

Como Estética é Utilizada e Aplicada no Design de Jogos Educativos? Um Estudo Sistemático da Literatura

How Are Aesthetic Used and Applied to Design Educational Games? A Systematic Literature Study

Rafael Felipe Colloca Carrion, Tadeu Moreira de Classe

¹Grupo de Pesquisa em Jogos Digitais para Contextos Complexos (JOCCOM)
Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

rafael.carrion@edu.unirio.br, tadeu.classe@uniriotec.br

Abstract. *Digital games have emerged as a new teaching strategy, but how do researchers utilize and debate aesthetics in this area? This study specifically investigates the use of aesthetics in educational digital games, collecting information on their application and related aspects. The research integrated relevant databases on the subject, followed by a systematic mapping to gather data on aesthetics discussed by researchers. In the search phase, 758 studies were found; however, after applying evaluation criteria, 18 were deemed relevant for this research. The results analyzed both articles on game development and theoretical works, addressing 12 questions ranging from the age of players to the theoretical aesthetic approach used. These findings offer insight into the application and importance of aesthetics in educational digital games.*

Keywords. *Digital Games, Educational Games, Aesthetics.*

Resumo. *Os jogos digitais emergiram como uma nova estratégia de ensino, mas como os pesquisadores utilizam e debatem a estética nessa área? Este estudo investiga justamente o uso da estética em jogos digitais educacionais, coletando informações sobre sua aplicação e outros aspectos relacionados. A pesquisa integrou bases de dados relevantes para o tema, seguida de um mapeamento sistemático visando coletar os dados sobre estética comentados pelos pesquisadores. Na fase de busca, foram encontrados 758 estudos, mas, após a aplicação dos critérios de avaliação, 18 foram considerados relevantes para esta pesquisa. Os resultados analisaram tanto artigos que desenvolvem jogos quanto os de natureza teórica, respondendo a 12 questões que variam desde a idade dos jogadores até a abordagem teórica estética utilizada. Esses achados oferecem uma visão sobre a aplicação e a importância da estética em jogos educacionais digitais.*

Palavras-chave. *Jogos Digitais, Jogos Educativos, estética.*

1. Introdução

Desde tempos antigos, os jogos têm sido parte integrante da vida humana, evoluindo ao longo dos séculos até os formatos modernos. Com a revolução digital, houve uma expansão significativa na acessibilidade e na complexidade dos jogos, atualmente eles têm desempenhado um papel cada vez mais relevante na sociedade contemporânea. Além de serem uma forma popular de entretenimento, eles se estabeleceram como uma ferramenta poderosa para educação, comunicação e interação social [Boyle et al. 2012]. Os jogos

digitais oferecem uma experiência imersiva e interativa, permitindo que os usuários desempenhem papéis ativos em narrativas, resolvam desafios cognitivos e, em alguns casos, colaborem com outros usuários em ambientes virtuais [Wendel et al. 2013].

Segundo Schell [2020], a estética em jogos digitais pode se referir às artes visuais, música, emoções e outras dimensões que contribuem para a experiência do jogador. O conjunto de elementos artísticos e audiovisuais presentes no jogo, como gráficos, cores, música, design de som, animações e narrativa, busca proporcionar uma experiência agradável e imersiva. A estética dos jogos digitais desempenha um papel fundamental na criação de um ambiente visualmente atrativo, estabelecendo uma atmosfera adequada e transmitindo informações de forma clara e envolvente [Muersch 2021].

A estética desempenha um papel crucial na criação de ambientes imersivos, facilitando a compreensão de conceitos complexos através da representação visual e interação, estimulando a criatividade e promovendo a aprendizagem ativa [Ermi e Mäyrä 2007]. Em contextos educacionais tradicionais, é notável a preocupação estética, principalmente em contextos infantis. Portanto, é essencial investigar mais profundamente os aspectos estéticos nos jogos digitais educacionais. Essa revisão questiona quais dados sobre estética são apresentados em estudos de jogos digitais educativos, visando apoiar e otimizar os jogos educacionais e conseqüentemente a experiência de aprendizado [Romero 2020]. Isso contribui não apenas para as abordagens de experiência do usuário (UX), mas também para as experiências de aprendizado em sistemas de informação [Kapros e Koutsombogera 2018, Ibrahim et al. 2022].

A motivação deste estudo é ressaltar a importância das escolhas estéticas em jogos digitais educacionais. Ao examinar a estética desses jogos, nosso objetivo é conscientizar sobre como os elementos estéticos podem influenciar a experiência de aprendizado. Para atingir o objetivo deste artigo, conduzimos um mapeamento sistemático da literatura (SML) para identificar não apenas elementos estéticos, mas também outros aspectos relacionados às experiências de aprendizado dos jogadores em jogos educacionais. Através dessa pesquisa, encontramos 758 estudos em fontes científicas e, após um processo de análise baseado em revisão por pares e critérios de exclusão, apenas 18 estudos foram selecionados.

2. Contexto

2.1. Jogo Sérios e Educacionais

Os jogos digitais são essencialmente uma forma de entretenimento, mas os desenvolvedores perceberam o grande potencial dessas ferramentas para além dessa função [?]. Com o avanço da tecnologia e a popularização dos videogames, identificou-se que os elementos que tornam os jogos atraentes e envolventes podem ser aplicados em contextos distintos da diversão. Isso levou ao desenvolvimento dos chamados jogos sérios, que utilizam de ferramentas dos jogos digitais para objetivos além do entretenimento, como avaliar, capacitar, conscientizar ou ensinar os jogadores de forma eficaz e motivadora. Portanto, jogos sérios são aqueles que têm objetivos além do entretenimento, e dentre eles, os jogos que visam educar são denominados jogos educacionais.

Os jogos educacionais são jogos digitais projetados especificamente para ensinar de forma eficaz e envolvente. Eles utilizam a tecnologia de jogos para propósitos educacionais, indo além do entretenimento ao transmitir conhecimento, habilidades e conceitos. Embora haja diversas definições para esse tipo de jogo, a maioria concorda

que eles devem ser educativos e, muitas vezes, divertidos [Susi et al. 2007]. Este estudo se concentra em jogos que têm o objetivo principal de ensinar algo aos jogadores, excluindo aqueles que apenas medem o conhecimento [Michael e Chen 2005]. A análise dos jogos educacionais visa entender como eles promovem o aprendizado de maneira eficaz e impactante.

2.2. Estética de Jogos

Os jogos podem ser divididos em vários componentes para determinar todas as características que os compõem. A abordagem usada nesse artigo para essa divisão é a téttrade elemental de Schell [Schell 2020], que considera quatro elementos-chave: mecânica, estética, narrativa e tecnologia. A mecânica traz os conceitos do jogo, incluindo os algoritmos desenvolvidos para sua implementação. A narrativa define a história e o contexto do jogo, enquanto a tecnologia representa a infraestrutura necessária para o jogo funcionar. A estética, por sua vez, fornece *feedback* emocional ao jogador, transmitindo informações visuais, auditivas e táteis sobre o mundo do jogo. Assim, a estética desempenha um papel fundamental na experiência do jogador, ajudando a criar uma conexão emocional com o jogo e a tornar a experiência mais imersiva [Li 2023].

Um conceito importante é o que a arte representa em sua estética, não algo que representa "algo", mas como é empregado o uso de "algo", e o que "algo" faz na linguagem? Assim, na estética, a proposta é elucidar o uso da arte, ter uma descrição lógica das funcionalidades do conceito, incluindo a descrição das condições sob as quais usamos corretamente sua correlação [Weitz 1956]. Em jogos, não é diferente; a estética representa *feedback* ao jogador, demonstrando com gráficos visuais o que pode ser visto, com sons o que pode ser ouvido, e com outros *feedbacks*, como a vibração de um controlador, o que pode ser sentido. Assim, a estética engloba toda a demonstração do conceito do mundo do jogo para o jogador e lhe dá clareza do que está acontecendo para que ele possa responder à altura com suas entradas e mudar o estado do jogo para um estado mais favorável para ele.

3. Metodologia

Definimos um protocolo de estudo sistemático para planejar e determinar as etapas a serem realizadas, seguindo a metodologia de Kitchenham [Kitchenham et al. 2009] sendo: 1) definição do objetivo do estudo, 2) definição das questões de pesquisa, 3) seleção de fontes científicas, 4) concepção da estratégia de busca e; 5) definição dos critérios de inclusão e exclusão.

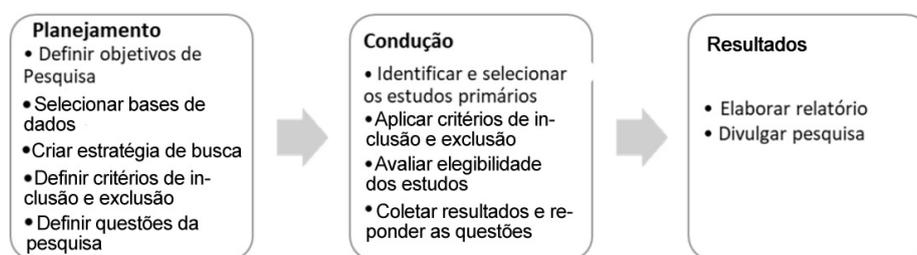


Figura 1. Etapas do MSL

Em busca de uma visão acadêmica sobre o problema de pesquisa de **Quais dados sobre estética são apresentados em estudos de jogos digitais educativos?**, realizamos

um mapeamento sistemático visando analisar estudos primários relacionados ao assunto e analisar os dados comentados pelos autores sobre suas pesquisas.

Com base nisso, foram formuladas 12 questões de pesquisa que buscam abranger as informações relevantes de todos os tipos de estudos encontrados (apresentadas na Seção 4, juntamente com as respostas para elas).

A *string* construída traz as palavras-chave e seus sinônimos, usando também operadores lógicos para garantir a existência de pelo menos um termo de cada base PICOC. Além disso, a *string* foi localizada na língua inglesa e portuguesa, sendo essas as duas línguas analisadas pelos autores. O resultado das *strings* foi esse:

Inglês:

("educational game"OR "learning games"OR "serious games for education"OR "educational video games"OR "game-based learning") AND ("esthetics"OR "aesthetics")

Português:

("jogo educativo"OR "jogos de aprendizagem"OR "jogos sérios para educação"OR "jogos educativos"OR "aprendizagem baseada em jogos") AND ("estética"OU "estético")

Com essas palavras-chave, uma *string* de pesquisa foi construída e utilizada em alguns acervos online de artigos acadêmicos. Os acervos selecionados foram a ACM Digital Library, EI Compedex, IEEE Digital Library, ISI Web of Science, Scopus, John Wiley and Sons, ScienceDirect e SBGames. Eles foram selecionados por sua base tecnológica na área e relevância para o tipo de pesquisa sendo conduzida. O acervo SBGames foi selecionado devido à sua relevância acadêmica na área de jogos, além de estar alinhado com as línguas aceitas para este estudo.

Baseando-se na questão de pesquisa, foram estipulados os critérios de inclusão e exclusão (Tabela 1), os quais seria utilizados para julgar o alinhamento dos estudos buscados em relação a sua validade para o contexto desta pesquisa.

Tabela 1. Critérios de Inclusão e Exclusão.

Código	Descrição
I1	Dentro do escopo da pesquisa
I2	Responde pelo menos uma das perguntas da pesquisa
E1	Artigos duplicados
E2	Não pode ser acessado na íntegra
E3	Não está em um idioma conhecido pelos autores deste artigo
E4	Não cita estética
E5	Não são estudos primários
E6	Estudos nos quais a <i>string</i> de pesquisa não é mencionada no título, resumo ou palavras-chave
E7	Prefácios, livros, capítulos de livros, teses, dissertações, resumos, pôsteres, painéis, palestras, apresentações principais, tutoriais, editoriais ou demonstrações
E8	Artigo não constrói ou estuda jogos digitais
E9	Artigo apenas menciona estética no abstract e não aprofunda no assunto
E10	Artigo com menos de 4 páginas

4. Execução e Resultados

Este estudo sistemático foi executado considerando considerando as etapas de: busca, remoção de duplicados (etapa 1), seleção (etapa 2) a partir da análise de campos como título, abstract e palavra-chave em relação aos critérios de inclusão e exclusão, e, por fim, a leitura completa do texto, extraíndo as informações para responder as questões de pesquisa.

4.1. Análise preliminar dos estudos aceitos

Após a verificação de todos os critérios de exclusão e inclusão, 18 estudos foram aprovados, representados na tabela 3. É importante reconhecer que, dentre esses estudos, 5 não

Tabela 2. Processo de seleção dos estudos

Acervo	Busca	Etapa 1		Etapa 2		Etapa 3	
		Duplicado	Restante	Removido	restante	Removido	Incluído
ACM Digital Library	328	10	318	204	114	113	1
EI Compedex	45	33	12	4	8	6	2
IEEE Digital Library	12	6	6	5	1	0	1
ISI Web of Science	36	5	31	12	19	15	4
SBgames	14	1	13	7	6	2	4
Scopus	115	44	71	66	5	1	4
John Wiley and Sons	61	3	58	51	7	7	0
ScienceDirect	147	1	146	93	53	51	2
Total	758	103	655	442	213	195	18

desenvolveram ou analisaram jogos digitais educacionais, sendo eles E-03, E-06, E-13, E-15 e E-18. No entanto, eles ainda são importantes para o estudo, uma vez que discutem diretamente a estética em jogos digitais educacionais. O restante dos artigos desenvolveu ou analisou jogos digitais, portanto, algumas perguntas serão exclusivas a esses grupos.

Tabela 3. Estudos Selecionados.

ID	Ano	Título
E-01	2013	A educação estética através do jogo: um estudo do jogo Uno personalizado para o ensino das artes [Gomes 2013]
E-02	2019	A Era Inclusiva - Jogo Educacional como Recurso de Formação Docente para a Educação Inclusiva [Bordini et al. 2019]
E-03	2020	A Perspective on a New Digital Art Game: The Approach of Research and Knowledge Transfer [Gintere 2020]
E-04	2022	Avatar design types and user engagement in digital educational games during evaluation phase [Nizam et al. 2022]
E-05	2016	Comparação gráfica quantitativa entre jogo educativo de museu e de entretenimento: Caso ArqueoGame X Terraria [Marcolino et al. 2016]
E-06	2014	Connecting Aesthetics and Critical Thinking In Game Based Learning [Gupta 2014]
E-07	2024	ImGame Project: A Comprehensive Theory of Immersive Aesthetics and Innovation in Serious Gaming [Gintere et al. 2024]
E-08	2021	Learners' User Experience Assessment of a Serious Game for Social Innovation Education [Schorer e Protopsaltis 2021]
E-09	2014	Measuring engagement in video game-based environments: Investigation of the User Engagement Scale [Wiebe et al. 2014]
E-10	2014	Playful Blended Digital Storytelling in 3D Immersive eLearning Environments: a Cost Effective Early Literacy Motivation Method [Mystakidis et al. 2014]
E-11	2016	Prototipação aplicada à produção de arte para jogos digitais: estudos de caso em três empresas de Santa Catarina [Sena et al. 2016]
E-12	2010	Toward a framework for the analysis and design of educational games [Aleven et al. 2010]
E-13	2011	Toward New Communication Paradigms to Enhance Cognitive and Learning Processes [Caschera et al. 2011]
E-14	2008	Videogame Aesthetics and e-Learning: A Retro-looking Computer Game to Explain the Normal Distribution in Statistics Teaching [Nte e Stephens 2008]
E-15	2022	A Review of Models and Factors for Digital Educational Games Acceptance and User Experience [Razami et al. 2022]
E-16	2017	AI-Kimia: How to Create a Video Game to Help High School Students Enjoy Chemistry [Legerén Lago 2017]
E-17	2020	Tales of Etrya: English Vocabulary Game [Salcedo et al. 2020]
E-18	2017	What makes continued mobile gaming enjoyable? [Merikivi et al. 2017]

Além disso, uma análise geográfica dos estudos (Figura 2), apresenta os países onde os estudos aceitos foram encontrados. No entanto, essa distribuição geográfica está limitada pelas línguas aceitas nesta revisão, que são o português e o inglês.

4.2. Q1: Qual a definição de estética do estudo?

O objetivo dessa questão é identificar qual definição de estética o estudo usa como base. Dos 18 artigos, apenas 3 (E-02, E-03 e E-10) não respondem à pergunta. Os resultados

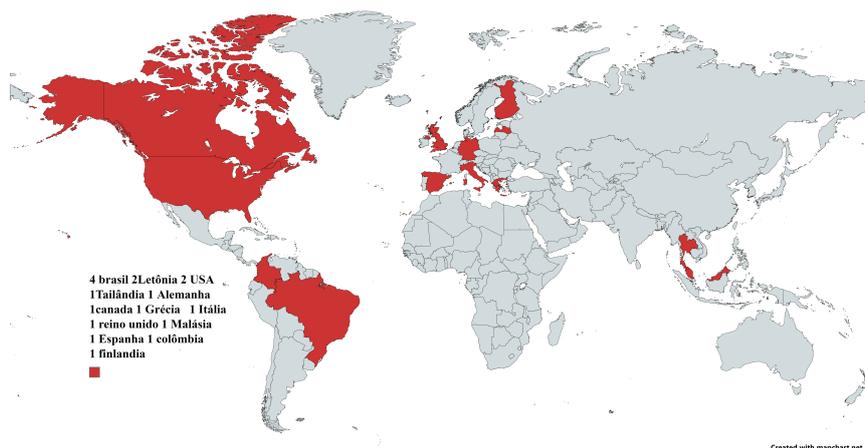


Figura 2. Distribuição geográfica dos estudos aceitos.

estão organizados na tabela 4, onde as teorias mais recorrentes foram o modelo MDA, a escala UES e a téttrade de Schell mencionados por 2 artigos cada. E 3 estudos (E-06, E-15 e E-16) citaram mais de uma definição estética.

Tabela 4. definição de estética

ID	Definição de estética
E-01	Refere-se ao sensível, ao perceptível, ao sensual [Galeffi 2011].
E-04 e E-09	UES escala de engamento de usuário [O'Brien e Toms 2013].
E-05	Estética é tudo aquilo que se pode perceber sensorialmente [Bomfim 1997].
E-06	Estético como um momento de abertura e aventura na decifração do mundo (Gadamer). Definem estética em jogos não apenas como a aparência ou som do jogo, mas sim como a forma como suas características trabalham em conjunto [Egenfeldt-Nielsen et al. 2019].
E-07	Estética imersiva: experiência mental de mergulhar metaforicamente em um ambiente artístico.
E-08	Versão abreviada da escala GUESS: GUESS-18 [Keebler et al. 2020]
E-11	Schell téttrade tecnologia, narrativa, mecânica e estética [Schell 2020].
E-12 e E-13	MDA framework [Hunicke et al. 2004]
E-14	Estética ou qualidade funcional é percebida por um indivíduo e é, pelo menos parcialmente, subjetiva, intimamente ligada às respostas emocionais.
E-15	MEEGA+ [Petri e von Wangenheim 2019] e GUESS [Phan et al. 2016]
E-16	Hunicke's trítade (mecânica, dinâmica, estética) [Hunicke et al. 2004] e Schell's téttrade (estética, mecânica, tecnologia, história) [Schell 2020]
E-17	PXI: uma escala de avaliação com base em dois níveis, dinâmica e estética
E-18	Grau em que uma pessoa acredita que algo é esteticamente agradável aos olhos [Van der Heijden 2004].

De maneira geral, essas definições convergem para perspectivas associadas à percepção sensorial, à interação subjetiva e à experiência do usuário. Outros exemplos de convergências são: Galeffi menciona a estética como referente ao sensível [Galeffi 2011], enquanto Bomfim a descreve como tudo aquilo que se pode perceber sensorialmente [Bomfim 1997], ambas destacando a importância da percepção sensorial. E a escala GUESS-18 [Keebler et al. 2020] e a UES de O'Brien e Toms [O'Brien e Toms 2013] são ferramentas práticas para medir o engajamento e a satisfação estética.

4.3. Q2: qual é o foco da área educacional do estudo?

Essa questão pretende identificar em qual área específica da educação o estudo se encontra (Figura 3). Apenas 5 estudos (E-09, E-10, E-13, E-15 e E-18) não respondem a essa pergunta. A área de ensino mais recorrente foi a educação artística, com 3 artigos (E-01, E-03 e E-07), seguida pela matemática (E-12 e E-14), com 2 artigos. Enquanto as áreas da geografia, química e inglês (E-04, E-16 e E-17, respectivamente) apresentaram 1 estudo

cada. Dois estudos (E-06 e E-11) não se especializam e focam em educação em geral, já os demais artigos focam em áreas ainda mais específicas como: educação especial, educação museológica, educação para inovação social (E-01, E-05 e S-08).

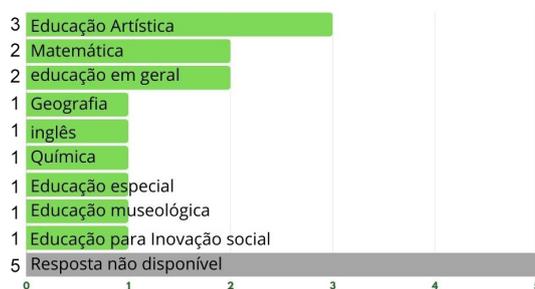


Figura 3. Áreas/Disciplinas educacionais focais dos jogos.

4.4. Q3: Qual o objetivo educacional do jogo?

Essa questão pretende identificar os objetivos educacionais dos estudos que desenvolveram ou analisaram jogos digitais (Figura 4). Dentre esses artigos, apenas 1 (E-11) não explicitou o objetivo do jogo. O objetivo de estimular os jogadores foi o mais recorrente, com 4 estudos (E-07, E-10, E-16 e E-17). Em seguida, os estudos que buscam conscientizar (E-05 e E-08) e coletar dados (E-09 e E-04) dos jogadores possuem ambos os artigos. Os demais jogos têm como objetivo auxiliar (E-01), ensinar (E-12), complementar (E-02) e demonstrar (E-14) para os jogadores em suas respectivas áreas educacionais.

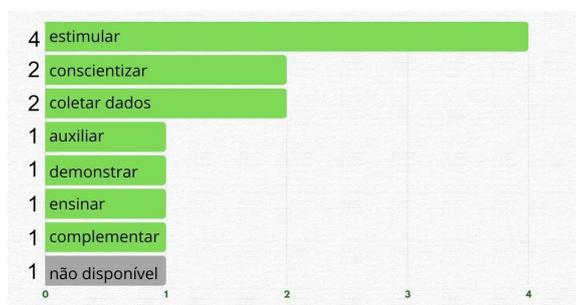


Figura 4. Objetivos educacionais do jogo.

4.5. Q4: Qual a plataforma do jogo?

O objetivo desta questão é reconhecer as plataformas onde os jogadores interagem com jogos digitais (Figura 5). Dentre os artigos que desenvolvem ou analisam jogos digitais, 5 (E-01, E-05, E-09, E-11 e E-12) não responderam à pergunta. As plataformas mais utilizadas foram Mobile (E-10, E-16 e E-17) e computador (E-04, E-08 e E-14), ambas com 3 estudos cada. Além disso, 1 jogo está disponível em Realidade Aumentada (E-07), enquanto apenas 1 jogo foi aplicado tanto em computador quanto mobile (E-02).

4.6. Q5: Qual o gênero do jogo?

Essa questão pretende identificar qual gênero dos jogos descrito pelo autor, alguns artigos definem como jogo educacional, mas isso não será considerado já que todos os estudos dessa revisão são educacionais (Figura 6). 3 estudos (E-10, E-11 e E-14) não responderam a essa questão. 2 artigos definiram o jogo como aventura (E-8 e E-17), semelhante ao



Figura 5. Plataformas de execução dos jogos.

gênero de ação que também foi descrito por 2 artigos (E-12 e E-16). O restante dos gêneros descritos possui apenas 1 artigo cada, sendo eles: Estratégia (E-01), gerenciamento (E-02), quizz (E-4), Exploração (E-05), jogo arte (E-07) e quebra-cabeça (E-09).



Figura 6. Gênero identificados nos jogos.

4.7. Q6: O jogo foi desenvolvido em 2D ou 3D?

Essa questão pretende separar os jogos entre aqueles que são em ambientes tridimensionais (3D) e bidimensionais (2D) (Figura 7). Algumas respostas foram interpretadas através das imagens dos artigos, quando não descrito explicitamente. Apenas 1 artigo (E-16) não respondeu à questão. 6 jogos foram desenvolvidos em 2D (E-01, E-02, E-04, E-05, E-11 e E-14), assim como outros 6 foram criados em 3D (E-07, E-08, E-09, E-10, E-12 e E-17).

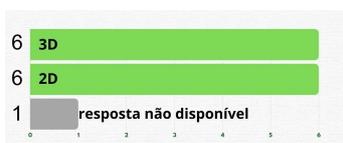


Figura 7. Dimensionalidade dos jogos.

4.8. Q7: Qual o estilo artístico visual do jogo?

O objetivo dessa questão é identificar qual estilo artístico o autor explicitamente define para o estilo visual do jogo desenvolvido ou analisado (Tabela 5). 6 artigos (E-01, E-08, E-09, E-10, E-16 e E-17) não disponibilizaram explicitamente a resposta. O estudo S-02 descreve personagens como "cartoon" e ambientes como "isométrico 2D". Os estudos E-04 e E-07 utilizam estilos variados para comparar os resultados. O estudo E-05 descreve como "pixel art", o estudo E-11 descreve como "infantil, estilizado e lúdico com cores vibrantes", enquanto o E-12 descreve como "fantasia", por fim, o estudo E-14 define como "retro".

Tabela 5. Estilos artísticos visuais

ID	faixa etária dos jogadores
E-02	personagens cartoon e ambientes isométrico 2D
E-04 e E-07	estilos variados para comparar dados
E-05	pixel art
E-11	infantil, estilizado e lúdico com cores vibrantes
E-12	fantasia
E-14	retro

4.9. Q8: O jogo tem interações sonoras e motoras?

O objetivo desta questão é reconhecer quais interações descritas pelos autores estão presentes no jogo em relação a outros aspectos estéticos além do visual (Figura 8). Dentre os artigos que desenvolveram jogos, apenas 5 comentaram sobre a adição de elementos sonoros (E-02, E-05, E-07, E-10 e E-17), enquanto somente 1 estudo (S-07) menciona interações motoras, sendo ela a realidade aumentada que permite mudanças de perspectivas ao mover o dispositivo.

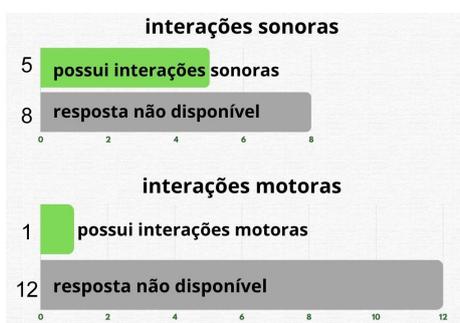


Figura 8. Interações sonoras e motoras identificadas nos jogos.

4.10. Q9: Quais emoções os jogadores sentiram?

Essa questão pretende organizar os dados dos sentimentos que os jogadores relataram nos estudos que desenvolveram jogos digitais e testaram em voluntários. Dentre esses artigos 8 (E-02, E-04, E-05, E-09, E-11, E-12, E-14 e E-16) não comentaram sobre os sentimentos dos jogadores, enquanto o estudo E-01 relata entusiasmo, já o estudo E-07 relata fascínio, curiosidade e engajamento, o estudo E-08 relata prazer, alegria e criatividade, o estudo E-10 descreve engajamento, atenção e imersão, por fim o estudo E-17 relata interesse, motivação e frustração.

4.11. Q10: Qual a faixa etária dos jogadores

O objetivo desta questão é identificar a idade dos jogadores nos estudos que desenvolveram jogos digitais e testaram em voluntários. Apenas 3 estudos (E-05, E-07 e E-14) não comentaram sobre a idade dos jogadores. Os comentários dos autores estão compilados na Tabela 6.

4.12. Q11: Qual a motivação da pesquisa na área da estética?

Essa questão procura observar os artigos que não desenvolveram ou analisaram jogos, mas que discutem a estética em jogos digitais educacionais, e identificar a motivação dos estudos. As respostas estão compiladas na Tabela 7.

4.13. Q12: Como o autor contribui com a área de estética em jogos?

Essa questão também analisa os artigos que discutem a estética em jogos digitais educacionais, tendo como objetivo identificar a contribuição dos estudos na área em questão. Os resultados estão organizados na Tabela 8.

Tabela 6. Idade dos jogadores

ID	faixa etária dos jogadores
E-01	10 a 15 anos
E-02	adulto, jovens adultos
E-04	18 a 26 anos
E-08	10 a 17 anos
E-09	18 a 66 anos, média 29 anos
E-10	7 a 15 anos
E-11	6 a 8 anos
E-16	14 a 18 anos
E-17	15 e 16 anos

Tabela 7. motivação das pesquisas

ID	Motivação da pesquisa
E-03	Falta de atenção acadêmica à estética nos jogos
E-06	Interesse dos alunos em jogos no ambiente escolar
E-13	Melhorar a interação entre humanos e sistemas em ambientes educacionais
E-15	Importância de considerar elementos visuais e de design atrativos nos jogos educacionais digitais
E-18	impacto significativo que a estética do design tem na diversão do usuário

Tabela 8. contribuições com a estética em jogos

ID	principal Contribuição
E-03	proposta de um jogo que incentiva a pesquisa e transferência de conhecimento sobre estética.
E-06	propõe uma investigação entre as qualidades estéticas e ambientes de aprendizagem, estabelecendo assim uma base para a avaliação e criação de jogos
E-13	Introdução de um novo paradigma de comunicação humano-máquina que considera características como emoções e estética.
E-15	Revisão de modelos e fatores que influenciam a aceitação e a experiência do usuário.
E-18	Conclusão que a estética do design desempenha um papel crucial na imersão dos jogadores.

5. Conclusão

Este mapeamento sistemático foi realizado com o objetivo de coletar informações sobre o uso da estética e dados relacionados a ela em jogos digitais educacionais. O foco foi identificar os principais elementos estéticos utilizados e discutidos pelos autores, além de compreender as motivações, conceitos, implementações e outras características compartilhadas nos estudos.

A pesquisa revelou, por meio das respostas às questões, uma variedade de dados relacionados à estética em jogos educacionais digitais, bem como a eventual ausência de informações explícitas por parte dos autores. Destacou-se um equilíbrio na quantidade de jogos criados em 2D e 3D. Além disso, a maioria dos jogos ainda é direcionada a crianças, refletindo uma ênfase predominante no público infantil dentro do campo de jogos educativos. Observou-se também um diversificado uso de abordagens teóricas sobre a estética, sugerindo uma rica variedade de perspectivas sobre a estética dos jogos. Também, verificou-se uma notável falta de informações sobre interações sonoras, ainda que os jogos desenvolvidos muito provavelmente possuem esses elementos sonoros.

Podemos observar que os jogos exercem influência significativa nas áreas de aprendizado, tanto na educação de crianças e adolescentes quanto na conscientização da população em geral. Conforme evidenciado nos artigos analisados no mapeamento realizado neste estudo, a maioria das pesquisas concentra-se no desenvolvimento e nos métodos de criação de jogos educacionais. Dessa forma, fica claro que o uso da estética é uma preocupação relevante para os autores dos artigos analisados, não apenas do ponto de vista do desenvolvimento do jogo, mas também para estabelecer um ambiente educacional adequado para cada tipo de jogador que interagirá com o jogo.

Referências

- Aleven, V., Myers, E., Easterday, M., e Ogan, A. (2010). Toward a framework for the analysis and design of educational games. In *2010 third IEEE international conference on digital game and intelligent toy enhanced learning*, pages 69–76. IEEE.
- Bomfim, G. A. (1997). Estética e design: Notas de aula. *Recife: Universidade Federal de Pernambuco*.
- Bordini, R. A., Otsuka, J. L., Torres, J. P., Mendes, E. G., Ohnuma, C., Silva, J. P. S. G., e Caetano, J. M. (2019). A era inclusiva- jogo educacional como recurso de formação docente para a educação inclusiva. *SBC–Proceedings of SBGames*, pages 2179–2259.
- Boyle, E. A., Connolly, T. M., Hainey, T., e Boyle, J. M. (2012). Engagement in digital entertainment games: A systematic review. *Computers in human behavior*, 28(3):771–780.
- Caschera, M. C., D’Andrea, A., D’Ulizia, A., Ferri, F., Grifoni, P., e Guzzo, T. (2011). Toward new communication paradigms to enhance cognitive and learning processes. In *On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2011 Workshops: Confederated International Workshops and Posters: EI2N+ NSF ICE, ICSP+ INBAST, ISDE, ORM, OTMA, SWWS+ MONET+ SeDeS, and VADER 2011, Hersonissos, Crete, Greece, October 17-21, 2011. Proceedings*, pages 562–570. Springer.
- Egenfeldt-Nielsen, S., Smith, J. H., e Tosca, S. P. (2019). *Understanding video games: The essential introduction*. Routledge.
- Ermi, L. e Mäyrä, F. (2007). Analyzing immersion. *Worlds in play: International perspectives on digital games research*, 21:37.
- Galeffi, D. A. (2011). Estética e formação docente: uma compreensão implicada. *Debate na UFBA*.
- Gintere, I. (2020). A perspective on a new digital art game: The approach of research and knowledge transfer. In *CSEdu (1)*, pages 311–318.
- Gintere, I., Rovithis, E., Bakk, Á. K., e Misjuns, A. (2024). Imgame project: A comprehensive theory of immersive aesthetics and innovation in serious gaming. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 14(1):1–18.
- Gomes, S. T. (2013). A educação estética através do jogo: um estudo do jogo uno personalizado para o ensino das artes. *XII SBGames. São Paulo, Brazil, October*, pages 16–18.
- Gupta, D. (2014). Connecting aesthetics and critical thinking in game based learning. *ICCE 2014*, page 21.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., Zubek, R., et al. (2004). Mda: A formal approach to game design and game research. In *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, volume 4, page 1722. San Jose, CA.
- Ibrahim, R., Azami, H. H., Masrom, S., Magalingam, P., Yaacob, S., e Aljuaid, N. M. (2022). Towards an integrated educational games evaluation model: A review of study. In *2022 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*, pages 1–8, New Jersey. IEEE.
- Kapros, E. e Koutsombogera, M. (2018). *Designing for the User Experience in Learning Systems*. Springer, Cham.

- Keebler, J. R., Shelstad, W. J., Smith, D. C., Chaparro, B. S., e Phan, M. H. (2020). Validation of the guess-18: a short version of the game user experience satisfaction scale (guess). *Journal of Usability Studies*, 16(1):49.
- Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., e Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. *Information and software technology*, 51(1):7–15.
- Legerén Lago, B. (2017). Al-kimia: how to create a video game to help high school students enjoy chemistry. *Serious Games and Edutainment Applications: Volume II*, pages 259–272.
- Li, H. (2023). Identifying the science and art of interactive experiences. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*.
- Marcolino, F. L., Battaiola, A. L., e Spinillo, C. G. (2016). Comparação gráfica quantitativa entre jogo educativo de museu e de entretenimento: Caso arqueogame x terraria. *SBC—Proceedings of SBGames*, 2016.
- Merikivi, J., Tuunainen, V., e Nguyen, D. (2017). What makes continued mobile gaming enjoyable? *Computers in human behavior*, 68:411–421.
- Michael, D. R. e Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Muersch, M. (2021). *The Effects of Art Styles on Learning in Serious Video Games*. PhD thesis, University of Illinois at Chicago.
- Mystakidis, S., Lambropoulos, N., Fardoun, H. M., e Alghazzawi, D. M. (2014). Playful blended digital storytelling in 3d immersive elearning environments: a cost effective early literacy motivation method. In *Proceedings of the 2014 workshop on interaction design in educational environments*, pages 97–101.
- Nizam, D. N. M., Rudiyanah, D. N., Tuah, N. M., Sani, Z. H. A., e Sungkaew, K. (2022). Avatar design types and user engagement in digital educational games during evaluation phase. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 12(6):6449.
- Nte, S. e Stephens, R. (2008). Videogame aesthetics and e-learning: A retro-looking computer game to explain the normal distribution in statistics teaching. In *2nd European Conference on Games-Bases Learning. Barcelona, Spain*, pages 341–8.
- O’Brien, H. L. e Toms, E. G. (2013). Examining the generalizability of the user engagement scale (ues) in exploratory search. *Information Processing & Management*, 49(5):1092–1107.
- Petri, G. e von Wangenheim, C. G. (2019). A method for the evaluation of the quality of games for computing education. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 8, page 951.
- Phan, M. H., Keebler, J. R., e Chaparro, B. S. (2016). The development and validation of the game user experience satisfaction scale (guess). *Human factors*, 58(8):1217–1247.
- Razami, H. H., Ibrahim, R., e Aljuaid, N. M. (2022). A review of models and factors for digital educational games acceptance and user experience. In *2022 International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)*, pages 37–42. IEEE.
- Romero, M. (2020). *Digital games and learning*. Editions JFD, Montreal.

- Salcedo, J. J. S., Ortiz, D. K. T., Gamboa, E., e Trujillo, M. (2020). Tales of etrya: English vocabulary game. In *Iberoamerican Workshop on Human-Computer Interaction*, pages 253–262. Springer.
- Schell, J. (2020). *Tenth anniversary: The Art of game design*. CRC Press, Boca Raton.
- Schorer, A. e Protopsaltis, A. (2021). Learners' user experience assessment of a serious game for social innovation education. In *Proceedings of the European Conference on Games-Based Learning, Brighton, UK*, pages 23–24.
- Sena, S., Niehues, M., CATAPAN, A. H., e FIALHO, F. A. P. (2016). Prototipação aplicada à produção de arte para jogos digitais: estudos de caso em três empresas de santa catarina. *XV SBGames-São Paulo*.
- Susi, T., Johannesson, M., e Backlund, P. (2007). Serious games: An overview. Technical report, Institutionen för kommunikation och information.
- Van der Heijden, H. (2004). User acceptance of hedonic information systems. *MIS quarterly*, pages 695–704.
- Weitz, M. (1956). The role of theory in aesthetics. *The journal of aesthetics and art criticism*, 15(1):27–35.
- Wendel, V., Gutjahr, M., Göbel, S., e Steinmetz, R. (2013). Designing collaborative multiplayer serious games: Escape from wilson island—a multiplayer 3d serious game for collaborative learning in teams. *Education and Information Technologies*, 18:287–308.
- Wiebe, E. N., Lamb, A., Hardy, M., e Sharek, D. (2014). Measuring engagement in video game-based environments: Investigation of the user engagement scale. *Computers in Human Behavior*, 32:123–132.