

## Avaliando a usabilidade do GameTest: um jogo educacional para o ensino de Teste de Software

### Evaluating the usability of GameTest: an educational game for teaching Software Testing

Alana Gabrielly Pereira Pinheiro<sup>1\*</sup>, Elizieb Luiz Liberato Pereira<sup>1</sup>, Pedro Henrique Aires da Silva<sup>1</sup>, Maria Adriana Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Alysson Filgueira Milanez<sup>1</sup>

---

#### RESUMO

O teste de *software* (TS) é o processo de tentar encontrar problemas de *software* antes que ele apresente falhas para o usuário final. O teste é, portanto, um processo essencial no desenvolvimento de *software*. Assim, apesar de sua importância, ferramentas que auxiliam estudiosos do teste de *software* ainda são escassas, mas com o tempo, novas ferramentas vêm surgindo para suprir esta lacuna, como é o caso do *GameTest*. Pensando nisso, o presente trabalho visa apresentar os resultados de um teste de usabilidade realizado com o protótipo *GameTest* para verificar a satisfação dos usuários durante o seu uso. O teste de usabilidade contou com a participação de 10 usuários e ao final do teste cada participante avaliou sua experiência de uso por meio de um formulário do SUS. Com base nos resultados do teste, foi possível identificar uma boa aceitação do jogo por parte dos participantes do teste, como também uma boa ferramenta de auxílio para a parte prática da disciplina de Teste de *Software*.

**Palavras-chave:** Jogo; Teste de Usabilidade; Teste de Software.

---

#### ABSTRACT

Software testing (TS) is the process of trying to find software problems before it fails the end user. Testing is therefore an essential process in software development. Thus, despite its importance, tools that help software testing scholars are still scarce, but over time, new tools have emerged to fill this gap, as is the case with *GameTest*. With that in mind, the present work aims to present the results of a usability test carried out with the *GameTest* prototype to verify user satisfaction during its use. The usability test had the participation of 10 users and at the end of the test each participant evaluated their experience of use through a SUS form. Based on the test results, it was possible to identify a good acceptance of the game by the test participants, as well as a good aid tool for the practical part of the Software Testing discipline.

**Keywords:** Game; Usability Test; Software Testing.

---

---

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

\*E-mail: alanagaby13@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Os jogos sérios são jogos com assuntos e objetivos específicos. São projetados para educar e treinar, à medida que divertem os jogadores e auxiliam no processo de ensino/aprendizagem (MACHADO et al., 2011). A cada dia, os jogos passaram a não serem mais vistos como puro entretenimento, mas começaram a ser valorizados como ferramenta de ensino (GURGEL et al., 2006). De acordo com Alves, Faceroli e Xavier (2022) os jogos podem ser ferramentas importantes para promover a motivação nos métodos de aprendizagem. No entanto, quando uma interface é mal projetada e apresenta uma usabilidade ruim, essa motivação pode ser comprometida prejudicando a experiência do jogador e o aprendizado do jogo (FEDEROFF, 2002).

Segundo a Organização Internacional para Padronização (do inglês *international organization for standardization* (ISO)) o termo Usabilidade é uma medida utilizada para detectar problemas de uso em sistemas, produtos ou serviços, por usuários específicos. Tem como finalidade determinar que os usuários devem alcançar seus objetivos com eficácia, aprendizado, memorização, prevenção de erros, eficiência e satisfação em um determinado contexto de uso (ISO, 1998; NIELSEN, 1994).

Uma das formas de avaliar a usabilidade de uma interface é por meio da realização de testes de usabilidade. O teste de usabilidade é uma etapa de pesquisa com atividades definidas que tem por objetivo coletar dados da interação do usuário com a solução testada (FERNANDEZ; INFRAN; ABRAHÃO, 2011). Neste, cada participante do teste é orientado a realizar tarefas específicas enquanto suas ações e comportamentos são observados e anotados pelo condutor do teste (NIELSEN, 2012).

Na literatura alguns trabalhos relacionados à utilização de teste de usabilidade para avaliar jogos educacionais já vêm sendo realizados; como, por exemplo, os trabalhos de GURGEL, *et al.* (2006); DIAS; FINGER (2021); SILVA, *et al.* (2021). Diante disso, este trabalho apresenta os resultados de um teste de usabilidade para avaliar a facilidade de uso, efetividade, eficiência e satisfação do protótipo de jogo *GameTest* (SILVA *et al.*, 2022). O mesmo contou com a participação de 10 usuários, utilizando a metodologia SUS para avaliar a satisfação de uso ao final do teste. Com base nos resultados, observou-se que o *GameTest* se mostrou bastante eficiente e com resultados promissores, como ferramenta de auxílio para a parte prática da disciplina de Teste de *Software*.

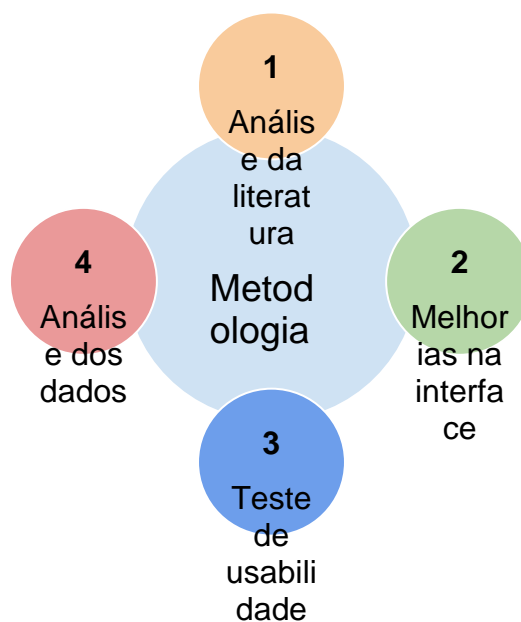
O trabalho é organizado como segue. A seção 2 descreve a fundamentação teórica. A seção 3 apresenta a metodologia utilizada. Na seção 4, são abordados os trabalhos

relacionados com o presente trabalho. Na sequência, a seção 5 traz os resultados obtidos a partir da aplicação do teste, juntamente com as discussões dos resultados. Por fim, na seção 6 são apresentadas as conclusões e trabalhos futuros.

## **METODOLOGIA**

Esta seção, tem por objetivo apresentar a metodologia utilizada no presente trabalho. Na Figura 1, são apresentadas as etapas definidas para a metodologia proposta, seguida da descrição de cada uma delas.

**Figura 1 - Metodologia**



Fonte: Autores (2022).

### **Análise da literatura**

O principal objetivo de uma análise da literatura é prover uma visão comum e detalhada sobre determinado aspecto, isto é, resumir e sistematizar estudos importantes para o seu entendimento (AZEVEDO, 2017). Assim, para a compreensão geral e para embasar a pesquisa, este trabalho possui um levantamento geral sobre os conceitos de usabilidade e qual a sua importância. Também ilustrando alguns trabalhos relacionados para mostrar a importância da pesquisa na área.

### **Melhorias na interface**

Protótipos são usados para ter uma maior aproximação do produto final, também a partir deles pode-se identificar um maior índice de problemas antes de levar o produto para desenvolvimento. Protótipos são bem flexíveis a mudanças o que contribui para a realização de modificações nas interfaces de forma rápida e prática (SANTOS, 2014). Como mencionado na Seção 1, este trabalho tem por objetivo realizar um teste de usabilidade para avaliar a satisfação de uso do protótipo de jogo *GameTest* (SILVA *et al.*, 2022). Para isso, levou-se em consideração as melhorias identificadas a partir da validação efetuada no artigo, as quais foram implementadas na interface do jogo.

### **Teste de usabilidade**

O teste de usabilidade é uma forma de avaliação por meio de observação, que permite ao avaliador coletar dados sobre situações em que os participantes realizam suas atividades (SCHIAVONI *et al.*, 2017). Para este trabalho, o propósito do teste de usabilidade foi avaliar problemas e aspectos para melhoria da interface do *GameTest*.

O teste foi realizado de forma presencial em um laboratório de pesquisa da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e ocorreu nos dias 12 e 13 de setembro de 2022 com duração de aproximadamente 30 minutos por participante. Contou com a participação de 10 usuários, respeitando o mínimo recomendado por Nielsen (2000), os quais são discentes da universidade e estavam dentro do público alvo do jogo: pessoas interessadas em aprender sobre teste de *software*, com ênfase em alunos da área de Computação (SILVA *et al.*, 2022). Estes, foram recrutados por meio de um formulário de interesse e no dia especificado compareceram ao laboratório para a realização do teste.

Para a condução do teste de usabilidade, primeiramente fez-se uma análise na interface do jogo para a criação de tarefas, de modo que abrangesse todas as suas funcionalidades. As tarefas consistiram em apresentar passos que o usuário deveria seguir durante o teste para posterior análise do jogo.

Para a execução do teste de usabilidade, primeiramente, os usuários foram direcionados ao laboratório de teste, em seguida foram instruídos a realização das tarefas. Para a condução do teste foi utilizada uma adaptação da metodologia *Think Aloud* em que o participante do teste foi requisitado a falar em voz alta o que estava pensando ou o motivo de estar executando cada ação. Enquanto o participante falava o que estava pensando em voz alta, o condutor do teste anotava os pontos de destaque.

## Análise dos dados

A análise dos dados é o passo primordial para avaliar a experiência dos participantes a partir do teste de usabilidade, tanto em termos de pontos de melhoria como também na identificação de problemas. Para analisar os dados, foi utilizada a análise qualitativa e quantitativa. A análise qualitativa busca respostas que possibilitam entender, descrever e interpretar fatos. Já a análise quantitativa visa quantificar, enumerar e medir resultados de forma prática e precisa (PROETTI, 2018). Para este trabalho, ao final da realização das tarefas do teste, os usuários foram orientados a responderem um formulário de avaliação de usabilidade. Para isso, foi utilizada a técnica prospectiva que, segundo Cybis (2003), permite explorar a opinião dos usuários sobre como foi a interação deles com o sistema.

Com relação à análise quantitativa utilizou-se a escala SUS, que consiste em um formulário com 10 questões, cada uma apresentando cinco possibilidades de resposta, pontuadas de 1 a 5, sendo 1 equivalente a Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente, respectivamente (BROOKE, 1996).

De acordo com Brooke (1996) a pontuação do SUS é assim calculada:

- Para as respostas ímpares, subtrai-se 1 da pontuação que o usuário respondeu.
- Para as respostas pares, subtrai-se a resposta de 5. Ou seja, se o usuário respondeu 2, contabilize 3.
- Depois soma-se todos os valores das dez perguntas, e multiplica-se por 2.5. Sendo essa a pontuação final, que pode ir de 0 a 100.

Na literatura é possível identificar que a pontuação média para o SUS é de 68 pontos (BROOKE, 1996), se uma interface apresentar menos pontos que isso, o produto está enfrentando problemas sérios de usabilidade. A seguir, é apresentada a escala completa de pontuação:

- Menos 60 - Inaceitável
- Entre 60 e 70 - ok
- Entre 70 e 80 - bom
- Entre 80 e 90 - muito bom
- Acima de 90 - excelente

Para realizar a análise qualitativa, ainda nesse questionário, foram apresentadas também questões voltadas à opinião dos participantes sobre a interface em termos de dificuldades e melhorias encontradas.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta os trabalhos relacionados para a compreensão dos conceitos que envolvem o tema do trabalho.

### Conceitos de usabilidade

Ainda que a usabilidade seja um campo jovem, a mesma produziu uma grande quantidade de métodos que são aplicados em diversos cenários (BEST; SMYTH, 2011). Nielsen (2007) afirma que com o avançar da web, a usabilidade ficou ainda mais crítica, pois virou o principal objetivo de quem projeta sistemas.

Segundo Nielsen (2007), a usabilidade está relacionada à qualidade e facilidade de usar algo, mas não está associada apenas à facilidade, existem outros aspectos que envolvem a usabilidade, como a rapidez de aprendizado, eficiência de uso, grau de erros e o quanto é utilizável. Assim, é necessário buscar a aproximação com o usuário, focando na sua percepção da eficiência e facilidade de uso do *software* (ALEXANDER, 2006).

A usabilidade é fundamental para a aceitação do sistema pelo usuário, suas técnicas aplicadas no desenvolvimento de um *software* visam aumentar a eficiência e satisfação do usuário e por consequência sua produtividade (FERRÉ *et al.*, 2001).

### Design da experiência do usuário

Para Hassenzahl (2013), a experiência do usuário (UX) trata-se de criar experiências significativas através de um dispositivo, sendo uma subcategoria da experiência geral, a experiência do usuário possui um foco específico no mediador para a criação de produtos interativos. Alexander (2006) e Kalbach (2009) explicam como a experiência do usuário está relacionada a todos os aspectos da interação dos usuários finais com os produtos.

Assim como a UX, o *design* centrado no usuário (DCU) ajuda na criação de aplicativos que atendem às necessidades dos usuários, a UX sintetiza toda a experiência de um usuário com um produto de *software*, ou seja, o DCU pode ser implementado para proporcionar uma boa experiência ao usuário (LOWDERMILK, 2019).

Nielsen (1992) propôs 10 heurísticas de usabilidade que são princípios amplamente utilizados para o desenvolvimento e padronização de interfaces. As heurísticas de Nielsen se tornaram referência para a criação de interfaces e são uma das mais importantes diretrizes de usabilidade.

## SUS (System Usability Scale)

O *System Usability Scale* (SUS) é uma escala de 10 itens que provê uma visão global da avaliação da usabilidade, por meio de uma escala *Likert*, baseada em perguntas e suas respostas indicam um grau de concordância com a afirmação em uma escala de 1 a 5. A sua aplicação é feita após o usuário acessar o sistema e, assim que realiza o teste de usabilidade, responde às 10 questões propostas (BROOKE, 1996).

## Teste de usabilidade

O teste de usabilidade é um método de avaliação que permite através da observação a coleta de dados sobre as ações que os participantes fazem no sistema (SCHIAVONI, 2017). O processo do teste é realizado em uma fase adiantada do processo de desenvolvimento e busca verificar a usabilidade do sistema e sua eficácia referente aos recursos de aprendizagem (FERREIRA, 2002).

## Protocolo Verbal Think Aloud

O protocolo *think aloud* consiste no sujeito falar em voz alta o que pensa quando executa uma tarefa, esse método é utilizado para obter *insights* sobre a forma de resolução de problemas (JASPERS *et al.*, 2004).

## TRABALHOS RELACIONADOS

Esta seção apresenta os trabalhos encontrados na literatura com foco na utilização de teste de usabilidade para avaliar *softwares* educacionais bem como o uso de jogos para o auxílio no ensino aprendizagem.

O trabalho de Finger *et al.* (2021) realizou um teste de usabilidade do *SoftEMN* (uma ferramenta de apoio ao processo educacional de métodos numéricos) levando em consideração 4 critérios: facilidade de uso, utilidade, interface e ensino em sala de aula. O objetivo do teste de usabilidade foi baseado no GQM (*Goal-Question-Metric*) e contou com a participação de 41 usuários. Além disso, os autores criaram cenários de uso para guiar os participantes no momento do teste. Foi possível identificar que o *software* testado teve uma boa aceitação pelos participantes do teste, em termos de facilidade de aprendizado e uso. Quanto ao aprendizado dos métodos numéricos, o *software* se mostrou bastante útil principalmente na resolução de atividades.

O trabalho de Dias e Finger (2021), consistiu em aplicar um teste de usabilidade dos aplicativos Andor: *Learn Logic* e *Trybit Logic*, que são jogos voltados para o ensino-aprendizagem de lógica matemática. O objetivo do teste foi avaliar problemas e aspectos para melhoria, bem como apontar qual deles teria melhor usabilidade frente aos usuários para possível auxílio na disciplina de Lógica Matemática e contou com a participação de 6 usuários. A metodologia utilizada para o teste consistiu na criação de dois cenários, um para cada jogo, os quais especificam passos que os usuários deveriam seguir. O jogo *Trybit Logic* foi o que obteve os melhores resultados em relação a sua usabilidade e apresentou uma melhor receptividade pelos participantes, tornando-se o mais recomendado para os participantes que tinham interesse na fixação do conteúdo de lógica a partir de um jogo.

O trabalho de SILVA *et al.* (2021) realizou um estudo de usabilidade do InsuOnline, um jogo voltado para o treinamento de médicos ou estudantes de medicina. Para o estudo de usabilidade levou-se em consideração dois métodos: uma avaliação heurística e um teste de usabilidade. A avaliação heurística foi realizada com especialistas da área médica e de computação, utilizando as 10 heurísticas de Pinelli para avaliação de jogos. Além disso, também utilizou-se os graus de severidade de Nielsen, que é uma nota dada para cada falha apontada pelos especialistas. O teste de usabilidade foi realizado com 10 participantes. Os autores apontaram que a presença dos especialistas foi de suma importância, pois foram identificados problemas que sem eles não seria possível. Além disso, foi possível identificar que o jogo possibilita atender ao objetivo proposto, sem causar muitos problemas aos usuários.

O trabalho de Alves, Faceroli e Xavier (2022) apresentou o desenvolvimento de um jogo sério virtual, em realidade aumentada, que tem por objetivo ser uma ferramenta auxiliar no processo de aprendizagem dos conhecimentos iniciais da matemática. Para validar a ferramenta foi realizado um teste de usabilidade com seis participantes e para verificar o nível de usabilidade da ferramenta foi utilizado o SUS (*System Usability Scale*). Assim, foi possível verificar que a tecnologia de aprendizagem apresentada foi bem aceita e é um instrumento possível de ser utilizado com crianças com TEA.

### **Análise**

O Quadro 1 apresenta um comparativo entre os trabalhos encontrados na literatura versus o *GameTest*.



Com base nessa análise é possível identificar a importância de conduzir avaliações e testes de usabilidade, pois permite uma melhor identificação de pontos que precisam ser melhorados e que poderão possibilitar uma melhor experiência de uso e conseqüentemente melhores *feedbacks* por parte dos usuários. Mediante a isso, em uma perspectiva semelhante a dos estudos citados, este trabalho visa apresentar o teste de usabilidade realizado para o *GameTest* (SILVA et al., 2022), com o objetivo de identificar pontos de melhoria na usabilidade do jogo e sua aceitação pelos usuários.

**Quadro 1** - Comparação entre testes de usabilidade encontrados na literatura.

	Foco do ensino	Métodos utilizados	Formato de aplicação	Forma de validação do teste	Quantidade de participantes no teste
SofEMN	Métodos numéricos	Teste de usabilidade (Utilizaram o GQM ( <i>Goal-Question-Metric</i> para definir o objetivo do teste) e Criação de cenários de uso	Aplicação remota através da plataforma Google Meet	Formulário de validação com base na Escala Likert	41
InsuOnline	Educação médica	A Avaliação Heurística Colaborativa (utilizando as 10 heurísticas de Pinelli), graus de severidade de Nielsen, criação de tarefas e metodologia <i>Think Aloud</i>	Presencial em laboratório e gravado	Graus de severidade de Nielsen (pontuação dada aos problemas encontrados)	Na avaliação heurística, os autores não deixaram claro, já no teste de usabilidade foram 10 participantes
Andor: Learn Logic e Trybit Logic	Lógica Matemática	Teste de usabilidade e criação de cenários	Aplicação remota via Google Meet e a gravação dos testes (Termo de consentimento)	Formulário de validação com base na Escala Likert, e mediana dos valores	6
Jogo sério de realidade aumentada	Conceitos matemáticos para crianças com TEA	Teste de usabilidade	Presencial, conduzido por profissionais que realizavam atendimentos a crianças com TEA	SUS	6
GameTest	Teste de Software	Teste de usabilidade, criação de tarefas e adaptação da metodologia <i>Think Aloud</i>	Presencial em laboratório	SUS	10

Fonte: Autores (2022)

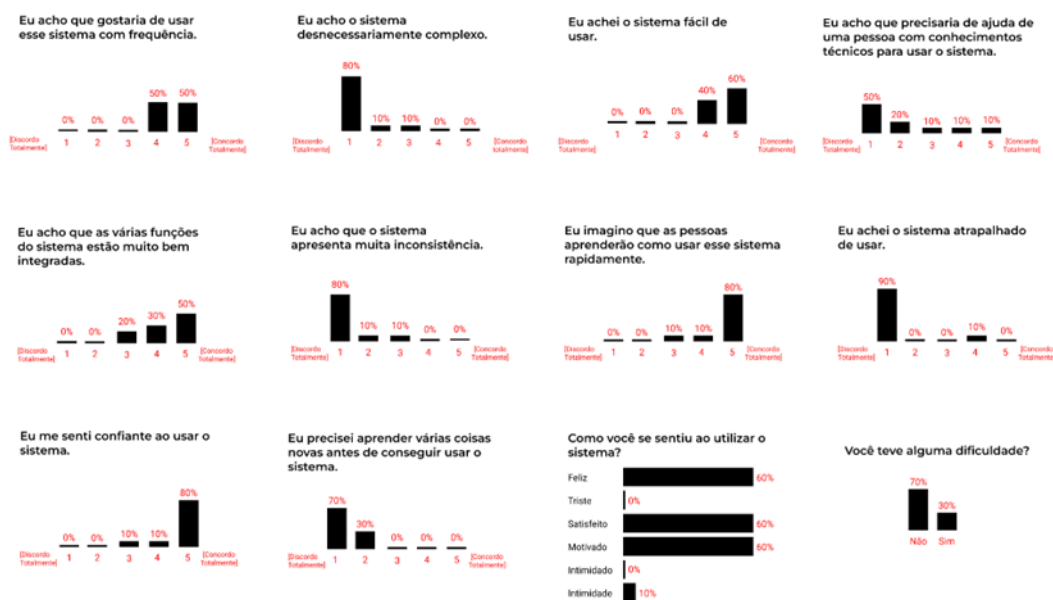
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao finalizar o teste de usabilidade foi aplicado um formulário utilizando a metodologia SUS, no intuito de obter um *feedback* da aplicação. O formulário foi aplicado a 10 participantes do teste de usabilidade e consiste em 14 perguntas, onde 10 perguntas com classificação de 1 a 5, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente. E, para finalizar, duas perguntas discursivas, para que o usuário possa repassar um *feedback* mais aberto. As perguntas referentes aos questionamentos de 1 ao 12 estão ilustradas na Figura 2.

Ao iniciar o questionário foi questionado ao usuário se o mesmo gostaria de utilizar o sistema com frequência, onde 50% dos participantes escolheram a opção concordo totalmente, atribuindo nota 5, e os outros 50% de usuários optaram por atribuir nota 4, como ilustrado na Figura 2.

Também foi questionado se o sistema pode ser considerado desnecessariamente complexo, onde 80% dos participantes atribuíram nota 1, discordando totalmente. Das respostas, ainda foi observado que 10% deram nota 4 e 10% atribuíram nota 3. Como é ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Questionário



Fonte: Autores(2022)

Um ponto importante é saber se o sistema é de fácil uso para os usuários. Foi verificado que 60% dos participantes atribuíram nota 5, indicando que concordam

totalmente com a facilidade de uso do sistema, e os outros 40% dos participantes atribuíram nota 4 ao questionamento.

Como se trata de um game voltado ao ensino e aprendizagem de teste de *software*, foi questionado se o participante precisava do auxílio de uma pessoa com conhecimentos técnicos para fazer uso do sistema. Assim, 50% dos participantes indicaram que discordam totalmente, atribuindo a nota 1 e indicando que não precisam de conhecimento para utilizar o sistema. Ainda foi verificado que 20% dos participantes atribuíram nota 2 e para as notas 3, 4 e 5 foram atribuídos 10%.

Outro ponto a ser abordado é se as funções do sistema foram bem integradas na aplicação. Como ilustrado na Figura 2, 50% dos participantes concordaram totalmente com a afirmação, atribuindo nota 5. Ainda foi verificado que 30% das respostas foram para a nota 4 e 20% para a nota 3.

Outra preocupação importante é saber se o sistema apresenta inconsistências. Das respostas obtidas, 80% dos *feedbacks* são dos usuários que discordam totalmente, atribuindo nota 1, mostrando que o sistema apresenta muita consistência. Também foi verificado que 10% dos participantes atribuíram nota 2 ao questionamento e 10% atribuíram nota 3.

Foi questionado se os usuários acreditam que as pessoas aprenderam como usar o sistema de uma forma rápida. Das respostas obtidas, 80% dos participantes indicaram que concordam totalmente, atribuindo nota 5. Também foi verificado que 10% dos participantes atribuíram nota 4 ao questionamento e 10% atribuíram nota 3.

Ao ser questionado se o sistema é atrapalhado de usar, 90% das respostas indicaram que os participantes discordam totalmente da afirmação, atribuindo nota 1. E apenas 10% dos participantes escolheram a opção 4. Ao questionar se o usuário se sentiu confiante ao utilizar o sistema, 80% dos usuários concordam totalmente, atribuindo nota 5. Também foi observado que 10% dos participantes atribuíram nota 4 ao questionamento e 10% atribuíram nota 3.

Ao questionar se o usuário precisava aprender novas coisas para fazer uso do sistema, 70% dos participantes discordam totalmente, atribuindo nota 1 e 30% deram nota 2 ao questionamento afirmando que discordavam da afirmação.

Foi questionado como o usuário se sentiu ao utilizar o sistema. Das respostas obtidas, 60% dos participantes informaram que se sentiram felizes, satisfeitos e motivados a utilizar o sistema e 10% indicou ter tido intimidade com o sistema. Para

finalizar, foi questionado se os participantes do teste de usabilidade sentiram dificuldade em fazer uso do *GameTest*. Foi percebido que 70% das respostas indicaram que o sistema não apresenta dificuldade de uso e apenas 30% responderam que sentiram alguma dificuldade para utilizar a ferramenta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O Teste de *Software* é algo primordial para o bom funcionamento de qualquer sistema; entretanto, realizar testes em algumas ocasiões pode ser algo complexo. Os jogos educacionais se mostram bastante eficientes como ferramentas para o ensino e aprendizagem; e, tendo em vista este ponto, o *GameTest* busca auxiliar os usuários a exercitar os conceitos básicos e práticos do teste. Neste trabalho, foi discutido sobre a viabilidade do desenvolvimento do sistema, buscando encontrar pontos a serem melhorados por meio de testes de usabilidade aplicados a usuários.

O teste de usabilidade foi aplicado através de um formulário utilizando a metodologia SUS, no intuito de obter um *feedback* da aplicação. Foram obtidos 10 *feedbacks* dos participantes, onde foi observado que o *GameTest* apresenta dados muito promissores. O sistema obteve uma alta aceitação pelos usuários, e poucos pontos a serem melhorados durante o seu desenvolvimento. Com relação a pontuação do SUS, fez-se uma análise individual de cada um dos participantes, e em seguida, uma média das pontuações, obtendo um valor de 88,75. De acordo com Brooke (1996), uma interface com uma pontuação entre 80-90 está com uma usabilidade muito boa.

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar o desenvolvimento do jogo e fazer sua validação sobre a satisfação do usuário com o produto final.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER, K. **The application of usability concepts in the built environment.** Journal of Facilities Management, 2006.

ALVES, B. A. de S.; FACEROLI, S. T.; XAVIER, A. P. **Jogo SériO em Realidade Aumentada para o Ensino da Matemática: uma Avaliação de Usabilidade com Crianças na Condição do Espectro Autista.** Seminários de Trabalho de Conclusão de Curso do Bacharelado em Sistemas de Informação, v. 6, n. 1, 2022.

AZEVEDO, D. **Revisão de literatura, referencial teórico, fundamentação teórica e framework conceitual em pesquisa–diferenças e propósitos.** 2017.

BEST, M. L.; SMYTH, T. N. **Global/local usability: Locally contextualized usability in the global south.** In: Global usability. Springer, London, 2011. p. 9-22.

BROOKE, J. et al. **SUS-A quick and dirty usability scale.** Usability evaluation in industry, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

CYBIS, W. de A.. **Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica.** Florianópolis: Labiutil, 2003.

DIAS, B. de A.; FINGER, A. F. **Teste de Usabilidade de Jogos para Ensino-Aprendizado de Lógica Matemática.** Anais do Computer on the Beach, v. 12, p. 309-315, 2021.

FEDEROFF, M. A. **Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games.** 2002. Tese de Mestrado. Indiana University.

GURGEL, Ivannoska et al. **A importância de avaliar a usabilidade dos jogos: a experiência do Virtual Team.** Anais do SBGames, Recife, 2006.

FERNANDEZ, A.; INSFRAN, E.; ABRAHÃO, S. **Usability evaluation methods for the web: A systematic mapping study.** Information and software Technology, v. 53, n. 8, p. 789-817, 2011.

FINGER, A. F. et al. **Avaliação de usabilidade do SofEMN: Software de apoio ao Ensino de Métodos Numéricos.** In: Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBC, 2021. p. 103-112.

ISO. ISO 9241-11: **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Part 11: Guidance on usability.** 1998.

JASPERS, M. W. M. et al. **The think aloud method: a guide to user interface design.** International journal of medical informatics, v. 73, n. 11-12, p. 781-795, 2004.

MACHADO, L. dos S. et al. **Serious games baseados em realidade virtual para educação médica.** Revista brasileira de educação médica, v. 35, p. 254-262, 2011.

NIELSEN, J. **Usability engineering.** Morgan Kaufmann, 1994.

NIELSEN, J. **Why you only need to test with 5 users.** Nielsen Norman Group, 2000. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. Acesso em: 20 out. 2022.

NIELSEN, J. **Usabilidade na web.** Elsevier Brasil, 2007.

NIELSEN, J. **Usability 101: Introduction to usability (2012).** URL: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> [Accessed November 2016], v. 9, p. 35, 2012.

**PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo.** Revista Lumen-ISSN: 2447-8717, v. 2, n. 4, 2018.

**SANTOS, F. S. Validação de requisitos através da prototipação de software.** CONNECTION LINE-REVISTA ELETRÔNICA DO UNIVAG, n. 9, 2014.

**SCHIAVONI, F. L.; GONÇALVES, L. L.. Teste de usabilidade do sistema Mosaicode.** In: Anais [do] IV Workshop de Iniciação Científica em Sistemas de Informação (WICSI). 2017. p. 5-8.

**SILVA, M. F. et al. Avaliação Heurística Interdisciplinar e Testes de Usabilidade de um Jogo Sériο em Educação Médica.** In: Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBC, 2021. p. 630-641.

**SILVA, M. A. F. da et al. GameTest: Um protótipo de jogo para apoiar o ensino-aprendizagem de Teste de Software.** Conjecturas, v. 22, n. 6, p. 679-703, 2022.

*Recebido em: 03/11/2022*

*Aprovado em: 05/12/2022*

*Publicado em: 08/12/2022*