

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM JOGO EDUCATIVO SOBRE EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF AN EDUCATIONAL GAME ABOUT TRAFFIC EDUCATION

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN JUEGO EDUCATIVO SOBRE EDUCACIÓN TRÁFICA

Daniela Karine Ramos

Universidade Federal de Santa Catarina

ORCID: 0000-0001-9833-310X

Florianópolis, SC, Brasil

Claúdia Regina de Brito

Universidade Federal de Santa Catarina

ORCID: 0000-0001-6483-1928

Florianópolis, SC, Brasil

Luana Zimmer Sarzi

Universidade Federal de Santa Catarina

ORCID: 0000-0002-6335-3984

Florianópolis, SC, Brasil

Bruna Santana Anastácio

Prefeitura Municipal de São José

ORCID: 0000-0002-5631-0070

São José, SC, Brasil

Luciana Augusta Ribeiro do Prado

Universidade Federal de Santa Catarina

ORCID: 0000-0002-8056-226X

Florianópolis, SC, Brasil

Recebido: 22/03/2024 / Aprovado: 14/05/2025

Como citar: RAMOS, D. K.; BRITO, C. R. de; SARZI, L. Z.; ANASTÁCIO, B. S.; PRADO, L. A. R. do
Desenvolvimento e Validação de um Jogo Educativo sobre Educação para o Trânsito. Revista GEMInIS, v. 16,
p. 218-246, 2025

Direito autoral: licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 3.0 Internacional.

RESUMO

O estudo tem objetivo de analisar as contribuições e os desafios do processo de validação e avaliação de um conjunto de jogos digitais educativos que compõe um programa de educação para o trânsito. O processo envolveu duas etapas de validação: 1) análise qualitativa que resultou em orientações e correções para equipe de desenvolvimento; 2) envolveu cinco especialistas e pautou-se na aplicação de uma versão adaptada de um instrumento para jogos educativos. Os resultados reforçaram a importância de um padrão de navegação, o modo como os conteúdos eram abordados, o feedback instantâneo. O instrumento teve uma pontuação média de 89,4 correspondendo a maior classificação indicando excelente qualidade para finalidade educativa.

Palavras-chave: *design de games*; produção de jogos; *serious games*; usabilidade.

ABSTRACT

The study aims to analyze the contributions and challenges of the validation and evaluation process of a set of educational digital games that make up a traffic education program.. The process involved two stages of validation: 1) qualitative analysis that resulted in guidelines and corrections for the development team; 2) it involved five specialists and was based on the application of an adapted version of an instrument for educational games. The results reinforced the importance of a navigation pattern, the way content was approached, and instant feedback. The instrument had a mean score of 89.4, corresponding to the highest classification, indicating excellent quality for educational purposes.

Keywords: game design; game production; serious games; usability.

RESUMEN

El estudio pretende analizar las aportaciones y retos del proceso de validación y evaluación de un conjunto de juegos digitales educativos que conforman un programa de educación vial.. El proceso implicó dos etapas de validación: 1) análisis cualitativo que resultó en lineamientos y correcciones para el equipo de desarrollo; 2) involucró a cinco especialistas y se basó en la aplicación de una versión adaptada de un instrumento para juegos educativos. Los resultados reforzaron la importancia de un patrón de navegación, la forma en que se abordaba el contenido y la retroalimentación instantánea. El instrumento obtuvo una puntuación media de 89,4, correspondiente a la clasificación más alta, indicando excelente calidad para fines educativos.

Palabras Clave: Diseño de juego; producción de juegos; juegos serios; usabilidad.

1. INTRODUÇÃO

A educação para o trânsito é um conceito que compreende um espaço de convivência para o exercício da cidadania. Situa-se no currículo como perspectiva para o desenvolvimento humano, em múltiplas dimensões, dentre elas, a “intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica” (Brasil, 2017, p. 16). Nesse sentido, torna-se importante propor um contexto para favorecer uma aprendizagem significativa.

Na perspectiva de uma educação integral de formação para a cidadania reconhece-se a educação para o trânsito como parte do currículo escolar que atende à realidade contemporânea dos sujeitos. Inclusive, contemplando a lei 14.071/20 que promove a educação de crianças e adolescentes, sobre legislação, sinalização e comportamento no trânsito.

Considerando a perspectiva da educação integral e da aprendizagem significativa, destaca-se o uso de jogos digitais como alternativa para criar um contexto interativo, lúdico e desafiador. Os jogos digitais promovem interação, desafios e colaboram com o desenvolvimento dos jogadores, configurando-se como uma forma diversificada de expressão e de ação na sociedade (Leite; Mendonça, 2013), promovendo a reflexão e incentivando a busca por encontrar soluções em situações contextualizadas que envolvem a gestão de recursos e as tomadas de decisões (Gee, 2004). Diante disso, neste trabalho destaca-se o desenvolvimento e avaliação de jogos digitais que constituem um programa de educação para o trânsito voltado a estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental.

A educação para o trânsito tem sido valorizada nos contextos escolares e no uso de jogos digitais e da gamificação, vem sendo apontado por diversas pesquisas como estratégia eficiente para aprendizagem dos estudantes (Gounaridou; Siamtanidou; Dimoulas, 2021). Destaca-se a exploração de narrativas com personagens que envolviam os jogadores para solucionar problemas apresentados (Li; Tay; Pustaka, 2020) e jogos de simulação em 3 D (Khan *et al.*, 2021).

Os jogos digitais, mesmo desenvolvidos para entretenimento, podem ser utilizados em contextos educacionais para atender objetivos de aprendizagem. Além disso, tem-se os jogos digitais educacionais que foram concebidos e desenvolvidos para favorecer a aprendizagem de determinados temas (Van Eck, 2015). Neste estudo adota-se o termo jogo digital educacional para se referir aos jogos digitais desenvolvidos para promover a aprendizagem e foram desenvolvidos orientados a objetivos educacionais.

O jogo digital educacional se propõe a garantir o engajamento para aprendizagem, o que pode ser paradoxal, por entrelaçar o aspecto da diversão, para mobilizar o estudante a participar da proposta pedagógica, e da seriedade visando fundamentar a eficácia do processo de aprendizagem (Vasconcellos, 2013).

O estudante, ao jogar para aprender, tem que vislumbrar um problema a ser resolvido, bem como compreender o desafio proposto pelo jogo. Porém, não basta que seja apenas uma transposição da atividade em sala de aula, ao sinalizar acertos e erros com gratificações por meio de pontuação, sem diversão (Paula; Valente, 2015).

De modo geral, os jogos digitais educacionais são projetados com a intenção de abordar as questões mais prementes da sociedade e de ter consequências na realidade, podendo promover aprendizagens significativas, sobretudo quando desenvolvidos por equipes multidisciplinares e avaliados continuamente por especialistas e pelo público-alvo (Dias et al., 2013; Vasconcellos, 2013). Em relação à educação para o trânsito por meio do jogo digital educacional, pode-se oportunizar a conscientização e ampliar o conhecimento em relação às regras de trânsito para garantir maior segurança. Reúnem-se evidências científicas de que os jogos digitais para o trânsito constituem como uma alternativa significativa e efetiva para diversificar o processo de ensino e aprendizagem (Gounaridou; Siamtanidou; Dimoulas, 2021; Khan *et al.*, 2021; Li; Tay; Pustaka, 2020).

Diante disso, este estudo tem o objetivo de analisar as contribuições e os desafios do processo de validação e avaliação de um conjunto de jogos digitais educativos que compõe um programa de educação para o trânsito. Para tanto, descreve um processo de validação de um conjunto de jogos digitais educativos que compõe um programa de educação para o trânsito. O processo de validação organizou-se em duas etapas, uma qualitativa que resultou em orientações e correções para equipe de desenvolvimento e outra pautada na aplicação de uma versão adaptada do Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais com Finalidade Educativa (IAQJED).

2. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS

O desenvolvimento de um jogo digital educativo ou não, de modo geral, envolve várias etapas e uma equipe com profissionais de várias áreas para dar conta da produção, design, arte, programação, áudio, testes, controle de qualidade e marketing (Novak, 2011). O processo de desenvolvimento de um jogo digital tem como referência o design de games que envolve a tomada de decisões sobre como um jogo deve ser (Schell, 2011) e orienta uma equipe na sua elaboração (Salen; Zimmerman, 2012).

Um jogo compõe-se por elementos que interatuam para promover uma experiência envolvente e divertida. Schell (2011) propõe uma organização desses elementos em quatro partes que compõe a téttrade elementar: a) mecânica ou jogabilidade que define os procedimentos do jogo, b) narrativa que é a história que será contada no jogo, c) estética que se refere aos aspectos audiovisuais

da interface, os quais oferecem feedbacks e despertam sensações no jogador e d) tecnologia a qual permite a interação com o jogo, o meio físico que permite a existência do jogo.

Sob outra perspectiva, Schuytema (2008) propõe algumas orientações para o design de games, como: objetivos claros, regras compreensíveis, necessidade de usar habilidades lógicas, padrões não tão claros aos jogadores, presença de feedback, interface coerente, bons efeitos sonoros, entre outros aspectos, podem ser de grande importância para a elaboração de um game. Acrescenta-se a isso que no desenvolvimento de um jogo educativo torna-se fundamental o diálogo entre educadores e designers (Nogueira, 2020). A interação entre esses dois campos culmina para os jogos digitais tornem-se poderosas ferramentas de aprendizado (Van Eck, 2015).

Os jogos digitais, de modo geral, podem promover o exercício de habilidades educacionais gerais mesmo que não tenham sido desenvolvidos norteando-se a objetivos educativos, dentre as quais podemos ressaltar a leitura e a escrita, aprendizagem específicas de domínio de diferentes áreas e uma gama de habilidades cognitivas, incluindo visualização espacial, atenção dividida e mapeamento de conhecimento (Gee, 2004; Gros, 2007; Prado; Ramos, 2021).

De modo mais específico, os jogos digitais educativos são desenvolvidos para trabalhar conhecimentos específicos e orientados por objetivos de aprendizagem, que são abordados a partir das características dos jogos digitais como metas, regras, interatividade, sistemas de feedback imediato (Boller; Kapp, 2018; McGonigal, 2012). Nesse sentido, os jogos empregados na realização de atividades educativas com caráter educativo, pode ser considerado um jogo educativo (Kishimoto, 2004). Eles são um recurso com um potencial significativo para atingir objetivos educacionais, para trabalhar conteúdos e valores de forma atrativa e eficiente (Noemí; Máximo, 2014).

Os jogos digitais educativos promovem uma aprendizagem ativa por meio de experiências interessantes, prazerosas e desafiadoras (Moratori, 2003, Grübel; Bez, 2006). A integração dos jogos digitais educativos na educação cria oportunidades aos estudantes para poderem explorar, aprender, desenvolver ou, ainda, reforçar os seus conhecimentos, sem a preocupação de cometer erros, ampliando as possibilidades em relação aos seus conhecimentos (Almeida, 2019). A insatisfação gerada pelo erro, pode instigar o estudante a superar esses desafios e proporcionar diversão, devido à vontade de progredir, explorar outras possibilidades, superar os limites (Paula; Valente, 2015).

Um aspecto importante no desenvolvimento de jogos digitais é garantir a usabilidade que tem como foco remover obstáculos do ponto de vista técnico para garantir que na interação com o jogo sejam proporcionadas experiências envolventes e gratificantes para os jogadores (Kiili *et al.*, 2014). Nesse sentido, busca-se um equilíbrio entre a usabilidade e o nível de dificuldade de um determinado jogo, onde metas e desafios devem ser cumpridos pelos usuários, desde que sejam

desafiadores e instigantes (Costa Junior, 2018). Esses aspectos remetem a noção da experiência do usuário (UX) que é um conceito associado à qualidade de uso que engloba também a usabilidade, explorando como uma pessoa se sente em relação a um produto e está mais relacionada a aspectos subjetivos tais como a motivação, a expectativa e a satisfação no uso de um produto (Vermeeren *et al.*, 2010).

No processo de avaliação de jogos digitais educativos esses aspectos precisam ser considerados. Para tanto, questionários podem ser usados para conhecer perfil dos jogadores, avaliar conhecimentos, testar funcionalidade do jogo e avaliar aspectos da experiência dos usuários, incluindo elementos cognitivos, emocionais e comportamentais em relação ao uso do game (Vebber; Silva; Scherer, 2022).

Em relação ao desenvolvimento de jogos digitais educacionais preza-se por um projeto bem planejado para alcançar seus propósitos principais, pois um jogo sem critérios definidos pode acabar apresentando resultados ilusórios (Melle *et al.*, 2019). Destaca-se que o ciclo de desenvolvimento de um jogo digital educativo pode ser visto a partir de quatro perspectivas (ou Ps): produto, processo, pessoas e projeto (Aslan; Balci, 2015): a) produto de trabalho de saída (ou artefato); b) processo utilizado na criação do produto de trabalho final; c) qualidade das pessoas envolvidas na execução do processo de criação do produto de trabalho; e, d) características do projeto (por exemplo, gerenciamento de configuração, gerenciamento de riscos, planejamento de projeto, monitoramento e controle de projeto).

Além disso, Melle *et al.* (2019) destaca que a possibilidade de participação do usuário final em todo o processo de desenvolvimento para resguardar maior qualidade ao jogo educacional. Dessa forma, o objetivo final de um projeto de desenvolvimento de jogo digital educacional é produzir um jogo com características de qualidade desejáveis, como: presença de desafios, eficácia, capacidade de engajamento, diversão, interatividade e usabilidade (Aslan; Balci, 2015). O controle de qualidade do jogo digital educativo refere-se às atividades planejadas e sistemáticas que são estabelecidas ao longo do ciclo de vida do jogo para substanciar a confiança adequada (Aslan; Balci, 2015). Assim, um jogo digital precisa ser concebido e modelado seguindo padrões de qualidade que atendam às exigências e as perspectivas tanto de desenvolvedores, quanto também dos seus utilizadores (Santos, 2018).

A qualidade de um jogo digital educativo está atrelada há algumas características e alguns indicadores de avaliação apresentados por Aslan e Balci (2015), como: aceitabilidade, caráter desafiador, clareza, eficácia, engajamento, agradabilidade, interatividade, localidade (idiomas), sistema de recompensas, simplicidade, transformação das disciplinas em aprendizagem significativa

e usabilidade. Nesse sentido, quanto mais abrangente e detalhada for a avaliação geral da qualidade do jogo, mais confiante será a decisão sobre a aceitabilidade do jogo (Aslan; Balci, 2015).

Na perspectiva da aprendizagem, um jogo educativo de qualidade tem objetivos de aprendizagem bem definidos, então se faz necessário, avaliar o jogo e perceber a sua potencialidade em relação ao processo de aprendizagem (Savi, 2011). Os jogos digitais educativos têm se mostrado uma alternativa promissora no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando um ambiente lúdico e interativo, favorecendo o engajamento e a motivação dos estudantes quanto a aprendizagem (Oliveira, 2025), promovendo experiências interessantes, desafiadoras e contribuindo na construção do conhecimento (Grubel; Bez, 2006).

De modo geral, o objetivo dos jogos é criar experiências atraentes para os jogadores, assim o nível de diversão que um jogo educativo, pode ser considerado um fator-chave para determinar se o jogador estará envolvido na jogabilidade e alcançará os objetivos do jogo (Kiili *et al.*, 2014).

Sob outra perspectiva, o modo como os jogos digitais são integrados às práticas educativas influencia os conteúdos e habilidades que podem ser aprendidos pelos estudantes, pois não há garantia de que toda prática de jogo seja proveitosa (Cruz; Ramos; Albuquerque, 2012). Portanto, a utilização de jogos educativos digitais deve ser feita de forma consciente e planejada, levando em consideração a idade dos alunos, os objetivos educacionais e os valores pedagógicos desejados (Alves, 2008, Oliveira, 2025). Além disso, ao integrar os jogos definir métricas e métodos similares que avaliem ou apontem a efetividade dos jogos digitais no processo de aprendizagem (Alves; Coutinho, 2016).

Nesse sentido, Vasconcellos (2013) questiona a naturalização da aprendizagem por meio dos jogos, argumentando que ela não ocorre automaticamente, pois é influenciada por diversas variáveis. Não se trata de um processo passivo, pois o usuário é estimulado e desafiado a interagir com o jogo, adotando uma postura ativa. O autor introduz a ideia da cultura participatória nos jogos digitais, na qual os jogadores constroem significados por meio de interpretações, reconfigurações e interações técnicas, sociais e midiáticas. Assim, partindo dessa experiência podem estabelecer conexões com a realidade.

Para que o jogo digital educativo alcance seu potencial, o processo de desenvolvimento é fundamental para criar situações contextualizadas que promovam a aprendizagem do jogador. Assim, este trabalho destaca o processo de validação e avaliação do conjunto de jogos digitais que compõem o programa de educação para o trânsito, a fim de valorizar a interrelação possível entre o design de game e educadores, tendo como elemento integrador a pesquisa científica. Nessa perspectiva, reforçam-se os processos de elaboração dos jogos digitais educacionais, por meio de métodos de pesquisa que qualificam este artefato digital (Dresch *et al.*, 2015).

Considera-se que o desenvolvimento de um jogo digital educativo é complexo porque é necessário conciliar diversas áreas do conhecimento para gerar mecanismos, para construir um jogo educacional atrativo para os estudantes ao potencializar o aspecto lúdico para o ensino e, ainda, atender aos objetivos pedagógicos de aprendizagem (Alves; Coutinho, 2016). No entanto, não há consenso quanto um método específico para a avaliação e validação dos jogos digitais (Fokides *et al.*, 2019; Silveira; Martins; Vieira, 2020).

O processo de avaliação e validação de um jogo precisa apoiar-se em instrumentos robustos e processos bem delimitados para que seja possível oferecer contribuições ao desenvolvimento final do jogo. Diversas pesquisas demonstraram a necessidade de elaborar um instrumento objetivo para ser utilizado pelos avaliadores especialistas da área de educação e design de jogos digitais (Andrade *et al.* 2012; Matos, 2014; Perroca; Gaidzinski, 2013; Marques; Freitas, 2018; Silveira; Martins; Vieira, 2020).

Além desses pressupostos, a validação dos jogos digitais deve passar por alguns requisitos como validade e confiabilidade para ser efetivo. A validade consiste na equivalência das evidências que devem ter consonância com os escores propostos, já a confiabilidade está relacionada com a precisão dos resultados (Matos, 2014). A confiabilidade da validação dos jogos educacionais pode considerar, por exemplo, o índice de concordância entre os avaliadores especialistas (Souza; Alexandre; Guirardello, 2017).

A partir do levantamento de algumas pesquisas verificou-se o emprego do índice de concordância (IC) para validar os jogos digitais voltados para a educação (Matos, 2014; Moura *et al.* 2019; Pires *et al.*, 2015).

O processo de validação pode envolver, ainda, outras abordagens de avaliação que compreendem várias informações e resultados. Por meio de uma avaliação heurística (Rogers; Sharp; Preece, 2013; Silveira; Martins; Vieira, 2020) ou método investigativo que pauta na aproximação de experiência, de tal modo, a permitir generalizar uma determinada solução (Dresch *et al.*, 2015).

Diante disso, este artigo pretende apresentar o processo de validação e avaliação dos jogos digitais de educação para o trânsito, destacando a etapa junto a especialistas. Como o intuito de consolidar estes procedimentos e compartilhá-los para promover o conhecimento sobre a produção de jogos digitais educacionais. Consequentemente, possibilitar inovações no processo de ensino e aprendizagem em diversos contextos educativos.

3. METODOLOGIA

O processo de avaliação dos jogos digitais para o trânsito envolveu duas etapas de validação. A primeira etapa caracterizou-se como uma análise profunda e qualitativa que resultou em orientações para equipe de desenvolvimento fazer correções e melhorias nos jogos digitais com foco na qualidade educativa e melhoria da experiência dos jogadores. A segunda etapa envolveu um número maior de especialistas de área de educação e design/desenvolvimento de jogos com base em um instrumento objetivo e observações opcionais sobre os jogos.

3.1 Perfil dos especialistas

A seleção dos especialistas aconteceu por conveniência a partir do convite inicialmente dirigido a integrantes de um grupo de pesquisa voltado ao estudo e desenvolvimento de jogos educativos. Os especialistas precisavam atender aos seguintes requisitos: ter formação na área de educação ou técnica relacionada ao desenvolvimento de games; ter graduação concluída; ter produção acadêmica ou técnica na área de desenvolvimento de games; não estarem envolvidos na pesquisa ou terem participado do processo de desenvolvimento dos jogos. Além disso, utilizou-se a estratégia de bola de neve onde tivemos a indicação de outros especialistas pelos próprios participantes.

As duas etapas de avaliação envolveram 7 especialistas com 3 perfis distintos:

- 1) especialista em educação e pesquisador na área de games (n=2);
- 2) especialista em educação e professor da educação básica (n=3);
- 3) especialista técnico com experiência no desenvolvimento de games (n=2).

Os especialistas tinham a idade de média de 38,1 anos (desvio padrão 11,7), sendo 5 do sexo feminino e 2 do masculino. Em relação a formação, 4 especialistas têm doutorado completo, 2 cursando o doutorado e 1 graduação.

3.2 Primeira etapa de validação A primeira envolveu dois especialistas da área de educação pesquisadores no campo dos jogos digitais educativos, observando os seguintes procedimentos:

- a) os especialistas jogaram uma vez os jogos e registraram suas observações sobre cada um, considerando os critérios descritos no quadro 1;
- b) após ajustes e correções, os jogos foram novamente jogados e registram-se observações e considerações sobre alguns dos jogos, quando necessário.

Quadro 1 – Critérios de avaliação dos jogos digitais para a primeira etapa de validação

Critérios	Descrição
Instruções e regras	Orientações descritas que orientam o jogador sobre o modo como se joga e as regras do jogo.
Navegação	Botões e menus que permitem o jogador avançar nas telas e fases do jogo, incluindo opções para voltar, avançar e sair.
Posição e trajetória	Indicação da posição do jogador no jogo, dentro das atividades ou fases evidenciando onde o jogador está e quanto falta para finalizar o jogo.
Feedback	Sinalização de que os comandos, ações ou respostas foram assertivas ou equivocadas, para orientar o jogador em relação ao seu desempenho e aprendizagem.
Conteúdos abordados	Tipo e modo como o conteúdo foi abordado nos jogos, tanto nos desafios e ações propostas, como feedback ofertado.

Fonte: Autores

3.3 Segunda etapa de validação

A segunda etapa de validação por juízes especialistas contou com a participação de cinco especialistas, dois da área de design e desenvolvimento de games e três de educação, que foram convidados a jogar e avaliar os jogos digitais como base em um instrumento objetivo organizado em três dimensões: avaliação da usabilidade, avaliação da experiência do usuário e avaliação dos princípios de aprendizagem. Além disso, foram convidados a registrar observações e comentários após responder o instrumento, podendo utilizar o campo de resposta aberta do instrumento ou anexando um arquivo.

A validação na segunda etapa pautou-se na aplicação de instrumento objetivo on-line respondido após a interação com os jogos. O instrumento foi construído após a busca e análise de instrumentos disponíveis. Dentre os instrumentos analisados citamos: MEEGA+ (Petri; Gresse Von Wangenheim; Borgatto, 2019) e um instrumento pautado no Learning Object Review Instrument – LORI (Medeiros; Schimiguel, 2012).

A partir disso, selecionou-se o Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais com Finalidade Educativa (IAQJED), considerando a facilidade e objetividade das questões e as dimensões abordadas que estavam mais fortemente relacionadas aos objetivos da proposta.

O IAQJED foi desenvolvido por Alves e Coutinho (2016), partindo de uma revisão de literatura sobre avaliação de jogos educacionais e da análise das lacunas. O instrumento parte de indicadores distribuídos em três dimensões: usabilidade, experiência do usuário e princípios de aprendizagem.

O instrumento apresenta 6 indicadores em cada uma das três dimensões que são apresentadas na forma de questões. A partir da leitura, o avaliador assinala uma das opções da escala Likert de cinco pontos, sendo que o 5 tem o descritor “sempre” e 1 representa “nunca”, ou seja, indica discordância ou inexistência. Além disso, tem-se o descritor “não se aplica” que equivale a zero. A partir das respostas e correspondência de pontos, soma-se os valores para obter-se um escore total que pode somar no máximo de 90 pontos. A partir da pontuação, o instrumento propõe uma classificação do jogo: de 1 a 15 considera que o jogo tem baixa qualidade para finalidade educativa; 16 a 45 indica qualidade regular; de 46 a 75 revela boa qualidade, 76 a 90 classifica o jogo como excelente qualidade para finalidade educativa (Alves; Coutinho, 2016).

O processo de adaptação do IAQJED envolveu as seguintes alterações no instrumento:

a) Modificou-se a escala de resposta, passando a adotar a escala Likert de concordância (quadro 2).

Quadro 2 – Opções de resposta às afirmações e valor correspondente.

DT (discordo totalmente) = 1
DP (discordo parcialmente) = 2
N (neutro) = 3
CP (concordo parcialmente) = 4
CT (concordo totalmente) = 5
NA (não se aplica) = 0

Fonte: Autores

b) Os itens foram transformados em afirmações.

c) As descrições dos itens foram adaptadas ao programa a ser avaliado.

d) Incluiu-se 1 nova afirmação.

Considerando as pontuações das alternativas a soma máxima passou a ser 95 pontos. Desse modo, ajustamos proporcionalmente a sugestão de classificação original, considerando: de 1 a 16 considera que o jogo tem baixa qualidade para finalidade educativa; 17 a 47 indica qualidade regular; de 48 a 78 revela boa qualidade, 79 a 95 classifica o jogo como excelente qualidade para finalidade educativa.

No quadro 3 são apresentados os itens adaptados que compuseram o instrumento utilizado na segunda etapa de validação.

Quadro 3 – Itens adaptados do IAQJED por dimensões

Item	Dimensão I - Avaliação da Usabilidade
1	O modo de jogar é fácil e intuitivo (jogabilidade), permitindo que o jogador entenda os botões e comandos apresentados na tela.
2	Os tutoriais e orientações são eficazes em auxiliar o jogador a entender a jogabilidade.
3	A interação e a navegação com o jogo favorecem que os objetivos educativos sejam atingidos, ou seja, a usabilidade não interfere negativamente na aprendizagem do jogador.
4	A interação com o jogo permite explorar a interface de forma segura, garantindo a execução do jogo sem perder pontos ou jogadas, apresentando comandos como “voltar” e “configurações”, por exemplo permitindo voltar para a mesma fase do jogo do ponto onde parou.
5	As informações do jogo (escritas, imagens, movimentos) possibilitam ao jogador entender os jogos, saber o que fazer e localizar sua trajetória ao longo do conjunto de jogos.
	Dimensão II – Avaliação da Experiência do Usuário (UX)
6	O conjunto de elementos estéticos do jogo (som, forma, cenário, movimento, desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma agradável.
7	A linguagem utilizada é clara e favorece a compreensão das crianças.
8	Os jogos apresentam um cenário atraente para o jogador.
9	Os jogos possuem uma narrativa que tem potencial para engajar o jogador.
10	A interação com os jogos permite ao jogador uma experiência divertida.
11	Ao interagir com os jogos o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora.
12	A interação com os jogos permite que o jogador vivencie uma experiência envolvente.
	Dimensão III – Avaliação dos Princípios de Aprendizagem

13	Os conteúdos são abordados de forma a favorecer uma aprendizagem significativa, permitindo estabelecer relações com o cotidiano e os conhecimentos prévios das crianças.
14	Os conteúdos abordados nos jogos são apresentados de forma clara e didática (enunciados, feedbacks, desafios, orientações).
15	Ao interagir com os jogos o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com suas próprias experiências e ao mesmo tempo avaliar seu percurso ao longo da interação com os jogos.
16	A interação com os jogos possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam testar e construir conhecimentos sobre o conteúdo abordado.
17	Os jogos permitem que o jogador explore os conteúdos de diferentes maneiras, oferecendo níveis de desafio.
18	Os feedbacks reforçam as aprendizagens e orientam o jogador em relação a sua trajetória no jogo.
19	Os desafios propostos durante os jogos apresentam-se de forma estimulante ao jogador, contribuindo com sua aprendizagem.

Fonte: Autores

Apesar do IAQJED pautar-se em um estudo rigoroso e consistente pode-se reconhecer algumas limitações do instrumento como: pautar-se na avaliação dos itens a partir da percepção dos avaliadores, o que pode gerar variações subjetivas na interpretação dos critérios; não ter sido amplamente testado em diferentes tipos de jogos e contextos educacionais; não mede diretamente os impactos do jogo na aprendizagem dos estudantes

4. RESULTADOS

A validação na primeira etapa pautou-se em critérios definidos a partir da revisão de literatura sobre jogos educacionais, procurando contemplar aspectos importantes para garantir uma boa experiência do jogador e favorecer a aprendizagem de novos conteúdos.

Nos jogos de educação para o trânsito, um primeiro aspecto avaliado, referiu-se as instruções e regras dos jogos que eram apresentadas como tutorial ilustrado que quando necessário mostravam aspectos dos jogos e indicavam os botões e comandos. Além disso, um botão de ajuda permitia consultar informações importantes sobre como jogar.

Nas análises ficou nítido que no processo desenvolvimento dos jogos houve a adoção de um padrão de navegação, priorizando o uso dos mesmo botões e posições que facilitassem a compreensão da jogabilidade, diminuindo a aprendizagem sobre o jogo, ou seja, após entender como navegar e movimentar-se nos primeiros jogos a lógica foi mantida.

A jogabilidade também foi avaliada em relação a sinalização da trajetória e posição do jogador. Recomendando-se a organização dos jogos digitais por fases ou etapas, como níveis mais elevados que propunham maiores desafios, como maior número de peças do quebra-cabeça ou rapidez na movimentação das peças, ou um conjunto de atividades, como questões de quiz.

Os feedbacks foram avaliados procurando oferecer comentários para o jogador que pudesse indicar a assertividade ou erro nas tomadas de decisões e ações executadas, tanto em relação ao seu desempenho no jogo, como em relação aos conteúdos abordados na forma de conceitos, classificações e atitudes.

A avaliação dos conteúdos do jogo procurou garantir que ele fosse abordado de forma lúdica e significativa, contextualizado em situações e narrativas que pudesse contribuir com o estabelecimento de relações com o cotidiano. Os conteúdos eram abordados na proposição de desafios que convidam o jogador a testar hipóteses, a tomar decisões com base em conhecimentos prévios, refletir sobre consequências de ações e atitudes, observar os feedbacks e orientações ofertadas ao longo do jogo.

Na segunda etapa a análise considerou o instrumento IAQJED adaptado objetivo respondido pelos 5 especialistas. No gráfico 1 pode-se observar a frequência de alternativas assinaladas pelos especialistas por item. Nos itens 8 (“Os jogos apresentam um cenário atraente para o jogador”, 9 (“Os jogos possuem uma narrativa que tem potencial para engajar o jogador”) e 13 (“Os conteúdos são abordados de forma a favorecer uma aprendizagem significativa, permitindo estabelecer relações com o cotidiano e os conhecimentos prévios das crianças” todos os especialistas concordaram totalmente.

Apenas os itens 1 (“O modo de jogar é fácil e intuitivo (jogabilidade), permitindo que o jogador entenda os botões e comandos apresentados na tela”) e 18 (“Os feedbacks reforçam as aprendizagens e orientam o jogador em relação a sua trajetória no jogo”) tiveram duas avaliações em “Concordo totalmente”, todas as outras tiveram mais de duas. Assim, pode-se apreender que é possível melhorar aspectos da jogabilidade relacionados aos botões e comandos do jogo e aos feedbacks ofertados ao longo do jogo.

Gráfico 1 – Frequência das alternativas marcadas pelos especialistas por itens.



Fonte: Autores

A partir disso, analisou-se o índice de concordância, considerando as alternativas “Concordo Totalmente (CT)” e “Concordo parcialmente (CP)” como indicador de concordância entre os especialistas, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Frequência registrada em cada alternativa por item e percentual de concordância

Item	CT	CP	%IC
1	2	3	100
2	4	1	100
3	4	1	100
4	3	2	100
5	4	1	100
6	4	1	100
7	3	2	100

8	5	0	100
9	5	0	100
10	3	2	100
11	3	2	100
12	3	2	100
13	5	0	100
14	3	2	100
15	4	1	100
16	4	1	100
17	4	0	80
18	2	2	80
19	4	1	100

Fonte: Autores

A tabela 1 indica que em 17 itens observa-se um índice percentual de concordância de 100%. Apenas nos itens 17 (“Os jogos permitem que o jogador explore os conteúdos de diferentes maneiras, oferecendo níveis de desafio”) e 18 (“Os feedbacks reforçam as aprendizagens e orientam o jogador em relação a sua trajetória no jogo”) o índice foi de 80%.

A partir da avaliação feita pelos especialistas somou o total de pontuação de cada avaliação e sua correspondência à classificação sugerida pelo IAQJED. A média de pontuação obtida foi de 89,4 pontos que classifica o conjunto de jogos como sendo de excelente qualidade para finalidade educativa. Na tabela 2 pode-se observar os resultados por especialista.

Tabela 2 – Resultados por especialista.

Especialista	Pontuação	Classificação
1	88	Excelente qualidade para finalidade educativa
2	92	Excelente qualidade para finalidade educativa
3	94	Excelente qualidade para finalidade educativa
4	92	Excelente qualidade para finalidade educativa
5	81	Excelente qualidade para finalidade educativa

Fonte: Autores

Destaca-se que o processo de validação qualificou os jogos e evidenciam seu potencial educativo. Como destaca uma das especialistas “Os jogos estão bem intuitivos e bonitos. São bastante interativos, coloridos e com bons efeitos sonoros. Os tutoriais e o feedbacks ajudam muito o jogador, oferecendo muitas aprendizagens” (Especialista 1). Assim, os jogos contemplam os aspectos e características que podem contribuir com o engajamento e aprendizagem dos jogadores.

5. DISCUSSÃO

A partir da revisão de literatura e dos resultados apresentados com base nas duas etapas de validação dos jogos digitais realizada pelos especialistas, destaca-se o quanto é desafiador avaliar jogos educativos, seja no que tange a identificação de critérios que atendam interesses e objetivos de pesquisas, seja nas abordagens ou dimensões para que se possa ajustar imperfeições encontradas ao jogar (Tahir; Wang, 2017). Há uma polifonia quanto a ausência de critérios específicos para jogos educativos (Silveira, Martins, Vieira, 2021), o que reforça a falta de consenso quanto aos métodos e instrumentos de avaliação (Fokides *et al.* 2020). Diante disso, neste estudo optou-se por diversificar as estratégias incluindo inicialmente uma abordagem mais qualitativa a partir do olhar de educadores, para então proceder a validação com uma abordagem também quantitativa pautada no índice de concordância, incluindo especialistas da área de design de games.

Esse processo de avaliação organizado em distintos momentos aproxima-se da investigação realizada por Silveira, Martins e Vieira (2021), na qual elegeram uma abordagem de avaliação modular, cujo desenvolvimento é iterativo e abrangente, em que cada módulo avaliado é dedicado a determinadas situações problemas (usabilidade/experiência/mecânica), diferente de ser realizada a avaliação somente ao término do desenvolvimento do jogo.

Dessa forma, o referido processo de avaliação envolveu duas etapas, sendo a primeira realizada por profissionais da educação, dedicada a uma análise profunda e qualitativa, resultando em inúmeras orientações para a equipe de desenvolvimento fazer correções e melhorias nos jogos digitais, almejando qualidade educativa e aperfeiçoamento das experiências dos jogadores.

Na primeira etapa, a análise qualitativa pautou-se em critérios descritos pela literatura, como as instruções e as regras dos jogos que definem as ações que delimitam as atitudes de quem joga, configura um contexto que orienta as ações do jogador (Schuytema, 2008), as metas estabelecidas, tanto do próprio jogo, quanto instrucional (Boller; Kapp, 2018), o feedback, as instruções (Salen; Zimmerman, 2012) e o modo como conteúdo foi abordado no jogo.

A análise do padrão de navegação pautou-se no entendimento de que quanto mais simples a interface do jogo melhor, porque não exige do estudante uma análise complexa da dinâmica do jogo,

possibilitando direcionar sua atenção aos conceitos apresentados, não dispersando e desgastando o processo de aprendizagem em relação ao objetivo instrucional (Boller; Kapp, 2018; Santos, 2022).

Em relação à jogabilidade, é importante destacar que a interação estabelece uma ação lúdica do jogador com um sistema projetado para atingir um desfecho, sendo que as ações e os resultados são discerníveis e integrados (Salen; Zimmernam, 2012). Nesse contexto, os jogos devem ter boas bases de aprendizagem, com a escalada de desafios para refletir sobre uma mesma ação, mas com um padrão estabelecido por uma lógica intuitiva mais complexa progressivamente (Schell, 2011). Tanto que os desafios não devem ser tão difíceis, que desmotivam o jogador, e nem tão fáceis que desmobilizam o engajamento. O equilíbrio dessa dinâmica possibilita uma “frustração prazerosa” (Gee, 2009, p. 173) que impulsiona o jogador a jogar até atingir o objetivo (Gee, 2009).

O feedback revela-se importante para localizar o jogador na trajetória do desafio apresentado, por meio de diversas representações gráficas como, pontos, níveis, placar, ou barra de progresso (Mcgonigal, 2012), mas fundamental para orientar o jogador (ou estudante) em relação a apropriação do conhecimento, reforçando conceitos e atitudes esperadas em relação ao trânsito ou problematizando ou corrigindo-os. As informações do feedback demonstram quando o jogador está no rumo certo, em que etapa está na trajetória, a fim de alcançar a meta estabelecida.

A segunda etapa, conforme mencionado, composta por um número maior de especialistas tanto da área de educação quanto design/desenvolvimento de jogos, corrobora com a necessidade de múltiplas visões, sobretudo para o desenvolvimento do jogo digital que envolve diversas áreas, tais como, produção, design, arte, programação, áudio, testes e controle de qualidade e marketing (Novak, 2011). Os especialistas em diversas áreas são fundamentais para contribuir no desenvolvimento de um jogo digital educativo por integrar aprendizagem e entretenimento em um único recurso digital. Assim, possibilitar na essência do jogo educacional a persuasão implícita para mobilizar o estudante à aprendizagem (Vasconcellos, 2013).

As duas etapas e envolvimento de profissionais das duas áreas favoreceu o diálogo necessário para alcançar os objetivos previamente propostos para a aprendizagem dos estudantes/jogadores (Nogueira, 2020). Logo, destaca-se que todos os jogos foram avaliados por especialistas das áreas de educação, pesquisadores na área de jogos digitais e técnicos com experiência no desenvolvimento de games. Os perfis variados dos especialistas, permitiram um olhar mais abrangente acerca dos diversos elementos que compõem os jogos avaliados, incluindo-se os conteúdos abordados, as narrativas e o design de cada um.

As considerações trazidas pelos especialistas pautaram-se nas dimensões do IAQJED (Alves; Coutinho, 2016), contemplando aspectos relacionados à usabilidade, experiência do usuário

e princípios de aprendizagem trazidos pelos jogos. Acrescidos a essas dimensões, foram tecidas considerações para ampliar a acessibilidade desses jogos para todos os estudantes. Destaca-se que os itens avaliados a partir do IAQJED reforçam como positivo o cenário e narrativa dos jogos como favoráveis ao engajamento dos jogadores, bem como o potencial do modo como os conteúdos são abordados que se aproximam do cotidiano das crianças favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

Para ilustrar, as observações pontuadas pelos especialistas culminaram com a recomendação pela adoção de um padrão de navegação, priorizando o uso dos mesmos botões e posições que facilitassem a compreensão da jogabilidade. Assim como, a jogabilidade em relação a sinalização da trajetória e posição do jogador, como sugestão, a organização dos jogos por etapas com níveis mais elevados que propunham maiores desafios. Desse modo, procurou-se trabalhar o controle do jogo (comando, navegação, manipulação do personagem ou artefatos) para que se tornasse mais espontâneo e automático, para valorizar o conteúdo educacional relacionado às tarefas de um jogador de modo conscientemente processado e refletido (Kiili *et al.*, 2014). Esse aspecto é reforçado pelos especialistas que propõem um padrão de navegação entre os jogos. Esses padrões estabelecem uma lógica intuitiva para os próximos jogos, reduzindo o tempo de aprendizagem sobre como jogar e permitindo a imersão e um foco maior nos conteúdos abordados (Schell, 2011).

Quanto a avaliação da usabilidade dos jogos, ressalta-se a importância das sugestões dos especialistas quanto à elaboração de tutoriais ilustrados com as telas e cenas dos jogos, já que, dispostos dessa forma, trazem mais clareza às regras do jogo, aos objetivos a serem atingidos e ampliam a compreensão sobre os comandos necessários. Apresentando-se esses elementos de forma manifesta antes de iniciar o jogo, permite uma maior imersão do estudante nesse, proporcionando uma experiência satisfatória ao jogar (Kiili *et al.*, 2014).

Além disso, conhecendo os objetivos a serem atingidos com o jogo, assim como os comandos necessários ao jogar, o estudante possa se concentrar no conteúdo do jogo e ter uma experiência divertida enquanto aprende (Boller; Kapp, 2018). A atenção à usabilidade, favorece a autonomia e engajamento do jogador, o que é fundamental em um contexto escolar, em que é necessário respeitar as dinâmicas temporais e especificidades de aprendizagem de cada estudante. Reforçando que são considerados traços de qualidade desejáveis no jogo, a usabilidade, garante assim a diversão, o engajamento e interatividade (Aslan; Balci, 2015).

Ainda os resultados trazem indicações quanto a elaboração de um mapa de fases que registra a trajetória do jogador à organização dos jogos de acordo com as fases e etapas, contribui para o que Shell (2008) chama de balanceamento de games. Segundo o autor, as mecânicas dos jogos devem ser

pensadas de forma a ofertar escolhas relevantes, assim como, desafios e níveis de dificuldades adequados às diversas habilidades dos jogadores (Ibid., 2008). Logo, a sugestão mencionada pressupõe uma organização escalonada dos desafios trazidos pelos jogos, partindo do mais fácil ao mais complexo, o que, além de favorecer a jogabilidade, qualifica a organização do trabalho pedagógico e sua adoção no currículo escolar, considerando que abrange os diferentes níveis de compreensão do estudante e à medida em que os conhecimentos são desenvolvidos com as turmas, os jogos podem ser retomados. Vale ressaltar que os jogos atendem as orientações e diretrizes da Base Nacional Comum Curricular- BNCC, quanto à sua organização, em níveis e fases de progressão de acordo com o desenvolvimento dos estudantes, faixa etária e organização curricular.

No âmbito da experiência do usuário (UX), um estudo de Santos (2022) ao avaliar a interação de crianças e jogos educativos digitais, reforça que a interface ideal de um jogo educacional deve ser projetada de forma que o estudante não precise focar em como desvendá-la, mas no objeto com o que se deseja trabalhar, empregando fluidez na interação com o recurso, o que, consequentemente, qualifica a experiência do usuário e sua satisfação ao jogar. Em relação a UX, as considerações dos especialistas contemplam a interface dos jogos e as possibilidades de interação entre elas. As respostas reforçam como positivo o cenário e narrativa dos jogos, assim como, apresentam-se favoráveis ao engajamento dos jogadores.

A dimensão relacionada aos princípios de aprendizagem, as avaliações realizadas expressam concordância com a qualidade dos jogos para finalidade educativa. Em conciliação com os princípios de aprendizagem que bons jogos devem ter (Gee, 2009), os especialistas apontam que os jogos apresentam uma narrativa contextual e lúdica, que permite aos jogadores estabelecerem relações com o seu cotidiano, valoriza seus conhecimentos prévios e proporciona momentos de reflexão quando direciona o jogador a tomar decisões ou apresenta feedbacks com orientações acerca do conteúdo apresentado.

Apesar das contribuições dadas pelos especialistas, reconhece-se também a necessidade uma avaliação junto aos usuários finais para explorar os ganhos na aprendizagem e observar as mudanças de comportamento e atitudes. A avaliação de jogos educativos deve ir além da análise de especialistas, incorporando também a perspectiva dos estudantes, que são os usuários finais dessas ferramentas. Dias et al. (2013) destacam que, ao considerar diferentes perspectivas na avaliação, incluindo os estudantes, é possível obter uma compreensão mais abrangente e precisa da eficácia do jogo nos processos de ensino e aprendizagem. Essa abordagem permite identificar não apenas aspectos técnicos, mas também a receptividade, aprendizagem e usabilidade percebida pelos estudantes. Desse modo, reforça-se o papel da pesquisa na avaliação de jogos educativos.

As sugestões quanto à acessibilidade, apesar de não estarem previstas nas questões de escala do instrumento utilizado, surgem como um indicador a mais, no espaço para ponderações qualitativas dos especialistas. Logo, alguns especialistas esboçam caminhos possíveis e soluções simples para que o jogo pudesse atender às diversidades de estudantes presentes na escola.

Para tanto, os apontamentos qualitativos, remetem ao modelo do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) (Cast, 2011), trazendo a proposta apresentar os conteúdos dos jogos em múltiplos formatos textuais linguísticos, que são características do DUA. O DUA fundamenta-se na neurociência, e defende que os seres humanos aprendem através de três redes neurais principais: 1) a rede de reconhecimento que busca vários meios de representação dos conhecimentos; 2) a rede estratégica que visa contemplar diversas maneiras de ação e expressão, para favorecer as diferentes expressões de aprendizagem dos estudantes; 3) a rede afetiva que lança mão de estratégias de engajamento, para motivar a aprendizagem de todos os estudantes (Sarzi; Althaus; Ramos, 2022; Cast, 2011).

Como exemplo das sugestões que contemplam os princípios do DUA tem-se: 1) priorizar fontes que facilitem a leitura, 2) aliar a narrativa oral aos elementos escritos de forma a acessar públicos que ainda não dominam o código escrito, 3) apresentar tutoriais ilustrados e interativos a partir das cenas do próprio jogo e buscar alternativas para os jogos que demandam reconhecer apenas recursos auditivos ou visuais. As pistas e ajudas também contemplam aspectos de acessibilidade e incluem diferentes perfis de aprendizagem dos estudantes, uma vez que, os especialistas sugerem ofertar dicas para ajudar o jogador especialmente em fases e níveis mais difíceis.

Essas sugestões conjecturam a perspectiva do DUA, pois favorecem a aprendizagem estratégica e a expressão do conhecimento, através de ferramentas e os suportes necessários para acessar, analisar, organizar, sintetizar e demonstrar a compreensão dos conteúdos abordados (Sebastián-Heredero, 2020). Ao apresentarem sugestões em relação à acessibilidade a partir da perspectiva do DUA, os especialistas trazem uma gama de possibilidades a serem contempladas no jogo e, em um segundo momento, exploradas e validadas junto à diferentes públicos, incluindo-se os estudantes com deficiência.

Nessa perspectiva a avaliação realizada por especialistas que compuseram uma equipe multidisciplinar validam a importância de um trabalho que infere qualidade aos jogos digitais sobre educação para o trânsito. Assim, o desenvolvimento de jogos educativos orientados para que se garanta a ludicidade associada a aprendizagem, a partir do aprimoramento de instrumentos de avaliação adequados, possibilitam inovações no processo de ensino e aprendizagem em diversos contextos educativos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo focou no processo de aprimoramento do desenvolvimento de jogos digitais educativos que compõem um programa de educação para o trânsito, voltado a estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental. Assim, buscou aprofundar estudos acerca do processo de validação e avaliação de tais artefatos.

Para atender aos objetivos delineados pela pesquisa, o processo de avaliação e validação dos jogos digitais envolveu duas etapas, valorizando diferentes especialidades e áreas de conhecimento, sobretudo por considera-se que o desenvolvimento de jogos digitais educacionais são tarefas complexas exigente de saberes específicos e que se interrelacionem. O processo diferencia-se por envolver tanto uma abordagem qualitativa, quanto quantitativa pautada na adoção de um instrumento validado que foi adaptado. Reconhece-se que o instrumento IAQJED adaptado foi útil para avaliar o jogo, porém seu uso precisa ser complementado por outras metodologias, como observação direta, testes com usuários finais e análises qualitativas para oferecer uma visão mais abrangente da eficácia do jogo. Neste estudo avançamos ao incluir uma etapa qualitativa com os especialistas, mas ainda sem incluir os usuários finais.

O processo de validação enalteceu a boa experiência do jogador e favorecimento da aprendizagem, considerando aspectos dos jogos como regras, instruções disponibilizadas, padrões de navegação e feedback. Resultando em recomendação aos desenvolvedores para melhoria e agregação de maior qualidade aos jogos, sem perder de vistas o processo de aprendizagem mobilizado a partir da experiência do jogador.

Recomenda-se a previsão de processos de validação e avaliação dos jogos como parte do desenvolvimento, prevendo a adoção de metodologias e instrumentos previamente validados, ao mesmo tempo em que possa valorizar as diferentes áreas e profissionais que possam contribuir com o processo de desenvolvimento dos jogos educativos.

Após o desenvolvimento do jogo é fundamental também sua avaliação junto ao público-alvo. Reconhece-se como limitação deste estudo a inclusão apenas de especialistas para validação, sem nesse momento incluir também a participação de estudantes. Desse modo, tem-se como perspectiva de pesquisas futuras o uso do jogo junto ao público-alvo e verificação das contribuições do uso do jogo à aprendizagem. Cabendo inclusive a adoção de um delineamento quase-experimental para comparação do uso do programa pautado no uso de jogos digitais e métodos mais tradicionais de educação para o trânsito, bem como procedimentos qualitativos como observações e realização de entrevistas.

Dentre os aspectos a serem explorados cabe a aplicação do modelo em duas etapas utilizados em outros processos de desenvolvimento de jogos educativos, para melhor sistematização e proposição de uma metodologia robusta. Nesse sentido, evidencia-se que há muito a ser pesquisado, aprofundado e, principalmente o exercício de elaboração instrumentos de avaliação e validação de jogos digitais educativos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Educ. Form. Tecnol**, p. 3-10, 2008.

ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus. Os desafios e as possibilidades de uma prática baseada em evidências com jogos digitais nos cenários educativos. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus. **Jogos Digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências**. Campinas: Papirus, 2016. Cap. 5. p. 105-123.

ANDRADE, Livia Zulmyra Cintra *et al.* Desenvolvimento e validação de jogo educativo: medida da pressão arterial. **Rev. Enferm**, Rio de Janeiro, p. 323-327, 2012. Trimestral.

ALMEIDA, José Lauciano Ferreira de *et al.* **Diretrizes para o design de jogos sérios educativos com foco na satisfação do jogador**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba. Paraíba, 2019.

ASLAN, Serdar; BALCI, Osman. GAMED:digital educational game development methodology. **Simulation**: Transactions of the Society for Modeling and Simulation International, vol 91, n. 4, p.307-319, 2015.

BAHIA, Ana Beatriz. Games na aula de arte: uma proposta prática baseada na BNCC para o ensino remoto. **Tríade: Comunicação, Cultura e Mídia**, v. 9, n. 20, p. 95-119, 2021.

BARBOSA, Rafaela Elaine. **Jogando Para Transitar Seguro**: uma experiência de educação para o trânsito. 2015. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Programa de Pós-Graduação em Engenharia do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BOLLER, Sharon; KAPP, Karl. **Jogar para aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes**. DVS Editora, 2018.

BORGES, Bosco *et al.* Experiência do usuário em jogos digitais: Uma catalogação de instrumentos de avaliação. In: **Anais do i workshop sobre interacao e pesquisa de usuários no desenvolvimento de jogos**. SBC, 2019. p. 69-78.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>.
Acesso em: 2 jun. 2020.

CAST. **Design for Learning Guidelines – Desenho Universal para a aprendizagem**. Estados Unidos: CAST, 2011.

COSTA JUNIOR, Miguel Julio Zinelli. **Usabilidade e emoções: um experimento com jogos digitais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2018.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos, qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p.

CRUZ, Dulce Márcia; RAMOS, Daniela Karine e ALBUQUERQUE, Rafael Marques de. Jogos eletrônicos e aprendizagem: o que as crianças e os jovens têm a dizer?. **Contrapontos [online]**. 2012, vol. 12, n. 01, pp. 87-96.

DIAS, Josemeire, BRANDÃO, Inaiá, NASCIMENTO, Fabiana; HETKOWSKI, Tânia; PEREIRA, Tânia. Avaliação de jogos educacionais digitais baseada em Perspectivas. **Proceedings of SBGames**, p. 574-582, 2013.

DRESCH, Aline; ALACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JUNIOR, José Antônio Valle. Proposta para condução de pesquisas utilizando design science research. In: DRESCH, Aline; ALACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JUNIOR, José Antônio Valle. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015. p. 123-140.

FOKIDES, Emmanuel; ATSIKPASI, Penelope; KAIMARA, Polyxeni; DELIYANNIS, Ioannis. Let players evaluate serious games. Design and validation of the Serious Games Evaluation Scale. **Icga Journal**, [S.L.], v. 41, n. 3, p. 116-137, 7 nov. 2019. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/icg-190111>.

GEE, James Paul. Bons videogames e boa aprendizagem. **Perspectiva**, v. 27, n. 01, p. 167-178, 2009.

GEE, James Paul. **Situated language and learning: a critique of traditional schooling**. London: Routledge, 2004.

GOUNARIDOU, Apostolia; SIAMTANIDOU, Eleni; DIMOULAS, Charalampos. A Serious Game for Mediated Education on Traffic Behavior and Safety Awareness. **Education Sciences**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 127, 17 mar. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci11030127>.

GROS, Begoña. Digital games in education: The design of games-based learning environments. **Journal of research on technology in education**, v. 40, n. 1, p. 23-38, 2007.

GRÜBEL, Joceline Mausolff; BEZ, Marta Rosecler. Jogos educativos. **Revista Novas Tecnologias da Educação**, v 4, nº 2, Dezembro, 2006.

KHAN, Noman *et al.* An Adaptive Game-Based Learning Strategy for Children Road Safety Education and Practice in Virtual Space. **Sensors**, [S.L.], v. 21, n. 11, p. 3661-3681, 25 maio 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/s21113661>.

KISHIMOTO, Chikashi. Clustering and upgrading in global value chains: the Taiwanese personal computer industry. **Chapters**, 2004.

KIILI, Kristian *et al.* Flow framework for analyzing the quality of educational games. **Entertainment computing**, v. 5, n. 4, p. 367-377, 2014.

LEITE, Patricia da Silva; DE MENDONÇA, Vinícius Godoy. Diretrizes para game design de jogos educacionais. **Proc. SBGames, Art Design Track**, p. 132-141, 2013.

LI, Qing; TAY, Richard; PUSTAKA, Arkhadi. Let Us Save Lives Using Games! A Study of the Effect of Digital Games for Traffic Education. **Journal Of Educational Technology Systems**, [S.L.], v. 49, n. 2, p. 199-218, 31 maio 2020. SAGE Publications.
<http://dx.doi.org/10.1177/0047239520926152>.

MARQUES, Joana Brás Varanda; FREITAS, Denise de. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. **Pro-Posições**, v. 29, p. 389-415, 2018.

MATOS, Daniel Abud Seabra. Confiabilidade e concordância entre juízes: aplicações na área educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 25, n. 59, p. 298-323, 30 dez. 2014.

MATTAR, João.; RAMOS, Daniela K. **Metodologia da pesquisa em educação**: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas. São Paulo: Edições 70, 2021.

MATTAR, João; NESTERIUK, Sérgio. Estratégias do Design de Games que podem ser incorporadas à Educação a Distância. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, 2016.

MEDEIROS, M. de O.; SCHIMIGUEL, J. Uma abordagem para avaliação de jogos educativos: ênfase no ensino fundamental. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, n. 3, 2012. doi: 10.22456/1679-1916.36378.

MELLE, Luis Felipe de Oliveira; BRAGA, Juliana Cristina Braga; STIUBIENER, Itana. Estudo sobre metodologias de desenvolvimento de jogos digitais educacionais: Revisão Sistemática da Literatura. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2019.

MONTEIRO, Ana Maria Ferreira da Costa; PENNA, Fernando de Araujo. Ensino de história: saberes em lugar de fronteira. **Educ. Real.**, Porto Alegre, v. 36, n. 01, p. 191-211, abr. 2011. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-31432011000100011&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 25 sept. 2023.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Porque utilizar jogos educativos no processo ensino aprendizagem?** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.

- MOURA, Thais Norberta Bezerra de *et al.* Development and validation of a smartphone educational game regarding healthy lifestyle habits for adolescents. **Texto & Contexto - Enfermagem**, [S.L.], v. 28, p. 1-13, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2018-0252>.
- NOEMÍ, Peña-Miguel; MÁXIMO, Sedano Hoyuelos. Educational games for learning. **Universal Journal of Educational Research**, v. 2, n. 3, p. 230-238, 2014.
- NOGUEIRA, Mateus Augusto Costa *et al.* “Você tem Fome de Quê?” Jogando em um Museu de Ciências. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2020.
- NOVAK, Jeannie. **Desenvolvimento de games** – Tradução da 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- OLIVEIRA, Mateus S. O uso de jogos educacionais digitais na aprendizagem matemática: uma revisão sistemática de literatura. **Cenas Educacionais**, v. 8, p. e16965-e16965, 2025.
- PAULA, Bruno H.; VALENTE, José A. Errando para aprender: a importância dos desafios e dos fracassos para os jogos digitais na Educação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, 2015..
- PERROCA, Márcia Galan; GAIDZINSKI, Raquel Rapone. Avaliando a confiabilidade interavaliadores de um instrumento para classificação de pacientes: coeficiente Kappa. **Rev. esc. enferm. USP**, v. 37, n. 1, p. 72-80, mar. 2013.
- PETRI, Giani; GRESSE VON WANGENHEIM, Christiane; BORGATTO, Adriano Ferreti. MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 27, n. 3, 2019.
- PIRES, Maria Raquel Gomes Maia *et al.* Development and validation of an instrument for evaluating the ludicity of games in health education. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, [S.L.], v. 49, n. 6, p. 978-987, dez. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/s0080-623420150000600015>.
- PRADO, Luciana A. R; RAMOS, Daniela K. O uso de jogos digitais no desenvolvimento da consciência fonológica no processo de alfabetização: intervenções no contexto escolar. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 85, n. 1, p. 185-204, 2021.
- RALEJO, Adriana S.; MELLO, Rafaela A.; AMORIM, Mariana O. BNCC e Ensino de História: horizontes possíveis. **Educar em Revista**, v. 37, 2021.
- ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de interação**. Bookman Editora, 2013.
- SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos (vol. 3)**. Editora Blucher, 2012.
- SANTOS, Anna B. M. User Experience: diretrizes para avaliação da Usabilidade em sites de jogos educativos voltados para o público infantil. **Ensaio Geral**, n. 2, p. 49-68, 2022

SANTOS, William de S.. **Um modelo de avaliação para jogos digitais educacionais**. 2018. Tese de Doutorado. Tese), Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, Centro Universitário SENAI CIMATEC.

SAVI, Rafael. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SARZI, Luana. Z., ALTHAUS, Daieli, RAMOS, Daniela K. Desenho Universal para a Aprendizagem: uma abordagem para a versão digital do jogo Sensidex. In **Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital** (pp. 1136-1141), SBC,2022.

SCHELL, Jesse. **A arte de game design: o livro original**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SCHUYTEMA, Paul. **Design de games: uma abordagem prática**. Cengage Learning, 2008.

SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira De Educação Especial**, v. 26, n.4, 733–768, 2020
<https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0155>

SILVEIRA, Aleph Campos; MARTINS, Ronei Ximenes; VIEIRA, Estela Aparecida Oliveira. E-Guess: usability evaluation for educational games. Ried. **Revista Iberoamericana de Educación A Distancia**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 245, 18 set. 2020. UNED - Universidad Nacional de Educacion a Distancia. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27690>. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/344305440_E-Guess_Usability_Evaluation_for_Educational_Games. Acesso em: 05 nov. 2023.

SOUZA, Ana Cláudia de; ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; GUIRARDELLO, Edinêis de Brito. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 649-659, set. 2017. Disponível em:
<http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167949742017000300649&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 fev. 2020.

TAHIR, Rabail; WANG, Alf Inge. State of the art in game based learning: Dimensions for evaluating educational games. In: **European Conference on Games Based Learning**. Academic Conferences International Limited, 2017. p. 641-650.

VAN ECK. Digital Game-Based Learning: still restless, after all these Years. **Educacause Review**, v. 50, n. 6, p. 13-28, 2015.

VASCONCELLOS, Marcelo S. **Comunicação e Saúde em Jogo: Os video games como estratégia de promoção da saúde**. 2013. Tese de Doutorado.

VEBBER, Guilherme C.; SILVA, Fábio P.; SCHERER, Fabiano de V. Design de games educativos com a participação do usuário: uma revisão sistemática. **Educação gráfica**. v. 26, n. 2, p. 271-290, 2022.

VERMEEREN, Arnold Pos *et al.* User experience evaluation methods: current state and development needs. In: **Proceedings of the 6th Nordic conference on human-computer interaction: Extending boundaries**, 2010. p. 521-530.

Informações sobre o Artigo

Resultado de projeto de pesquisa, de dissertação, tese: não se aplica.

Fontes de financiamento: não se aplica.

Apresentação anterior: não se aplica.

Agradecimentos/Contribuições adicionais: não se aplica.

Daniela Karine Ramos

Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora associada no Departamento de Metodologia de Ensino e no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Líder do Grupo de Pesquisa Edumídia CNPq/UFSC. Bolsista Produtividade CNPq.

E-mail: dadaniela@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9833-310X>

Cláudia Regina de Brito

Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (2012). Pós-doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina. Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Mídias - Edumídia - CNPQ/UFSC.

E-mail: crdebrito@gmail.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6483-1928>

Luana Zimmer Sarzi

Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria (2014). Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora de Educação Especial no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina. Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Mídias - Edumídia - CNPQ/UFSC.

E-mail: luh.edesp@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6335-3984>

Bruna Santana Anastácio

Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2021). Professora na Rede Municipal de São José (SC). Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Mídias - Edumídia - CNPQ/UFSC.

E-mail: brunaanastacio@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5631-0070>

Luciana Augusta Ribeiro do Prado

Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2021). Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora de Tecnologia Educacional na Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis (SME). Integrante do Grupo de Pesquisa Edumídias CNPq/UFSC.

E-mail: luciana.pmf@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8056-226X>