

Usabilidade de um aplicativo móvel sobre o autocuidado com o pé diabético

Usability of a mobile application on diabetic foot self-care

Usabilidad de una aplicación móvil en el cuidado con el pie diabético

Antonio Dean Barbosa Marques¹

ORCID: 0000-0001-8969-1546

Thereza Maria Magalhães Moreira¹

ORCID: 0000-0003-1424-0649

Thaís Vaz Jorge¹

ORCID: 0000-0002-5122-152X

Sara Maria Soares Rabelo¹

ORCID: 0000-0002-5451-1688

Rhanna Emanuela Fontenele Lima de Carvalho¹

ORCID: 0000-0002-3406-9685

Gilvan Ferreira Felipe^{II}

ORCID: 0000-0003-0674-4396

¹Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.

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

Como citar este artigo:

Marques ADB, Moreira TMM, Jorge TV, Rabelo SMS, Carvalho REFL, Felipe GF. Usability of a mobile application on diabetic foot self-care.

Rev Bras Enferm. 2020;73(4):e20180862.

doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0862>

Autor Correspondente:

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



EDITOR CHEFE: Dulce Aparecida Barbosa

EDITOR ASSOCIADO: Marcos Brandão

Submissão: 04-01-2019

Aprovação: 21-08-2019

RESUMO

Objetivos: avaliar a usabilidade pelo usuário final de um protótipo de aplicativo para o autocuidado com o pé diabético. **Métodos:** estudo descritivo, de avaliação heurística da usabilidade de um aplicativo híbrido. Participaram 15 usuários de um serviço ambulatorial de atenção à pessoa com diabetes de uma capital do Nordeste brasileiro durante o mês de abril de 2018. Foi aplicado o instrumento de mensuração de usabilidade chamado *Smartphone Usability questionnaire*. **Resultados:** obteve-se como menor escore 77 e maior 112, com média de usabilidade geral de 96,1 pontos. A usabilidade foi enquadrada nos dois últimos níveis, 70 e 80. Os usuários passam a concordar fortemente (nível 70) e totalmente (nível 80) com os itens avaliados, o que representa boa usabilidade do protótipo de aplicativo. **Conclusões:** o produto final desenvolvido tem foco nas necessidades e exigências do usuário, o que pode garantir a usabilidade, com base na tríade eficácia, eficiência e satisfação.

Descritores: Autocuidado; Diabetes Mellitus; Saúde Móvel; Tecnologia Educacional; Pé Diabético.

ABSTRACT

Objectives: to assess the usability of an app prototype for diabetic foot self-care by an end user. **Methods:** a descriptive study that uses heuristic assessment of a hybrid app usability. Fifteen users of an outpatient diabetes care service in a capital of Northeastern Brazil participated in the study during April 2018. The usability measurement tool called *Smartphone Usability questionnaire* was applied. **Results:** the lowest score was 77 and the highest was 112, with an average usability of 96.1 points. Usability was framed in the last two levels, 70 and 80. Users now strongly agree (level 70) and fully (level 80) with the assessed items, which represents good usability of the apps prototype. **Conclusions:** the final product developed focuses on user needs and requirements, which can ensure usability based on effectiveness, efficiency and satisfaction triad.

Descriptors: Self-Care; Diabetes Mellitus; Telemedicine; Educational Technology; Diabetic Foot.

RESUMEN

Objetivos: evaluar la usabilidad del usuario final de un prototipo de aplicación para el autocuidado del pie diabético. **Métodos:** evaluación descriptiva, heurística de la usabilidad de una aplicación híbrida. Quince usuarios de un servicio ambulatorio de atención de diabetes en una capital del noreste de Brasil participaron en abril de 2018. Se aplicó el instrumento brasileño de medición de usabilidad llamado *Smartphone Usability questionnaire*. **Resultados:** el puntaje más bajo fue 77 y el más alto fue 112, con una usabilidad promedio de 96.1 puntos. La usabilidad se enmarcó en los dos últimos niveles, 70 y 80. Los usuarios ahora están totalmente de acuerdo (nivel 70) y totalmente (nivel 80) con los elementos evaluados, lo que representa una buena usabilidad del prototipo de una aplicación. **Conclusiones:** el producto final desarrollado se centra en las necesidades y requisitos del usuario, que pueden garantizar la usabilidad en función de la eficacia, eficiencia y satisfacción de la tríada.

Descriptorios: Autocuidado; Diabetes Mellitus; Telemedicina; Tecnología Educacional; Pie Diabético.

INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* (DM) afeta atualmente 425 milhões de adultos no mundo. Projeta-se que o DM deve atingir 629 milhões em 2045, ou seja, haverá aumento estimado de 48% do número de pessoas com a doença. Quando não administrados adequadamente, todos os tipos de DM podem resultar em complicações que afetam muitas partes do corpo, levando à frequente hospitalização, invalidez e morte prematura⁽¹⁾.

Dentre as complicações, destaca-se o pé diabético, sendo a mais temida pelos pacientes, em detrimento da perda de um membro⁽¹⁾. São comuns e resultam em considerável sofrimento, frequentemente recorrente, estando associados à alta taxa de mortalidade, além do alto custo com a saúde, o que o torna um grave problema de saúde coletiva⁽²⁾.

O número de internações hospitalares para tratamento do pé diabético complicado e amputação vem aumentando, em comparação com os outros tipos de complicações do DM⁽³⁾.

O crescimento exponencial de pacientes com DM tem sido uma preocupação persistente dos profissionais de saúde. Além de intervenções na área da saúde, as políticas públicas e os programas de saúde recomendam educar os pacientes para que participem ativamente do autocuidado⁽⁴⁾.

O uso de aplicativos (Apps) móveis em saúde podem servir a esse propósito. Estes podem fornecer conhecimento personalizado sobre a doença e trazer mudanças positivas no comportamento para o desenvolvimento do autocuidado, com vistas à gestão independente e eficaz do DM⁽⁵⁾. Destarte, considerando a perpetuação da tecnologia móvel no campo da saúde, empresas e profissionais da área da saúde têm desenvolvido variedades de aplicativos com ênfase na prevenção e gestão do DM⁽⁶⁾.

A usabilidade é um dos principais parâmetros para tornar um App móvel usado e amado pelos usuários, além de permitir que os usuários atinjam seus objetivos especificados. A eficiência, a eficácia e a satisfação são fatores-chave que determinam a experiência do usuário quando estão envolvidos com um App⁽⁷⁾.

O DM é uma das principais doenças crônicas de saúde global e crescimento exponencial em todo o mundo, tendo como principal complicação o pé diabético. Esta pode ser evitada por meio de medidas bem simples, como a simples avaliação diária dos pés por pessoas com DM. Baseado nesse contexto, foi proposta a criação de um App multimídia para a promoção de cuidados diários de pessoas com DM. A sensibilização pela temática surge da atuação profissional de um dos pesquisadores deste estudo como enfermeiro estomaterapeuta em *home care*, ambulatorial e hospitalar.

Diante ao exposto, questionou-se: qual o nível de usabilidade de um protótipo de APP para o autocuidado com o pé diabético pelo usuário final?

OBJETIVOS

Avaliar a usabilidade pelo usuário final de um protótipo de App para o autocuidado com o pé diabético.

MÉTODOS

Aspectos éticos

O estudo obedeceu aos preceitos éticos e legais que regem a Resolução nº 466/12, que envolve pesquisa realizada com seres

humanos do Conselho Nacional de Saúde⁽⁸⁾. O estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará, sob Protocolo nº 2.267.127 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAEE) nº 72351417.0.0000.5534.

Desenho, local do estudo e período

Trata-se de um estudo descritivo, de avaliação heurística e de usabilidade de um App híbrido denominado "PedCare". Propusemos um App para dispositivos móveis, para ajudar pacientes com DM e com pé em risco a cuidarem da saúde de seus pés.

Trata-se de um desdobramento de tese com métodos mistos em fases sequenciais: 1) estudo metodológico e 2) ensaio clínico controlado randomizado. A usabilidade foi analisada pelos usuários quando o App se encontrava em fase de protótipo. Estudos sequenciais sobre o efeito deste App eram realizados para verificar sua viabilidade. Ressalta-se que o App se encontra em fase de registro de marca e de *software* e as demais etapas do estudo em fase de publicação.

Com vistas a assegurar boas práticas de construção de App, são realizadas avaliações de usabilidade. Existem diversas técnicas para tal, que variam desde uma avaliação informal até análises com base em testes de usabilidade com representantes da classe de usuários. É possível reduzir erros, aumentar a produtividade e a segurança quando o ser humano interage com o sistema⁽⁹⁾, o que torna o teste de usabilidade um dos principais métodos na perspectiva do usuário final.

O estudo foi realizado no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão (CIDH) em Fortaleza, Ceará, Brasil, durante o mês de abril de 2018.

População ou amostra; critérios de inclusão e exclusão

Participaram do estudo piloto 15 usuários do CIDH. Recomenda-se que o número de avaliadores seja um grupo pequeno (de 3 a 5), para acurácia da interface e avaliação com as heurísticas definidas⁽¹⁰⁾. A priori, pretendia-se comparar a usabilidade em três grupos distintos, mas não foi possível obter significância estatística. Estes atenderam aos critérios estabelecidos: idade ≥ 18 anos; diagnóstico de DM; registro ativo no centro de saúde; posse de aparelho celular de uso pessoal e apresentar familiaridade; e habilidade com o uso de App. Foi mensurado pelo teste de manuseabilidade com o protótipo instalado. Excluíram-se as pessoas com acentuada dependência funcional e/ou déficit cognitivo ou com alguma dificuldade que inviabilizasse o manuseio, além de pessoas com úlcera diabética.

Protocolo do estudo

Os participantes foram abordados no serviço enquanto aguardavam realização de consulta com alguma especialidade multiprofissional, exames diagnósticos ou dispensação de medicamentos. Estes eram informados sobre o estudo e os que se mostravam interessados eram levados a uma sala reservada onde se explanava sobre o objetivo do estudo, apresentava o tutorial de explicações de recursos do protótipo do App antes, em formato *PowerPoint*, projetado em *tablet*, e, em seguida, o protótipo do App. Após anuência para o estudo, os participantes formalizaram sua concordância por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O protótipo de App móvel "PedCare" é um modelo híbrido que não possui a necessidade de conexão com a internet para funcionar, categorizado como um App avançado por usar recursos disponíveis no dispositivo móvel instalado. O PedCare possui 11 menus, 69 telas, fundamentado no *Design* de Interação Centrado no Usuário e linguagem de programação HTML, CSS e JavaScript para serem compiladas para plataformas *Android* e *iOS*.

Disponibilizou-se ao usuário o App executado em *smartphone* ou *tablet*, de acordo com sua preferência. Após a manuseabilidade de, em média, 20 minutos, ou quando o usuário julgou adequado o tempo de manuseio, aplicou-se o instrumento de mensuração de usabilidade chamado SURE (*Smartphone Usability questionnaire*)⁽¹⁰⁾, versão (1.0) do questionário. O SURE possui 31 itens, sendo específico para *smartphones* e desenvolvido por meio de revisão sistemática da literatura e emprego da Teoria de Resposta ao Item (TRI).

Para cada uma das afirmações, o participante selecionou uma resposta usando grau de concordância em cada critério, sendo 1 - Inadequado, 2 - Parcialmente Adequado, 3 - Adequado, 4 - Totalmente Adequado ou NA - Não se Aplica. O escore total do instrumento correspondeu à soma de todas as respostas. O cálculo do escore total de até 124 pontos é feito a partir da soma dos escores obtidos nos itens. O valor é interpretado pelas faixas de distribuição: nível 30 (apresentam possibilidade discordar totalmente ou parcialmente); nível 40 (apresentam possibilidade de concordar); nível 50 (deixam de concordar parcialmente a fortemente); nível 70 (concordam fortemente); e nível 80 (concordam totalmente)⁽¹⁰⁾.

Análise de dados e estatística

Os dados são apresentados por meio de tabelas, sendo contrastados e discutidos à luz da literatura sobre a temática. As variáveis foram analisadas de modo descritivo, considerando frequência simples, percentual, média, desvio-padrão e média do teste.

Os valores obtidos no teste de usabilidade foram comparados utilizando-se os escores adotados pelo instrumento SURE. Por ser ancorada na TRI, cada resposta pelo avaliador a um item representa a probabilidade em função dos parâmetros do item e da habilidade⁽¹⁰⁾, o que permite a confiabilidade dos dados.

RESULTADOS

O teste de usabilidade foi composto por 15 usuários-finais do serviço de atenção especializada, a maioria (60,0%) era de mulheres, com média de idade de 50,8 anos, 40,0% solteiras, 40,0% casadas, 60,0% com ensino fundamental completo, com média de 11,2 anos de diagnóstico da doença e maioria (60,0%) em uso de terapia mista (uso de hipoglicemiantes e insulina), conforme Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos na avaliação heurística de usabilidade do protótipo do App pelos usuários-finais, através do SURE.

A Tabela 3 apresenta o nível de avaliação de cada usuário com base na soma dos escores proposto pelo instrumento SURE.

Com base na Tabela 3, observa-se que o menor escore foi 77 e o maior, 112, com média de usabilidade geral de 96,1 pontos.

Deste modo, a usabilidade foi enquadrada nos dois últimos níveis, 70 e 80. Ou seja, os usuários passam a concordar fortemente (nível 70) e totalmente (nível 80) com os itens avaliados, o que representa boa usabilidade do protótipo de App.

Tabela 1 - Caracterização do público-alvo que analisou a usabilidade do App

Variáveis	F	%
Idade (50,8 ± 14,4 anos)		
< 40 anos	03	20,0
40 - < 50 anos	04	26,7
50 - < 60 anos	04	26,7
≥ 60 anos	04	26,7
Sexo		
Masculino	06	40,0
Feminino	09	60,0
Estado civil		
Solteiro	06	40,0
Casado	06	40,0
Viúvo	01	6,7
Divorciado	02	13,3
Escolaridade		
Fundamental	09	60,0
Médio	02	13,3
Superior	04	26,7
Tempo que sabe que tem DM (11,2 ± 5,4 anos)		
< 5 anos	06	40,0
5-10 anos	03	20,0
> 10 anos	06	40,0
Tipo de tratamento		
Oral	04	26,7
Injetável	02	13,3
Oral e injetável	09	60,0

Tabela 2 - Distribuição das respostas dos participantes em cada item do instrumento

Item	Pontuação				
	1	2	3	4	N/A
1. Eu achei fácil inserir dados nestes aplicativos. Por exemplo, utilizando código QR, lista de opções etc.	01	03	05	-	6
2. Quando eu cometo um erro é fácil de corrigi-lo.	-	4	3	7	1
3. Eu achei que a ajuda/dica dada pelo aplicativo é útil.	-	-	2	13	-
4. Foi fácil encontrar as informações que precisei.	-	01	03	11	-
5. Eu me senti no comando usando este aplicativo.	-	01	06	08	-
6. Eu achei adequado o tempo que levei para completar as tarefas.	-	-	09	06	-
7. Foi fácil aprender a usar este aplicativo.	-	06	02	08	-
8. As sequências das ações no aplicativo correspondem à maneira como eu normalmente as executo. Por exemplo, a ordem de botões, campos de ados, etc.	-	03	08	05	-
9. É fácil fazer o que eu quero usando este aplicativo.	-	03	04	08	-
10. Foi fácil navegar nos menus e telas do aplicativo.	-	04	05	06	-
11. O aplicativo atende às minhas necessidades.	-	-	04	09	01
12. Eu recomendaria este aplicativo para outras pessoas.	-	-	-	15	-
13. Mesmo com pressa eu conseguiria executar as tarefas nesse aplicativo.	01	03	03	08	-

Continua

Continuação da Tabela 2

Item	Pontuação				
	1	2	3	4	N/A
14. Eu achei o aplicativo consistente. Por exemplo, todas as funções podem ser realizadas de uma maneira semelhante.	-	-	08	07	-
15. É fácil lembrar como fazer as coisas neste aplicativo.	-	03	05	07	-
16. Eu usaria este aplicativo com frequência.	01	03	06	05	-
17. A organização dos menus e comandos de ação (como botões e links) é lógica, permitindo encontrar facilmente na tela.	-	04	05	06	-
18. Eu consegui completar as tarefas com sucesso usando este aplicativo.	-	03	06	06	-
19. Eu gostei de usar este aplicativo.	-	-	-	-	-
20. O aplicativo fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas de forma clara e compreensível.	-	-	05	09	-
21. Eu achei o aplicativo muito complicado de usar.	01	01	05	08	-
22. Os símbolos e ícones são claros e intuitivos.	08	05	01	01	-
23. Eu achei os textos fáceis de ler.	-	-	01	14	-
24. Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo. Precisei lembrar, pesquisar ou pensar muito para completar as tarefas.	11	03	01	-	-
25. A terminologia utilizada nos textos, rótulos, títulos etc. é fácil de entender.	-	-	05	10	-
26. Eu precisaria de apoio de uma pessoa para usar este aplicativo.	05	03	02	05	-
27. Eu me senti confortável usando este aplicativo.	-	03	08	04	-
28. O aplicativo se comportou como eu esperava.	-	01	09	04	-
29. Eu achei frustrante usar este aplicativo.	11	04	-	-	-
30. Eu achei que as várias funções do aplicativo são bem integradas.	-	02	06	07	-
31. Eu me senti muito confiante usando este aplicativo.	-	03	08	04	-

Tabela 3 - Escores obtidos a partir da avaliação dos usuários-finais, utilizando o instrumento de usabilidade SURE

Usuário	SURE	Nível
01	104	Nível 80
02	99	Nível 80
03	103	Nível 80
04	101	Nível 80
05	86	Nível 80
06	97	Nível 80
07	109	Nível 80
08	84	Nível 80
09	109	Nível 80
10	112	Nível 80
11	95	Nível 80
12	77	Nível 70
13	95	Nível 80
14	87	Nível 80
15	86	Nível 80

DISCUSSÃO

A usabilidade foi enquadrada no nível 70 e no nível 80 pelos usuários-finais. Na estratificação de nível 70, os usuários concordam fortemente com os itens. Aham fácil inserir e corrigir dados, acreditam que o produto atende às necessidades de consumo. As características se assemelham com os dispositivos disponíveis, possuem interface intuitiva e interativa, os textos são fáceis de ler, possuem compreensão e acessibilidade na linguagem empregada, entre outros aspectos. No último nível, os usuários concordam totalmente com todos os itens e a ajuda/dica fornecida pelo App é útil⁽¹⁰⁾. Tal fato permite inferir que o App é agradável de usar e pode vir a ser incorporado no cotidiano.

A usabilidade dos Apps móveis atraiu muita atenção no campo da interação humano-computador, pois aplicativos bem projetados podem aprimorar as experiências do usuário⁽¹¹⁾.

Com isso, observa-se que a propagação de vários modelos de avaliação de usabilidade foi introduzida na literatura. Esses modelos são mais gerais, o que pode não ser aplicado a algum App móvel específica devido às suas complexidades e falta de descrições apropriadas sobre como escolher medidas de usabilidade, como dimensões de usabilidade, critérios e métricas⁽¹²⁾.

Outros fatores devem ser considerados, como o crescimento exponencial dos Apps, disponibilidade de baixa qualidade, várias categorias e diferentes plataformas. Portanto, em geral, modelos de avaliação de usabilidade não conseguem medir as características desses diversos Apps porque cada categoria de aplicação tem diferentes requisitos funcionais e não funcionais. Assim, modelos de usabilidade customizados podem ser necessários para avaliar esses diversos Apps⁽¹²⁾.

A Sociedade de Sistemas de Gestão e Informação de Cuidados de Saúde elaborou diretrizes para avaliar a usabilidade dos Apps de saúde móvel. Trata-se de uma escala Likert para classificar cada critério, o que não fornece uma indicação de sua qualidade, embora os critérios fossem extensivos e incluíssem critérios da engenharia de usabilidade para avaliar a eficiência, a eficácia, a satisfação do usuário e a otimização da plataforma⁽¹³⁾.

Até o desenvolvimento deste estudo não se identificou um instrumento específico para acurácia de usabilidade de Apps móveis em saúde. Foi identificado uma escala para avaliação de qualidade, denominada *Mobile App Rating Scale – MARS*⁽¹⁴⁾, mas esta escala ainda não se encontra traduzida e validada na língua portuguesa.

A avaliação de usabilidade de aplicativos móveis ainda está em estágio inicial. Foram compilados 26 modelos de usabilidade para aplicativos móveis, mas estes são inexplorados e, em sua grande maioria, não tem comprovada sua efetividade. Trata-se de um problema crítico, pois as diretrizes de usabilidade existentes são insuficientes para projetar interfaces eficazes para Apps devido a características peculiares e contexto de aplicação dinâmica⁽¹²⁾.

Três especialistas realizaram teste de usabilidade de 66 Apps voltados para pessoas com DM com idade maior ou igual a 50 anos. O escore total de usabilidade foi calculado a partir de todas as categorias, as quais foram determinadas por meio de uma escala Likert de 5 pontos. A maioria das avaliações ficou na faixa de 3,0 a 4,0, o que correspondeu a uma classificação de moderada à boa dos aplicativos, principalmente para aqueles que oferecem pequena variedade de funções. A usabilidade foi

categorizada em três parâmetros distintos: *Feedback* instantâneo e facilmente compreensível 3,3; Usabilidade intuitiva 3,5; e Reconhecimento simples de áreas sensíveis a cliques 3,0⁽¹⁵⁾.

Testes de usabilidade se tornam cada vez mais imprescindíveis antes de disponibilizar o App ao usuário final. Antes das verificações de aplicabilidade em contexto real, este oportuniza uma linha de base técnica na qual os usuários se familiarizaram com o potencial da tecnologia móvel. Isso permite que os usuários forneçam um *feedback* mais rico sobre os requisitos funcionais e os casos de uso⁽¹⁶⁾.

Um fator que pode garantir a usabilidade de um App é o seu conteúdo. Baseado nesta premissa, a Federação Internacional do Diabetes apontou recomendações para o desenvolvimento de App em DM em quatro níveis: individual, profissional de saúde, político e desenvolvedores de Apps⁽⁶⁾. No campo individual, o App atual deve atender às necessidades básicas e está de acordo com as práticas clínicas.

Limitações do estudo

Como fator limitante deste estudo, tem-se a restrição do número de participantes. Ademais, não é possível garantir que todos tenham respondido o questionário fielmente e com o máximo de atenção em cada uma das questões.

Contribuições para a área da enfermagem, saúde ou política pública

A utilização da saúde móvel pode fornecer mecanismos para melhorar a eficiência e a eficácia dos cuidados clínicos prestados por enfermeiros para a promoção de cuidados com os pés de pessoas com DM, empoderando-as para gerir sua saúde ativamente e co-responsabilizá-las por sua qualidade de vida e saúde, fornecendo recursos de informação e reduzindo encargos administrativos.

CONCLUSÕES

O teste identificou alta usabilidade do protótipo do App. Os usuários-finais passaram a concordar fortemente e totalmente com os itens analisados, sendo um produto desenvolvido com foco nas necessidades e exigências do usuário, o que pode garantir a usabilidade, com base na tríade eficácia, eficiência e satisfação.

FOMENTO

O presente estudo recebeu financiamento através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 8ª ed. Belgium, 2017.
2. Jeffcoate WJ, Vileikyte L, Boyko EJ, Armstrong DG, Boulton AJM. Current challenges and opportunities in the prevention and management of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care* [Internet]. 2018 [cited 2018 Sep 20];41:645–52. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/content/41/4/645>
3. Marques ADB, Silva LMS, Moreira TMM, Torres RAM. Association between hospitalization due to diabetes mellitus and diabetic foot amputation. *Enferm Global* [Internet]. 2018 [cited 2018 Sep 20]; 51: 258-266. Available from: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/286181/230521>
4. Jia G, Jyu-Lin C, Whittmore R, Whitaker E. Postpartum lifestyle interventions to prevent type 2 diabetes among women with history of gestational diabetes: a systematic review of randomized clinical trials. *J Women's Health* [Internet]. 2016 [cited 2018 Sep 22];25(1). Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/jwh.2015.5262>
5. Goyal S, Morita P, Lewis GF, Yu C, Seto E, Cafazzo JA. The Systematic design of a behavioural mobile health application for the self-management of type 2 diabetes. *Can J Diabetes* [Internet]. 2016 [cited 2018 Sep 20];40:95–104. Available from: [https://www.canadianjournalofdiabetes.com/article/S1499-2671\(15\)00496-7/abstract](https://www.canadianjournalofdiabetes.com/article/S1499-2671(15)00496-7/abstract)
6. Rose KJ, Petrut C, L'Heveder R, Sabata S. IDF Europe position on mobile applications in diabetes, *Diabetes Res Clin Pract*[Internet]. 2017 [cited 2018 Sep 22]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28951337>
7. Kumar DS, Purani K, Viswanathan SA. Influences of 'appscape' on mobile app adoption and m-loyalty. *J Retail Cons Serv*[Internet]. 2018 [cited 2018 Sep 23]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/327287073_Influences_of_'appscape'_on_mobile_app_adoption_and_m-loyalty
8. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos. *Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, n. 12, 13 de junho de 2013. Seção 71, p. 59.*
9. Shackel B, Richardson SJ. *Human Factors for Informatics Usability*. Cambridge University Press New York, NY, USA; 2008.
10. Wangenheim CG, Borgatto AF, Nunes JV, Lacerda TC, Oliveira RJ, Krone C, et al. Sure: uma proposta de questionário e escala para avaliar a usabilidade de aplicações para smartphones pós-teste de usabilidade. 6ta. Conferencia Latinoamericana de Diseño de Interacción [Internet]. 2014 [cited 2018 Sep 20];19-22. Available from: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/greenstone/cgi-bin/library.cgi?a=d&c=Ponencias&d=sure-proposta-questionario-escala>
11. Hoehle H, Aljafari R, Venkatesh V. Leveraging Microsoft's mobile usability guidelines: Conceptualizing and developing scales for mobile application usability. *Int J Human-Comp Stud*. 2016;89:35–53. doi: 10.1016/j.ijhcs.2016.02.001
12. Zahra F, Hussain A, Mohd H. Usability evaluation of mobile applications; where do we stand? *The 2nd International Conference on Applied Science and Technology*. 2017. doi: 10.1063/1.5005389

13. Health Care Information Management Systems Society. mHIMSS App Usability Work Group. Selecting a mobile app: Evaluating the usability of medical applications. 2012[cited 2018 Sep 20]. 32p. Available from: <https://www.himss.org/selecting-mobile-app-evaluating-usability-medical-applications-0>
 14. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. JMIR mHealth uHealth [Internet]. 2015 [cited 2018 Sep 20];3(1):e27. Available from: <https://mhealth.jmir.org/2015/1/e27/>
 15. Arnhold M, Quade M, Kirch W. Mobile Applications for diabetics: a systematic review and expert-based usability evaluation considering the special requirements of diabetes patients age 50 years or older. J Med Internet Res [Internet]. 2014 [cited 2018 Sep 22];16(4):e104. Available from: <https://www.jmir.org/2014/4/e104/>
 16. Vélez O, Okyere PB, Kanter AS, Bakken S. A usability study of a mobile health application for rural ghanaiian midwives. J Midwifery Womens Health [Internet]. 2014 [cited 2018 Sep 23];59(2):184–91. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3976680/>
-