

Uma proposta de processo de avaliação da usabilidade de aplicativos para prática de exercícios físicos

A proposal of usability evaluation process for fitness mobile applications

Una propuesta de proceso de evaluación de la usabilidad de aplicaciones para la práctica del ejercicio físico

Josué Viana Ferreira¹, Viviane Almeida dos Santos¹, Carlos dos Santos Portela¹

RESUMO

Descritores: Aplicativos Móveis; Exercício Físico; Design Centrado no Usuário

Objetivo: Este artigo apresenta uma proposta de processo de avaliação da usabilidade de aplicativos móveis para prática de exercícios físicos. **Método:** Inicialmente, realizou-se um mapeamento sistemático da literatura a fim de identificar quais métodos de avaliação de usabilidade são mais adequados para avaliar a interface de aplicativos de exercícios físicos. Em seguida, definiu-se um processo de avaliação baseado nas principais etapas dos métodos identificados. Posteriormente, esse processo foi utilizado na avaliação do aplicativo Exercícios em Casa. **Resultados:** Os resultados do mapeamento sistemático apontam como métodos mais utilizados o questionário *System Usability Scale* (SUS) (42%), o método *think aloud* (14%) e a técnica *cognitive walkthrough* (7%). O processo proposto foi modelado usando a notação SPEM para descrever a sequência de etapas necessárias para integrar estes três métodos. Após a modelagem, a proposta foi aplicada por três avaliadores que elencaram uma série de recomendações para melhoria do processo. **Conclusão:** Espera-se que esse processo permita aos desenvolvedores e projetistas de aplicativos móveis elaborarem aplicativos mais aderentes às necessidades de usuários/praticantes de exercícios físicos.

ABSTRACT

Keywords: Mobile Applications; Exercise; User-Centered Design

Objective: This paper presents a proposal of usability evaluation process of mobile fitness applications. **Method:** Firstly, a systematic literature mapping was carried out in order to identify most suitable usability evaluation methods for evaluating the interface of physical exercise applications. Then, an usability evaluation process was defined based on the main steps of the identified methods. Subsequently, this process was used in the evaluation of the mobile application “*Exercícios em Casa*” (Exercises at Home application). **Results:** The results of the systematic mapping indicate as the most used methods the System Usability Scale (SUS) questionnaire (42%), the think aloud method (14%) and the cognitive walkthrough technique (7%). The proposed process was modeled using SPEM notation to describe the sequence of steps required to integrate these three methods. After the modeling, the proposal was applied by three evaluators who listed a series of recommendations for the process improvement. **Conclusion:** We expect that this process allows developers and designers of mobile applications to develop tools more adherent to the needs of users/practitioners of physical exercise.

RESUMEN

Descriptorios: Aplicaciones Móviles; Ejercicio Físico; Diseño Centrado en el Usuario

Objetivo: Este artículo presenta una propuesta de proceso de evaluación de usabilidad de aplicaciones de fitness móvil. **Método:** En primer lugar, se realizó un mapeo sistemático de la literatura con el fin de identificar los métodos de evaluación de la usabilidad más adecuados para evaluar la interfaz de las aplicaciones de ejercicios físicos. El proceso de evaluación se definió con base en los pasos principales de los métodos identificados. Posteriormente, este proceso fue utilizado en la evaluación de la aplicación móvil “*Exercícios em Casa*” (Ejercicios en Casa). **Resultados:** Los resultados del mapeo sistemático señalan como los métodos más utilizados el cuestionario *System Usability Scale* (SUS) (42%), el *think aloud* (14%) y la técnica de *cognitive walkthrough* (7%). El proceso propuesto se modeló utilizando la notación SPEM para describir la secuencia de pasos necesarios para integrar estos tres métodos. Luego del modelado, la propuesta fue aplicada por tres evaluadores quienes enlistaron una serie de recomendaciones para la mejora del proceso. **Conclusión:** Esperamos que este proceso permita a los programadores y diseñadores de aplicaciones móviles programar aplicaciones más acordes a las necesidades de los usuarios/practicantes de ejercicios físicos.

¹ Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPCA) - Universidade Federal do Pará, Tucuruí (PA), Brasil.

INTRODUÇÃO

O distanciamento social foi adotado como uma das principais alternativas para diminuir o nível de contágio do novo coronavírus⁽¹⁾, causador da COVID-19, especialmente no período em que não estavam disponíveis vacinas, que visam achatar a curva de contaminação da doença. Essa estratégia embora fosse/seja eficaz, se torna preocupante, haja vista que pode reduzir substancialmente os níveis de atividade física da população, ocasionando altos índices de sedentarismo, que impactam diretamente na condição física, mental e social⁽²⁾.

Neste contexto, o uso de aplicativos móveis para prática de exercícios físicos é uma opção viável que permite às pessoas poderem se exercitar em suas casas, mantendo o distanciamento físico e uma rotina saudável⁽³⁾. Diante do exposto, dois critérios devem ser considerados no desenvolvimento de produtos de softwares visando a maior adesão/retenção dos usuários: a usabilidade e a experiência de uso. A usabilidade é definida como a “capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições específicas”⁽⁴⁾. Já a experiência do usuário (do inglês, User eXperience - UX) remete a fatores mais particulares, associados às experiências e emoções, e busca entender a percepção antes, durante e após o uso de um software⁽⁵⁾.

Desta forma, cabe aos projetistas de aplicativos proporcionarem uma usabilidade adequada, consequentemente, uma interface mais amigável para que os exercícios físicos sejam bem executados pelos usuários, já que a interface é o principal mecanismo onde estão presentes a descrição, imagens e/ou vídeos das séries de exercícios a serem realizadas. De maneira similar, a satisfação com a experiência de uso pode auxiliar os usuários a atingirem seus objetivos de maneira mais eficaz, como o emagrecimento, o aumento da massa magra, dentre outros.

Esse trabalho apresenta a proposta de um Processo

de Avaliação da Usabilidade de aplicativos móveis para prática de exercícios físicos, através da modelagem e execução das etapas necessárias para integrar os principais métodos de usabilidade identificados em um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL)⁽⁶⁾. Após o feedback da execução do processo, dispõem-se um conjunto de recomendações que serão implementadas nas próximas versões do modelo.

Além dessa seção introdutória, a Seção 2 apresenta a metodologia adotada. Na Seção 3 são destacados os resultados obtidos e a discussão acerca desses. Por fim, a Seção 4 apresenta as conclusões e próximas etapas dessa pesquisa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A síntese dos métodos de pesquisas, resultados e contribuições desse trabalho são apresentados na Figura 1.

O método de Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) permite realizar uma ampla revisão de estudos primários, a fim de direcionar e fornecer uma quantidade de fatos identificados sobre uma área de pesquisa⁽⁷⁾. O MSL realizado nesta pesquisa identificou os métodos mais adequados para a avaliação e seleção de aplicativos para prática de exercícios físicos.

Os resultados do mapeamento apontaram 3 métodos como os mais adequados/recomendados para medir qualidade da usabilidade de aplicativos para práticas de exercícios físicos: o Cognitive Walkthrough (CW), o System Usability Scale (SUS) e o Think Aloud (TA). Os resultados completos desse mapeamento foram publicados em Ferreira, Santos e Portela⁽⁸⁾.

Após o MSL, foi realizada a busca e seleção na loja de aplicativos Play Store das ferramentas mais bem avaliadas para apoio à realização de atividades físicas em casa, no idioma português e que fossem gratuitos. Essa seleção objetivou identificar as principais funcionalidades presentes em aplicativos da área, a fim de definir as tarefas que os usuários devem realizar na avaliação.



Figura 1 - Procedimentos metodológicos da pesquisa.

A partir dos resultados do MSL e da busca na Play Store, definiu-se um Processo de Avaliação da Usabilidade de aplicativos para exercícios físicos a partir das melhores práticas dos métodos com mais citações no MSL. Esse processo foi modelado usando a notação SPEM⁽⁸⁾, que permite integrar e apresentar as fases e tarefas para condução das práticas.

Por fim, o processo foi executado através da sua aplicação na avaliação do aplicativo Exercícios em Casa. Essa avaliação permitiu identificar uma série de melhorias

para consolidar a proposta de processo, derivando sua versão 1.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O MSL buscava identificar quais métodos foram utilizados na avaliação de aplicativos para realização de exercícios físicos. A seleção final foi constituída de 14 estudos, que apresentavam um ou mais métodos de avaliação, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Identificação dos estudos levantados (ordem alfabética)

ID	Título	Autores/Ano
E1	A Mobile App to Promote Adapted Exercise and Social Networking for People With Physical Disabilities: Usability Study ⁽⁹⁾	Lai et al. 2019
E2	A Personalized Physical Activity Coaching App for Breast Cancer Survivors: Design Process and Early Prototype Testing ⁽¹⁰⁾	Monteiro-Guerra et al. 2020
E3	Continuous use of fitness apps and shaping factors among college students: A mixed-method investigation ⁽¹¹⁾	Zhang e Xu 2020
E4	Development of a Weight Loss Mobile App Linked With an Accelerometer for Use in the Clinic: Usability, Acceptability, and Early Testing of its Impact on the Patient-Doctor Relationship ⁽¹²⁾	Choo et al. 2016
E5	Efficacy of a Mobile Social Networking Intervention in Promoting Physical Activity: Quasi-Experimental Study ⁽¹³⁾	Tong et al. 2019
E6	Evaluating the Impact of the HeartHab App on Motivation, Physical Activity, Quality of Life, and Risk Factors of Coronary Artery Disease Patients: Multidisciplinary Crossover Study ⁽¹⁴⁾	Sankaran, Dendale e Coninx 2019
E7	Experiences and Perceptions of Adults Accessing Publicly Available Nutrition Behavior-Change Mobile Apps for Weight Management ⁽¹⁵⁾	Lieffers et al. 2018
E8	Mobile and Wearable Device Features that Matter in Promoting Physical Activity ⁽¹⁶⁾	Wang et al. 2016
E9	MOVE: A Mobile App Designed for Social Health Relations in Residential Areas ⁽¹⁷⁾	Kanstrup et al. 2018
E10	PuzzleWalk: A theory-driven iterative design inquiry of a mobile game for promoting physical activity in adults with autism spectrum disorder ⁽¹⁸⁾	Kim et al. 2020
E11	The Development of an Arabic Weight-Loss App Akser Waznk: Qualitative Results ⁽¹⁹⁾	Alturki e Gay 2019
E12	Tracking Valued and Avoidant Functions with Health Behaviors: A Randomized Controlled Trial of the Acceptance and Commitment Therapy Matrix Mobile App ⁽²⁰⁾	Levin et al. 2020
E13	Usability inquiry of a gamified behavior change app for increasing physical activity and reducing sedentary behavior in adults with and without autism spectrum disorder ⁽²¹⁾	Lee et al. 2020
E14	VA FitHeart, a Mobile App for Cardiac Rehabilitation: Usability Study ⁽²²⁾	Beatty et al. 2018

Presente em 6 estudos, o SUS⁽²³⁾ foi o método mais utilizado pelos pesquisadores. Seu questionário de avaliação é composto por um conjunto de 10 afirmações capazes de identificar a opinião dos usuários sobre a usabilidade de um sistema.

Em seguida, o Cognitive Walkthrough (CW) e o teste Think Aloud (TA), ambas usados em 2 estudos. O CW⁽²⁴⁾ é um método rápido e fácil de aplicar para mensurar a acurácia dos usuários sobre a usabilidade de um sistema. Essa metodologia permite achar diversas inconsistências e erros de usabilidade, tendo em vista que a principal premissa é que os usuários aprendam a usar uma interface explorando fluxos de navegação até o seu objetivo final. Esse objetivo pode ser acessar uma funcionalidade dentro de um menu, onde é comum cometer erros, e esse feedback possibilita aprender sobre aquela interface. Já o protocolo TA⁽²⁵⁾ permite verbalizar/interpretar as impressões dos usuários a respeito da interface. O objetivo do TA é identificar sugestões, pontos fortes, fracos, dentre outros, conforme a percepção dos participantes do teste.

Após o MSL, foi realizada a busca de aplicativos na Play Store usando algumas palavras-chave, como por exemplo: “treino”, “fitness” e “exercícios”. Os critérios

de avaliação foram: o N° de downloads e o N° de estrelas. A posição no ranking foi definida a partir da Nota, obtida através do produto entre o N° Downloads e N° Estrelas na Play Store, multiplicado por 10 (a fim de que a nota final fosse no máximo até esse valor), dividido pelo app com o maior N° Downloads (100.000.000) multiplicado por 5 estrelas (máximo possível). As notas dos demais aplicativos foram proporcionais ao primeiro lugar. Assim, foi utilizada a Fórmula 1:

$$((N^{\circ} \text{ Downloads} \times N^{\circ} \text{ Estrelas}) \times 10) / 100.000.000 \times 5 \quad (1)$$

Desta forma, a Tabela 2 mostra o ranking do top 3 dos aplicativos selecionados.

Posteriormente, selecionou-se o aplicativo Exercícios em Casa para, e através da engenharia reversa, foram listadas as principais funcionalidades (tarefas), a serem usadas na aplicação do método Cognitive Walkthrough, com o objetivo de encontrar problemas de usabilidade no aplicativo, focando na facilidade para os usuários realizarem determinadas tarefas.

Finalmente, baseado nos métodos oriundos do MSL,

Tabela 2 - Ranking de Aplicativos para Exercícios Físicos

#	Nome do Aplicativo	Nº Downloads	Nº Estrelas	Nota
1	Exercícios em Casa	100.000.000	4,9	9,8
2	Barriga Tanquinho em 30 dias	50.000.000	4,9	4,9
3	Perca Gordura Abdominal Barriga Lisa	50.000.000	4,8	4,8

Tabela 3 - Notações SPEM

Notação	Nome	Descrição
	Tarefa	Um trabalho que deve ser realizado no decorrer de um Processo e que não pode ser decomposto.
	Início	Determina o início da realização de um Processo.
	Fim	Determina o fim da execução de um Processo ou Fase.
	Transição	Representa o fluxo de transição entre elementos do Processo.
	Bifurcação	Especifica que as Fases ou Tarefas que partem de essa notação deverão ser iniciadas de forma concomitante.
	Junção	Especifica que as Fases ou Tarefas que apontam para essa notação deverão ser finalizadas conjuntamente.
	Decisão	Deve-se realizar uma pergunta que permita tomar uma decisão exclusiva, realizando uma transição de acordo com a resposta.

System Usability Scale (SUS), Cognitive Walkthrough (CW) e Think Aloud (TA), utilizando as notações do SPEM da Tabela 3.

Inicialmente, a avaliação deve iniciar pela Fase CW, apresentada na Figura 2. Após a conclusão da Fase CW, deve-se iniciar a Fase SUS, apresentada na Figura 3, que deve ser finalizada juntamente com a Fase TA, apresentada na Figura 4.

Iniciando a Fase CW, solicita-se que o usuário abra o aplicativo que deseja avaliar. Em seguida, deve iniciar a gravação da tela do celular enquanto o avaliador começa a gravar o usuário com uma câmera digital. É importante destacar que o avaliador deve solicitar ao usuário que o mesmo seja gravado, pois essa filmagem será analisada, visando interpretar o comportamento dos usuários nas avaliações.

Paralelamente, o usuário deve começar a avaliar as funcionalidades. Essas podem ser divididas em: tarefas difíceis, tarefas comuns a muitos usuários e tarefas feitas

para um novo usuário. O avaliador deve observar o usuário, anotando as suas interpretações utilizando canetas, papel, caderno, etc.

Ao avaliar as funcionalidades, o usuário deve verbalizar as suas percepções sobre as funcionalidades e sobre as perguntas/respostas. O ciclo de avaliar as funcionalidades/verbalizar as percepções/ responder as perguntas deve ocorrer enquanto houverem funcionalidades a serem avaliadas.

Já na Fase SUS, o avaliador deverá aplicar o questionário do System Usability Scale – adaptado para este processo – que contém 10 (dez) perguntas, para que o usuário possa avaliar o sistema, tanto a nível de usabilidade quanto às especificidades do público-alvo, que neste caso, são praticantes de exercícios físicos. As perguntas são divididas em: 5 (cinco), que remetem à usabilidade; e 5 (cinco) à atividade física (hipertrofia, emagrecimento, exercícios aeróbios, dentre outras, conforme a proposta do produto). O usuário irá re-

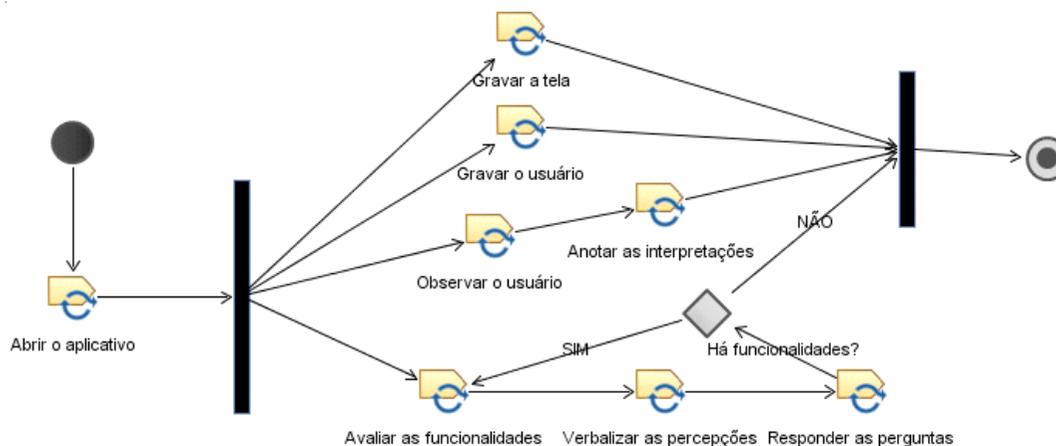


Figura 2 - Tarefas da Fase CW do Processo.



Figura 3 - Tarefas da Fase SUS do Processo

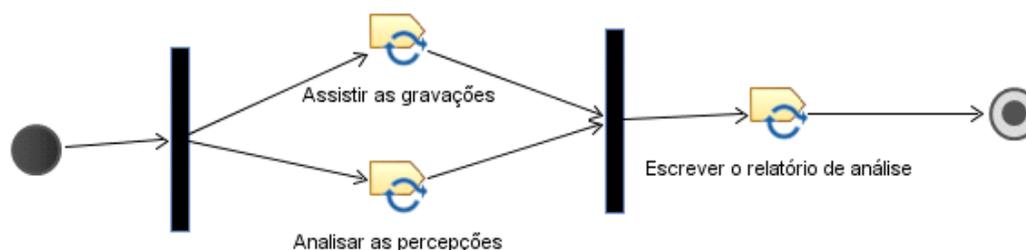


Figura 4 - Tarefas da Fase TA do Processo.

sponder utilizando a escala Likert (de 1 a 5), que vai desde o 1 referente a “Discordo completamente” até 5 “Concordo completamente”.

Após a finalização das Fases CW e SUS, o avaliador deve assistir as gravações e analisar as percepções. Nesta etapa, busca-se corroborar tanto a visão do avaliador/observador como dos usuários. A última tarefa do processo consiste em documentar a análise, que pode ser escrita através de um relatório ou planilha.

A fim de executar esse processo, três usuários foram selecionados para avaliar a interface do app Exercícios em Casa. Destaca-se que todos são da área da computação e já realizaram testes de usabilidade e de UX na disciplina de IHC. Neste sentido, o perfil deles é descrito a seguir:

- Usuário 1 (aluno de pós-graduação): 35 anos; praticante assíduo de exercícios físicos, principalmente musculação na academia; no entanto, nunca utilizou uma plataforma para auxiliá-lo na sua rotina de exercícios;
- Usuário 2 (aluno de graduação): 23 anos; não pratica atividade física, afirmando que “só utilizei aplicativos de exercícios físicos quando precisei elaborar um trabalho acadêmico na disciplina de IHC”;
- Usuário 3 (aluno de graduação): 23 anos; também não pratica atividade física, e nunca tinha usado um aplicativo desta categoria.

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Pará, em um laboratório de pesquisa, no mês de fevereiro de 2022. A execução da avaliação se iniciou pela Fase CW, a partir das tarefas selecionadas pelo avaliador. Para o usuário atingir um determinado objetivo, ele deverá seguir um conjunto de passos (percurso). Ressalta-se que

neste experimento optou-se por empregar as 4 perguntas originais do método. Neste sentido, as respostas das tarefas obedecem a dois parâmetros – Sim e Não. Quando a ação é definida como Sim, a resposta está completamente correta. Quando é Não, existe um possível problema na interface. Nota-se que quando necessário, também deve-se justificar a resposta.

A fim de exemplificar, a seguir é apresentada uma das tarefas (“definir a meta semanal de exercícios”) utilizada no questionário CW, com os passos, as perguntas e as respostas de um usuário, que contemplam a primeira etapa do processo.

Passos: 1) Identificar onde clicar para criar uma meta semanal de exercícios e clicar; 2) Selecionar a quantidade de dias de treino na semana; 3) Selecionar qual o primeiro dia de treino da semana; 4) Conferir se a quantidade de dias e o dia em que a meta será iniciada estão corretos; 5) Clicar em salvar para criar a meta da semana; e 6) Visualizar a meta, bem como o seu progresso durante a semana. **Perguntas:** 1) O usuário tentará alcançar o resultado correto? 2) O usuário consegue notar que a ação correta está disponível? 3) O usuário consegue associar às ações disponíveis com o seu objetivo final? 4) O usuário vai perceber que foi feito um progresso na direção do seu objetivo?

A Tabela 4 mostra os passos, perguntas e as respostas do Usuário 1.

Adicionalmente, baseado nas respostas das 4 questões principais, este questionário possui um conjunto de 6 perguntas extras, que serão apresentadas posteriormente, com o objetivo de sintetizar a avaliação geral dos usuários.

Tabela 4 - Perguntas e respostas CW do Processo.

Passos	Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4
1	Sim. O usuário percebeu com facilidade.	Não. As cores utilizadas na interface apresentaram uma certa resistência para navegação.	Sim.	Sim.
2	Sim.	Sim. Mas o usuário não notou a ação disponível com rapidez. Ele demorou a executar a ação.	Sim.	Sim.
3	Sim. O usuário teve dificuldades, mas conseguiu.	Sim. Mas demorou para notar.	Sim.	Sim.
4	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.
5	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.

Na segunda etapa do processo, Fase SUS, o avaliador aplicou o questionário com 10 questões, apresentadas a seguir: 1) Gostaria de usar este aplicativo para auxiliar a me exercitar frequentemente; 2) Achei o aplicativo desnecessariamente complexo, e não consigo acompanhar o meu progresso durante a semana/mês/ano; 3) Achei o aplicativo fácil de usar e consigo encontrar exercícios aderentes às minhas necessidades; os recursos disponíveis auxiliam a alcançar o meu objetivo, como por exemplo, ganho de massa, emagrecimento, reabilitação, etc.; 4) Precisaria de um suporte técnico para aprender às funcionalidades e os exercícios do aplicativo; 5) Aprendi as funcionalidades do aplicativo de forma fácil e rápida; 6) Achei que havia muita inconsistência neste aplicativo, e os exercícios são apresentados de forma inadequada; 7) Imagino que a maioria dos praticantes de exercícios físicos aprenderiam a usar este aplicativo rapidamente; 8) Achei o aplicativo muito incômodo para usar; os exercícios disponíveis não possibilitam me exercitar com eficiência; 9) Senti-me confiante ao usar o aplicativo, e gostaria de recomendá-lo à outras pessoas; e 10) Tive que aprender muitas coisas antes de continuar; precisaria de um *Personal Trainer* para me auxiliar.

No questionário SUS, o cálculo é feito da seguinte forma: nas respostas 1, 3, 5, 7 (questões ímpares), subtrai 1 da pontuação que o usuário atribuiu à resposta, ou seja, $(x - 1)$; já nas respostas 2, 4, 6, 8, 10 (questões pares), diminui a pontuação que o usuário atribuiu $(5 - x)$. Em seguida, é realizada a soma de todos os valores das dez perguntas, e deve-se multiplicar por 2,5 ($*2,5$). A pontuação varia de 0 a 100, e assim como é original do SUS, considera-se a pontuação ≥ 60 como uma usabilidade aceitável. Uma observação a ser feita é que se mais de um usuário avaliar o aplicativo, faz-se necessário extrair a média aritmética.

Por fim, na Fase TA, o avaliador assistiu as gravações e interpretou as impressões/comportamento dos usuários, e documentou essa análise em um relatório, que é referente à última etapa do processo.

A fim de sintetizar a avaliação geral dos usuários, apresentam-se as respostas das 6 perguntas extras do questionário CW.

1) *Qual foi o passo mais difícil de ser executado? Por quê?*

No geral, o Usuário 1 não conseguiu visualizar todas as informações disponíveis, porque o tipo de rolagem disponível na tela dificultou para que o usuário realizasse alguma operação específica. Por isso, o usuário teve medo de se perder nos passos. Já o Usuário 2 achou difícil visualizar o progresso.

2) *Quais são os conhecimentos básicos que o usuário precisa ter para aprender a usar este produto com rapidez?*

De acordo com o Usuário 3, é preciso estar familiarizado com esse tipo de ferramenta. Senão pode haver dificuldades, haja vista que, o layout não auxilia de forma concisa a navegar entre as telas.

3) *Quais ações/passos podem ser melhoradas?*

O Usuário 1 destacou que as cores e o scroll (barra de rolagem) poderiam ser melhorados. Para ele, as cores dificultaram a visibilidade de informações, pois apresentava ambliopia (visão monocular). E o scroll junto com o excesso de informações na tela, confundiam ele.

Já o Usuário 2 destacou como sugestão de melhoria a visualização do progresso. Por fim, o Usuário 3 disse que a Tarefa 1 poderia ser mais detalhada. Desta forma, o usuário acredita que faltam algumas informações para permitir o entendimento que as opções disponíveis são para definir a tarefa e, além disso, essa carência de detalhes dificulta para quem não tem experiência com treinos. Ele também se sentiu inseguro.

4) *Quais feedbacks podem ser melhorados?*

O Usuário 1 citou que o aplicativo poderia utilizar uma outra paleta de cores e implementar um scroll automático. De forma complementar, o Usuário 3 disse que o aplicativo poderia ser mais informativo, utilizando uma outra paleta de cores e organizando melhor as telas. Já o Usuário 2 citou que na opção de conferir a meta da semana deveria ter um botão para acessar o relatório.

5) *O que está funcionando bem?*

O Usuário 1 destacou os botões e o Usuário 2 o calendário de dias da semana que permite definir os dias da semana quando for criar a meta semanal.

6) *O que não está funcionando bem?*

O Usuário 1 reforçou as cores utilizadas em excesso. Devido ao Usuário 3 não estar familiarizado com esse tipo de app, ele teve dificuldades em executar a Tarefa 1, e parcialmente a 2 (criar plano de treino) e 3 (visualizar quantidade de calorias gastas e o tempo de treino).

A partir desses resultados, percebeu-se que as cores e o baixo uso dos usuários nesse tipo de plataforma foram os pontos de destaque dessa avaliação. Adicionalmente, o fato de um usuário possuir visão monocular, acarretou no impacto negativo com relação à sua experiência de uso.

Em seguida, foi realizado o cálculo do SUS dos questionários dos usuários, no qual: Usuário 1: 9,75; Usuário 2: 9,0; e o Usuário 3: 5,5. A justificativa para a nota do Usuário 3 ser discrepante às demais foi que o mesmo não possui o hábito de se exercitar e, por conseguinte, de utilizar apps deste âmbito. Por essas razões, ele alegou sentir dificuldades em manusear a interface. E, conforme descrito anteriormente, no SUS, quando a avaliação é realizada por mais de uma pessoa, deve-se extrair a média aritmética, que, neste caso, resultou em: 8,0. Assim, de acordo com essa média, avalia-se que o aplicativo possui uma boa usabilidade.

Na última fase, o relatório TA permitiu a análise dos usuários quando estes utilizaram o produto. Deste modo, por limitações de páginas, são descritos os pontos principais da avaliação do Usuário 2 que relatou: “Na primeira tarefa, em visualizar o progresso semanal, depois que o usuário cria a meta semanal, é aberto uma interface que armazenará o histórico de exercícios realizados durante a semana. Contudo, só foi possível acompanhar o progresso (atividades feitas no dia e as metas alcançadas) quando se volta pela opção nativa do smartphone (botão voltar). Por esta razão, visualizar o progresso foi difícil e confuso”. Nesse passo, o usuário enfatizou que os dias da semana (selecionados para fazer os exercícios) são fáceis de visualizar.

A segunda tarefa foi conduzida com facilidade, destacando que “os ícones e as cores facilitaram a

execução”. Por fim, na terceira tarefa o usuário sentiu falta de um botão para adicionar o peso, já que ele encontrou dificuldades em encontrar o ícone “+” que realizava esta operação. As opções de “adicionar altura” e a “massa corporal” foram caracterizadas como simples.

De acordo com análise da aplicação do processo, descrevem-se algumas recomendações para os analistas e projetistas que pretendem adotar o processo.

Recomendação 1. Alocar mais de um avaliador, visando agilizar/otimizar a duração do teste e auxiliar na coleta de dados.

Recomendação 2. Executar o processo na fase de ideação do aplicativo, através de protótipos, que podem ser de baixa fidelidade (rascunho em papel, por exemplo), média ou alta.

Recomendação 3. Na fase CW é indicado não dispor um alto número de tarefas para o usuário fazer (foram utilizadas três nesse estudo), tendo a percepção de que esse número ficou no limite.

Recomendação 4. Realizar um pré-teste, especialmente para quem não possui vasta experiência em testes de usabilidade.

Recomendação 5. Avaliar recursos de acessibilidade, para que os exercícios sejam executados de forma segura por qualquer grupo de usuários.

CONCLUSÃO

Este artigo apresentou a proposta inicial de um processo de avaliação da usabilidade de aplicativos móveis para exercícios físicos. A fim de selecionar os métodos

que integraram o processo, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura que identificou o questionário SUS, o método *think aloud* e a técnica *cognitive walkthrough* como os mais recomendados para mensurar a usabilidade de sistemas de softwares, que seguem padrões consolidados e validados na área, como a observação do usuário e da navegabilidade no aplicativo.

A fim de fazer a validação do processo, foi rodado o experimento usando o app Exercícios em Casa, caracterizado como a plataforma mais bem avaliada na *Play Store* na categoria de exercícios físicos. Assim sendo, a principal contribuição dessa pesquisa é o processo, pois através da sua modelagem e descrição das etapas é possível auxiliar na avaliação da usabilidade de aplicativos de maneira ampla e completa, de acordo com uma sequência de tarefas necessárias.

A principal limitação desta pesquisa é que na etapa do *cognitive walkthrough* o ciclo levou muito tempo, podendo acarretar em perda de foco e distração dos participantes do experimento. Sendo assim, é necessário diminuir o número de tarefas a serem feitas nessa fase. Por essa razão, como trabalho futuro, buscar-se-á refinar a proposta do processo (conforme as recomendações sugeridas) e, a partir disso, disponibilizar uma versão 1.0 mais simplificada e mais rápida de aplicar.

Por fim, esse processo busca auxiliar os desenvolvedores na criação ou reengenharia das plataformas móveis, onde as mesmas sejam mais eficazes quanto ao seu objetivo de auxiliar os usuários a manterem uma rotina saudável, mesmo em tempos de distanciamento social devido à pandemia da COVID-19.

REFERÊNCIAS

- Gilic B, Ostojic L, Corluca M, Volaric T, Sekulic D. Contextualizing parental/familial influence on physical activity in adolescents before and during COVID-19 pandemic: a prospective analysis. *Children*. 2020; 7(9): 1-14.
- Barbalho, M. de S. M, Gentil, P, Izquierdo, M, Fisher, J, Steele, J, Raiol, R. de A. There are no no-responders to low or high resistance training volumes among older women. *Experimental Gerontology*. 2017; 99: 18-26.
- Maciel E, Lima L. O Uso de Aplicativos para Prática de Atividade Física em Casa Durante a Pandemia da COVID-19. *Rev. CPAQV*. 2021; 13(1): 1-10.
- iso.org [Internet]. ISO/IEC 25000:2014 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE); c2014 [cited 2021 Mar 26]. Available from: <https://www.iso.org/standard/64764.html>.
- Vermeeren A, Law E, Roto V, Obrist M, Hoonhout J, Väänänen-Vainio-Mattila K. User experience evaluation methods: current state and development needs. *Proceedings of the 6th Nordic conference on human-computer interaction*; 2010 Oct 16-20; Reykjavik Iceland, IC. New York: ACM, 2010.
- Ferreira, J, Santos, V, Portela, C. Avaliação da Experiência do Usuário e da Usabilidade de Aplicativos para Prática de Exercícios Físicos: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. *Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde*. Porto Alegre. 2021: 13-24.
- Petersen K, Vakkalanka S, Kuzniarz L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Inf Softw Technol*. 2015; 64(1): 1-18.
- omg.org [Internet]. OMG. Software & Systems Process Engineering Meta-Model Specification; c2008 [cited 2021 Sep 17]. Available from: <https://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/PDF>
- Lai B, Wilroy J, Young H, Howell J, Rimmer J, Mehta T, Thirumalai M. A mobile app to promote adapted exercise and social networking for people with physical disabilities: usability study. *JMIR Form Res*. 2019; 3(1): 1-11.
- Monteiro-Guerra F, Signorelli G, Tadas S, Zubieta E, Romero O, Fernandez-Luque L, Caulfield B. A Personalized Physical Activity Coaching App for Breast Cancer Survivors: Design Process and Early Prototype Testing. *JMIR mHealth and uHealth*. 2020; 8(7): 1-22.
- Zhang X, Xu X. Continuous use of fitness apps e shaping factors among college students: A mixed-method investigation. *Int J Nurs Sci*. 2020; 7(1): 80-87.
- Choo S, Kim J, Jung S, Kim S, Kim J, Han J, Steinhubl S. Development of a weight loss mobile app linked with an accelerometer for use in the clinic: usability, acceptability, and early testing of its impact on the patient-doctor relationship. *JMIR mHealth and uHealth*. 2016; 4(1): 1-16.
- Tong H, Coiera E, Tong W, Wang Y, Quiroz J, Martin P, Laranjo L. Efficacy of a mobile social networking intervention in promoting physical activity: Quasi-experimental study. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019; 7(3): 1-14.
- Sankaran S, Dendale P, Coninx K. Evaluating the impact of the HeartHab app on motivation, physical activity, quality of life, and risk factors of coronary artery disease patients: multidisciplinary crossover study. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019; 7(4): 1-14.
- Lieffers J, Arocha J, Grindrod K, Hanning R. Experiences and perceptions of adults accessing publicly available nutrition behavior-change mobile apps for weight management. *J Acad Nutr Diet*. 2018; 118(2): 229-239.
- Wang J, Cataldo J, Ayala G, Natarajan L, Cadmus-Bertram

- L, White M, Pierce J. Mobile and wearable device features that matter in promoting physical activity. *J Mob Technol Med.* 2016; 5(2): 1-10.
17. Kanstrup A, Bertelsen P, Nunez H, Jonasen T, Stage J. MOVE: a mobile app designed for social health relations in residential areas. *Building Continents of Knowledge in Oceans of Data: The Future of Co-Created eHealth.* 1st. Amsterdam: IOS Press; 2018.
 18. Kim B, Lee D, Min A, Paik S, Frey G, Bellini S, Shih P. PuzzleWalk: A theory-driven iterative design inquiry of a mobile game for promoting physical activity in adults with autism spectrum disorder. *Plos One.* 2020; 15(9): 1-24.
 19. Alturki R, Gay V. The development of an arabic weight-loss app akser waznk: Qualitative results. *JMIR Form Res.* 2019; 3(1): 1-20.
 20. Levin M, Krafft J, Seifert S, Lillis J. Tracking valued and avoidant functions with health behaviors: A randomized controlled trial of the acceptance and commitment therapy matrix mobile app. *Behav Modif.* 2020; 1(1): 1-27.
 21. Lee D, Frey G, Min A, Kim B, Cothran D, Bellini S, Shih P. Usability inquiry of a gamified behavior change app for increasing physical activity and reducing sedentary behavior in adults with and without autism spectrum disorder. *Health Inform J.* 2020; 26(4): 2992-3008.
 22. Beatty A, Magnusson S, Fortney, J, Sayre G, Whooley M. VA FitHeart, a mobile app for cardiac rehabilitation: usability study. *JMIR Hum Factors.* 2018; 5(1): 1-10.
 23. measuring.com [Internet]. Sauro J. Measuring usability with the system usability scale (SUS); c2011 [cited 2021 Mar 26]. Available from: <https://measuringu.com/sus/>.
 24. Polson P, Lewis C, Rieman J, Wharton C. Cognitive walkthroughs: a method for theory-based evaluation of user interfaces. *Int J Man Mach Stud.* 1992; 36(5): 741-773.
 25. Fonteyn M, Kuipers B, Grobe S. A description of think aloud method and protocol analysis. *Qual. Health Res.* 1993; 3(4): 430-441.