 4 August 2018];39(5):356-364. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4029126/>
2. Pereira T, Areco K, Tarcia R, Sigulem D. Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação por Professores da Área da Saúde da Universidade Federal de São Paulo. *Revista Brasileira de Educação Médica [Internet]*. 2016 [cited 7 January 2019];40(1):59-66. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-55022016000100059&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022016000100059&lng=pt&tlng=pt)
3. Mota D, Torres R, Guimarães J, Marinho M, Araujo A. Tecnologias da informação e comunicação: influências no trabalho da estratégia Saúde da Família. *J Health Inform [Internet]*. 2019 [cited 7 January 2019];10(2):45-9. Available from: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/viewFile/563/330>
4. Santos A, Fonseca Sobrinho D, Araujo L, Procópio C, Lopes É, Lima A et al. Incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação e qualidade na atenção básica em saúde no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública [Internet]*. 2017 [cited 7 January 2019];33(5):1-14. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2017000505003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2017000505003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
5. Costa R, Almeida C, Nascimento J, Lopes P. *Anato Mobile: Collaborative development of an application system for teaching and learning in human anatomy in higher education in the health field*. *Acta Scientiae [Internet]*. 2016 [cited 7 January 2019];18(2):456-69. Available from: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2055/1619>
6. Pereira F, Caetano J, Frota N, Silva M. *Use of digital applications in the medicament calculation education for nursing*. *Investigación y Educación en Enfermería [Internet]*. 2016 [cited 7 January 2019];34(2):297-304. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28569933>

7. Tibes CMS, Dias JD, Zem-Mascarenhas SH. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. *Rev Mineira Enferm* [Internet]. 2014 [cited 2017 May 31]; 18(2):471-8. Available from: <http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/940>
8. Mosa ASM, Yoo I, Sheets L. *A systematic review of healthcare applications for smartphones. BMC Med Inform Decis Mak* [Internet]. 2012 [cited 2017 May 31]; 12:67 Available from: <https://bmcmmedinformdecismak.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1472-6947-12-67?site=bmcmmedinformdecismak.biomedcentral.com>
9. Pereira F, Silva D, Sousa L, Frota N. Construção de um aplicativo digital para o ensino de sinais vitais. *Rev Gaúcha Enferm* [Internet]. 2014 [cited 7 January 2019];37(2):1-7. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-14472016000200414&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-14472016000200414&script=sci_abstract&tlng=pt)
10. Johansson P, Petersson G, Saveman B, Nilsson G. *Using advanced mobile devices in nursing practice – the views of nurses and nursing students. Health Informatics Journal* [Internet]. 2014 [cited 7 January 2019];20(3):220-231. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25183609>
11. Innocente A, Cazella S. O uso de dispositivos móveis no ensino da enfermagem: uma revisão integrativa. *Revista de educação à distância* [Internet]. 2018 [cited 7 January 2019];5(1):113-122. Available from: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/download/275/303>
12. *American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes — 2018. KIDNEYS* [Internet]. 2018 [cited 7 January 2019];7(1):50-67. Available from: <http://www.diabetes.org/newsroom/press-releases/2017/american-diabetes-association-2018-release-standards-of-medical-care-in-diabetes.html>
13. Mays L. *Diabetes Mellitus Standards of Care. Nursing Clinics of North America* [Internet]. 2015 [cited 11 December 2018];50(4):703-711. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26596658>
14. Funnell M, Freehill K. *Keeping up-to-date with diabetes care and education. Nursing* [Internet]. 2018 [cited 7 December 2018];48(10):22-29. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30192267>
15. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2016. [cited 12 December 2018]. Available from: <http://www.ibge.gov.br>
16. Polit D, Beck C, Hungler B, Thorell A. *Fundamentos de pesquisa em enfermagem. 7th ed.* Porto Alegre: Artmed; 2011.
17. Pasquali L. *Psicometria: teoria e aplicações.* Brasília: UnB; 1997.
18. Pasquali L. *Psicometria. Revista da Escola de Enfermagem da USP* [Internet]. 2009 [cited 9 January 2019];43(spe):992-999. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342009000500002&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342009000500002&script=sci_abstract&tlng=pt)
19. Jasper M. *Expert: a discussion of the implications of the concept as used in nursing. Journal of Advanced Nursing* [Internet]. 1994 [cited 9 January 2019];20(4):769-776. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7822615>
20. Alexandre N, Coluci M. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet]. 2011 [cited 9 January 2019];16(7):3061-3068. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011000800006&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011000800006&script=sci_abstract&tlng=pt)

21. Souza A. Construção e validação de tecnologia educacional como subsídio à ação do enfermeiro na promoção da qualidade de vida e adesão ao tratamento de pessoas com hipertensão [doutorado]. Universidade Estadual do Ceará; 2015. Available from: <http://www.uece.br/ppcclis/>
22. Conselho Nacional de Saúde (Brasil). Resolução n o 466, de 12 de dezembro de 2012. Brasília, 2012 [citado 2014 Mar 11]. [cited 9 January 2019]; Available from: [http://www.conselho.saude.gov.br/web\\_comissoes/conep/index.html](http://www.conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.html).
23. Galvão E, Püschel V. Aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da pressão venosa central. *Revista da Escola de Enfermagem da USP* [Internet]. 2012 [cited 10 January 2019];46(spe):107-115. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342012000700016&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342012000700016&script=sci_abstract&tlng=pt)
24. Barra D, Paim S, Sasso G, Colla G. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. *Texto & Contexto - Enfermagem* [Internet]. 2018 [cited 10 January 2019];26(4). Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072017000400502&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072017000400502&lng=pt&tlng=pt)
25. Tibes C. Aplicativo móvel para prevenção e classificação de úlceras por pressão [Mestrado]. Universidade Federal de São Carlos; 2014. Available from: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3287>
26. Pressman R. Engenharia de software. 7th ed. Porto Alegre, RS: Mc Graw Hill; 2011.
27. Costa R, Lopes P. *M-learning: development and evaluation of an application for the teaching and learning of human anatomy*. *Interciencia* [Internet]. 2016 [cited 10 January 2019];41(7):482-87. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33946267007>
28. Kim G, Bae J, Yi B, Hur K, Chang D, Lee M et al. An information and communication technology-based centralized clinical trial to determine the efficacy and safety of insulin dose adjustment education based on a smartphone personal health record application: a randomized controlled trial. *BMC Medical Informatics and Decision Making* [Internet]. 2017 [cited 8 December 2018];17(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28720103>
29. Strandell-Laine C, Saarikoski M, Löyttyniemi E, Salminen L, Suomi R, Leino-Kilpi H. Effectiveness of a mobile cooperation intervention during the clinical practicum of nursing students: a parallel group randomized controlled trial protocol. *Journal of Advanced Nursing* [Internet]. 2017 [cited 7 December 2018];73(6):1502-1514. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27987224>
30. Oliveira R, Duarte A, Alves D, Furegato A. *Development of the TabacoQuest app for computerization of data collection on smoking in psychiatric nursing*. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* [Internet]. 2016 [cited 11 January 2019];24(0). Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692016000100399](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692016000100399)
31. Teles L, Oliveira A, Campos F, Lima T, Costa C, Gomes L et al. *Development and validating an educational booklet for childbirth companions*. *Revista da Escola de Enfermagem da USP* [Internet]. 2014 [cited 11 January 2019];48(6):977-984. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342014000600977&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342014000600977&script=sci_arttext&tlng=pt)

32. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.095, de 24 de setembro de 2013. Aprova os protocolos básicos de segurança do paciente. Diário Oficial da União, 25 set 2013; Seção 1. p. 47.
33. Lima A, Bezerra K, Sousa D, Rocha J, Oriá M. Construção e Validação de cartilha para prevenção da transmissão vertical do HIV. *Acta Paulista de Enfermagem* [Internet]. 2017 [cited 11 January 2019];30(2):181-189. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-21002017000200181&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-21002017000200181&script=sci_abstract&tlng=pt)
34. Moura I, Silva A, Rocha A, Lima L, Moreira T, Silva A. *Construction and validation of educational materials for the prevention of metabolic syndrome in adolescents*. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* [Internet]. 2017 [cited 11 January 2019];25(0). Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692017000100383&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692017000100383&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)

## 6 CONCLUSÃO

O presente estudo criou e validou o design de um aplicativo sobre insulinoterapia para acadêmicos de enfermagem. Inicialmente a busca de literatura especializada e atualizada sobre a temática fez com que a bibliografia utilizada para compor o conteúdo teórico do aplicativo fosse selecionada, utilizando os resultados de uma revisão integrativa da literatura com o acréscimo de documentos considerados referências na literatura sobre Diabetes Mellitus, além da inclusão da legislação brasileira específica para manipulação e tratamento de resíduos sólidos.

O processo de benchmarking realizado na segunda fase do estudo, auxiliou na identificação das características e funcionalidades dos aplicativos sobre insulinoterapia já existentes e que tragam uma abordagem para profissionais da saúde. Pode-se detectar ausência de aplicativos com abordagem educativa e que contemple mais funcionalidades relacionadas a insulinoterapia, além da conversão de dosagens de insulina ou ajuste de vazão de bomba de insulina endovenosa para correção de hiperglicemia grave, duas das principais funcionalidades identificadas no estudo.

Ao realizar a análise de requisitos, seguindo princípios do Design Centrado no Usuário, acadêmicos de enfermagem foram consultados para que se pudesse identificar quais requisitos funcionais e não-funcionais desejavam que estivessem presentes no aplicativo a ser desenvolvido. Evidenciou-se que o público-alvo desejava uma tecnologia que trouxesse seus conteúdos de forma que contemplasse o uso de imagens e recursos gráficos para resumir conteúdos e objetivar o repasse de informações. Além disso, são de acordo que a tecnologia possua formas de interação com o usuário, para envio de dúvidas e sugestões. Contudo, não são favoráveis a comercialização da tecnologia com cobrança de taxas de aquisição.

De posse das informações coletadas nas fases anteriores foi criado o aplicativo *EduInsulin* seguindo princípios da engenharia de softwares, possui 31 telas que foram validadas quanto ao seu conteúdo e sua aparência por juízes especialistas. No processo de validação a logomarca e a tela de introdução do aplicativo tiveram que passar por alterações por não ter atingido IVC satisfatório. Ainda, seguindo sugestões dos juízes especialistas houve a mudança de termos e a inclusão de imagens para tornar o conteúdo da tecnologia mais objetivo e garantir que tenha sucesso ao passar informações para os acadêmicos de enfermagem.

É fundamental que estratégias de ensino dinâmicas, inovadoras e interativas sejam criadas e adotadas no ensino da enfermagem como forma de fortalecer os métodos didáticos e superar práticas antiquadas ou estagnadas de ensino e aprendizagem.

O *EduInsulin* é um produto tecnológico que servirá, portanto, como um suporte ao estudante no sentido de garantir facilidade de acesso à informação em qualquer ambiente que estiver, e utilizando um recurso amplamente comum no cotidiano da sociedade atual, pois o *smartphone* que abrigará esse aplicativo, como demonstrado em uma das etapas do estudo, está presente de forma rotineira na população, fazendo parte do novo paradigma de comunicação, acesso à informação e, inclusive, formação em saúde.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, N.M.C.; COLUCI, M.Z.O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciênc. saúde coletiva**, v.16, n.7, p.3061-8, 2011. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011000800006&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011000800006&script=sci_abstract&lng=pt) > Acesso em: 28 fevereiro 2018.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Clinical Practice Recommendations 2015. **Diabetes Care**, v.1, n.1, p.20-30, 2015. Disponível em: < <http://www.diabetes.org/research-and-practice/we-support-your-doctor/clinical-practice-recommendations.html> > Acesso em: 28 fevereiro 2018.
- \_\_\_\_\_. Standards of medical care in diabetes. **Diabetes Care**, v.40, n.1, p.1-131, 2017. Disponível em: < [http://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement\\_1/S1](http://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement_1/S1) > Acesso em: 28 fevereiro 2018.
- ARRAIS, R.; CROTT, P. Revisão: aplicativos para dispositivos móveis (“Apps”) na automonitorização em pacientes diabéticos. **J. Health Inform**, v.7, n.4, p.127-33, 2015. Disponível em: < <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/359> > Acesso em: 28 fevereiro 2018.
- BARRA, D.; SASSO, G.; ALMEIDA, S. Usability of computerized nursing process from the ICNP® in intensive care units. **Rev Esc Enfermagem USP**, v.49, n.2, p.326-34, 2015.
- BARRA, D. et al. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. **Texto Contexto Enferm.**, v.26, n.4, p.1-12, 2017.
- BARROS, W.C.T.S. **Aplicativo para aprendizagem da avaliação do nível de consciência em adultos**. 2015. 184f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- BATISTA, J. et al. O ensino em grupo do processo de aplicação de insulina. **Rev Eletr Enfermagem**, v.15, n.1, p.71-9, 2013. Disponível em: < <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/16179/28175> > Acesso em: 28 fevereiro 2018.
- BLOOMFIELD, J.; ROBERTS, J.; WHILE, A. The effect of computer-assisted learning versus conventional teaching methods on the acquisition and retention of handwashing theory and skills in pre-qualification nursing students: a randomised controlled trial. **Int J Nurs Studies**, n.47, n.3, p.287-94, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2015: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
- BRASILEIRO, I.C. **Desenvolvimento e validação de objeto de ensino aprendizagem sobre Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. 2014.

160 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2014.

BOLLI, G.B. et al. Lower fasting blood glucose, glucose variability and nocturnal hypoglycaemia with glargine vs NPH basal insulin in subjects with type 1 diabetes. **Nutr Metab Cardiovasc Dis.**, v.19, n.8, p.571-9, 2009.

BOTTI, N. et al. Educational technology: a strategy for teaching mental health. **Cad Bras Saúde Mental**, v.7, n.15, p.24-31, 2015.

BUTTON, D.; HARRINGTON, A.; BELAN, I. APP & information communication technology (ICT) in nursing education: a review of the literature. **Nurse Educ Today**, v.4, n.10, p.1311-23, 2014.

CAMARGO, A.L.; ITO, M. Utilização das tecnologias de informação e comunicação na área da saúde: uso das redes sociais pelos médicos. **J. Health Inform.**, v.4, n.4, p.165-9, 2012.

CHAMMAS, A.; QUARESMA, M.; MONT'ALVÃO, C.R. Metodologias para criação de aplicativos: uma análise com foco no design centrado no usuário. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR. Anais... Joinville: Univille, 2014. p.120-8.

COOK, L.K. et al. Hybridization: the challenges an ADN program faces in entering the academic cyber world. **Teach Learn Nurs.**, v.9, n.1, p.30-6, 2014.

COSTA, R. et al. Anato Mobile: desenvolvimento colaborativo de um sistema de aplicativos para o ensino e aprendizagem de Anatomia Humana em cursos superiores da área da saúde. **Acta Scientiae**, v.18, n.2, p.456-69, 2016.

CUNHA, G. et al. Insulin therapy waste produced in the households of people with diabetes monitored in Primary Care. **Rev Bras Enferm.**, v.70, n.3, p.618-25, 2017.

MOURA, D.J.M. et al. Development of a booklet on insulin therapy for children with diabetes mellitus type 1. **Rev Bras Enferm.**, v.70, n.1, p.7-14, 2017.

DIRIN, A.; CASARINI, M. Adaptive m-learning application for driving licences candidates based on UCD for m-learning framework. In: CSEDU 2014. **International Conference on Computer Supported Education**. Helsinki. 2014. p.187-93.

ESTEQUI, J. et al. Residues generated by insulin users in domicile. **Rev Min Enferm.**, v.22, p.1120-6, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GALVÃO, E.; PUSCHEL, V. Aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da pressão venosa central. **Rev Esc Enferm USP**, v.46, n.2, p.107-15, 2012.

GIL, J. et al. Hipoglicemia en pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2 en tratamiento con insulina. Resultados del estudio hat en argentina. **Medicina**, v.77, n.6, p.449-57, 2017.

HEINEMANN, L. et al. Insulin pump risks and benefits: a clinical appraisal of pump safety standards, adverse event reporting, and research needs: a joint statement of the European Association for the Study of Diabetes and the American Diabetes Association Diabetes Technology Working Group. **Diabetes Care**, v.38, n.4, p.16-22, 2015.

JASPER, M.A. Expert: a discussion of the implications of the concept as used in nursing. **J Adv Nurs.**, v.20, n.4, p.769-76, 1994.

KURTZ, R; MACEDO-SOARES, T.D.; FERREIRA, J.B.; FREITAS, A.S.; SILVA, J.F. Fatores de impacto na atitude e na intenção do uso do *m-learning*: um teste empírico. **Rev Eletr Administração**, v.21, n.1, p.27-56, 2015. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/read/article/view/46305>> Acesso em: 28 fevereiro 2018.

LAMBOGLIA, C. 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**. Fortaleza: EdUECE, 2016. p.44-63.

LAU, I.T. et al. Insulin glargine 300 U/mL for basal insulin therapy in type 1 and type 2 diabetes mellitus. **Diabetes Metab Syndr Obes.**, v.10, p.273-84, 2017.

LINETZKY, B. et al. Challenges associated with insulin therapy progression among patients with type 2 diabetes: Latin American MOSAic Study baseline data. **Diabetol Metab Syndr.**, v.8, n.41, p.41-51, 2016.

LOPES, L.F; FARIA, A.A. **O que é o quem da EAD: história e fundamentos**. Curitiba: IBPEX, 2013.

LY, T.T. et al. Effect of sensor-augmented insulin pump therapy and automated insulin suspension vs standard insulin pump therapy on hypoglycemia in patients with type 1 diabetes: a randomized clinical trial. **JAMA.**, v.310, n.12, p.1240-7, 2012.

MELO, A.M., CAPINETTI, L.C., SILVA, W.T. Proposta de Metodologia de Identificação de Objeto de Estudo de Benchmarking. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Anais... São Paulo. 2000. p.198-205.

MENDES, K.; SILVEIRA, R., GALVÃO, C. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enferm.**, v.17, n.4, p.758-64, 2008.

MOSA, A. S. M.; YOO, I.; SHEETS, L. A systematic review of healthcare applications for smartphones. **BMC Med Inf Decision Making**, v.12, n.1, p.67, 2012.

NERO, J.F.B.; FONSECA, F.S. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. **Rev Novas Tecnol Educ.**, v.11, n.1, p.1-10, 2013.

- OLIVEIRA, E.G. **Educação à distância na transição paradigmática**. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2012.
- OLIVEIRA, L.M.R. **Tecnologia *mhealth* e letramento em saúde na prevenção e controle de obesidade em adultos**. 112 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.
- OLIVEIRA, T.; COSTA, F. Desenvolvimento de aplicativo móvel de referência sobre vacinação no Brasil. **J. Health Inform.**, v.4, n.1, p.23-7, 2012.
- ORTEGA, L.M. et al., Using m-learning on nursing courses to improve learning. **Comput Inform Nurs.**, v.29, n.5, p.311-7, 2011.
- ORTIZ-ROA, C.; PINILLA-ROA, A. Efecto de la lipohipertrofia en el control metabólico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. **Rev Facultad Medicina**, v.65, n.4, p.697-701, 2017.
- PALIOSA, A. et al. Hyperglycemia in critical patients: determinants of insulin dose choice. **Rev Assoc Med Bras.**, v.63, n.5, p.441-6, 2017.
- PASQUALI, L. **Psicometria: teoria e aplicações**. Brasília: UnB, 2004.
- PASQUALI, L. Psicometria. **Rev Esc Enferm USP**, v.43, n.2, p.992-9, 2009.
- PEREIRA, F. et al. Use of digital applications in the medicament calculation education for nursing. **Inv Educación Enfermería**, v.34, n.2, p.297-304, 2016a.
- PEREIRA, F. Construção de um aplicativo digital para o ensino de sinais vitais. **Rev Gaúcha Enferm**, v.37, n.2, p.1-7, 2016b.
- PERES, H.H.C.; MARIN, H.F. Informática em Enfermagem e Telenfermagem: desafios e avanços na formação e no cuidado. **J Health Inform.**, v.4, n.1, p.1-2, 2012.
- PETERS, O. **A educação a distância em transição: tendências e desafios**. São Leopoldo: Usininos, 2009.
- POLIT, D.F; BECK, C.T; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- PRESSMAN, R. **Software engineering**. 7. ed. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2011. p.30-66.
- RASSI, N. et al. Comparative study between two recombinant human NPH insulin formulations for the treatment of type 2 diabetes mellitus. **Arch Endocrinology Metabolism**, v.60, n.1, p.47-53, 2016.
- RIBEIRO, M. et al. Continuous insulin therapy versus multiple insulin injections in the management of type 1 diabetes: a longitudinal study. **Rev Paul Ped.**, v.34, n.1, p.86-90, 2016.

RODRIGUES, R. C. V.; PERES, H. H. C. An educational software development proposal for nursing in neonatal cardiopulmonary resuscitation. **Rev Esc Enferm USP**, v.47, n.1, p.235-41, 2013.

ROQUE, K. et al. Fatores de risco associados à hipoglicemia e análise de eventos adversos em uma terapia intensiva. **Texto Contexto Enferm.**, v.27, n.3, p.1-11, 2018.

SANTOS, F.M.V.; FREITAS, S.F. Avaliação da usabilidade de ícones de aplicativo de dispositivo móvel utilizado como apoio educacional para crianças em idade pré-escolar. **Rev Bras Ergonomia**, v.10, n.2, p.123-32, 2015.

SILVA, C.S. et al. Estilo de vida e condição metabólica de mulheres diabéticas e/ou hipertensas de uma região urbana. **Rev Saúde Col.**, v.7, n.2, p.65-72, 2017.

SILVA, J. et al. Construction and validation of a low-cost simulator for training patients with diabetes mellitus and/or their caregivers in insulin administration. **Esc Anna Nery**, v.22, n.3, p.1-9, 2018.

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

TIBES, C.M.S. **Aplicativo móvel para prevenção e classificação de Úlceras por Pressão**. 2014. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de São Carlos. 2014.

THALANGE, N. et al. Insulin degludec in combination with bolus insulina aspart is safe and effective in children and adolescents with type 1 diabetes. **Pediatr Diabetes**. v.16, n.3, p.164-76, 2015.

VIANNA, M. et al. Self-care competence in the administration of insulin in older people aged 70 or over. **Rev Latino-Am Enfermagem**, v.25, n.1, p.1-9, 2017.

WESTIN, U.M.; TIBES, C.M.; ÉVORA, Y.D.M. Softwares educacionais na enfermagem: revisão integrativa da literatura. IN: Nuevas Ideas em Informática Educativa Memorias del XX Congreso Internacional de Informática Educativa. Anais... Santiago, 2015.

WHITE, N.H. et al. 4030 Study Group. Comparison of glycemic variability associated with insulin glargine and intermediate-acting insulin when used as the basal component of multiple daily injections for adolescents with type 1 diabetes. **Diabetes Care**, v.32, n.2, p.387-93, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cibersalud**. Genebra: WHO, 2005. Disponível em: <[http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA58/WHA58\\_28-sp.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA58/WHA58_28-sp.pdf)>. Acesso em: 28 fevereiro 2018.

\_\_\_\_\_. **mHealth new horizons for health through mobile technologies**. Genebra: WHO, 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/iris/handle/10665/44607>> Acesso em: 28 fevereiro 2018.

\_\_\_\_\_. **Noncommunicable diseases country profiles 2011**. Disponível em:  
<[http://www.who.int/nmh/countries/bra\\_en.pdf](http://www.who.int/nmh/countries/bra_en.pdf)>. Acesso em: 28 fevereiro 2018.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE REQUISITOS DE UM  
APLICATIVO DO TIPO APP SOBRE INSULINOTERAPIA PARA  
ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE**

A seguir serão apresentadas afirmações que se referem a características, conteúdos e funcionalidades que podem estar presentes no aplicativo que será desenvolvido. Ao lado de cada proposição há um espaço para o preenchimento de sua resposta que deverá indicar seu nível de concordância com a proposição. O último item trata-se de um item subjetivo, onde você deverá sugerir mais alguma temática a ser abordada pelo aplicativo. Utilize uma escala para indicar sua resposta, a seguir a legenda da escala:

- 5 – Concordo totalmente
- 4 – Concordo parcialmente
- 3 – Não concordo, nem discordo
- 2 – Discordo parcialmente
- 1 – Discordo totalmente

O aplicativo de ensino sobre insulino terapia deve realizar notificações personalizadas ao usuário informando novidades, atualizações disponíveis e inclusão de novos conteúdos;	
O aplicativo de ensino sobre insulino terapia deve possuir um espaço para realização de perguntas e sugestões pelos usuários;	
O aplicativo de ensino sobre insulino terapia deve cadastrar seus usuários utilizando informações de contato do usuário como e-mail, número de contato e link para perfil em redes sociais, visando o contato futuro para eventos e novidades sobre a tecnologia ou sobre a temática;	
O aplicativo de ensino sobre insulino terapia deve priorizar textos em relação ao uso de imagens e esquemas resumidos para explicar as temáticas abordadas;	
O aplicativo de ensino sobre insulino terapia deve priorizar o uso de imagens e esquemas resumidos em relação a textos para explicar as temáticas abordadas;	
O aplicativo de ensino sobre insulino terapia deve apresentar no primeiro acesso uma tela tutorial que ensinará o usuário a utilizar as funcionalidades do aplicativo;	
O aplicativo de ensino sobre insulino terapia deve ser disponibilizado para download em lojas virtuais de aplicativos ( <i>Play Store</i> ®, <i>Apple Store</i> ®) em uma <b>versão paga</b> (pagamento de taxa única);	
O aplicativo de ensino sobre insulino terapia deve aplicar questionário de avaliação da qualidade da tecnologia periodicamente (no mínimo uma vez por semestre);	
O aplicativo de ensino sobre insulino terapia deve conter além das temáticas já estabelecidas, tópicos sobre:	_____

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES

<b>Caracterização Sócio-demográfica:</b>	No de Identificação:
Sexo:	M ( ) F ( )
Curso de Graduação:	
Semestre que está cursando:	
Idade:	
Estado Civil:	
Situação laboral:	Trabalha? Sim ( ) Não ( )
Possui renda própria:	Sim ( ) Não ( )

**Uso de Internet**

1. Acessa à internet em seu domicílio usando Banda Larga:	Sim ( ) Não ( )
2. Possui celular do tipo smartphone:	Sim ( ) Não ( )
3. Acessa à internet móvel usando celular:	Sim ( ) Não ( )
4. Quais outros equipamentos em seu domicílio tem acesso à internet?	
a) Desktop	Sim ( ) Não ( )
b) Tablet	Sim ( ) Não ( )
c) Televisão	Sim ( ) Não ( )
d) Notebook	Sim ( ) Não ( )
5. Utilização do computador	
5.1. Possui computador com acesso à internet em casa?	Sim ( ) Não ( )
5.2. Possui smartphone com acesso à internet?	Sim ( ) Não ( )
5.3. Se responder sim, diz com que frequência usa a internet	
a) Menos de uma hora por dia	( )
b) Entre 1 e 3 horas por dia	( )
c) Mais de 3 horas por dia	( )
5.4. Indique os 5 serviços/ aplicativos que usa com mais frequência:	
a) Jogos	Sim ( ) Não ( )
b) APP de chat (Whatsapp, Skype, Vibe)	Sim ( ) Não ( )
c) APP de busca (google, yahoo)	Sim ( ) Não ( )
d) Redes sociais: Facebook, Twitter)	Sim ( ) Não ( )
e) E-mail	Sim ( ) Não ( )

f) Blog Wikis	Sim ( ) Não ( )
g) Vídeo	Sim ( ) Não ( )
h) Áudio	Sim ( ) Não ( )
i) Câmera fotográfica	Sim ( ) Não ( )
j) Aplicativos relacionados à saúde ( <i>m-health</i> )	Sim ( ) Não ( )
k) Aplicativos relacionados à educação/ ensino/ aprendizagem ( <i>APP</i> )	Sim ( ) Não ( )
l) Outros	Sim ( ) Não ( )
6. Sobre a utilização de dispositivos móveis, assinale os dispositivos que possui:	
a) Celular/ Smartphone	Sim ( ) Não ( )
b) Tablet	Sim ( ) Não ( )
c) Mp3 mo4	Sim ( ) Não ( )
d) Laptop/ Notebook/ Ultrabook	Sim ( ) Não ( )
6.1. Acredita que os dispositivos móveis podem ser úteis para aprender novos conhecimentos?	Sim ( ) Não ( )
<b>7. Aplicativos móveis enquanto instrumentos de aprendizagem</b>	
7.1. Utiliza o(s) seu(s) aplicativos (s) para aprender conteúdo do curso de graduação que cursa?	Sim ( ) Não ( )
7.2. Caso sim, para aprender o quê?	Especificar:

## APÊNCIDE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Prezado (a) Senhor (a),

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Desenvolvimento do design de um APP sobre insulino terapia para estudantes da enfermagem”, desenvolvida pelo **mestrando Ítalo Lennon Sales de Almeida**, sob orientação da **Profa. Dra. Thereza Maria Magalhães Moreira** do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da **Universidade Estadual do Ceará**. O estudo tem como objetivo geral desenvolver o design de um APP sobre insulino terapia para acadêmicos da enfermagem utilizando princípios do Design Centrado no Usuário. Especificamente objetiva-se revisar as principais evidências que a literatura especializada apresenta sobre síndrome metabólica, para compor a tecnologia a ser desenvolvida; conhecer os APPs já desenvolvidos para ensino na saúde, sua funcionabilidade, usabilidade, recursos didáticos utilizados e forma de interação com o usuário; identificar junto do público-alvo os principais requisitos que consideram importantes para a composição de um aplicativo móvel que será usado para aprendizado; criar um design do APP em laboratório, baseado nos requisitos funcionais e não-funcionais identificados nas fases anteriores do estudo; validar o conteúdo do design do aplicativo móvel junto de juizes especialistas da área de Saúde Coletiva e dos estudantes do curso de enfermagem. Você foi selecionado por ser profissional especialista da área da saúde coletiva; ou por ser acadêmico de enfermagem da Universidade Estadual do Ceará e já cursou a disciplina de Enfermagem em Saúde Coletiva. Trata-se de uma pesquisa que envolve seres humanos e baseia-se nos princípios éticos da **Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/2012**. Considerando os objetivos do estudo e a metodologia empregada, os riscos são mínimos. Havendo intercorrências em qualquer fase da pesquisa, você poderá se recusar a participar da atividade podendo agenda-la para outro momento ou desistir da participação em qualquer tempo, ficando livre para tal decisão sem que traga prejuízos para sua pessoa. O contato com os participantes e a coleta de dados serão realizados pelo pesquisador responsável pelo estudo. Você será informado de todas as etapas da pesquisa e terá acesso, a qualquer momento, às informações atualizadas sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, e garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento sobre a pesquisa. Para informações o contato pode ser feito diretamente com o pesquisador responsável, Ítalo Lennon Sales de Almeida, **e-mail: [italolennon@hotmail.com](mailto:italolennon@hotmail.com)**, **fone: (85) 99627-0220**, **CPF: 018.448.233-00**. As informações serão tratadas com sigilo, garantimos a confidencialidade de seus dados particulares e asseguramos que sua participação será dada como sigilosa. A sua identificação não será possível mesmo com a divulgação dos dados, sua identidade será preservada. O instrumento para coleta de dados não contém campo para identificação do participante. Não haverá benefícios diretos para sua participação, assim como não haverá prejuízo, despesas ou compensação financeira em qualquer fase do estudo. Você receberá uma cópia deste termo onde constam os meios de contato com o pesquisador. Auxiliar no desenvolvimento de uma tecnologia na fase de análise de requisitos não lhe dá direitos de autoria ou patente sobre o produto deste estudo.

---

Ítalo Lennon Sales de Almeida  
(Pesquisador Responsável)

---

Assinatura do participante

---

Thereza Maria Magalhães Moreira  
(Orientadora)

Declaro que entendi os objetivos, os riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. Fico ciente de que os direitos autorais da tecnologia gerada por esse estudo pertencem ao pesquisador e seu orientador. O pesquisador informou sobre a aprovação do projeto em Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará, localizado na Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Campus do Itaperi, Fortaleza - CE, 60741-000, Fone/Fax: (85) 3101-9600.

Fortaleza, Ceará, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018

APÊNCIDE D – TELAS DO APLICATIVO *EDUINSULIN*



Marvel 13:00

INSULINAS:

INÍCIO DA AÇÃO:

PICO DA AÇÃO:

DURAÇÃO DA AÇÃO:

OUTRAS INFORMAÇÕES:

(CHENG, A.Y.Y.; ZINMAN, B., 2009; HEISE, T. et al., 2014; FRAGOZO, A.; PUERTA, M.; MISAS, J., 2015; RASSI, N. et al., 2016; LAU, I. et al., 2017)

 <b>ACÃO PROLONGADA</b>	 <b>ACÃO INTERMEDIÁRIA</b>
 <b>ACÃO RÁPIDA</b>	 <b>ACÃO ULTRA-RÁPIDA</b>

Imagens: autoria própria

Marvel 13:00

INSULINAS: Humulin® N, Novolin® N

INÍCIO DA AÇÃO: 1 - 3 Horas

PICO DA AÇÃO: 5 - 8 Horas

DURAÇÃO DA AÇÃO: Até 18 horas

OUTRAS INFORMAÇÕES: Frequentemente, a aplicação começa uma vez ao dia, antes de dormir.  
Pode ser indicada uma ou duas vezes ao dia.  
Não é específica para refeições.

(CHENG, A.Y.Y.; ZINMAN, B., 2009; HEISE, T. et al., 2014; FRAGOZO, A.; PUERTA, M.; MISAS, J., 2015; RASSI, N. et al., 2016; LAU, I. et al., 2017)



**ACÇÃO PROLONGADA**



**ACÇÃO INTERMEDIÁRIA**



**ACÇÃO RÁPIDA**



**ACÇÃO ULTRA-RÁPIDA**

Imagens: autoria própria

Marvel

13:00

INSULINAS: Lantus® (glargina), Levemir® (detemir), Tresiba® (degludeca)

INÍCIO DA AÇÃO: 90 minutos

PICO DA AÇÃO: Sem pico

DURAÇÃO DA AÇÃO: Lantus: 24 horas;  
Levemir: 16 a 24 horas;  
Degludeca > 24 horas

OUTRAS INFORMAÇÕES: Frequentemente, a aplicação começa uma vez ao dia, antes de dormir. Levemir pode ser indicada uma ou duas vezes ao dia. Tresiba é utilizada sempre uma vez ao dia, podendo variar o horário de aplicação. Não é específica para refeições.

(CHENG, A.Y.Y.; ZINMAN, B., 2009; HEISE, T. et al., 2014; FRAGOZO, A.; PUERTA, M.; MISAS, J., 2015; RASSI, N. et al., 2016; LAU, I. et al., 2017)



ACÇÃO PROLONGADA



ACÇÃO INTERMEDIÁRIA



ACÇÃO RÁPIDA



ACÇÃO ULTRA-RÁPIDA

Imagens: autoria própria



Marvel

13:00

INSULINAS: Apidra® (glulisina), Humalog® (lispro), NovoRapid® (Asparte)

INÍCIO DA AÇÃO: 10 - 15 minutos

PICO DA AÇÃO: 1 - 2 horas

DURAÇÃO DA AÇÃO: 3 - 5 horas

OUTRAS INFORMAÇÕES: Utilizada junto às refeições.  
Deve ser injetada imediatamente antes das refeições.

(CHENG, A.Y.Y.; ZINMAN, B., 2009; HEISE, T. et al., 2014; FRAGOZO, A.; PUERTA, M.; MISAS, J., 2015; RASSI, N. et al., 2016; LAU, I. et al., 2017)



ACÇÃO PROLONGADA



ACÇÃO INTERMEDIÁRIA



ACÇÃO RÁPIDA



ACÇÃO ULTRA-RÁPIDA

Imagens: autoria própria



Marvel



 13:00

INSULINAS: Humulin®, Novolin®

INÍCIO DA AÇÃO: 30 minutos

PICO DA AÇÃO: 2 - 3 horas

DURAÇÃO DA AÇÃO: 6 horas e 30 minutos

OUTRAS INFORMAÇÕES: Utilizada junto às refeições ao dia.  
Deve ser injetada entre 30 e 45 minutos antes do início das refeições.

(CHENG, A.Y.Y.; ZINMAN, B., 2009; HEISE, T. et al., 2014; FRAGOZO, A.; PUERTA, M.; MISAS, J., 2015; RASSI, N. et al., 2016; LAU, I. et al., 2017)



ACÇÃO PROLONGADA



ACÇÃO INTERMEDIÁRIA



ACÇÃO RÁPIDA



ACÇÃO ULTRA-RÁPIDA

Imagens: autoria própria



## MISTURA DE INSULINAS

Muitos usuários de insulinas utilizam NPH com uma insulina rápida (regular ou ultrarrápida). Essas podem ser aplicadas no mesmo momento, numa mesma seringa, desde que seguida a técnica correta.

**ATENÇÃO: As insulinas glargina e detemir não podem ser misturadas com nenhuma outra insulina na mesma seringa.**

Para começar lembre-se:

1. Lavar as mãos com água e sabão seguindo recomendações da ANVISA; (BRASIL, 2013);
2. Separar o material que será necessário: luvas de procedimento, insulinas e uma seringa;
3. Limpar a borracha dos frascos de insulina com solução alcoólica à 70%;

### Técnica de mistura

(CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B., 2009; FRID, A.H. et al. 2016)

1- Introduza uma quantidade de ar na seringa igual à dose de insulina NPH da prescrição médica.



Fonte: autoria própria.

2- Injete o ar dentro do frasco que contém a insulina NPH. Sem extrair a insulina, retire a agulha.



Fonte: autoria própria.



## MISTURA DE INSULINAS

### Técnica de mistura

(CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B., 2009; FRID, A.H. et al. 2016)

3- Introduza uma quantidade de ar na seringa igual à dose de insulina REGULAR ou ULTRARRÁPIDA prescrita pelo seu médico.



Fonte: autoria própria.

4- Injete o ar dentro do frasco que contém insulina REGULAR ou ULTRARRÁPIDA.



Fonte: autoria própria.

5- Neste momento começa a aspiração da insulina: vire o frasco e aspire a insulina lentamente até a marca da escala que indica a quantidade de insulina REGULAR/ ULTRARRÁPIDA prescrita. Retorne o frasco para a posição inicial e retire a agulha lentamente.



Fonte: autoria própria.



## MISTURA DE INSULINAS

### Técnica de mistura

(CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B., 2009; FRID, A.H. et al. 2016)

6- Pegue o frasco de insulina NPH. Com a mesma seringa que já contém a insulina Regular/Ultrarrápida, introduza a agulha nesse frasco de insulina NPH, segurando no corpo da seringa para não perder a insulina Regular/ Ultrarrápida que está na seringa. Aspire lentamente a insulina NPH prescrita. O total preparado dentro da seringa deve corresponder à soma das insulinas NPH + REGULAR/ ULTRARRÁPIDA prescritas.



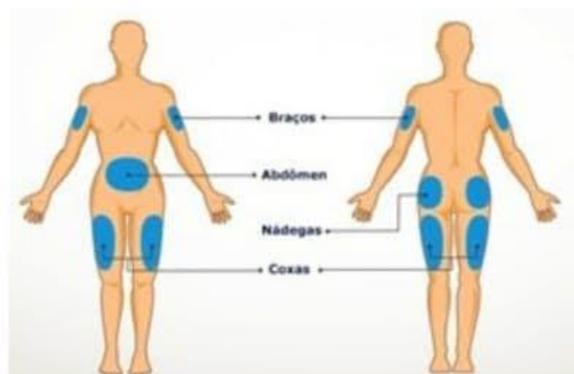
Fonte: autoria própria.

7- Agora você possui uma mistura de duas insulinas em uma mesma seringa, uma de ação rápida/ultrarrápida e a NPH de ação intermediária. Proceda com a aplicação em via subcutânea.



Fonte: autoria própria.

### LOCAIS DE APLICAÇÃO E RODÍZIO



Fonte: mudandoddiabetes.com.br

“As regiões recomendadas para a aplicação da insulina são as que ficam afastadas das articulações, ossos, grandes vasos sanguíneos, nervos, e devem ser de fácil acesso para a auto aplicação.”

- Braços: face posterior, três a quatro dedos abaixo da axila e acima do cotovelo (considerar os dedos da pessoa que receberá a injeção de insulina).
- Nádegas: quadrante superior lateral externo.
- Coxas: face anterior e lateral externa superior, quatro dedos abaixo da virilha e acima do joelho.
- Abdome: regiões laterais direita e esquerda, distante três a quatro dedos da cicatriz umbilical.

(CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B., 2009; FRID, A.H. et al., 2016; ORTIZ-ROA, C.; PINILLA-ROA, A., 2017)

### LIPODISTROFIA



Fonte: proattivamedicina.com.br



Fonte: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302009000500012>

A lipo-hipertrofia é uma das complicações detectadas nos usuários de insulina. Trata-se de um tipo de lipodistrofia relacionada a: duração do tempo de uso da insulina, frequência do rodízio nos pontos de aplicação e frequência que a agulha é reutilizada na auto aplicação (CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B., 2009; FRID, A.H. et al., 2016; ORTIZ-ROA, C.; PINILLA-ROA, A., 2017).

Para detectar lipo-hipertrofias, por vezes, a inspeção não será suficiente, sendo necessária a palpação dos locais de aplicação uma vez que algumas lesões podem ser facilmente sentidas, mas não são vistas (PINILLA-ROA, A., 2017).

Nas regiões com lipo-hipertrofia, a sensibilidade à dor pode diminuir significativamente, o que leva o paciente a insistir no reuso das agulhas e realizar repetidas aplicações na mesma região. Contudo, o perfil de absorção da insulina torna-se irregular e pode levar à hiperglicemia.

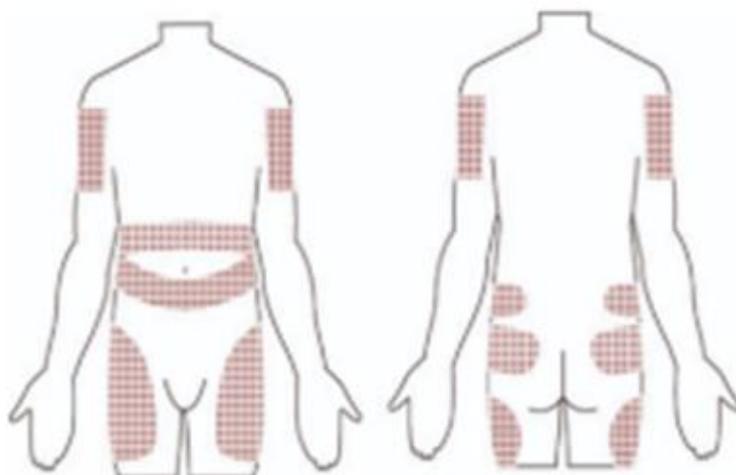
### LOCAIS DE APLICAÇÃO E RODÍZIO

- Realize inspeção e palpação dos locais de aplicação de insulina;
- Se detectar presença de lipo-hipertrofia, oriente o paciente a não realizar a aplicação da dose naquela região;
- Oriente o paciente quanto ao rodízio de locais de aplicação da insulina, focando a importância da ação para prevenção de lipo-hipertrofia;
- Cada região recomendada poderá ser dividida em pequenas áreas com 1 cm de distância entre elas, instrua o paciente que após aplicar insulina em uma dessas áreas ela deverá ser evitada por pelo menos 14 dias; (FRID, A.H. et al., 2016; ORTIZ-ROA, C.; PINILLA-ROA, A., 2017)

A Associação Americana de Diabetes (ADA) recomenda dividir o local de aplicação em quadrantes, usando um quadrante, por semana. As aplicações, dentro de qualquer quadrante, devem ser espaçadas em pelo menos 1 cm, sempre movendo em sentido horário.

Devem-se esgotar as possibilidades em um quadrante e só então mudar para outro. (FRID, A.H. et al., 2016; ORTIZ-ROA, C.; PINILLA-ROA, A., 2017)

### REPRESENTAÇÃO DA DIVISÃO DOS LOCAIS DE APLICAÇÃO EM REGIÕES



Fonte: <https://diabetesemduvida.com/>

## CONSERVAÇÃO DA INSULINA

ANTES DO  
USO  
(LACRADA)



FRASCO DE INSULINA, CANETA  
DESCARTÁVEL E REFIL DE  
CANETA RECARREGÁVEL  
ARMAZENAR EM GELADEIRA  
MANTER EM T: 2° A 8° C  
VÁLIDO 2 A 3 ANOS, DE ACORDO  
COM O FABRICANTE, A PARTIR DA  
DATA DE FABRICAÇÃO

Fonte: Thinkstock/Getty Images.

(CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B., 2009;  
FRID, A.H. et al. 2016)

EM USO



FRASCO DE INSULINA E CANETA  
DESCARTÁVEL  
ARMAZENAR EM GELADEIRA  
OU  
T: < 30° C  
VÁLIDO DE 4 A 6 SEMANAS APÓS  
A DATA DE ABERTURA, DE  
ACORDO COM O FABRICANTE

Fonte: Thinkstock/Getty Images.

(CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B., 2009;  
FRID, A.H. et al. 2016)

EM USO



CANETA RECARREGÁVEL  
NÃO REQUER GELADEIRA  
MANTER EM T: < 30° C  
VÁLIDO 4 a 6 SEMANAS APÓS A  
DATA DE ABERTURA E INÍCIO DO  
USO, DE ACORDO COM O  
FABRICANTE

Fonte: Thinkstock/Getty Images.

(CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B., 2009;  
FRID, A.H. et al. 2016)



**CONSERVAÇÃO DA INSULINA****ORIENTE SEU PACIENTE**

- Não refrigerar a caneta recarregável, pois podem ocorrer danos no mecanismo interno;
  - Nunca expor insulina a temperaturas menores que 2 °C, para não haver o congelamento e perda de efeito;
  - É PROIBIDO, na geladeira, locais como porta, paredes internas e congelador;
  - Preferir, na geladeira, as prateleiras do meio para baixo ou a gaveta de verduras e legumes, acondicionando na caixa original ou recipiente de plástico transparente;
  - No transporte extra domicílio, poderá ser em embalagem comum, respeitando-se os cuidados com o tempo, o calor e a luz solar direta. Se utilizada embalagem térmica ou isopor, com gelo ou similar, deve se tomar precauções para que a insulina não entre em contato direto;
  - Sempre transportá-la como bagagem de mão. Não é recomendado conservá-la em porta-luvas, painel, bagageiro de carro ou ônibus;
- [CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B., 2009; FRID, A.H. et al. 2016]



Fonte: <http://www.rodrigobomeny.com.br/>

## DESCARTE CORRETO DO MATERIAL



Fonte: Thinkstock/Getty Images.

A insulino terapia em serviços de saúde e em domicílio constitui importante fonte geradora de resíduos perfurocortantes, biológicos e químicos nas residências. Lancetas, frascos de insulina, seringas, agulhas, fitas reagentes, entre outros são os itens que devem ter seu descarte realizado de forma sustentável como forma de proteger o meio ambiente e evitar a ocorrência de acidentes com exposição a material biológico. O gerenciamento destes materiais em serviços de saúde segue as recomendações técnicas e legais presentes na

**Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) no 306 da ANVISA; Resolução nº 358 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); Norma Regulamentadora (NR32); e Lei 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005; BRASIL, 2005b; BRASIL, 2013)

O material deve ser descartado no local de sua geração, imediatamente após o uso, em coletor específico para perfurocortantes. Os coletores são recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa e devidamente identificados com o símbolo internacional de risco biológico, acrescido da inscrição "PERFUROCORTANTE", indicando o risco que apresenta o resíduo, segundo normas da ABNT. (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005; BRASIL, 2005b)



Sobre o manejo do coletor de perfurocortantes:

- Só encher até 2/3 da capacidade;
- Descartar agulhas sem reencapar;
- Não separar agulha da seringa;

(BRASIL, 2004; BRASIL, 2005; BRASIL, 2005b)

Fonte: [descarpack.com.br](http://descarpack.com.br)

**ATENÇÃO:** Oriente seus pacientes quanto ao descarte correto de material perfuro cortante em domicílio! Alerta para os riscos de descarte no meio ambiente! Indique os locais para entrega dos resíduos gerados!



Fonte: Thinkstock/Getty Images.

DESCARTE DE RESÍDUOS NO MEIO AMBIENTE

O material, muitas vezes, é descartado no lixo doméstico, em recipientes inadequados, expondo um grande número de pessoas à contaminação com agentes biológicos envolvendo perfurocortantes. Além do ferimento, a grande preocupação em um acidente dessa natureza é a possibilidade de infecção com um patógeno de transmissão sanguínea, especialmente os vírus das hepatites B (HBV) e C (HCV). (ANDRÉ, S.; TAKAYANAGUI, A., 2015).

Algumas Unidades de Saúde distribuem o coletor, mas não cobram a devolução, portanto, muito provavelmente, vai para o lixo doméstico. Outras não oferecem o coletor e orientam descarte em recipiente que não atende as recomendações de segurança, mas recebem na unidade para tratamento e destino final. (CUNHA, G. et al., 2017; ESTEQUI, J. et al., 2018).



DESCARTE NÃO RECOMENDADO  
POR NÃO SER ADEQUADO, O RECIPIENTE OFERECE RISCOS PARA  
QUEM O MANIPULA

Neste caso, muitas vezes, profissionais e usuários correm riscos, já que o recipiente oferece riscos para quem transporta e para quem recebe. Há ainda um número grande de instituições que orientam e gerenciam os resíduos de seus usuários a partir de recipientes inadequados. Projetos de lei que obrigam a distribuição de coletores para material perfurocortante para todos os usuários do sistema de saúde que geram resíduos sólidos com risco biológico em domicílio ainda estão em tramitação.

(CUNHA, G. et al., 2017; ESTEQUI, J. et al., 2018).

Marvel 13:00

### SINAIS DE HIPO E HIPERGLICEMIA

Pacientes que convivem com o diabetes mellitus correm um maior risco de hiperglicemia ou hipoglicemia e é importante compreender os sintomas e efeitos dessas condições. A seguir vamos listar sinais e sintomas dessas condições e as ações que os pacientes devem tomar quando os identificarem.

#### HIPOGLICEMIA

Condição de redução dos níveis de glicose sanguínea. Tem como valor de referência glicemia capilar abaixo de 70 mg/dl, contudo, pacientes podem evoluir com quadro de hipoglicemia mesmo com glicemia capilar superior ao valor de referência por condições específicas em que seu organismo se adapta a taxas elevadas de glicemia fazendo com que reduções desses valores elevados se caracterizem como "hipoglicemias" fora dos valores de referência habituais. (FRID, A.H. et al., 2016; GIL, J. et al., 2017).

A hipoglicemia ocorrerá quando o paciente se expor a jejuns prolongados, tomar doses muito elevadas de insulina por descuido, estiver se adaptando a dose prescrita de insulina ou como efeito adverso do uso de antidiabéticos orais. (FRID, A.H. et al., 2016; GIL, J. et al., 2017).

**ATENÇÃO: Hipoglicemias prolongadas podem evoluir para PARADA CARDÍACA!!!**

Diagrama de sintomas de hipoglicemia em caixas azuis:

- NÁUSEAS
- DOR DE CABEÇA
- VISÃO TURVA
- DESMAIOS
- CONFUSÃO MENTAL
- SONOLÊNCIA
- SUDORESE INTENSA
- ALTERAÇÃO DE HUMOR

Barra de navegação Android: Voltar, Home, Recentes

Marvel 13:00

## SINAIS DE HIPO E HIPERGLICEMIA

### HIPERGLICEMIA

Condição de elevação dos níveis de glicose sanguínea. A hiperglicemia é considerada uma urgência clínica importante por estar relacionada a duas complicações graves do DM, a cetoacidose diabética e a síndrome hiper osmolar. A literatura não converge sobre os valores de referência para definir a hiperglicemia. É fundamental compreender que valores acima de 200 mg/dl em pacientes sintomáticos devem ser considerados como urgências clínicas de atendimento prioritário. (FRID, A.H. et al., 2016; GIL, J. et al., 2017).

A hiperglicemia ocorrerá para pacientes que ainda não sabem que são diabéticos, quando a terapêutica não for adotada de forma correta e quando houver aplicação de insulina em regiões de lipodistrofia que não permitem a correta ação insulínica.(FRID, A. H. et al., 2016; GIL, J. et al., 2017).

**ATENÇÃO: Hiperglicemias prolongadas podem evoluir para insuficiência renal aguda!**

Os sintomas da hiperglicemia são subdivididos em precoces e tardios.(FRID, A.H. et al., 2016; GIL, J. et al., 2017).

Os sintomas precoces serão percebidos nas primeiras horas após o início do quadro, são eles:

SEDE  
CONSTANTE  
(POLIDIPSIA)

SENSAÇÃO  
DE BOCA SECA  
(XEROSTOMIA)

URINAR COM  
MUITA FREQUÊNCIA  
(POLIÚRIA)

FOME CONSTANTE

CANSAÇO /  
INDISPOSIÇÃO

Os sintomas tardios serão percebidos quando a quadro de hiperglicemia se mantiver por período prolongado e são indicativos de evolução grave: agitação, letargia, coma e insuficiência respiratória. Sinais de cetoacidose diabética ou síndrome hiperosmolar.

AGITAÇÃO

LETARGIA

COMA

INSUFICIÊNCIA  
RESPIRATÓRIA



## SEGURANÇA DO PACIENTE

SEGURANÇA  
DO PACIENTE

A administração de medicamentos em pacientes exige precauções e adoção de medidas que garantam que a integridade do usuário será mantida. Quando for aplicar insulina em seus pacientes siga os protocolos de segurança do paciente da instituição.

Siga os 9 passos para a administração segura de medicamentos(BRASIL, 2013).

Confira:



MEDICAÇÃO CERTA



PACIENTE CERTO



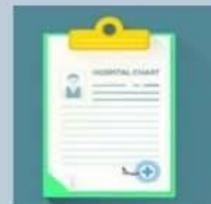
DOSE CERTA



VIA CERTA



HORA CERTA



REGISTRO CERTO



AÇÃO CERTA



FORMA CERTA

MONITORAMENTO  
CERTO



## MEDICAÇÃO CERTA



Neste momento, deve-se:

- Conferir se o nome do medicamento que tem em mãos é o que está prescrito. Antes de administrar, deve-se conferir o nome do medicamento com a prescrição médica.
- Averiguar alergias. Pacientes que tenham alergia a alguma medicação devem ser identificados com pulseira e aviso no prontuário. Se houver associação de medicamentos, deve-se certificar-se de que o paciente não é alérgico a nenhum dos componentes



AÇÃO CERTA



FORMA CERTA



MONITORAMENTO CERTO



Marvel 13:00



## PACIENTE CERTO

X

Para certificar-se que a medicação será administrada no paciente certo, indica-se:

- Usar dois identificadores (nome do paciente e data de nascimento);
- Perguntar ao paciente seus dados e confirmar com a pulseira de identificação.
- Verificar se o nome corresponde ao nome identificado no leito, nome identificado no prontuário e nome identificado na prescrição médica.
- Evitar internar dois pacientes com nomes similares na mesma enfermaria.
- Evitar que o mesmo funcionário seja responsável pela prestação da assistência de enfermagem a dois pacientes com nomes similares.



AÇÃO CERTA



FORMA CERTA



MONITORAMENTO CERTO



Marvel 13:00



## DOSE CERTA

X

- Confira a dose prescrita para o medicamento. Doses escritas com “zero”, “vírgula” e “ponto” devem receber atenção redobrada, conferindo as dúvidas com o prescritor sobre a dose desejada, pois podem redundar em doses 10 ou 100 vezes superiores à desejada.
- Verificar a unidade de medida utilizada na prescrição, em caso de dúvida ou medidas imprecisas (colher de chá, colher de sopa, ampola), consultar o prescritor e solicitar a prescrição de uma unidade de medida do sistema métrico.
- Conferir a velocidade de gotejamento. Realizar dupla checagem dos cálculos para o preparo e programação de bomba para administração de medicamentos potencialmente perigosos ou de alta vigilância.

AÇÃO CERTAFORMA CERTAMONITORAMENTO CERTO





## VIA CERTA



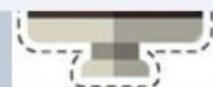
- Verificar se a via de administração prescrita é a via tecnicamente recomendada para administrar determinado medicamento.
- Verificar se o diluente (tipo e volume) foi prescrito. Controlar gotejamento seguindo a velocidade de infusão estabelecida.
- Analisar se o medicamento tem compatibilidade com a via prescrita. Ver identificação da via na embalagem.
- Avaliar a compatibilidade do medicamento com os produtos utilizados para sua administração (seringas, cateteres, sondas, equipos e outros).
- Esclarecer todas as dúvidas com a supervisão de enfermagem, prescritor ou farmacêutico previamente à administração do medicamento.



AÇÃO CERTA



FORMA CERTA



MONITORAMENTO CERTO



Marvel 13:00



## HORA CERTA

X

O medicamento deve ser administrado sempre na hora prescrita, evitando atrasos. É preciso reforçar que:

- A medicação deve ser preparada na hora da administração, de preferência à beira leito.
- Em caso de medicações administradas após algum tempo do preparo devemos atentar para o período de estabilidade (como quimioterápicos) e também para a forma de armazenamento.
- A antecipação ou o atraso da administração em relação ao horário predefinido somente poderá ser feito com o consentimento do enfermeiro e do prescritor.



**AÇÃO CERTA**



**FORMA CERTA**



**MONITORAMENTO CERTO**



Marvel 13:00



## REGISTRO CERTO

X

O registro da administração das medicações é um instrumento importante para garantir a segurança do paciente e a continuidade do tratamento. Lembre-se de registrar:

- Na prescrição: o horário da administração do medicamento e cheque (novamente)
- Na anotação de enfermagem: registre o medicamento administrado e justifique em casos de adiamentos, cancelamentos, desabastecimento, recusa do paciente e eventos adversos.

VIA CERTA



ACÇÃO CERTA

HORA CERTA



FORMA CERTA

REGISTRO CERTO



MONITORAMENTO CERTO



Marvel 13:00



## AÇÃO CERTA

✕

Tanto o profissional quanto o paciente são responsáveis pela orientação correta da ação, pois o paciente é uma barreira para prevenir erros. Por isso, deve ser envolvido na segurança de sua assistência;

Deve-se informar o paciente sobre qual medicamento está sendo administrado (nome), para que “serve” (indicação), a dose e a frequência que será administrado.



VIA CERTA



HORA CERTA



REGISTRO CERTO



AÇÃO CERTA



FORMA CERTA



MONITORAMENTO CERTO



Marvel 13:00



## FORMA CERTA

X

A forma farmacêutica do medicamento também deve ser checada:

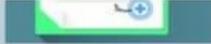
- O medicamento a ser administrado possui a forma farmacêutica e via de administração prescrita.
- Verifique se forma farmacêutica e a via de administração prescritas estão apropriadas à condição clínica do paciente (por exemplo, se o nível de consciência permite administração de medicação por via oral – V.O).



VIA CERTA



HORA CERTA



REGISTRO CERTO



AÇÃO CERTA



FORMA CERTA



MONITORAMENTO CERTO



Marvel 13:00



## MONITORAMENTO CERTO

X

Na última etapa, é preciso observar cuidadosamente o paciente. O objetivo é verificar se o medicamento teve o efeito desejado.

Então, registre tudo em prontuário e informe ao prescritor os efeitos diferentes (em intensidade e forma) do esperado para o medicamento.

E nunca desconsidere relatos do paciente ou da família.



VIA CERTA



HORA CERTA



REGISTRO CERTO



AÇÃO CERTA



FORMA CERTA



MONITORAMENTO CERTO



Marvel 13:00

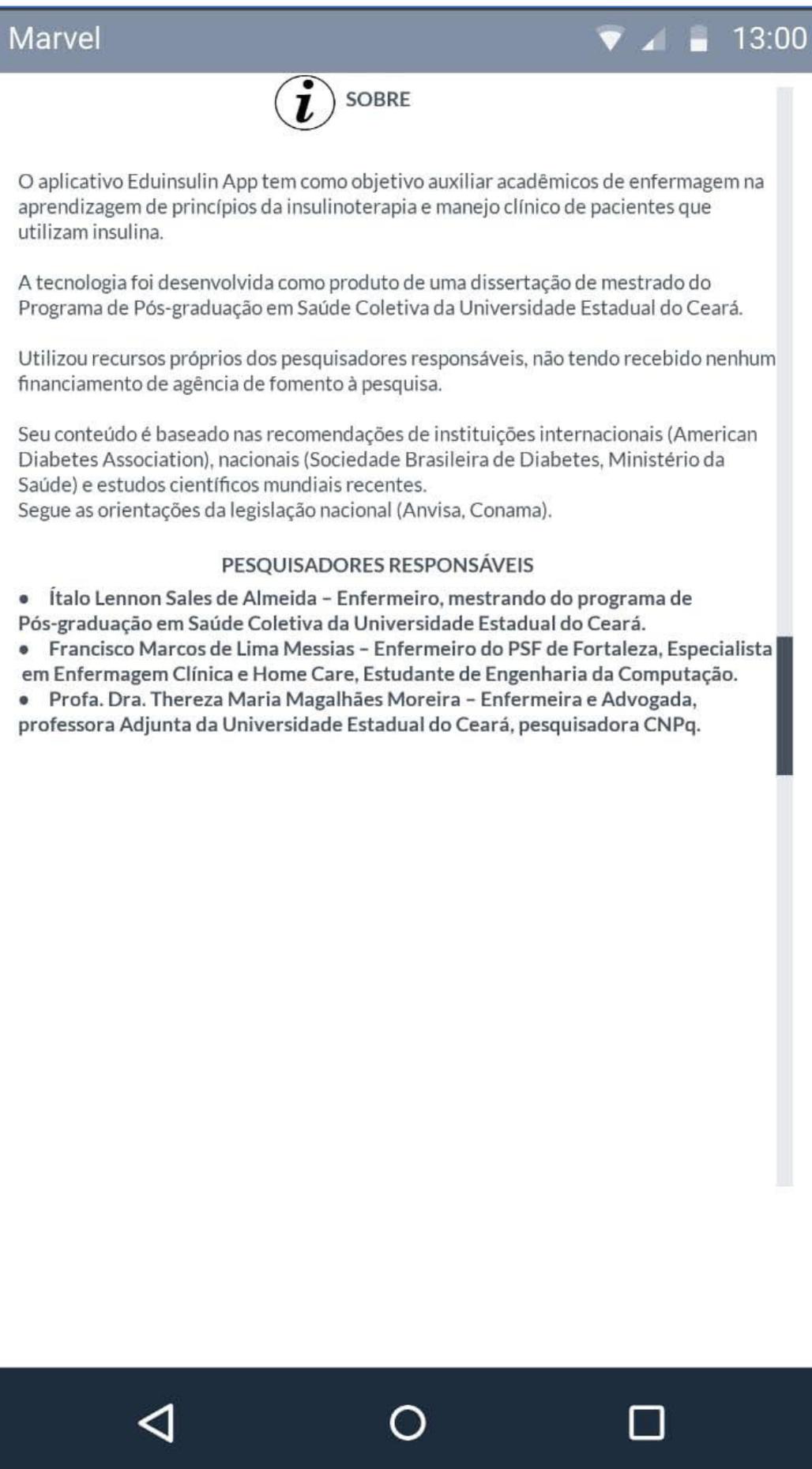
  **DÚVIDAS E SUGESTÕES**

NOME:

EMAIL:

DÚVIDAS OU SUGESTÃO:

**ENVIAR** **LIMPAR** **CANCELAR**





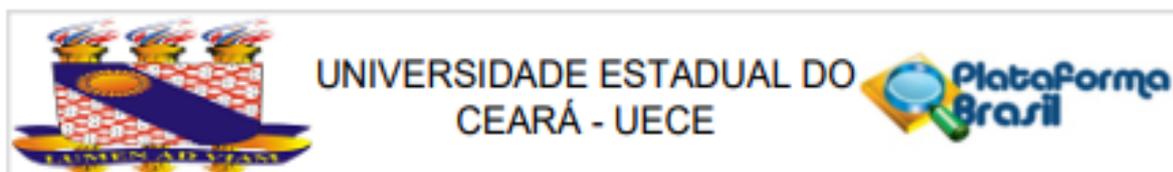
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. v.40, supl 1, pág: 1-131, 2017.
- ANDRÉ, S.; TAKAYANAGUI, A. Orientações sobre o descarte de resíduos gerados em domicílios de usuários de insulina. *Revista Baiana Saúde Pública*, v. 38, n. 3, p. 105-118, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 de dezembro de 2004.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA no 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 4 de maio de 2005.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 32: segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde [Internet]. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 de novembro de 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria Nº 2.095, de 24 de setembro de 2013. Aprova os Protocolos Básicos de Segurança do Paciente. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 de setembro de 2013.
- CHENG, A.Y.Y., ZINMAN, B. Princípios da insulino terapia. In: KAHN, C.R. et al.: *Diabetes mellitus*. 14. ed. Porto Alegre: *Artmed*, 2009. p. 671-80.
- CUNHA, G. et al. *Insulin therapy waste produced in the households of people with diabetes monitored in Primary Care*. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 70, n. 3, p. 618-625, 2017.
- ESTEQUI, J. et al. *Residuos generated by insulin users in domicile*. *Reme Revista Mineira de Enfermagem*, v. 22, 2018.
- FRAGOZO, A.; PUERTA, M.; MISAS, J. Análisis comparativo de insulina *Glargina* frente a insulina *Detemir*: un modelo de minimización de costos aplicable para Colombia. *Biomédica*, v. 35, n. 2, p. 204-211, 2015.
- FUENTE, G. et al. *Insulinización en la diabetes mellitus tipo 2 alternativas de intensificación*. *MEDICINA (B. Aires)*, v. 76, n. 3, p. 173-179, 2016.
- FRID, A.H. et al. *New insulin delivery recommendations*. *Mayo Clin Proc*. v.91, n.9, p. 1231-55, 2016.
- GIL, J. et al. *Hipoglucemia en pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2 en tratamiento con insulina. Resultados del estudio HAT en argentina*. *Medicina (B. Aires)*, v. 77, n. 6, p. 449-457, 2017.
- HEISE, T. et al. *Distinct Prandial and Basal Glucose-Lowering Effects of Insulin Degludec/Insulin Aspart (IDegAsp) at Steady State in Subjects with Type 1 Diabetes Mellitus*. *Diabetes Therapy*, v. 5, n. 1, p. 255-265, 2014.
- LAU, I. et al. *Insulin glargine 300 U/mL for basal insulin therapy in type 1 and type 2 diabetes mellitus. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, v.10, p. 273-284, 2017.
- MOURA, D. et al. Construção de cartilha sobre insulino terapia para crianças com diabetes mellitus tipo 1. *Rev Bras Enferm [Internet]*, v. 70, n. 1, p. 7-14, 2017.
- ORTIZ-ROA, C.; PINILLA-ROA, A. *Efecto de la lipohipertrófia en el control metabólico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2*. *Revista de la Facultad de Medicina*, v. 65, n. 4, p. 697-701, 2017.
- RASSI, N. et al. *Comparative study between two recombinant human NPH insulin formulations for the treatment of type 2 diabetes mellitus*. *Archives of Endocrinology and Metabolism*, v. 60, n. 1, p. 47-53, 2016.
- ROMERO-PRADA, M. et al. *Análisis de costo-utilidad del uso de detemir en pacientes con diabetes tipo 2*. *Gerencia y Políticas de Salud*, v. 14, n. 28, p. 190-201, 2015.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018 / Organização José Egidio Paulo de Oliveira, Renan Magalhães Montenegro Junior, Sérgio Vencio. São Paulo: Editora Clannad, 2017.



**ANEXO**

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM  
PESQUISA



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** CONCEPÇÃO DE DESIGN DE UMA TECNOLOGIA EDUCATIVA SOBRE INSULINOTERAPIA PARA ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM

**Pesquisador:** Ítalo Lennon Sales de Almeida

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 95516618.4.0000.5534

**Instituição Proponente:** Curso de Enfermagem

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.869.640

**Apresentação do Projeto:**

O projeto envolve o desenvolvimento de tecnologia educativa sobre insulino terapia destinado a acadêmicos de enfermagem. O estudo compreenderá 5 fases: 1)Revisão de literatura; 2) Avaliação ou análise de App já existentes; 3)Análise dos requisitos do App por meio de consulta aos futuros usuários; 4) Construção do design do App; 5) Validação do conteúdo junto a juizes (especialistas e estudantes de enfermagem)

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:** Desenvolver a concepção de design de uma tecnologia educativa (aplicativo para dispositivos móveis) sobre insulino terapia para acadêmicos de enfermagem à luz dos princípios do Design Centrado no Usuário.

**Objetivo Secundário:**

- a) Revisar na literatura as evidências sobre insulino terapia;
- b) Avaliar aplicativos existentes que abordem a temática com foco no ensino de profissionais da saúde;
- c) Identificar junto ao público-alvo os requisitos para o aplicativo móvel;
- d) Construir a concepção de design do aplicativo móvel (APP);
- e) Validar o conteúdo do APP junto a especialistas e público-alvo



Continuação do Parecer: 2.869.640

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O autor declara que "Os riscos a que os participantes serão expostos são mínimos, não havendo nenhum tipo de prejuízo para os que desejarem abandonar o estudo ou se recusarem a responder alguma pergunta. Nessas situações, os participantes poderão entregar o questionário e se retirar da sala de aplicação dos questionários imediatamente, tendo seu questionário excluído da amostra de estudo."

"O estudo trará como principal benefício a concepção de uma nova ferramenta de ensino para a formação de acadêmicos de enfermagem, além de contribuir para ampliação dos conhecimentos sobre a metodologia de desenvolvimento de aplicativos para a área da saúde"

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa considerada de relevância para o conhecimento da terapia com insulina para estudantes de enfermagem. No entanto, o autor não deixou evidente a existência de aplicativos similares.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Orçamento: Há divergências entre orçamentos do projeto na íntegra e o da plataforma.

O projeto não prevê valor para aquisição de outros Apps nas fases iniciais, caso sejam pagos.

**Recomendações:**

Alinhar orçamento, há valores divergentes descritos no projeto e o relatado na plataforma.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1179565.pdf	06/08/2018 18:26:51		Aceito
Outros	anuencia.pdf	06/08/2018 18:26:24	Italo Lennon Sales de Almeida	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE.docx	06/08/2018 18:25:34	Italo Lennon Sales de Almeida	Aceito

Endereço: Av. Silas Munguba, 1700

Bairro: Itaperi

CEP: 60.714-903

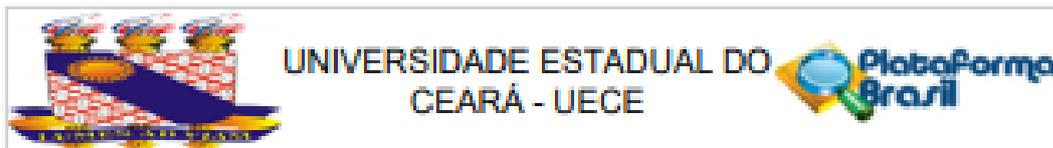
UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3101-9890

Fax: (85)3101-9906

E-mail: cep@uece.br



Continuação do Parecer: 2.889.840

Justificativa de Ausência	TCLE.docx	08/08/2018 18:25:34	Italo Lennon Sales da Almeida	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_ROSTO_ITALO.pdf	23/07/2018 17:50:09	Italo Lennon Sales da Almeida	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	italo_projeto.docx	13/07/2018 10:45:38	Italo Lennon Sales da Almeida	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da COMEP:**

Não

FORTALEZA, 03 de Setembro de 2018

---

Assinado por:  
ISAAC NETO GOES DA SILVA  
(Coordenador)

Endereço: Av. Sias Manguba, 1700  
 Bairro: Esperaf CEP: 60.714-903  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3101-8800 Fax: (85)3101-8808 E-mail: cep@uece.br