



Usabilidade de um aplicativo para orientar o cuidado neonatal: o *Preemie Care*

USABILITY ASSESSMENT OF AN APP TO GUIDE NEONATAL CARE: THE *PREEMIE CARE*

Juliano Gaspar¹, Maira A. Vera- Montoya², Eura M. Lage³, Márcia G. Penido⁴, Raquel L. Ferreira⁵, Isaias Ramos⁶, Ivana Dias⁷, Zilma S. N. Reis⁸

¹ Doutor. Universidade Federal de Minas Gerais.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0670-9021>
Email: julianogaspar@gmail.com

² Mestranda. Universidade Federal de Minas Gerais.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8065-9902>
Email: malevem29@gmail.com

³ Doutora. Universidade Federal de Minas Gerais.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7614-695X>
Email: euramartinslage@gmail.com

⁴ Doutora. Universidade Federal de Minas Gerais.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5004-1239>
Email: mgpenido@gmail.com

⁵ Graduanda. Universidade Federal de Minas Gerais.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6624-3601>
Email: raqlem@gmail.com

⁶ Mestre. Universidade Federal de Minas Gerais.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9232-4309>
Email: ijrocomufmg@gmail.com

⁷ Doutora. Hospital Central de Maputo - Moçambique.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0467-470X>
Email: ivanadias.moz@gmail.com

⁸ Doutora. Universidade Federal de Minas Gerais.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6374-9295>
Email: zilma.medicina@gmail.com

Correspondência: Faculdade de Medicina UFMG, Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, Brasil. CEP: 30130-100

Copyright: Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

Conflito de interesses: os autores declaram que não há conflito de interesses.

Como citar este artigo

Gaspar J; Vera-Montoya MA; Lage EM; Penido MG; Ferreira RL; Ramos IJ; Dias I; Reis ZSN. Avaliação de usabilidade do aplicativo *Preemie*

Care. Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais. [online], volume 7, n. 1. Editor responsável: Luiz Roberto de Oliveira. Fortaleza, fluxo contínuo, julho de 2022, p.135-148. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/resdite/index>. Acesso em "dia/mês/ano".

Data de recebimento do artigo: 21/08/2021

Data de aprovação do artigo: 02/02/2022

Data de publicação: 04/07/2022

Resumo

Introdução: Aplicativos para dispositivos móveis devem ser funcionais e ter uma boa usabilidade e aceitação para que cumpram seus propósitos junto aos usuários. O objetivo deste estudo é avaliar a usabilidade do aplicativo *Preemie Care* a partir de ferramentas já utilizadas como a avaliação Heurísticas e o "*System Usability Scale*" (SUS). O aplicativo foi elaborado para profissionais de saúde para uso em cenários com baixa densidade tecnológica. **Métodos:** Após a instalação do aplicativo, 15 avaliadores especialistas responderam a um questionário contendo perguntas com os instrumentos propostos. **Resultados:** A idade média dos avaliadores foi de 37 anos e 40% já haviam participado de pelo menos uma avaliação de usabilidade. Em todas as 10 avaliações Heurísticas a mediana das respostas atingiu a nota máxima indicando um alto nível de usabilidade. O escore da avaliação SUS foi de

88% o que indica uma usabilidade geral aceitável e excelente. **Discussão:** A quantidade de avaliadores mostrou-se suficiente para detectar a maioria dos problemas de usabilidade. Destaca-se que mesmo recebendo nota máxima nos itens da avaliação Heurística, houve pelo menos um problema de usabilidade em cada item avaliado. **Conclusão:** O estudo cumpriu seu objetivo produzindo informações importantes para implementação de correções e melhorias no aplicativo.

Palavras-chave: Usabilidade. Aplicativo. Heurísticas.

Abstract

Introduction: Mobile applications must be functional and have good usability and acceptance in order to fulfill their purposes with users. This study aims to assess the usability of the Preemie Care application from tools broadly used such as the Heuristics assessment and the "System Usability Scale" (SUS). The application

was designed to be used by healthcare professionals in scenarios with low technological density. **Methods:** After installing the application, 15 expert evaluators answered a questionnaire containing questions with the proposed instruments. **Results:** The average age of the evaluators was 37 years, and 40% had participated in at least one usability evaluation. In all 10 Heuristic evaluations, the median of the responses reached the maximum score indicating a high level of usability. The SUS assessment score was 88%, which means an acceptable and excellent overall usability. **Discussion:** The number of evaluators proved to be sufficient to detect most usability problems. However, even receiving the highest score in the items of the Heuristic evaluation, there was at least one usability problem in each item evaluated. **Conclusion:** The study reached its objective by producing important information for implementing fixes and improvements to the application.

Keywords: Usability. Application. Heuristics.

1. Introdução

O acesso desigual às soluções tecnológicas em saúde e a falta de habilidades na prestação de cuidados contribuem para o aumento da morbimortalidade neonatal em todo mundo (1). A disponibilidade de informações baseadas em evidências científicas em cenários de nascimento tem o potencial de racionalizar as decisões de manejo, orientar intervenções necessárias, aspectos que são ainda mais relevantes nos sistemas de saúde frágeis (2).

A democratização da informação, aliada à inclusão digital é um dos grandes marcos da civilização moderna. Assim, uma das metas norteadoras das Estratégias Globais para Saúde Digital (2020-2025) lançada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), é fortalecer os sistemas de saúde por meio de tecnologias digitais, com um conjunto diverso de dispositivos inteligentes e equipamentos conectados, tanto para pacientes quanto para profissionais de saúde e prestadores de serviços (3). Segundo a OMS, países de baixa e média renda utilizam tecnologias digitais para saúde em plataformas de dispositivos móveis como smartphones, tanto para coleta de dados, disseminação de informações sobre saúde como para registros clínicos eletrônicos (4,5).

Em países de baixa e média renda, projetos com utilização de dispositivos móveis que visam a redução da mortalidade materna e infantil alcançam uma proporção significativa da população (4,6). Destacam-se o MomConnect com mensagens e lembretes sobre o cuidado pré-natal do Departamento Nacional de Saúde da África do Sul, programas com mensagens de texto do Instituto de Pesquisas Médicas do Kenia e um aplicativo para prevenção da transmissão vertical do HIV no Malawi (6). Por outro lado, a dificuldade em pagar por uma conexão de banda larga para tráfego de dados, bem como a falta de literacia digital e a pouca habilidade da população para utilizar smartphones para realizar buscas, consultas, compreender, avaliar e aplicar informações de saúde, são grandes desafios ainda a serem vencidos pelos países de baixa e média renda na implantação da saúde digital (4,7).

Embora atualmente a tecnologia de apoio à assistência em saúde tenha se tornado mais popular, nem sempre o requisito de usabilidade tem sido valorizado nas etapas do projeto e avaliação de software. Para que um profissional consiga alcançar seu objetivo, o software além de ser funcional deve ter uma boa comunicabilidade e usabilidade, que são os principais requisitos para a construção de um sistema digital (8). Assim, avaliar a usabilidade de aplicações para dispositivos móveis é de grande importância para a aceitação e adoção desses pelos profissionais e pela população em geral. Um aplicativo pode ser avaliado sobre diversos aspectos como prevenção a erros, interfaces com fácil memorização, adequação ao público-alvo, aceitabilidade entre outros (9).

Entre as técnicas de inspeção, a avaliação Heurística proposta por Nielsen, propõe que os avaliadores percorram as interfaces dos sistemas durante um processo de interação, para identificar problemas de usabilidade a partir de um conjunto de diretrizes desejáveis para um sistema (8). Segundo Nielsen a usabilidade é um atributo de qualidade que avalia a facilidade com que um usuário interage com a interface. O usuário deve entender o que acontece com o software e ter a capacidade de controlar o resultado. Além disso, o usuário deve alcançar o objetivo sem complexidade excessiva (10). Outro método empírico utilizado para avaliar usabilidade é o "System Usability Scale" (SUS) que utiliza um questionário de rápida aplicação após a utilização inicial do sistema pelo usuário (11). O SUS demonstra uma visão geral e subjetiva da avaliação de usabilidade do produto e avalia a satisfação geral do usuário em relação ao mesmo.

O aplicativo *Preemie Care* foi desenvolvido para uso em cenários de baixa densidade tecnológica, com o propósito de apoiar profissionais de saúde na avaliação do risco neonatal, com base na idade gestacional e peso ao nascer, e disseminar informações relevantes e boas práticas de cuidado para o recém-nascido. Possui um conteúdo baseado

nas melhores práticas do cuidado imediato ao recém-nascido e durante o primeiro dia de vida. Propõe ações imediatas universais de cuidado, com base em evidência científica, em uma estratégia objetiva e ilustrada. Oferece também informações que podem ser utilizadas para transferência do recém-nascido para um hospital, favorecendo a continuidade do cuidado. O objetivo deste estudo é avaliar os requisitos de usabilidade e satisfação do usuário com o aplicativo *Preemie Care* a partir da aplicação das avaliações Heurísticas e SUS.

2. Métodos

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva quali-quantitativa de caráter observacional, constituindo-se por uma avaliação sobre a usabilidade de um aplicativo por meio de instrumentos de avaliação já amplamente utilizados e validados na literatura. O projeto *Preemie Care* possui registro na UFMG: SIEX 404297.

População e amostra

A população foi composta por alunos e professores das Ciências da Saúde e Exatas. Foi selecionada uma amostra composta por 15 avaliadores participantes de um grupo de pesquisas em Saúde Digital e de uma disciplina de uma Faculdade de Medicina, ambos com foco em Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias para Saúde.

A avaliação de usabilidade foi realizada em uma versão Alfa (versão privada para testes internos) do aplicativo *Preemie Care*, disponibilizado para instalação no sistema operacional Android nos celulares dos participantes do estudo. Os participantes foram convidados por e-mail e receberam um conjunto de instruções para baixar e instalar o aplicativo em seus smartphones. Também foram informados que iriam avaliar o aplicativo por conta própria seguido do preenchimento de um questionário com suas avaliações e opiniões. Durante todo o processo foi disponibilizado aos participantes um canal de comunicação com a equipe de pesquisadores por e-mail ou web-chat para ajuda no processo de instalação ou esclarecimento de dúvidas sobre os instrumentos de avaliação, quando necessário.

Esta avaliação de usabilidade além de não utilizar dados sensíveis de usuário, possui caráter de avaliação de um dispositivo e/ou ferramenta, fatores que dispensam a necessidade de aprovação por um comitê de ética e assinatura de termo de consentimento pelos participantes conforme Resolução N° 510 de 2016 (12).

Análise de dados

O instrumento de coleta de dados sobre as avaliações e opiniões foi criado utilizando o Google Formulários e as respectivas questões foram agrupadas em três sessões:

- a) Caracterização dos avaliadores contendo 12 questões elaboradas com o objetivo de compreender o perfil dos avaliadores.
- b) Avaliação Heurística onde foram incluídas as 10 questões baseadas nas Heurísticas propostas por Nielsen (8) e respectivas observações para cada tópico avaliado.
- c) Avaliação SUS que compreendeu as 10 questões baseadas no *System Usability Scale* (SUS) (11).

Os dados foram avaliados por meio de estatística descritiva com o Google Planilhas. As respostas correspondentes às heurísticas foram descritas pela mediana e frequência relativa e as respostas relacionadas ao SUS foram avaliadas utilizando-se os métodos padrão de cálculo para o escore SUS.

As respostas para as 10 questões das Heurísticas de Nielsen foram apresentadas em uma escala de Likert (13). Os valores variaram de 1 (baixa usabilidade) até 5 (alta usabilidade). Foram calculados os valores medianos e relativos de cada heurística, com o objetivo de demonstrar que quanto maior o valor mediano, maior é a concordância com as características de usabilidade em cada tópico avaliado.

O cálculo da pontuação do questionário baseado no SUS foi composto a partir das respostas também dispostas em uma escala de Likert. Os valores variaram de 1 (Discordo fortemente) até 5 (Concordo fortemente). Para as questões com aspectos positivos (1, 3, 5, 7 e 9) os valores das respostas foram subtraídos de 1. Para as questões que apresentam aspectos negativos do sistema (2, 4, 6, 8 e 10) os valores das respostas foram subtraídos de 5. Ao final os valores ponderados são somados por questão e multiplicados por 2,5. A soma das pontuações para cada questão apresenta o Escore Global do SUS, que pode variar entre 0 e 100 (11).

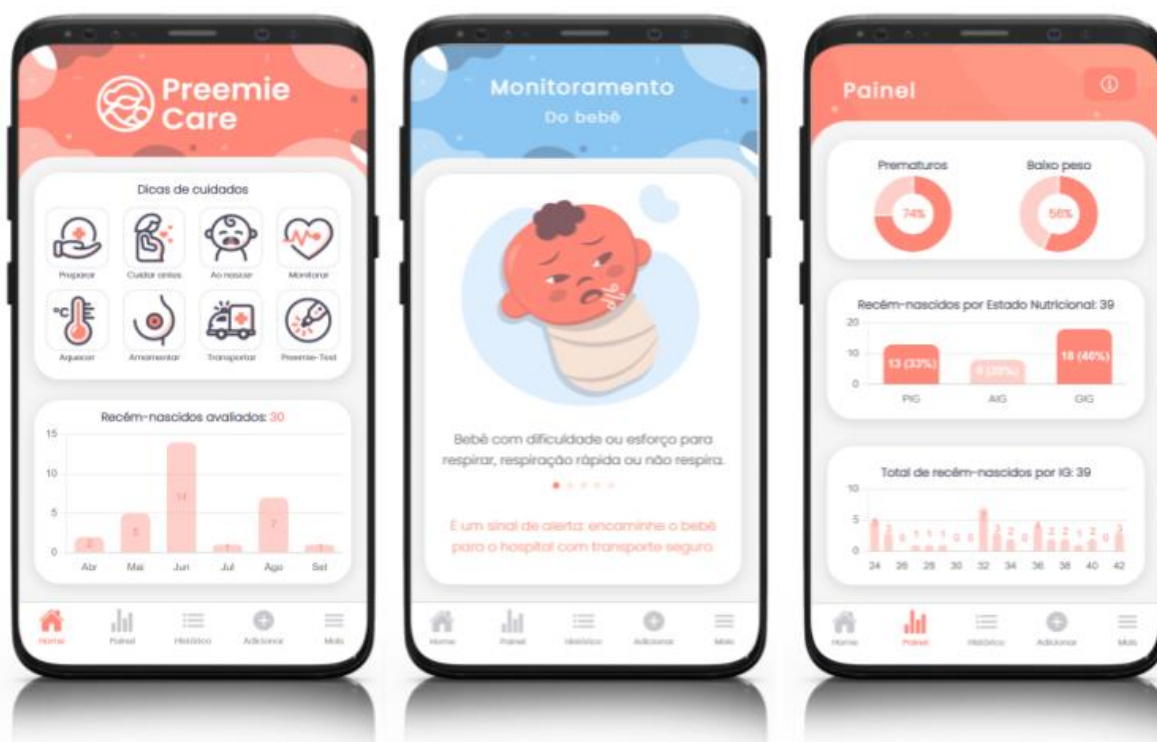
O aplicativo *Preemie Care*

O aplicativo *Preemie Care* (Figura 1) possui uma estrutura de interfaces que pode ser agrupada nos seguintes módulos:

- **Dicas de cuidados:** um conjunto de cartões informativos com dicas de cuidados contendo frases curtas e objetivas acompanhadas de imagens ilustrativas sobre o cuidado do recém-nascido (RN).
- **Coleta de dados:** interface para coleta de um conjunto mínimo de dados para avaliação rápida do RN como sexo, peso e idade gestacional.
- **Cálculo do escore de prematuridade:** utilizando as curvas de crescimento Intergrowth-21st estima se o RN é Pequeno para Idade Gestacional (PIG), Adequado para Idade Gestacional (AIG) ou Grande para Idade Gestacional (GIG).
- **Painel e histórico:** Interfaces que trazem em formato gráfico informações sintetizadas sobre os dados dos RNs inseridos com possibilidade de download de todos os dados inseridos.

O aplicativo foi desenvolvido com recursos do Projeto *Prematurity detection by light (The Premie-Test validation)*, com recursos do Programa Grand Challenges Canada e Fiocruz, no contexto da avaliação multicêntrica da tecnologia Premie-Test: grant VPPIS-002-FEX-20 e R-STPOC-1807-13515. Os apoiadores não desempenharam qualquer papel na elaboração de seu conteúdo, nem na metodologia de análise ou resultados deste estudo.

Figura 1: Exemplos de interfaces do aplicativo *Premie Care*.



Fonte: print de telas do aplicativo.

3. Resultados

A amostra de avaliadores foi composta por 15 avaliadores, sendo 80% do sexo feminino com uma idade média de 36,8 anos variando entre 21 e 54 anos.

Tabela 1: Perfil dos avaliadores.

Características	N (%)
Escolaridade	
Graduação	6 (40%)
Especialização <i>Latu Sensu</i>	4 (27%)
Mestrado	3 (20%)
Doutorado	2 (13%)
Experiência prévia em avaliações de usabilidade	
Nunca havia participado	9 (60%)
1 vez	4 (27%)
2 ou 3 vezes	--
Mais de 3 vezes	2 (13%)

Fonte: os autores.

Entre os participantes 86% atuam na área da saúde e 13% na área de tecnologia e possuem uma média de 13 anos de experiência profissional em suas áreas de atuação (Tabela 1). Esta avaliação foi conduzida sobre uma versão *Alfa* (privada) do aplicativo, restrita a um grupo selecionado de participantes, com perfis de especialistas quer no contexto de saúde ou de desenvolvimento de aplicativos.

Avaliação Heurística

A tabela 2 apresenta a mediana das respostas dos avaliadores para cada uma das 10 Heurísticas propostas por Nielsen (H1 a H10) e sua respectiva frequência relativa. As menores frequências de notas altas, relacionam-se com uma maior quantidade de problemas identificados, como pode ser observado para H2 (60%) que diz respeito a linguagens e convenções nas interfaces bem como para H6 (73%) relacionado ao layout intuitivo e adequado ao propósito.

Tabela 2: Valores médios das avaliações heurísticas.

Heurísticas	Mediana
H1 Visibilidade e reconhecimento do estado atual	5 (80%)
H2 Linguagem e convenções	5 (60%)
H3 Consistência e padrões	5 (87%)

H4	Reconhecimento ao invés de memorização	5 (80%)
H5	Estética e usabilidade	5 (87%)
H6	Layout intuitivo e adequado ao propósito	5 (73%)
H7	Controle e liberdade do usuário	5 (80%)
H8	Flexibilidade e eficiência	5 (80%)
H9	Prevenção de erros	5 (87%)
H10	Ajuda e documentação	5 (93%)

Fonte: os autores.

Avaliação SUS

A tabela 3 apresenta os escores de usabilidade estimados com a técnica SUS. Observa-se que a média geral do escore de usabilidade foi de 88%. Para se ter uma visão mais detalhada da avaliação, optou-se por mostrar a usabilidade média por grupos com características relevantes dos avaliadores, variando entre 82% e 100% de usabilidade geral.

Tabela 3: Escore da avaliação SUS agrupada por características dos avaliadores.

Perfis avaliados	SUS
Por escolaridade	
Graduandos	90%
Mestres ou especialistas	84%
Doutores	100%
Por anos de experiência profissional	
Entre 0 e 9 anos	88%
Entre 10 e 19 anos	84%
20 anos ou mais	95%
Por quantidade de vezes que já participou de avaliações de usabilidade	
Pela primeira vez	89%
1 a 2 vezes	90%
3 vezes ou mais	82%
Usabilidade Média Geral	
	88%

Fonte: os autores.

Foram sintetizados na Tabela 4 as marcas e modelos dos smartphones dos avaliadores nos quais os aplicativos foram instalados e avaliados.

Tabela 4: Escore da avaliação SUS agrupada por características dos smartphones.

Marca e modelo	Resolução mínima (pixels)	N (%)	SUS
Xiaomi Mi 8 Lite	1080 x 2280	1 (7%)	97%
Samsung linha Galaxy	1080 x 2340	10 (67%)	93%
Huawei P30	1080 x 2340	1 (7%)	87%
Asus Zenfone 5Z	1080 x 2246	2 (14%)	75%
Motorola Moto One	720 x 1520	1 (7%)	62%

Fonte: os autores.

Diversos modelos da linha Galaxy foram agrupados tendo por base a resolução mínima das telas (em pixels) fornecidas pelos seus fabricantes. Apesar da pouca representatividade (7%), destaca-se que o único smartphone com baixa resolução apresentou o menor escore do SUS (62%).

A Tabela 5 apresenta uma síntese das dificuldades e problemas encontrados pelos avaliadores ao utilizar o aplicativo *Preemie Care* descritas de forma discursiva e livre pelos avaliadores.



Tabela 5: Problemas de usabilidade por módulo do aplicativo *Preemie Care*.

Módulo	Problemas e sugestões	N
Dicas de cuidado	Incluir botão voltar	2
	Adequação da linguagem para o público alvo	4
	Apresentar frases mais explicativas	5
	Correção de imagens explicativas	4
Coleta de dados	Descrição dos valores	1
	Dificuldade de encontrar o botão inserir	1
	Permitir edição e exclusão de dados	4
	Validação de entrada de dados	5
	Posição das mensagens de erros	1
Painel e Histórico	Sobreposição de legendas	2
	Atualizar os gráficos automaticamente ao inserir dados	1
Diversos	Erros de ortografia	4
	Explicar as siglas	4
Total de problemas relatados		38

Fonte: os autores.

Foram agrupadas por módulos nas interfaces onde os problemas geralmente acontecem, por característica principal do problema descrito, seguido da quantidade de vezes que o problema foi reportado pelos avaliadores.

Quadro 1: Exemplos de soluções propostas para os problemas contextuais nas imagens.

Problema / Solução	Problema / Solução
<p data-bbox="272 555 715 589">Imagem com recém-nascido sentado</p> 	<p data-bbox="831 555 1353 589">Imagem com profissional sem uso de luvas</p> 
<p data-bbox="475 1124 1096 1162">Falta de clareza e objetividade nas mensagens</p>	
<p data-bbox="220 1178 316 1205">Observe</p> <p data-bbox="220 1216 715 1279">Se o bebê tem 37 semanas ou mais, ou, se o resultado do Preemie-Test é verde...</p> <p data-bbox="220 1290 571 1317">Se o bebê começou a respirar...</p> <p data-bbox="220 1328 667 1355">Se o bebê mexe as pernas e os braços...</p> <p data-bbox="323 1402 608 1429" style="text-align: center;">Se SIM, o bebê está bem!</p> <p data-bbox="220 1473 715 1615">Senão, o bebê pode não está bem e precisar de ajuda para respirar. Encaminhe o bebê para o hospital com transporte seguro.</p>	<p data-bbox="831 1227 1177 1254">Observe se o bebê está bem:</p> <p data-bbox="831 1283 1230 1310">O bebê mexe as pernas e braços?</p> <p data-bbox="831 1321 1166 1348">O bebê começou a respirar?</p> <p data-bbox="831 1359 1230 1386">O bebê tem 37 semanas ou mais?</p> <p data-bbox="831 1413 1383 1576" style="color: red;">O bebê pode não está bem se algum destes sinais de bem-estar for negativo. Neste acaso, ele pode precisar de ajuda para respirar. Encaminhe o bebê para o hospital com transporte seguro.</p>

Fonte: Aplicativo *Preemie Care*.

A partir das avaliações feitas pelos usuários, os resultados bem como as opiniões descritivas foram sintetizadas e discutidas com a equipe de especialistas da saúde para propor soluções de caráter semântico tanto para o texto como para as imagens informativas do aplicativo (Quadro 1).

Os problemas de caráter técnico foram discutidos com a equipe especialista em desenvolvimento de aplicativos e solução para correção foram propostas. O Quadro 2 apresenta alguns exemplos de soluções de caráter técnico propostas e implementadas na versão Beta do aplicativo, destinada e disponibilizada ao público em geral.

Quadro 2: Exemplos de soluções propostas para os principais problemas identificados.

Gráficos sem informações claras e sem atualização	Falta de opção para editar e excluir os registros de recém-nascidos																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sexo</th> <th>IG</th> <th>Peso</th> <th>EN</th> <th>UTIN</th> <th>SDR</th> <th>NSV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>gr</td> <td>AIG</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>05/09/2021 14:11</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>18/0</td> <td>3432 gr</td> <td>GIG</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>26/08/2021 10:55</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>18/0</td> <td>350 gr</td> <td>PIG</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>26/08/2021 10:03</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sexo	IG	Peso	EN	UTIN	SDR	NSV	gr	AIG	-	-	-	-	-				05/09/2021 14:11				F	18/0	3432 gr	GIG	-	-	-					26/08/2021 10:55			M	18/0	350 gr	PIG	-	-	-					26/08/2021 10:03		
Sexo	IG	Peso	EN	UTIN	SDR	NSV																																												
gr	AIG	-	-	-	-	-																																												
			05/09/2021 14:11																																															
F	18/0	3432 gr	GIG	-	-	-																																												
				26/08/2021 10:55																																														
M	18/0	350 gr	PIG	-	-	-																																												
				26/08/2021 10:03																																														

Fonte: os autores.

Discussão

Este estudo avaliou a usabilidade entre profissionais de saúde e pesquisadores de uma versão alfa do aplicativo *Preemie Care* projetado para avaliar o risco neonatal. A participação de 15 avaliadores neste estudo mostrou-se adequada conforme descrito por Faulkner que considera que o número de participantes em avaliações de usabilidade deve variar entre 5 e 15 participantes (14). Adicionalmente, Nielsen destaca que com 5 avaliadores é possível encontrar aproximadamente 85% dos problemas de um sistema, site ou aplicação, e que um total de 15 avaliadores pode identificar até 100% dos problemas de usabilidade existentes (10).

Os avaliadores deste estudo, foram selecionados por conveniência e considerados especialistas, visto que são alunos de pós-graduação, pesquisadores e professores em uma faculdade de medicina. Por se tratar de uma avaliação ainda na fase de testes a partir de uma versão *Alfa* (não-pública), o grupo de avaliadores especialistas, mesmo não se tratando da população alvo a qual se destina o aplicativo, mostrou-se adequado para identificar os problemas de usabilidade nesta etapa do desenvolvimento.

Quanto ao perfil dos avaliadores, destaca-se que 80% dos que aceitaram participar da avaliação são do sexo feminino. Observa-se também uma alta participação de especialistas da área da saúde (86%), porém conta também com a presença de profissionais da área da

tecnologia visto que os grupos em que o convite para participação foi direcionado são de natureza multidisciplinares.

A avaliação Heurística mostrou que apesar dos valores medianos serem os mesmos para todas as respostas (5 - alta usabilidade), correspondendo à nota máxima da escala proposta, observa-se pela frequência relativa que foram encontrados um ou mais problemas de usabilidade para cada uma das heurísticas avaliadas. Destaca-se o item 2 das Heurísticas (H2) que diz respeito a problemas de linguagens e convenções relacionados com ortografia, utilização de siglas sem legendas adequadas e textos inconsistentes com o público alvo, além de imagens, que não transmitem da melhor maneira a mensagem que se deseja passar ao usuário final, consistente com o que foi encontrado na literatura, no qual o domínio de correspondência entre o sistema e o mundo real da H2 é um dos itens com maior dificuldade na avaliação da usabilidade de aplicações em saúde (15,16). Outro item que também merece destaque é a Heurística 6 (H6) que aborda aspectos do layout intuitivo e adequado em que foram destacados a falta de legendas e informações nos gráficos, falta de um botão voltar em algumas telas e dificuldade de visualizar a inserção de dados.

Neste estudo os escores de SUS foram interpretados por meio da sua aceitabilidade que define os escores em termos do que é uma usabilidade "aceitável" ou "não aceitável" proposta por Bangor (17). A média geral do escore de usabilidade foi de 88%, que em comparação com a literatura recente pode ser considerada de excelente usabilidade, apesar de não ser o usuário-alvo do aplicativo (16,18,19). Destaca-se na avaliação por grupos deste escore que entre os avaliadores que já haviam participado de 3 ou mais avaliações de usabilidade foi observado o menor escore (82%), o que pode demonstrar um maior rigor na avaliação de usabilidade feita por este grupo. Também foi observado que apenas um avaliador utilizou um celular com resolução de interface de 720 x 1520 pixels e seu respectivo escore SUS foi de 62%, um claro indicativo para que novos testes em resolução menores sejam feitos pela equipe de desenvolvimento com intuito de observar inconsistências ou desalinhamento de conteúdo em interface com resoluções menores.

As reuniões realizadas com as equipes de especialistas da área da saúde e de tecnologia foram adequadas para sintetização, validação e proposição de soluções para todos os problemas de usabilidade encontrados nesta avaliação. Soluções como a inclusão de legendas para siglas, correções ortográficas, validação de entrada de dados, reescrita de frases explicativas, correção de algumas imagens para adequação da mensagem a ser transmitida foram algumas das soluções implementadas. Esta etapa permitiu a finalização da versão Beta destinada ao público alvo da aplicação.

Limitações

O estudo visou a identificação de erros, problemas e inconsistências nas mensagens que se desejava passar para o usuário final, antes do efetivo lançamento do aplicativo. Por isso, não se pode inferir, com os resultados deste estudo, que a percepção desta amostra de avaliadores seja a mesma da população alvo do aplicativo, que qual será composta por profissionais de saúde tais como parteiras tradicionais, enfermeiras obstétricas e médicos, responsáveis pela assistência à gestante e ao recém-nascido em locais vulneráveis e de acesso restrito a tecnologia. Assim, é recomendado uma avaliação a posteriori de usabilidade e satisfação após o lançamento do aplicativo com a referida população alvo.

4. Conclusão

Este estudo conseguiu cumprir os objetivos propostos ao aplicar e concluir a avaliação de usabilidade tanto com as Heurísticas de Nielsen quanto com a Escala SUS para o aplicativo. As reuniões para sintetização das avaliações e feedbacks foram importantes para correção dos problemas e desenvolvimento da versão Beta do aplicativo *Preemie Care* disponibilizada ao público alvo.

Agradecimentos

Este projeto foi financiado com recursos do Programa Grand Challenges Canada, Governo do Canada -(R-ST-POC-1807-13515) e Fundação Oswaldo Cruz - (Fiocruz) (VPPIS-002-FEX-20).

Referências

1. Gostin LO, Friedman EA. The Sustainable Development Goals: One-Health in the World's Development Agenda. *JAMA*. 22 de dezembro de 2015;314(24):2621–2.
2. Singh K, Brodish P, Suchindran C. A Regional Multilevel Analysis: Can Skilled Birth Attendants Uniformly Decrease Neonatal Mortality? *Matern Child Health J*. janeiro de 2014;18(1):10.1007/s10995-013-1260–7.
3. WHO. Global strategy on digital health 2020-2025. World Health Organization. 2020;
4. Schwalbe N, Wahl B. Artificial intelligence and the future of global health. *The Lancet*. 2020;395(10236):1579–86.
5. WHO. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. World Health Organization. 2021;
6. WHO. A practical guide for engaging with mobile operators in mHealth. World Health Organization. 2015;
7. Lin TT, Bautista JR. Understanding the relationships between mHealth apps'

characteristics, trialability, and mHealth literacy. *J Health Commun.* 2017;22(4):346–54.

8. Nielsen J. Heuristic evaluation, w: Nielsen J., Mack RL (eds.), usability inspection methods. John Wiley & Sons, New York, NY; 1994.

9. Rocha LC, Andrade RM, Sampaio AL. Heurísticas para avaliar a usabilidade de aplicações móveis: estudo de caso para aulas de campo em Geologia. *Nuevas Ideas En Informática Educ TISE.* 2014;367–78.

10. Nielsen J. Why you only need to test with 5 users. Nielsen Norman Group [Internet]. Why you only need to test with 5 users. 2000 [citado 7 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users>

11. Brooke J. SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability Eval Ind.* 1996;189(194):4–7.

12. CONEP. Resolução N° 510, de 07 de abril de 2016. [Internet]. CONEP; 2016 [citado 12 de setembro de 2021]. Disponível em:

<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>

13. Aguiar B, Correia W, Campos F. Uso da escala likert na análise de jogos. In: Salvador: SBC-Proceedings of SBGames Anais. 2011. p. 2.

14. Faulkner L. Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing. *Behav Res Methods Instrum Comput.* 2003;35(3):379–83.

15. Milward J, Deluca P, Drummond C, Watson R, Dunne J, Kimergård A. Usability Testing of the BRANCH Smartphone App Designed to Reduce Harmful Drinking in Young Adults. *JMIR MHealth UHealth.* 8 de agosto de 2017;5(8):e7836.

16. Müssener U, Thomas K, Linderoth C, Löf M, Åsberg K, Henriksson P, et al. Development of an Intervention Targeting Multiple Health Behaviors Among High School Students: Participatory Design Study Using Heuristic Evaluation and Usability Testing. *JMIR MHealth UHealth.* 29 de outubro de 2020;8(10):e17999.

17. Bangor A. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale Usability Scale. 2008;

18. Bergquist R, Vereijken B, Mellone S, Corzani M, Helbostad JL, Taraldsen K. App-based Self-administrable Clinical Tests of Physical Function: Development and Usability Study. *JMIR MHealth UHealth.* 27 de abril de 2020;8(4):e16507.

19. Chaniaud N, Métayer N, Megalakaki O, Loup-Escande E. Effect of Prior Health Knowledge on the Usability of Two Home Medical Devices: Usability Study. *JMIR MHealth UHealth.* 21 de setembro de 2020;8(9):e17983.