

Avaliação de Usabilidade do Aplicativo Be a Maker com Alunos de Licenciatura em Computação

Luiz Felipe Duarte Alves
Licenciatura em Computação
Universidade do Estado do Amazonas
Manaus, Amazonas, Brasil
lfda.lic17@uea.edu.br

Almir de Oliveira Costa Junior
Licenciatura em Computação
Universidade do Estado do Amazonas
Manaus, Amazonas, Brasil
adjunior@uea.edu.br

José Anglada Rivera
Programa de Pós-graduação em Ensino
Tecnológico – IFAM/CMC
Manaus, Amazonas, Brasil
jose.anglada@ifam.edu.br

ABSTRACT

This work presents the results of the usability tests of the Be a Maker application, carried out by academics from the Degree in Computing course. Be a Maker is an application that aims to bring together several projects involving Educational Robotics (ER), allowing users (teacher or student) to share their practical experiences of using robotics inside or outside the classroom. Usability tests based on the SUS method were applied through an online questionnaire. In general, the data showed good results in usability tests, obtaining an average of 85 points in the SUS method, being classified as Excellent and Acceptable.

KEYWORDS

Robótica Educacional, Escala SUS, Avaliação de Usabilidade

1 Introdução

O uso de tecnologias digitais como ferramentas e estratégias inovadoras, que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, tem se tornado cada vez mais, um fator estratégico dentro e fora de ambientes escolares. Dessa forma, as escolas passaram a adotar com mais frequência estes recursos disponíveis, na perspectiva de possibilitar que alunos desenvolvam suas habilidades e competências educacionais, em consonância com as exigências da sociedade do século XXI.

Neste sentido, um dos recursos que tem sido adotado é a Robótica Educacional - RE (ou Robótica Pedagógica - RP). Trata-se de um recurso fundamentado nas teorias do construtivismo – onde o aprendiz, com base em seus conhecimentos e experiências anteriores, passa a interpretar essa nova informação que está sendo ensinada; e a Teoria do Construcionismo – onde o aprendiz está fortemente engajado a construir um objeto palpável e de seu interesse [1].

A RE pode ser entendida como um ambiente de aprendizagem onde o professor ensina aos seus alunos os conhecimentos necessários para realizar a montagem, a automação e o controle de dispositivos mecânicos controlados por um computador [2]. Assim, esta ferramenta passou a ser considerada como uma importante estratégia para desenvolver conhecimentos de ciências, da Matemática, Física, Tecnologia, Computação etc., ou seja, diversas

áreas de conhecimento interagindo por meio de atividades interdisciplinares [3].

Atualmente, existem poucas iniciativas disponíveis concretas de aplicações ou sites que tenham como objetivo final reunir materiais e projetos envolvendo a Robótica Educacional [4]. Diante disso, foi proposto o desenvolvimento de um aplicativo móvel denominado *Be a Maker*, com a finalidade de disponibilizar um ambiente digital que reúna objetos educacionais instrucionais sobre a robótica educacional, compartilhados por seus usuários (professores e alunos) através de projetos e tutoriais envolvendo conteúdo de disciplinas curriculares do Ensino Fundamental I, II e Ensino Médio.

Considerando os recursos e funcionalidades presentes na primeira versão do *Be a Maker*, este trabalho descreve o processo e apresenta os resultados da avaliação de usabilidade realizada por acadêmicos do curso de licenciatura em computação utilizando o instrumento *System Usability Scale* (SUS).

Para apresentar estes resultados, o artigo está organizado como segue. Os trabalhos relacionados encontram-se apresentados na Seção 2. A apresentação do aplicativo *Be a Maker* na Seção 3. A avaliação da usabilidade do aplicativo é descrita na seção 4. Por fim, as considerações finais são pontuadas na Seção 5.

2 Trabalhos Relacionados

Embora os testes de usabilidade propostos por Nielsen, sejam os mais utilizados para avaliar aplicações, outros trabalhos sugerem a utilização da escala SUS (*System Usability Scale*) desenvolvido por Brooke em 1986, como estratégia para coleta de dados sobre a avaliação de usabilidade.

Do Vale Lucena et al. [5], relatam em seu trabalho o processo de avaliação do jogo intitulado *The Wanderer*, cuja a proposta é auxiliar no combate ao sedentarismo. Os autores propuseram a realização de testes de usabilidade utilizando questionário online baseado na escala SUS. De modo geral, o trabalho apresentou bons resultados nos testes de usabilidade do software, obtendo uma média de 90,6 no método SUS e um percentual de aceitação médio de 94,62%. O jogo mostrou-se promissor em sua proposta e eficiente em levar o usuário a prática de atividades físicas.

Em seu trabalho, Pandrini-Andrade et al. [6] utilizam a escala SUS com o objetivo de mensurar o grau de satisfação de

profissionais de saúde quanto a usabilidade de um sistema de informação em saúde neonatal e identificar os fatores que podem influenciar na satisfação do usuário frente a usabilidade. Dessa forma, eles realizaram a avaliação com 50 participantes. No final, concluíram que a utilização da escala SUS apresenta-se como um instrumento para avaliação superficial (quick and Dirty), que visa identificar possíveis inconsistências no sistema de forma rápida.

Por sua vez, Boucinha e Tarouco [7] descrevem uma experiência de utilização da escala SUS com o objetivo de avaliar um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) intitulado Ouro Moderno. Utilizando um questionário com as perguntas propostas na SUS, os autores conseguiram realizar a avaliação e identificar aspectos relacionados à facilidade de aprendizagem do sistema, eficiência do sistema, baixo nível de inconsistência e a satisfação dos usuários. No final do trabalho, os scores obtidos para cada um desses critérios e o score geral atenderam as exigências do teste, além de permitir identificar melhorias no sistema que poderiam oferecer uma melhor usabilidade.

Como é possível observar nos trabalhos apresentados nessa seção, a utilização da *System Usability Scale* (SUS) para avaliar usabilidade, pode ser empregada em distintos tipos de sistemas, tais como: Jogos Educacionais, Sistemas para Saúde e também para Ambiente Virtuais de Aprendizagem (AVA). Nesse sentido, este trabalho descreve o processo e apresenta os resultados obtidos na avaliação do aplicativo *Be a Maker* utilizando a escala SUS.

3 Sobre o Aplicativo Be a Maker

Nesta seção, serão apresentados os processos e as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do aplicativo *Be a Maker*, assim como, os seus recursos e funcionalidades disponíveis na aplicação.

3.1 Cenário de Uso

O *Be a Maker* é um aplicativo mobile que foi desenvolvido com a finalidade de reunir diversos projetos envolvendo Robótica Educacional (RE) de maneira que os usuários (professor ou aluno) possam compartilhar suas experiências práticas de utilização da robótica dentro ou fora da sala de aula.

Além da possibilidade de cadastrar e visualizar outros projetos, o *Be a Maker* possibilita que o usuário realize a avaliação de projetos, insira comentários e salve (Favoritos) os projetos que mais chamaram a sua atenção. Dessa forma, a aplicação também pode ser considerada como uma rede social para amantes da robótica, visto que em sua próxima atualização, haverá um recurso para adicionar amigos dentro da plataforma.

3.2 Tecnologias e Processos

No desenvolvimento do aplicativo *Be A Maker*, foi utilizado um processo iterativo incremental baseado nos trabalhos de Fuks, Raposo, Gerosa e Lucena [8]. Este mesmo processo tem sido adotado no desenvolvimento de diversos softwares com foco na aprendizagem [9][10].

O processo de implementação da aplicação foi dividido em duas etapas: i – a construção do *back-end* utilizando o *Node JS* e

framework Express; e ii – a construção da *front-end mobile*, utilizando o *framework React Native*, baseado em JavaScript e que permite compilar aplicações tanto para sistemas operacionais Android quanto para IOS.

Durante a concepção e análise das funcionalidades do aplicativo, foi realizada a construção de digramas baseados na Linguagem de Modelagem Unificada (UML). Nesse sentido, a Figura 1 apresenta um diagrama que levou em consideração algumas especificidades do modelo de caso de usos, para representar a interação do usuário com o sistema e também apresentar todas as funcionalidades que estão implementadas.

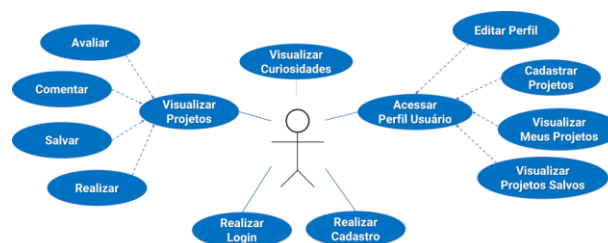


Figura 1: Visão geral das funcionalidades do aplicativo *Be a Maker*

3.3 Interfaces, Recursos e Funcionalidades

Ao entrar no aplicativo, o usuário tem acesso a primeira interface do *Be a Maker*, a Tela de Login (Figura 2a). Por meio dela, o usuário poderá fornecer seus dados de acesso para entrar no aplicativo. Caso ainda não possua estes dados, ele poderá clicar na opção “Não tenho cadastro”, onde será possível criar sua própria conta.

Além disso, o aplicativo permite organizar os projetos com base nos níveis de Ensino Fundamental I, II e Ensino Médio. Para melhorar a identificação, as categorias (níveis de ensino) de projetos foram caracterizadas por cores e telas distintas: Ensino Fundamental I (Figura 2b), Ensino Fundamental II (Figura 2c) e Ensino Médio (Figura 2d).

O aplicativo também disponibiliza uma Tela de Perfil do Usuário (Figura 3a) onde é possível encontrar as opções: i - “Configuração”: editar perfil e sair da aplicação; ii - “Seus Projetos”: visualizar seus projetos cadastrados; iii - “Projetos Salvos”: projetos de outros usuários que são seus favoritos e v - “Cadastrar Projeto”: onde é possível realizar o cadastro de um novo projeto.

O processo de cadastramento está organizado em 5 etapas: i - Perfil do Projeto; ii - Aplicação Pedagógica; iii - Conceitos Tecnológicos; iv - Materiais Utilizados e v - Tutorial.

Através da opção “Visualizar Projetos” em uma das categorias disponíveis, é apresentada ao usuário a tela de “Projetos Cadastrados” (Figura 3b), onde são listados todos os projetos daquela categoria. Em cada projeto listado, existe a opção de “Iniciar Projeto”. Ao ser selecionada, será apresentada a interface de “Perfil do Projeto” (Figura 3c), contendo algumas informações, tais como: nome do projeto, o usuário que cadastrou, foto do

projeto e sua descrição. Além disso, neste perfil está disponível a opção “Salvar”, permitindo ao usuário adicionar à sua lista de projetos favoritos. Por fim, o aplicativo também disponibiliza no perfil do projeto, um espaço para “Comentar” e “Avaliar”.

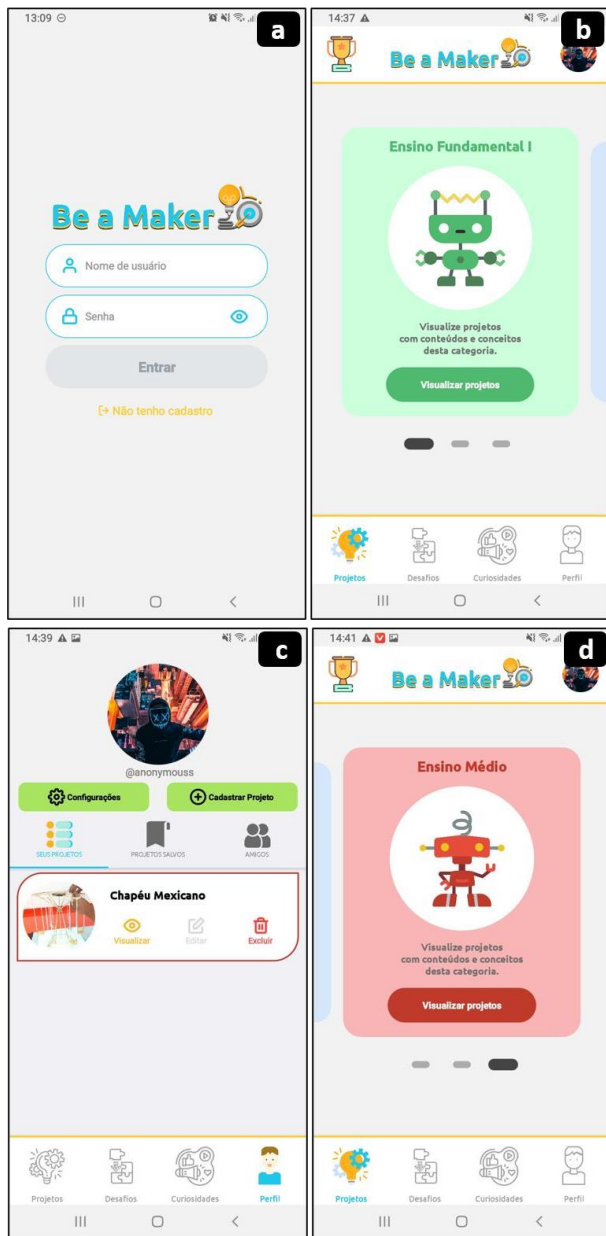


Figura 2: Tela de login (a), Categoria Ensino Fundamental I (b), Categoria Ensino Fundamental II (c) e Categoria Ensino Médio (d)

Na tela “Perfil do Projeto” (Figura 3c), o usuário ainda poderá visualizar os recursos que descrevem o processo de construção do projeto selecionado, tais como: i – “Aplicação Pedagógica”; ii - “Conceitos Tecnológicos” envolvidos; iii - “Materiais Utilizados”

para desenvolver o projeto; e v - “Tutorial” contendo o passo a passo necessário para desenvolver o projeto.

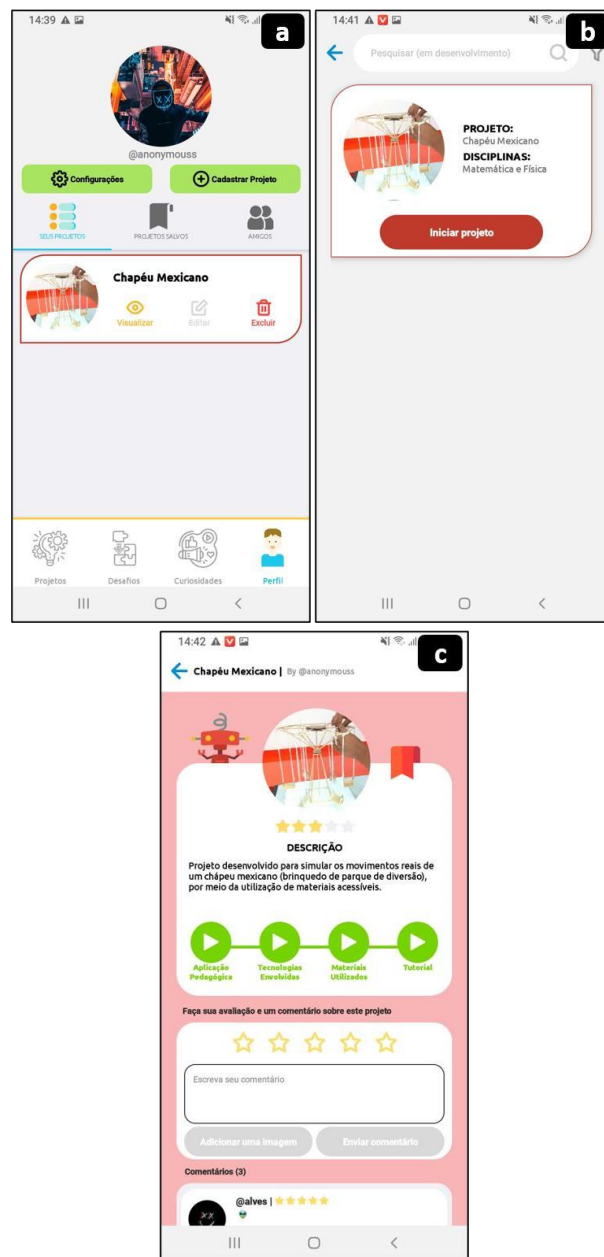


Figura 3: Tela do Perfil do Usuário (a), Tela de Projetos Cadastrados (b) e Tela do Perfil do Projeto (c)

4 Avaliação de Usabilidade do Aplicativo

Nesta seção, serão apresentados o contexto do processo de avaliação, as estratégias, os recursos tecnológicos e a metodologia de coleta e avaliação dos dados.

4.1 O Contexto do Processo de Avaliação

Participaram do processo de utilização e avaliação do aplicativo, seis (6) acadêmicos do curso de Licenciatura em Computação da Universidade do Estado do Amazonas, com idade variando entre 19 e 24 anos, sendo cinco do sexo masculino e um do sexo feminino. Assim, foram convidados 12 acadêmicos, contudo alguns deles não conseguiram completar todo o processo de avaliação. Estes acadêmicos estavam cursando entre o 2º e 7º período do curso de graduação. Além disso, destaca-se ainda que alguns desses alunos, já haviam cursado algumas disciplinas (Aprendizagem em Informática - Abordagem Pedagógica, Didática para o Ensino da Computação, Design Instrucional, Oficina de Desenvolvimento de Software Educacional) fundamentais para compreender o processo de utilização, desenvolvimento e avaliação de softwares educacionais.

Segundo Nielsen [11], com 5 participantes já é possível identificar 80% das evidências dos problemas de uma interface. Após isso, os problemas acabam se repetindo e o aprendizado diminui. Em outras palavras, uma amostra mínima de 5 participantes se apresenta como satisfatório para realizar este processo de avaliação.

4.2 As Estratégias e os Recursos Tecnológicos

Para conduzir o processo de avaliação do aplicativo, foi disponibilizado um roteiro em .PDF contendo as etapas e os recursos necessárias para avaliá-lo.

Inicialmente, este roteiro continha uma apresentação geral da proposta de avaliação do aplicativo, assim como, uma breve descrição sobre o objetivo, os recursos e funcionalidades do aplicativo *Be a Maker*. Além disso, também foi informado o prazo para a realização do processo avaliativo e os contatos dos pesquisadores envolvidos, caso eles necessitassem esclarecer alguma dúvida sobre o processo.

Em seguida, o roteiro solicitava que os participantes realizassem o preenchimento de um formulário para coletar informações sobre o perfil dos avaliadores. De maneira geral, este formulário (Google Formulários) solicitava que eles informassem seu nome (para controle), curso, idade, sexo, período em que estava matriculado e marcar as disciplinas (correlatas) que ele já havia cursado. Além disso, eles ainda deveriam aceitar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participar do processo de avaliação.

Na etapa seguinte, o roteiro solicitava que fosse realizado o *download* do arquivo (.apk) de instalação do aplicativo para dispositivos com sistema operacional Android. Para facilitar o processo, também foram disponibilizados vídeos tutoriais contendo uma explicação objetiva sobre o processo de instalação do aplicativo em um dispositivo móvel e no emulador Android *Bluestacks* (caso o dispositivo do participante não dispusesse de espaço para instalação de um novo aplicativo).

Após o processo de instalação, o avaliador deveria realizar o cadastramento de um novo usuário no aplicativo. Caso ele não desejasse realizar este cadastro, ele poderia utilizar os dados de acesso de um usuário padrão disponível neste roteiro. Assim, ele poderia ter acesso às áreas restritas a usuários cadastrados no

aplicativo. Além disso, o roteiro também disponibilizava um link para um vídeo tutorial contendo as instruções para realizar o processo de cadastramento.

Na quarta etapa, foi solicitado que os avaliadores realizassem o cadastramento de um exemplo de projeto dentro do aplicativo. Para isso, foram disponibilizados através de uma pasta compartilhada no Google Drive, exemplos de imagens e textos que poderiam ser cadastrados nesse processo. De modo geral, essas informações foram disponibilizadas para otimizar o tempo destinado ao processo de avaliação.

Por fim, na última etapa foi solicitado que os avaliadores realizassem o preenchimento do formulário contendo as 10 questões relacionadas ao processo de avaliação do aplicativo.

4.3 A Coleta e Avaliação dos Dados

A metodologia utilizada na coleta dos dados do processo de avaliação, foi baseada na utilização da escala SUS, elaborada e validada por Brooke em 1986. Esse instrumento disponibiliza um conjunto de dez questões que possibilitam medir a usabilidade de diversos produtos e serviços. Ele é considerado robusto, versátil, de fácil entendimento, possui uma boa confiabilidade e suas referências ajudam na interpretação dos resultados [6].

Além disso, as questões do formulário avaliativo da escala SUS foram graduadas utilizando uma escala do tipo Likert, com valores variando de 1 (um) a 5 (cinco). Sendo assim, a escala foi classificada em: “Discordo Totalmente (1)”, “Discordo Parcialmente (2)”, “Nem Concordo, Nem Discordo (3)”, “Concordo Parcialmente (4)” e “Concordo Totalmente (5)” [12].

4.3.1 O Cálculo da Avaliação. Para realizar o cálculo da pontuação, inicialmente é realizada a soma dos pontos de cada item, que corresponde a um valor da escala de 1 a 5. Para os itens ímpares (1, 3, 5, 7 e 9), a pontuação individual é composta da nota recebida na questão, menos 1. Para os itens pares (2, 4, 6, 8 e 10), é atribuído 5, menos a nota recebida na questão. Por fim, multiplica-se a soma de todos os pontos por 2,5 e assim, obtém-se o valor total da escala SUS, conforme exemplo ilustrado na Tabela 1 [13].

Tabela 1: Exemplo de classificação de respostas em um questionário SUS. Fonte: adaptado de Pandrini et al. [6]

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
5	1	5	2	5	1	5	1	5	1
Questões ímpares		$(5-1)+(5-1)+(5-1)+(5-1)+(5-1) = 4+4+4+4+4 = 20$							
Questões Pares		$(5-1)+(5-2)+(5-1)+(5-1)+(5-1) = 4+3+4+4+4 = 19$							
Expressão					Classificação				
Soma das questões $x 2,5 = 39 \times 2,5 = 97,5$					Melhor Imaginável (86 a 100)				

De modo geral, a pontuação na escala SUS varia entre 0 a 100. A pontuação final do sistema avaliado pode ser classificada em: menor que 20,5 – Pior Imaginável; 21 a 38,5 – Pobre; 39 a 52,5 –

Mediano; 53 a 73,5 – Bom; 74 a 85,5 – Excelente; e 86 a 100 – Melhor Imaginável [14].

4.3.2 *Resultados da Avaliação.* De maneira geral, a média esperada da SUS (score) é de 68 pontos, que corresponde a 50% de aceitação [15]. Uma boa pontuação deveria apresentar índices acima de 80,3 pontos. Nesse sentido, produtos que apresentem esta pontuação, estão mais sujeitos a indicação de uso após o teste de avaliação. Segundo Sauro [16], pontuações inferiores a 51, podem indicar que as interfaces apresentam sérios problemas a serem resolvidos. As Tabelas 2 e 3 apresentam o resultado do questionário da avaliação de usabilidade do aplicativo *Be a Maker*.

Na Tabela 3 são apresentadas as avaliações de cada participante e a pontuação geral do aplicativo. Nesse sentido, é possível

verificar que a pontuação individual realizada por cada participante ficou acima de 75 pontos. Segundo Sauro [16] este valor está muito próximo de 80,3, considerado um ótimo score.

A avaliação geral de usabilidade do aplicativo *Be a Maker* (score) foi de 85 pontos, sendo classificado como excelente. Além disso, de acordo com o modelo proposto pela escala SUS, o *Be a Maker* foi classificado como "Aceitável" em sua taxa de aceitação (Figura 4).

Levando em consideração que trata-se de uma escala que apresenta resultados superficiais da usabilidade da aplicação, foram propostas algumas perguntas adicionais aos avaliadores, com o objetivo de obter mais informações do grau de satisfação do usuário na versão atual do aplicativo e como este poderia ser melhorado.

Tabela 2: Respostas dos participantes ao questionário SUS

Perguntas	Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo, Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
A proposta apresentada é muito interessante	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Não utilizaria algo relacionado com a temática desta proposta.	66,70%	16,70%	0,00%	16,70%	0,00%
O aplicativo possui elementos consistentes e são fáceis de serem compreendidos.	0,00%	0,00%	0,00%	33,30%	66,70%
O aplicativo possui elementos inconsistentes e são difíceis de serem compreendidos.	16,70%	33,30%	0,00%	55,50%	0,00%
O aplicativo funcionou completamente bem e não apresentou problemas que comprometessem minha experiência.	0,00%	0,00%	16,70%	50%	33,30%
O aplicativo apresentou muitos problemas durante o uso que comprometeram minha experiência.	50%	33,30%	0,00%	16,70%	0,00%
O aplicativo possui telas muito intuitivas e bem integradas entre si.	0,00%	0,00%	0,00%	33,30%	66,70%
O aplicativo possui telas com textos, cores e fontes que não combinam e são inconsistentes.	66,70%	16,70%	0,00%	16,70%	0,00%
O aplicativo é atrativo e bonito.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
O aplicativo é muito chato, com péssimos gráficos.	100%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Dessa forma, foram propostas três perguntas: i - Você sentiu dificuldades para instalar e entrar na aplicação? ii - Você sentiu dificuldade para cadastrar um projeto? e iii - Quais melhorias poderiam ser adicionadas ao *Be a Maker*?

A partir dos resultados apresentados na escala SUS, quanto pelas questões adicionais, não foi possível observar nenhum relato

dos avaliadores em relação ao processo de instalação, cadastramento do usuário e acesso à interface principal do aplicativo.

Por outro lado, em relação ao processo de cadastramento de projetos, foi possível verificar que quatro avaliadores encontraram dificuldades no processo de cadastramento de um projeto. Nesse

sentido, estes avaliadores destacaram a necessidade de otimizar as funcionalidades de edição dos projetos durante o processo de cadastramento. De maneira geral, eles pontuaram que houve dificuldades em modificar as informações cadastradas previamente em uma etapa anterior, das cinco etapas do processo de cadastramento do projeto.

Tabela 3: Pontuação individual e geral do questionário SUS

Participantes	Pontuação Individual
Participante 01	97,5
Participante 02	75
Participante 03	80
Participante 04	87,5
Participante 05	92,5
Participante 06	80
Pontuação Geral	
85	

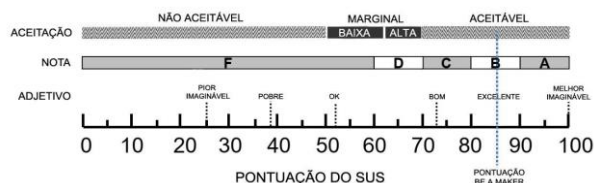


Figura 4: Comparação das classificações das pontuações de aceitabilidade em relação à pontuação média da SUS. Fonte: adaptado de Bangor et al. [17]

Além disso, destaca-se a importância da participação de acadêmicos veteranos nesse processo. Eles realizaram contribuições mais significativas e descritivas em relação as melhorias que poderiam ser implementadas na aplicação. De certo modo, estas contribuições mais detalhadas podem estar relacionadas ao fato destes alunos já terem vivenciado diversos componentes curriculares que possibilitam o desenvolvimento de habilidades e competências sobre o processo de construção e avaliação de uma aplicação com objetivos educacionais.

5 Considerações Finais

Através dos resultados e feedbacks obtidos durante o processo de avaliação da aplicação *Be a Maker*, foi possível obter evidências significativas que poderão nortear o processo de desenvolvimento e atualização das versões futuras do aplicativo.

Apesar do questionário SUS não ter sido concebido com a finalidade específica para medir a usabilidade de aplicativos, os

resultados encontrados após a análise, se assemelham aos relatados em outros trabalhos que se propuseram a utilizar tal instrumento para avaliar softwares em diferentes contextos, conforme apresentamos na seção dos trabalhos relacionados.

Além disso, pondera-se que estes trabalhos acabam possibilitando uma maior segurança para adotar essa estratégia na validação de novas aplicações, tendo em vista que ampliam o número de experiências exitosas, consolidando assim este instrumento como um dos mais dinâmicos, objetivo e de fácil aplicação e análise dos resultados.

Por fim, destaca-se que o processo de avaliação descrito neste trabalho, pôde contribuir com o desenvolvimento de habilidades e competências profissionais inerentes a formação do acadêmico de licenciatura em computação, tanto do ponto de vista dos avaliadores, quanto do acadêmico que desenvolveu e propôs a avaliação do aplicativo *Be a maker*.

De certa maneira, acreditamos que ao vivenciar este processo de validação de aplicações com finalidades educacionais, estes futuros profissionais podem colocar em prática aquilo que estão recebendo como formação dentro do curso ao qual estão vinculados.

Assim, eles podem colocar em prática seus conhecimentos relacionados ao processo de levantamento de requisitos, modelagem de sistemas, a implementação e avaliação de softwares com finalidades educacionais, de forma contextualizada e fundamentada em modelos consolidados na literatura e no mercado de trabalho.

Como trabalhos futuros pretende-se atualizar a mecânica do processo de cadastramento de projetos e estabelecer opções pré-cadastradas de disciplinas, aplicações pedagógicas e tecnologias envolvidas, dentro dos recursos e ferramentas disponíveis no aplicativo.

REFERÊNCIAS

- Almeida, A., Raabe, A., & Voigt, N. (2019, November). Robótica na educação não é um bicho-papão: relato de experiência na rede pública municipal. In Anais do Workshop de Informática na Escola (Vol. 25, No. 1, p. 266).
- Oliveira, A., & Guedes, E. (2015, July). Uma Análise Comparativa de Kits para a Robótica Educacional. In Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação (pp. 110-119). SBC.
- da Silva, F. I., & Scherer, D. (2013). Praxedes: Protótipo de um kit educacional de robótica baseado na plataforma Arduino. *EaD & Tecnologias Digitais na Educação*, 1(1), 44-56.
- da Silva, L. S., Bertagnolli, S., Hubler, P. N., & Bertoncello, V. S. (2017). Repositório de Objetos para Robótica Educacional utilizando a Plataforma Arduino. Anais do Computer on the Beach, 458-460.
- Do Vale Lucena, R. F., das Chagas Imperes Filho, F., dos Santos, A. R. F., & de Sousa, L. P. (2020). The Wanderer: Um jogo para auxiliar no combate ao sedentarismo e promover uma vida saudável. In Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 372-380). SBC.
- Padrini-Andrade, L., Balda, R. D. C. X., Areco, K. C. N., Bandiera-Paiva, P., Nunes, M. D. V., Marba, S. T. M., ... & Bomfim, O. (2018). Avaliação da usabilidade de um sistema de informação em saúde neonatal segundo a percepção do usuário. *Revista Paulista de Pediatria*, 37, 90-96.
- Boucinha, R. M., & Tarouco, L. M. R. (2013). Avaliação de ambiente virtual de aprendizagem com o uso do sus-system usability scale. *RENOTE*, 11(3).
- Fuks, H., Raposo, A. B., Gerosa, M. A., & Lucena, C. J. P. (2003). Do modelo de colaboração 3c à engenharia de groupware. *Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web-Webmedia*, 0-8.
- Alencar, L., Alves, L. F., & Junior, A. C. (2019, November). Caminho Binário: um objeto de aprendizagem para codificação binária. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 8, No. 1, p. 1217).

-
- [10] Honda, F., & Junior, A. (2019, November). Liga ou Desliga? Um software educacional para o aprendizado de Sistemas Digitais. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 8, No. 1, p. 1210).
- [11] Nielsen, J. (2000). Why you only need to test with 5 users. Nielsen Norman Group, Nielsen.
- [12] Lucian, R. and Dornelas, J. S. (2015). Mensuração de atitude: Proposição de um protocolo de elaboração de escalas. *RAC-Revista de Administração Contemporânea*,19(2):157-177.
- [13] Lucian, Brooke, J. (1996). Sus: a “quick and dirty” usability. *Usability evaluation in industry*, page 189.
- [14] Lucian, Brooke Martins, A. I., Rosa, A. F., Queiros, A., Silva, A., and Rocha, N. P. (2015). European ´ portuguese validation of the system usability scale (sus). *Procedia Computer Science*, 67:293-300.
- [15] Ribeiro, R. O. (2017). Usabilidade e aplicativos mobile de bibliotecas. B.S. thesis.
- [16] Sauro, J. (2011). Does prior experience affect perceptions of usability. Retrieved December, 20:11.
- [17] Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies*, 4(3), 114-123.