Avaliação Heurística de Usabilidade do Jogo Digital A Lenda do Quinto Sol

Jamille Silva Madureira[1], Pedro Sturaro dos Reis[2], Alípio Fernando de Paula Pires[2], Lorena Raquel Oliveira Mendonça[2], Murilo Granja Ferreira da Silva[2], Késia dos Santos[2], Henrique Nou Schneider[2]

[1]Instituto Federal de Sergipe (IFS)
Estância – SE – Brasil

[2]Universidade Federal de Sergipe (UFS)
São Cristóvão – SE – Brasil

jamille.madureira@ifs.edu.br, pedro_sturaro@hotmail.com, alipiofernandopires@gmail.com, lorenaraquelolive@gmail.com, murilofgranja@academico.ufs.br, kesia48@live.com, hns@terra.com.br

Abstract. *O artigo apresenta os resultados de uma Avaliação Heurística de Usabilidade realizada em um jogo digital educacional e na plataforma web que o disponibiliza, desenvolvidos para apoiar o ensino-aprendizagem do Pensamento Computacional no Ensino Médio. Fundamentada na metodologia Design Science Research, a pesquisa contempla as etapas de demonstração e avaliação, conduzidas por estudantes de Computação na disciplina de Interface Humano-Computador, com base nas heurísticas de Nielsen. Os resultados possibilitaram identificar problemas de usabilidade e implementar melhorias no artefato, contribuindo para o aprimoramento da experiência do usuário.*

Resumo. *The article presents the results of a Heuristic Usability Evaluation conducted on an educational digital game and the web platform that provides access to it, both developed to support the teaching and learning of Computational Thinking in High School. Grounded in the Design Science Research methodology, the study focuses on the demonstration and evaluation phases, carried out by Computer Science students in a Human–Computer Interaction course using Nielsen's heuristics. The results enabled the identification of usability issues and the implementation of improvements to the artifact, contributing to an enhanced user experience..*

1. Introdução

A Computação, enquanto campo científico e tecnológico em constante transformação, exige adaptações contínuas na forma como os sistemas são projetados, implementados e utilizados. Ao longo das últimas décadas, especialmente com a popularização dos computadores pessoais, intensificou-se a preocupação dos desenvolvedores de software com a qualidade da interação entre os sistemas computacionais e seus usuários. A ampliação e diversificação do público usuário, passou a incluir pessoas com menor domínio técnico, influenciando diretamente a concepção e a organização dos elementos interativos das interfaces.

Nesse contexto, e com o objetivo de orientar engenheiros e projetistas no desenvolvimento de sistemas mais acessíveis e centrados no usuário, a área de Interação Humano-Computador (IHC) consolidou-se e ganhou relevância. Ao longo de sua evolução, foram propostas diferentes abordagens, modelos e padrões voltados à concepção de interfaces gráficas mais eficazes.

Entre essas contribuições, destacam-se as Heurísticas de Nielsen (1994), um conjunto de princípios amplamente utilizados para avaliar e orientar o projeto de interfaces gráficas. Essas heurísticas permitem identificar e mitigar problemas de usabilidade de forma sistemática, simples e intuitiva, sendo frequentemente determinantes para o sucesso ou fracasso de um produto de software.

Este artigo[1] tem por objetivo relatar a experiência da avaliação heurística de usabilidade do jogo[2] A Lenda do Quinto Sol, assim como do site em que está hospedado. O jogo visa desenvolver os pilares do Pensamento Computacional (PC) em estudantes do Ensino Médio. A Lenda do Quinto Sol possui a ambientação pirata baseada na mitologia asteca e possui doze desafios com mecânicas distintas, que são resolvidos ao aplicar os pilares do PC: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos. O site tem como propósito apoiar o professor na sua adoção, sendo o responsável por criar e gerenciar as turmas e acompanhar as atividades de cada estudante.

Além desta introdução, o artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados; a Seção 3 descreve a metodologia da pesquisa; a Seção 4 dedica-se à apresentação e discussão dos resultados; e a Seção 5 traz as considerações finais.

2. Trabalhos relacionados

A usabilidade é um atributo fundamental da qualidade de sistemas interativos. Segundo a norma ISO 9241-11 (2018), ela corresponde ao grau em que um produto pode ser utilizado com eficácia, eficiência e satisfação por usuários específicos em determinado contexto. No caso dos jogos digitais educacionais, a avaliação da usabilidade é essencial para garantir uma experiência adequada ao usuário e favorecer o alcance dos objetivos pedagógicos.

Meira *et al*. (2021) realizaram a avaliação preditiva do jogo educacional *Macaco no Deserto*, voltado à alfabetização de crianças surdas. A usabilidade foi analisada por meio de avaliação heurística, conduzida por três pesquisadores da área de IHC com base em heurísticas adaptadas de Abreu *et al*. (2020) e Canteri (2014), e de avaliação por especialistas em Educação Infantil de surdos e Informática na Educação. Os resultados identificaram problemas de interação e oportunidades de melhoria, evidenciando a importância da avaliação de usabilidade no aperfeiçoamento de jogos educacionais.

Minholi *et al*. (2024) analisaram a usabilidade do jogo *Taltun: A Terra do Conhecimento* por meio de uma Avaliação Heurística de Jogabilidade baseada no

---

[1] O artigo origina-se da pesquisa desenvolvida no âmbito do Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 75609423.6.0000.5546).

[2] Registro INPI BR 51 2024 001646 5. Disponível no *site:* www.alendadoquintosol.com.br

método de Cuperschmid e Hildebrand (2013). Cinco especialistas avaliaram individualmente o atendimento a 35 heurísticas relacionadas à usabilidade e à jogabilidade, classificando-as como atendidas, parcialmente atendidas ou não atendidas. Além da análise quantitativa, os comentários qualitativos dos avaliadores permitiram identificar problemas de interação, navegação e experiência do usuário, bem como propor melhorias para versões futuras do jogo.

Oliveira *et al*. (2024) analisaram a usabilidade do jogo educacional *SoundMath* utilizando o conjunto Avaliação Heurística para Jogos Educacionais Digitais (AHJED), proposto por Azevêdo *et al*. (2018). A avaliação contou com especialistas das áreas de IHC e Jogos Educacionais Digitais e Educação Inclusiva, cujos resultados foram posteriormente consolidados em grupo focal. Complementarmente, os autores realizaram testes de usabilidade com usuários do público-alvo, permitindo identificar problemas de interação e oportunidades de aperfeiçoamento do jogo.

Os estudos analisados convergem ao empregar a avaliação heurística como estratégia para identificar problemas de usabilidade e subsidiar o aprimoramento de jogos educacionais. As principais diferenças concentram-se nos instrumentos utilizados e no perfil dos avaliadores. Enquanto os trabalhos relacionados adotaram heurísticas específicas para jogos educacionais e contaram com a participação de especialistas nos perfis de usuários que os jogos buscam atender, o presente estudo utiliza as heurísticas de Nielsen (1994) na avaliação conjunta do jogo digital e do site que o hospeda, tendo como avaliadores estudantes da disciplina de IHC.

Ressalta-se que os resultados apresentados neste artigo se referem exclusivamente à avaliação de usabilidade, estando a avaliação pedagógica do jogo prevista para uma etapa futura, após o refinamento do artefato com base nas melhorias identificadas. Dessa forma, a pesquisa amplia as discussões sobre avaliação de usabilidade ao investigar o potencial formativo desse processo em um contexto acadêmico e de desenvolvimento de software educacional.

3. Metodologia

O desenvolvimento do jogo e do site para sua hospedagem foi guiado pelas diretrizes da *Design Science Research* (DSR), metodologia que fundamenta e operacionaliza a pesquisa que tem por objetivo propor formas de projetar (construir e avaliar) artefatos que visam a solução de um determinado problema (Dresch; Lacerda; Junior, 2020).

O protocolo adotado foi o de Peffers *et al*. (2007), que orienta a elaboração do artefato em seis etapas: (1) identificação do problema; (2) definição dos objetivos; (3) projeto e desenvolvimento; (4) demonstração; (5) avaliação e (6) comunicação. As atividades das etapas 1, 2, 3 e 6 estão apresentadas na tese em Educação que deu origem a este trabalho, demonstrando uma inovação por meio da interdisciplinaridade acadêmica entre o doutorado em Educação, Bacharelado em Computação e Licenciatura em Artes Visuais (Madureira, 2025). Este artigo discute as fases da demonstração e avaliação da usabilidade do jogo e da plataforma web que o disponibiliza.

De acordo com Peffers *et al*. (2007), a etapa de demonstração envolve a aplicação do artefato para solucionar uma ou mais instâncias do problema. Alguns métodos que podem ser adotados são a simulação, a experimentação, o estudo de caso, ou outra atividade que seja apropriada.

A primeira avaliação foi realizada por uma turma da disciplina Interface Humano-Computador ofertada pelo Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe, ministrada pelo orientador do projeto. Os estudantes avaliaram o software, observando aspectos técnicos, tais como usabilidade e qualidade das interfaces. Noventa e oito estudantes estavam matriculados, formando doze equipes com, aproximadamente, oito estudantes cada. Para avaliação, foram aplicadas as dez heurísticas de Nielsen (1994) listadas resumidamente no Quadro 1:

Quadro 1. Heurísticas de Nielsen (1994).

Heurística	Descrição
Visibilidade do *status* do sistema	O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, proporcionando *feedback* apropriado dentro de um tempo razoável.
Compatibilidade entre o sistema e o mundo real	A interface deve usar uma linguagem que seja familiar para o usuário, com conceitos, palavras e símbolos do cotidiano.
Controle e liberdade do usuário	Deve ser fácil para os usuários desfazerem ou refazerem ações, com opções de "sair" ou "voltar" disponíveis.
Consistência e padrões	Os usuários não devem se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Siga as convenções da plataforma.
Prevenção de erros	Planejar o *design* para evitar erros antes que eles aconteçam.
Reconhecimento em vez de lembrança	Minimizar o esforço de memória do usuário mostrando informações relevantes ou instruções de forma visível e acessível.
Flexibilidade e eficiência de uso	Permitir que tanto usuários iniciantes quanto experientes utilizem o sistema de forma eficaz, oferecendo atalhos ou personalizações.
Estética e *design* minimalista	Manter a interface limpa e sem informações irrelevantes que possam distrair o usuário.
Ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticar e corrigir erros	Utilizar mensagens de erro claras, que explicam o problema e sugiram soluções.
Ajuda e documentação	Embora o ideal seja que o sistema seja usado sem instruções, é ideal fornecer ajuda e documentação de fácil acesso e compreensão.

Cada equipe foi designada para examinar todas as telas externas e internas, após o *login* do site, abrangendo tanto os perfis de professor quanto de estudante. As opções disponíveis para estudantes e visitantes diferem apenas pelo fato de que estes últimos não estão vinculados a uma turma. Dessa forma, ao revisar o perfil estudantil, cobriam-se, automaticamente, as funcionalidades de visitante.

O escopo da avaliação também incluiu as interações do jogo até o terceiro desafio (por todas as equipes), com foco na experiência do jogador quanto a tutoriais, transições de cenário, animações e diálogos. Pela coincidência de o jogo apresentar doze desafios e a turma ser dividida neste número de equipes, cada uma ficou responsável por realizar a avaliação heurística de usabilidade de um desafio. Para isso, foi adotado o barema apresentado no Quadro 2:

Quadro 2. Barema de Avaliação.

Critério de classificação	Categoria	Descrição
Quanto ao problema detectado	Primário	Tem impacto direto e significativo na experiência do usuário. Pode impedir que o usuário complete uma tarefa essencial ou causar grandes frustrações.
	Secundário	Não impede a conclusão de tarefas, mas afeta negativamente a experiência de maneira menos crítica. Pode incluir pequenas inconsistências ou elementos que causam confusão leve.
Quanto à natureza do problema	Ruído	Aspecto da interface que causa uma diminuição de seu desempenho na tarefa. O usuário pode desenvolver uma má impressão do sistema.
	Obstáculo	Aspecto da interface no qual o usuário esbarra e aprende a suplantá-lo.
	Barreira	Aspecto da interface no qual o usuário esbarra sucessivas vezes e não aprende a suplantá-lo. Uma barreira voltará a se apresentar ao usuário na próxima realização da tarefa.
Quanto ao grau de severidade	Nível 0	Não concordo que seja um problema.
	Nível 1	Problema Cosmético: corrigir quando possível.
	Nível 2	Problema de Usabilidade Pequeno: planejar correção a médio prazo.
	Nível 3	Problema de Usabilidade: planejar correção a curto prazo.
	Nível 4	Problema Catastrófico de Usabilidade: corrigir imediatamente.

O processo de avaliação seguiu o seguinte protocolo: (i) um representante de cada equipe realizou o cadastro como professor, incluindo a criação de uma instituição de ensino fictícia e sua respectiva turma; (ii) o código de acesso gerado foi disponibilizado aos demais membros para registro como estudantes e (iii) as credenciais de acesso foram então compartilhadas entre todos os integrantes, possibilitando a análise das funcionalidades tanto do perfil docente quanto do discente. A próxima seção discute parte dos resultados das avaliações.

4. Resultados

A avaliação consistiu na elaboração e apresentação de relatórios pelas equipes participantes, realizadas no decorrer das aulas da disciplina, entre 24/02/2025 e 14/04/2025. Em cada encontro, uma equipe era responsável por apresentar os resultados de sua análise. Os desenvolvedores acompanharam todas as apresentações, o que possibilitou o diálogo direto com os avaliadores, o esclarecimento de dúvidas e a discussão das sugestões de melhoria identificadas.

No total, 34 problemas foram identificados durante a análise, sendo 16 no site e 18 no jogo. Embora esse número possa, à primeira vista, sugerir que a aplicação como um todo (jogo + site) apresenta falhas significativas em sua usabilidade, o Gráfico 1 demonstra que a maior parte dos problemas foram classificados como secundários.

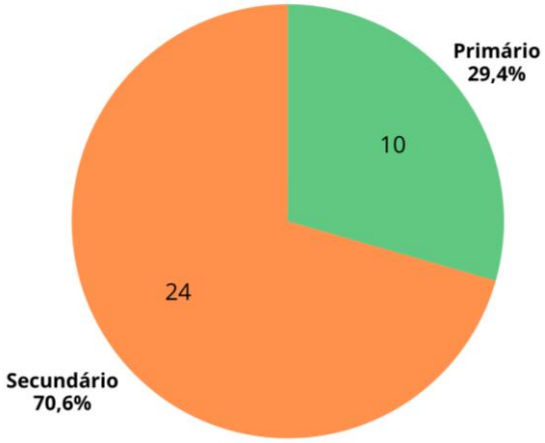


Gráfico 1. Problemas detectados.

Conforme ilustrado no Gráfico 1, apenas 10 dos 34 problemas identificados foram classificados como primários, enquanto 24 foram considerados secundários. Esse resultado indica que a maior parte das inconsistências encontradas não compromete de forma significativa a interação dos usuários com o sistema, estando relacionada, em sua maioria, a aspectos pontuais de navegação, apresentação de informações e padronização da interface. Assim, embora os problemas identificados demandem correções para aprimorar a experiência de uso, os dados sugerem que o artefato apresenta um nível satisfatório de usabilidade.

É importante destacar que a aplicação como um todo demonstrou funcionar de forma adequada. A maior parte dos problemas apontados diz respeito a ruídos (como apresentado no Gráfico 2), e não a obstáculos ou a barreiras que impeçam diretamente a execução das tarefas. Isso indica que, embora existam ajustes a serem feitos, a experiência do usuário não é comprometida de maneira significativa.

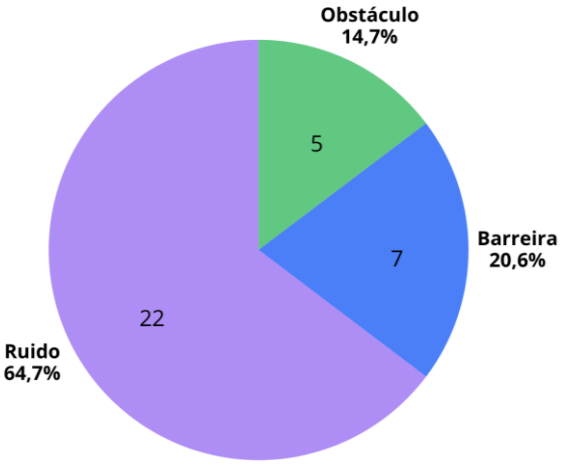


Gráfico 2. Natureza do problema

O Gráfico 2 evidencia que, dos 34 problemas identificados, 22 foram classificados como ruídos, 7 como barreiras e 5 como obstáculos. De acordo com essa

distribuição, observa-se que a maioria das ocorrências corresponde a falhas de menor impacto, que podem gerar dúvidas ou pequenas dificuldades durante a interação, mas não impedem a realização das tarefas. Em contrapartida, os problemas classificados como barreiras e obstáculos, embora em menor quantidade, merecem atenção prioritária por afetarem de forma mais significativa a experiência do usuário.

Também destacamos a gravidade atribuída a cada problema, conforme demonstrado na Gráfico 3. Observa-se que a maior parte dos problemas foi classificada nos níveis iniciais de severidade (0, 1 e 2), o que indica que, embora existam pontos a serem corrigidos, muitos deles são de baixa prioridade, ou seja, baixa urgência, e podem ser resolvidos com ajustes relativamente simples. Essa predominância demonstra que o sistema possui uma base funcional sólida, mas que pode ser significativamente aprimorada com intervenções pontuais orientadas pelas heurísticas de usabilidade.

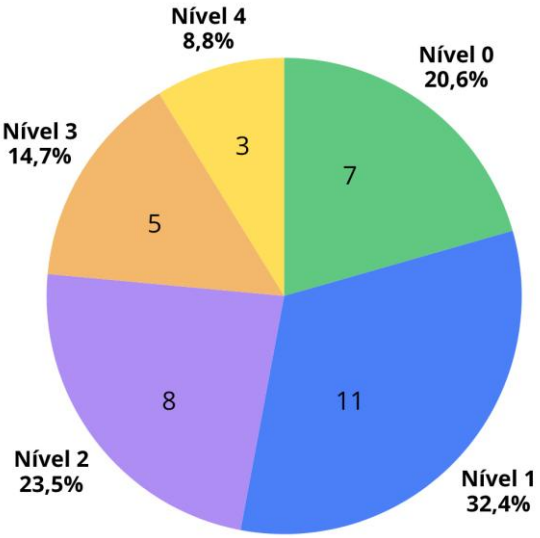


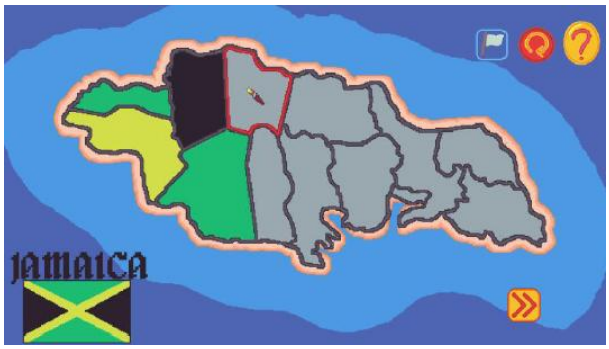
Gráfico 3. Grau de severidade

Os resultados da avaliação reforçam a importância de considerar a usabilidade desde as fases iniciais de desenvolvimento de sistemas interativos. A ergonomia de interfaces, quando aplicada corretamente, contribui para minimizar falhas de *design* que impactam negativamente a eficácia, a eficiência e a satisfação dos usuários, pilares definidos pela norma ISO 9241-11. Nesse sentido, otimizar a interação do usuário com o sistema envolve não apenas facilitar a execução das tarefas, mas também reduzir a carga cognitiva e ampliar a acessibilidade.

Nesta seção, apresentou-se parte da avaliação do site e jogo A Lenda do Quinto Sol, cujo objetivo foi verificar se o artefato atende aos requisitos de usabilidade de software. Cada desafio implementado foi avaliado segundo a avaliação heurística proposta por Nielsen (1994), e as sugestões de melhoria identificadas foram devidamente reportadas à equipe de desenvolvimento. No estágio atual, tanto o site quanto o jogo encontram-se em processo de refinamento, visando à correção dos problemas identificados e ao aprimoramento da experiência do usuário.

Como exemplo de refinamento, apresentamos o menu dos desafios. Os estudantes observaram que os botões estão em posições diferentes, como demonstrado

na Figura 1 (a) e (b). Como o *layout* de cada de missão é distinto, este conjunto de botões ocupava o espaço livre de cada tela. Porém, como identificado pelos avaliadores, a heurística violada foi a consistência de padrões, caracterizando um problema secundário, de natureza ruído, com grau de severidade nível 1. Como solução para o problema, foi sugerida a padronização das posições dos botões.



(a) Desafio 1: “Colorindo mapas”.



(b) Desafio 2: “Pontes e ilhas”.



(c) Botão de acionamento do menu no canto superior direito.



(d) Opções do menu durante um desafio.

Figura 1. Refinamento do sistema de menu

Devido à dificuldade de manter os botões na mesma posição em todos os desafios sem prejudicar a jogabilidade, a equipe optou por criar um menu suspenso, disposto no canto superior direito da tela, reunindo todas as opções disponíveis, conforme apresentado na Figura 1 (c) e (d).

Após o refinamento do sistema, a demonstração ocorrerá com o público-alvo para qual o jogo está sendo criado, ou seja, estudantes do Ensino Médio. Como instituição parceira, foi escolhido o Instituto Federal de Sergipe. Serão convidados estudantes que estejam matriculados no Curso Técnico Integrado ao Nível Médio em Programação de Jogos Digitais, ofertado pelo *campus* Estância.

O objetivo será avaliar o jogo como instrumento pedagógico, buscando a opinião dos estudantes sobre a compreensão do roteiro, nível de dificuldade na realização dos desafios, aspectos lúdicos e motivacionais que o jogo oferece. Será adotado o método MEEGA+, desenvolvido por Petri *et al*. (2019), que apresenta um suporte sistemático, válido e confiável para avaliar a qualidade de jogos educacionais digitais para o ensino de Computação. Os dados serão coletados por meio da observação participante, entrevistas e questionário. Os dados quantitativos serão avaliados por meio de equações

estatísticas e a Análise Textual Discursiva (Moraes, Galiazzi; 2016) será aplicada para análise dos dados qualitativos.

5. Considerações finais

A culminância da disciplina Interface Humano-Computador dos cursos de Computação da Universidade Federal de Sergipe se dá durante a segunda e última avaliação, quando os estudantes têm a oportunidade de aplicar a teoria apresentada e discutida ao longo do período letivo, por meio da Avaliação Heurística de Usabilidade das interfaces de um software.

Para estimular a participação dos estudantes, o professor da disciplina sugere um leque de possibilidades para serem avaliadas: portal de universidades; *homebanking*; livrarias virtuais; serviços de *e-mail*; *e-commerce*; portal de prefeituras, companhias aéreas; empresas de transporte rodoviário; ambiente virtual de aprendizagem ou outro objeto de avaliação apresentado pela equipe e aceito pelo professor.

Na ocasião deste experimento aqui relatado, ao invés dos aprendizes escolherem um objeto para avaliação dentre os citados acima, o professor indicou o site e o jogo que está sendo desenvolvido no âmbito de um projeto submetido ao Programa PIBITI da Universidade Federal de Sergipe. Outro diferencial importante foi a presença dos desenvolvedores (bolsistas) destes softwares durante a apresentação dos Relatórios de Avaliação Heurística de Usabilidade, ampliando a possibilidade de compreensão, por meio de ensinamentos do professor gerados na discussão com a turma e com a equipe de desenvolvimento.

Portanto, essa experiência inovadora apresentou resultados positivos quanto à aprendizagem da usabilidade de interface computacionais por todos os alunos envolvidos: desenvolvedores e avaliadores. É mister, também, ressaltar que a didática empregue fez emergir o protagonismo dos estudantes envolvidos: os alunos da turma de IHC sentiram-se empoderados quando responsáveis pela avaliação de softwares que serão utilizados no processo de ensino-aprendizagem de alunos do Ensino Médio; e os estudantes que atuaram como engenheiros de software, sentiram-se, também, empoderados por anteciparem aos colegas o que são capazes de realizar no mercado quando finalizarem o curso de Computação.

A próxima etapa de validação diz respeito à avaliação do site e do jogo pelos usuários reais, alunos do Ensino Médio, os quais comprovarão a efetividade pedagógica destes artefatos para desenvolver o Pensamento Computacional.

Referências

Abreu, C. A., Rosa, J. C., & Matos, E. de S. (2020). Heurísticas de Usabilidade para Aplicativos Móveis Educacionais Infantis. *Revista Abakós*, 8(2), 42–60. https://doi.org/10.5752/P.2316-9451.2020v8n2p42-60. Disponível em <link>.

Azevêdo, M., Rousy, D., Siebra, C. (2018). *AHJED -Avaliação Heurística para Jogos Educacionais Digitais*. In: Sánchez, J. (Editor). Nuevas Ideas en Informática Educativa, 14(0), 126 -136. Santiago de Chile. Disponível em <link>.

Canteri, R. P. (2014) *Diretrizes para o design de aplicações de jogos eletrônicos para educação infantil de surdos*. [Dissertação de mestrado]. Universidade Federal do Paraná, Brasil. Disponível em: <link>

Cuperschmid, A. R. M.; Hildebrand, H. R. *Heurísticas de Jogabilidade: Usabilidade e Entretenimento em Jogos Digitais.* Marketing Aumentado: Campinas, 2013. v. 1. ISBN 9788591534609

Dresch, A.; Lacerda, D. P.; Junior, J. A. V. A. (2020) *Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. 1ª. ed. Porto Alegre: Bookman Editora.

ISO (2018). *Ergonomics of human-system interaction —Part 11: Usability: Definitions and concepts***.** ISO 9241-11:2018(en). Disponível em <link>.

Madureira, Jamille Silva. PC-Game: um framework conceitual para o desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio da estratégia de autoria de jogos no ambiente de programação Scratch. 2025. 282 f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2025. Disponível em <link>

Meira, R., Zabot, D., & Matos, E. (2021). Avaliação de um jogo digital para alfabetização de crianças surdas. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, (pp. 451-461). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/sbie.2021.218556

Minholi, F., Massa, P., Yasui, A., Brandão, A., & Brancher, J. (2024). Revisão pedagógica, apresentação e avaliação de um jogo RPG educacional. In *Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, (pp. 681-693). Porto Alegre: SBC. DOI:10.5753/sbie.2024.242263. Disponível em: <link>

Moraes, R.; Galiazzi, M. D. C. *Análise Textual Discursiva*. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016. 264 p. ISBN 978-8541902175.

Nielsen, J. (1994) 10 *Usability Heuristics for User Interface Design*. Nielsen Norman Group. Disponível em: <link >.

Oliveira, R. F. F. de, Lins, F. A. A., & Correia Neto, J. da S. (2024). Avaliação de Usabilidade de Jogos Educacionais para pessoas com a Síndrome de Williams-Beuren. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, *32*, 181–212. https://doi.org/10.5753/rbie.2024.2452. Disponível em <link>

Peffers, *et al*. (2007) A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, Online. 45-77. Disponível em [link]

Petri, G., von Wangenheim, C. G., & Borgatto, A. F. (2019). MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, *27*(3), 52–81. https://doi.org/10.5753/rbie.2019.27.03.52. Disponível em <link>