

Educação Matemática Crítica e CTS: possibilidades de um ensino reflexivo com os jogos digitais do Museu Game Ciência

Thamires Silva Soares¹
Hawbertt Rocha Costa²

Resumo: Em um contexto educativo em que a matemática é pouco vista como ferramenta de transformação social, este estudo investiga como jogos digitais educativos podem promover uma abordagem crítico-reflexiva da matemática no Museu Game Ciência (MGC), alinhada à Educação Matemática Crítica (EMC) e ao movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A pesquisa qualitativa analisou 20 jogos do catálogo do MGC, categorizando-os em: jogos de habilidades algorítmicas isoladas (C1), jogos com cenários fictícios (C2) e jogos que conectam a matemática a problemas reais (C3). Selecionou-se um jogo de cada categoria para análise. Os resultados mostram que jogos da categoria C3 têm maior potencial crítico, ao aplicar conceitos matemáticos a situações reais, enquanto C1 e C2, embora úteis, não incentivam a reflexão sobre o impacto social da matemática. Conclui-se que integrar EMC e CTS nos jogos digitais pode enriquecer a educação matemática, transformando-a em ferramenta de análise e intervenção social.

Palavras-chave: Enfoque CTS. Educação Não Formal. Videogames.

Critical Mathematics Education and STS: Possibilities of Reflective Teaching with Digital Games from the Game Science Museum

Abstract: In an educational context where mathematics is rarely seen as a tool for social transformation, this study investigates how educational digital games can promote a critical-reflexive approach to mathematics at the Game Science Museum (MGC), aligned with Critical Mathematics Education (CME) and the Science, Technology, and Society (STS) movement. The qualitative research analyzed 20 games from the MGC catalog, categorizing them into: games of isolated algorithmic skills (C1), games with fictional scenarios (C2), and games that connect mathematics to real-world problems (C3). One game from each category was selected for analysis. The results show that games in category C3 have greater critical potential by applying mathematical concepts to real situations, while C1 and C2, although useful, do not encourage reflection on the social impact of mathematics. It is concluded that integrating CME and STS into digital games can enrich mathematics education, transforming it into a tool for social analysis and intervention.

Keywords: KCTS Approach. Non-Formal Education. Video Games.

Educación Matemática Crítica y CTS: posibilidades de una enseñanza reflexiva con los juegos digitales del Museo Game Ciencia

Resumen: En un contexto educativo donde las matemáticas se ven poco como una herramienta de transformación social, este estudio investiga cómo los juegos digitales educativos pueden promover un enfoque crítico-reflexivo de las matemáticas en el Museo Game Ciencia (MGC), alineado con la Educación Matemática Crítica (EMC) y el movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). La investigación cualitativa analizó 20 juegos del catálogo del MGC, categorizándolos en: juegos de habilidades algorítmicas aisladas (C1), juegos con escenarios ficticios (C2) y juegos que conectan las matemáticas con problemas reales (C3). Se seleccionó un juego de cada categoría para análisis. Los resultados muestran que los juegos de la categoría C3 tienen mayor potencial crítico, al aplicar conceptos matemáticos a situaciones reales, mientras que los C1 y C2, aunque útiles, no incentivan

¹ Mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, MA, Brasil. E-mail: thamiresilvats91@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5787-0961>.

² Doutor em Educação para a Ciência. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, MA, Brasil. E-mail: hawbert@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8460-9793>.

la reflexión sobre el impacto social de las matemáticas. Se concluye que integrar EMC y CTS en los juegos digitales puede enriquecer la educación matemática, transformándola en una herramienta de análisis e intervención social.

Palabras clave: Enfoque CTS. Educación No Formal. Videojuegos.

1 Introdução

A relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a Educação Matemática Crítica (EMC) constitui uma possibilidade relevante para integrar a matemática ao cotidiano, contribuindo para a superação de uma visão fragmentada e descontextualizada do conhecimento matemático. Tradicionalmente, o ensino matemático focou em habilidades técnicas e cálculos, ignorando aspectos sociais, culturais e éticos (Lôbo; Sorpreso, 2018; Bazzo et al., 2003). Em contraponto, o enfoque CTS propõe compreender a ciência e tecnologia como práticas sociais moldadas por valores (Von Linsingen, 2007), enquanto a EMC defende a matemática como ferramenta para análise e intervenção social, promovendo reflexão crítica e cidadania ativa (Skovsmose, 2001).

Dentro dessa perspectiva, os jogos digitais surgem como recursos pedagógicos promissores para integrar CTS e EMC no ensino de Matemática. A natureza interativa dos *games*, sua capacidade de conectar o conteúdo curricular à realidade dos alunos (Lemos; Costa, 2023) e seu potencial educativo inato (Prensky, 2012) facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos e estimulam o raciocínio crítico, permitindo que os alunos desenvolvam uma visão mais ampla do papel da matemática na sociedade.

Instituições como o Museu Game Ciência (MGC)³, vinculado à Universidade Federal do Maranhão (UFMA), têm adotado essa abordagem, utilizando jogos digitais para aproximar o conhecimento científico das questões sociais e culturais (Nascimento, 2022). Ao usar jogos como ponte entre o conhecimento científico e o público, o MGC favorece o acesso democrático ao saber, alinhando suas práticas aos princípios CTS e EMC, objetivando fomentar uma educação crítica, especialmente no ensino de ciências e matemática, apresentando-os de forma contextualizada e questionadora.

Com essas perspectivas, este estudo objetiva investigar em que medida jogos digitais educativos de matemática conseguem promover uma abordagem crítico-reflexiva da matemática no âmbito do MGC, alinhada às perspectivas da EMC e do enfoque CTS. Diante

³ Para mais informações, visite o site do MGC em <https://www.museugameciencia.com> e siga o Instagram em https://www.instagram.com/museugame_ciencia.

dos dados coletados do acervo do MGC, selecionaram-se três jogos classificados segundo os referenciais matemáticos propostos por Skovsmose (2000), os quais foram discutidos frente aos pontos de interseção entre o enfoque CTS e a EMC. Com este percurso, buscou-se responder à seguinte problemática: de que modo a integração entre EMC e CTS pode auxiliar na construção de uma compreensão crítica dos conceitos matemáticos presentes nos jogos digitais do MGC?

2 Aporte teórico

Os conhecimentos matemático, científico e tecnológico possuem raízes profundamente interligadas aos contextos históricos, sociais e culturais de cada época. No entanto, com o advento da ciência moderna, esses saberes passaram por um processo de distanciamento em relação à sociedade, sendo apresentados como campos neutros e imunes a influências externas. Essa visão, fortemente marcada por um viés tecnocrático e positivista, consolidou a ideia de que matemática, ciência e tecnologia são exclusivas de especialistas, marginalizando a maioria da população e contribuindo para uma percepção elitista desses campos (Teixeira, 2003; Lôbo; Sorpreso, 2018).

Em contrapartida, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surge como uma resposta a essa perspectiva, buscando conectar ciência e tecnologia aos valores, interesses e dinâmicas sociais em que estão inseridas. O CTS considera que essas áreas não podem ser vistas como práticas neutras ou isentas de influências políticas e culturais, mas como sistemas que moldam e são moldados pelas sociedades (Bazzo; Von Linsingen; Pereira, 2003). Nessa perspectiva, o movimento CTS se preocupa em analisar criticamente as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, reconhecendo que decisões tecnocientíficas têm implicações amplas — e nem sempre positivas — para a vida das pessoas, afetando desde questões ambientais até direitos humanos e justiça social (Von Linsingen, 2007).

Nessa conjuntura, ciência, tecnologia e matemática se entrelaçam como partes de um sistema que molda as estruturas econômicas, políticas e sociais (Skovsmose, 2001). A sociedade contemporânea é amplamente regida por modelos matemáticos aplicados em áreas como inteligência artificial, sistemas financeiros e gestão de recursos naturais. Essa interdependência exige que o ensino de matemática aborde o impacto dessas tecnologias no controle político, na concentração de poder econômico e nas desigualdades globais. No

entanto, questões como essas encontram barreiras em uma estrutura educacional que trata os componentes curriculares de forma fragmentada e descontextualizada, dificultando sua integração com problemas reais (Lôbo; Sorpreso, 2018).

Entendemos que uma das estratégias para mitigar esse problema é unir a abordagem CTS à EMC visando à promoção de um ensino que estimule a análise crítica da realidade, na qual a matemática torna-se uma ferramenta fundamental. O enfoque CTS reforça a necessidade de um currículo que conecte os conceitos às questões contemporâneas e que estimule uma análise crítica da realidade, enquanto a EMC busca romper com a visão limitada da matemática, incentivando os indivíduos a utilizarem-na como uma estratégia para interpretar e intervir nas realidades sociais, políticas e culturais do seu entorno (Skovsmose, 2001). Portanto, com a integração dessas perspectivas, é possível fomentar um espaço de reflexão sobre questões contemporâneas que afetam a sociedade, vinculando conceitos matemáticos a problemas reais e possibilitando um entendimento mais profundo e significativo dos conteúdos.

Isso implica um ensino preocupado em produzir significados sobre conceitos matemáticos necessários para entender fenômenos sociais como desigualdade de renda, distribuição de recursos, sustentabilidade ambiental e outras questões centrais à sociedade contemporânea (Pinheiro, 2005). Tal perspectiva de ensino pode fomentar um senso de responsabilidade para interpretar criticamente informações científicas, entender estatísticas divulgadas na mídia e questionar a veracidade dos dados apresentados pela indústria e pelo governo, por exemplo.

Para tanto, é necessário um exercício constante de reflexão sobre questionamentos como: de que forma a matemática contribui para o desenvolvimento de tecnologias que beneficiam ou prejudicam certos grupos? Como o conhecimento matemático influencia a tomada de decisões em áreas como política, economia e meio ambiente? Essas reflexões são fundamentais para o desenvolvimento de uma cidadania crítica e participativa (Skovsmose, 2001). A matemática, nesse enquadramento, deixa de ser um fim em si mesma para se tornar uma ferramenta de compreensão e transformação das dinâmicas sociais e tecnológicas, permitindo que os estudantes desenvolvam a capacidade de tomar decisões conscientes e de questionar as estruturas que regem a sociedade (Skovsmose, 2001; Lôbo; Sorpreso, 2018).

É aqui que os jogos digitais se destacam como um recurso pedagógico com potencialidades para subsidiar a abordagem CTS no ensino de matemática. A natureza

interativa e dinâmica desses jogos eletrônicos permite que os alunos experimentem conceitos matemáticos de maneira prática, simulando situações da vida real e incentivando a resolução de problemas (Prensky, 2012; Borges *et al.*, 2021). Considerando que a EMC prevê ambientes de aprendizagem baseados em cenários para investigação, onde os alunos são convidados a explorar, investigar e argumentar diferentes situações e problemas matemáticos (Skovsmose, 2000), os jogos digitais tornam-se excelentes ferramentas para esse propósito. Eles oferecem um ambiente seguro para a exploração e a experimentação, em que os erros são encarados como parte do processo de aprendizagem, o que é essencial para o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva.

Além disso, Sabbatini (2021) observa que os jogos digitais têm a capacidade de representar cenários complexos e multifacetados, em que questões matemáticas, científicas e tecnológicas, por exemplo, se entrelaçam com temas sociais. Por meio de narrativas interativas e desafios contextualizados, os jogos podem apresentar aos estudantes dilemas éticos, problemas ambientais, disparidades econômicas e outras questões de relevância social que envolvem o uso da matemática. Dessa forma, eles permitem que os alunos apliquem conceitos matemáticos a situações concretas, desenvolvendo habilidades de análise crítica e raciocínio lógico ao mesmo tempo que discutem as implicações éticas e sociais das decisões tomadas (Borges *et al.*, 2021).

Nesse panorama, o MGC exemplifica essa abordagem ao incorporar jogos digitais voltados para o ensino de ciências e matemática em suas atividades educativas. Localizado na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), o MGC se propõe a ser um ambiente de divulgação e alfabetização científica, promovendo atividades que estimulam a curiosidade e a reflexão crítica sobre ciência, tecnologia e matemática. Por meio da interação com jogos digitais voltados para a educação, os visitantes são incentivados a questionar, explorar e compreender conceitos matemáticos de maneira crítica e contextualizada (Nascimento, 2022).

Mais especificamente, as exposições e atividades propostas pelo museu exploram não apenas conceitos científicos, mas também oferecem uma oportunidade para discutir temas sociais relevantes, transformando o conhecimento em uma ferramenta para a compreensão e a atuação crítica na realidade contemporânea. Para elucidar, o acervo do MGC conta com jogos como *Captain Novolin*, destinado a ensinar sobre a diabetes, *Sapo Xulé: S.O.S. Lagoa Poluída*, voltado para a temática da poluição ambiental, e *Rex Ronan*:

Experimental Surgeon, que ensina sobre as consequências do tabagismo, dentre outros. Estes são exemplos de como as atividades museológicas do MGC são desenvolvidas com a intenção de promover uma aprendizagem que vai além do domínio técnico, mas que também abarca a apropriação crítica do conhecimento.

Assim, ao integrar a EMC e o enfoque CTS aos jogos do MGC, busca-se, portanto, priorizar jogos que incentivem os alunos a questionarem a sociedade em que vivem e a utilizarem a matemática como instrumento de análise crítica. Dessa forma, os alunos são incentivados a ver a matemática não apenas como um conjunto de regras e fórmulas, mas como uma linguagem que pode ser utilizada para interpretar e influenciar a realidade que os cerca, fomentando uma cidadania ativa e consciente (Skovsmose, 2001; Lôbo; Sorpreso, 2018).

3 Percurso Metodológico

Esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa, exploratória e documental (Gil, 2022), cujo foco está na análise de jogos digitais desenvolvidos para ensinar conceitos e/ou habilidades matemáticas a partir de uma abordagem crítico-reflexiva. O que se busca é compreender em que medida esses jogos podem estimular uma visão crítica da matemática e incentivar a participação ativa dos jogadores em contextos sociais relevantes, explorando o seu potencial de uso em atividades do MGC.

A fundamentação teórico-metodológica do estudo apoia-se na EMC e no enfoque CTS, perspectivas que sustentam a análise dos jogos digitais frente às intenções do MGC em promover uma aprendizagem que estimula a reflexão crítica e o engajamento com problemas sociais (Skovsmose, 2000, 2001; Bazzo; Von Linsingen; Pereira, 2003; Teixeira, 2003). A partir dessas bases, o estudo procura identificar até que ponto esses jogos facilitam o desenvolvimento de uma visão crítica da matemática, explorando a profundidade conceitual dos conteúdos e como eles abordam contextos e problemas reais, além de suas implicações sociais, econômicas e culturais.

O *corpus* de análise foi composto pelos jogos do catálogo de matemática do MGC, que conta com vinte títulos educacionais. Adaptando os referenciais matemáticos descritos por Skovsmose (2000) ao âmbito dos jogos digitais, foi possível classificar os dados em três categorias: C1 – jogos centrados na execução de algoritmos e resolução de problemas matemáticos isolados; C2 – jogos que inserem a matemática em circunstâncias fictícias, sem

ligação direta com situações reais; e C3 – jogos que conectam a matemática com situações práticas e cotidianas. O quadro 1 apresenta a delimitação quantitativa dos dados.

Quadro 1– Categorização dos dados

Categorias	Quantitativo	Total
C1 – jogos de algoritmo sem narrativa contextual	3	20
C2 – jogos com narrativa contextual irreal	15	
C3 – jogos com narrativa contextual real	2	

Fonte: Autores (2025).

Diante dessa distribuição, e baseando-nos na premissa de que os dados possuem características comuns dentro de suas respectivas categorias, optamos por restringir o *corpus* de análise a um jogo representativo de cada categoria. Essa escolha nos permitiu uma análise mais profunda e comparativa das diferentes abordagens matemáticas exploradas pelos jogos digitais, mantendo o foco nas dinâmicas específicas de cada abordagem. Dessa forma, foi possível delinear com clareza como cada jogo exemplifica o potencial e as restrições de seu ambiente de aprendizagem no que se refere à promoção de uma compreensão crítica e contextualizada dos conteúdos matemáticos.

Com efeito, a análise foi conduzida a partir de três categorias a priori que interligam os fundamentos da EMC e do CTS. As categorias são: (1) objetivo educacional e narrativa do jogo, focando em como o conteúdo matemático é estruturado e o tipo de compreensão que se espera dos estudantes; (2) contextualização e problematização dos temas abordados, explorando o potencial do jogo para conectar a matemática com questões do cotidiano dos alunos; e (3) perspectiva crítica do conteúdo, avaliando como o jogo aborda temas econômicos, políticos, sociais, culturais, éticos ou ambientais, promovendo uma visão crítica que transcende o conteúdo matemático (Skovsmose, 2001; Pinheiro, 2005; Von Linsingen, 2007; Lôbo; Sorpreso, 2018).

4 Resultados e Discussão

A fim de fornecer um panorama dos dados coletados no âmbito desta pesquisa, o quadro 2 apresenta uma lista com os vinte jogos localizados no catálogo do MGC, em que evidenciamos as categorias nas quais se situam e os conceitos matemáticos que exploram.

Quadro 2 – Dados coletados no âmbito da pesquisa

Categoría	Jogos do MGC	Conceitos matemáticos
C1	<i>Basic Math</i>	Adição, subtração, multiplicação e divisão.
	<i>Donkey Kong Jr. Math</i>	Adição, subtração, multiplicação e divisão.
	<i>Fraction Fever</i>	Equivalência de frações.
C2	<i>Barney's Hide and Seek</i>	Contagem e correspondência de formas.
	<i>Blue's 123 Time Activities</i>	Contagem, correspondência, estimativa, adição e subtração.
	<i>Castle of Dr. Brain</i>	Lógica matemática.
	<i>Gold Series</i>	Adição, subtração, multiplicação, divisão, contagem e correspondência.
	<i>James Discovers Math</i>	Números, contagem, adição, subtração, geometria e medição.
	<i>Learning with FuzzyWOMP</i>	Contagem, correspondência numérica e sequenciamento.
	<i>Learning with Leeper</i>	Contagem e correspondência de formas.
	<i>Lola's Math Train</i>	Reconhecimento de números, adição e subtração.
	<i>Madeline 1st & 2nd Grade Math</i>	Adição, subtração, multiplicação, medição, padrões, frações e geometria.
	<i>Math Blaster Jr.</i>	Adição e subtração.
	<i>Math Blaster Episode I: In Search of Spot</i>	Adição, subtração, multiplicação, divisão, padrões numéricos e números racionais.
	<i>Math Mysteries</i>	Medidas, números inteiros e frações.
	<i>Math Rabbit</i>	Adição, subtração e contagem.
	<i>Math Rescue</i>	Adição, subtração, multiplicação e divisão.
	<i>Millie's Math House</i>	Contagem, quantidades e números simples.
C3	<i>Fizz & Martina's Math Adventures</i>	Adição, subtração, multiplicação e estimativas.
	<i>Math for the Real World</i>	Resolução de problemas financeiros e cotidianos.

Fonte: Autores (2025).

Os jogos da categoria C1 enfatizam operações matemáticas isoladas, sem situações reais. Essa abordagem descontextualizada limita o desenvolvimento de compreensão crítica, reforçando uma visão tecnicista e inflexível da matemática (Skovsmose, 2000, 2001; Lôbo; Sorpreso, 2018). Embora útil para reforçar habilidades específicas, a falta de contextualização dificulta a aplicação dos conceitos no cotidiano.

Já os jogos da categoria C2 apresentam conceitos matemáticos em cenários fictícios com elementos narrativos, no entanto, o envoltório apresentado não reflete a complexidade das situações cotidianas, o que pode levar à compreensão dos conceitos matemáticos dentro do jogo, mas não à compreensão crítica da relevância da matemática na sociedade. Por fim, a categoria C3 inclui jogos que conectam a matemática a problemas da vida real, favorecendo uma compreensão crítica e aplicada a decisões cotidianas. Esses jogos estimulam a reflexão sobre o impacto social da matemática, destacando sua importância como ferramenta analítica e transformadora (Skovsmose, 2001).

Para aprofundar a análise, julgamos suficiente selecionar um título educacional de cada categoria, visto que estas reúnem características comuns. O quadro 3 apresenta os jogos selecionados, bem como informações técnicas a seu respeito.

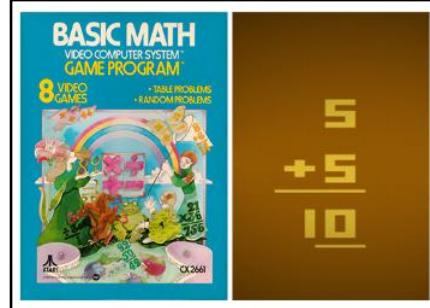
Quadro 3 – *Corpus* de análise

Categoria	Jogos selecionados	Conceitos matemáticos	Plataforma	Desenvolvedor	Ano
C1	<i>Basic Math</i>	Adição, subtração, multiplicação e divisão.	<i>Atari 2600</i>	<i>Atari, Inc.</i>	1977
C2	<i>Madeline 1st & 2nd Grade Math</i>	Adição, subtração, multiplicação, medição, padrões, frações e geometria.	Computador	<i>Software ImageBuilder, Inc.</i>	1997
C3	<i>Math for the Real World</i>	Resolução de problemas financeiros e cotidianos.	Computador	<i>Davidson & Associates</i>	1997

Fonte: Autores (2025).

Basic Math (Matemática Básica) é um jogo educativo lançado pela *Atari* em 1977 para o console *Atari 2600*, e é frequentemente citado como um dos primeiros jogos voltados para o ensino de matemática básica. Com uma interface simples e sem elementos gráficos elaborados, o jogo desafia os jogadores a resolver operações aritméticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), em que eles devem inserir a resposta correta para um cálculo exibido na tela (*vide* Figura 1). Apesar de suas limitações, *Basic Math* marca o começo de uma tentativa de usar o potencial dos jogos eletrônicos na esfera educacional, sendo uma ferramenta cultural importante para compreender o cenário educativo da época.

Figura 1 – Imagens do jogo *Basic Math*



Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Basic_Math_\(video_game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Basic_Math_(video_game)).

Por sua vez, *Madeline 1st & 2nd Grade Math* (Madeline 1^a e 2^a série Matemática), lançado em 1997, é um jogo de computador desenvolvido pela *Software ImageBuilder, Inc.* com o objetivo de ensinar matemática para crianças do primeiro e segundo ano do Ensino Fundamental. Inspirado na famosa personagem Madeline, da série de livros infantis de *Ludwig Bemelmans*, o jogo é ambientado em Paris e explora conceitos essenciais para a faixa etária, incluindo contagem, adição, subtração, reconhecimento de padrões, resolução de problemas e outras habilidades básicas de aritmética. O jogo foi lançado vinte anos após *Basic Math* e ilustra uma mudança na abordagem dos jogos educativos ao trazer uma experiência mais interativa e contextualizada, diferente dos jogos iniciais que focavam apenas na prática de cálculos isolados (vide Figura 2).

Figura 2 – Imagens do jogo *Madeline 1st & 2nd Grade Math*



Fonte: <https://youtu.be/C5NOoT6HtzM>.

Também lançado em 1997, *Math for the Real World* (Matemática para o Mundo Real) foi desenvolvido pela *Davidson & Associates* com o objetivo de ensinar matemática aplicada para crianças do Ensino Fundamental e Médio, abordando conceitos matemáticos através de situações do dia a dia. No jogo, os jogadores assumem o papel de gerentes de uma banda musical em turnê, sendo desafiados a resolver problemas matemáticos para ajudar a banda a ter sucesso em sua carreira. O diferencial de *Math for the Real World* está no uso de

situações realistas, como a necessidade de calcular orçamentos, planejar rotas de viagem, ajustar os custos de shows e negociar contratos, ajudando os jogadores a perceber a utilidade da matemática nas tomadas de decisão diárias (*vide* Figura 3).

Figura 3 – Imagens do jogo *Math for the Real World*



Fonte: <https://youtu.be/r-aEJc5QuVM?list=PLgS1ZoidySwOVqgHPQF3MJCwkhKwOZkYr>.

Com o intuito de investigar em que medida esses jogos conseguem promover uma abordagem crítico-reflexiva da matemática no domínio do MGC, eles serão analisados a partir de três categorias que interligam os fundamentos da EMC e do enfoque CTS: (1) objetivo educacional e narrativa do jogo, (2) contextualização e problematização dos temas abordados e (3) perspectiva crítica do conteúdo (Skovsmose, 2001; Pinheiro, 2005; Von Linsingen, 2007; Lôbo; Sorpreso, 2018). O quadro 4 apresenta uma síntese dessa análise.

Quadro 4 – Análise dos dados

Categorias em análise	<i>Basic Math</i>	<i>Madeline 1st & 2nd Grade Math</i>	<i>Math for the Real World</i>
Narrativa e objetivo educacional	Ausência de narrativa; Objetiva reforçar habilidades de cálculo.	Narrativa lúdica e fictícia; Objetiva ensinar habilidades matemáticas básicas.	Narrativa próxima à realidade; Objetiva desenvolver habilidades matemáticas aplicáveis ao cotidiano.
Problematização e contextualização	Não apresenta.	Apresenta a matemática em contextos fictícios sem relação com situações reais.	Contextualiza e incentiva a aplicação da matemática em problemas cotidianos.
Abordagem crítica	Não apresenta.	Não apresenta.	Fomenta uma visão crítica, explorando as implicações de decisões matemáticas.

Fonte: Autores (2025).

Na categoria de objetivo educacional e narrativa, *Basic Math* é limitado, pois se baseia apenas na repetição de operações básicas, sem narrativa ou contexto que enriqueçam o aprendizado, comprometendo a compreensão matemática. Quanto à contextualização e

problematização, o jogo não conecta os conteúdos ao cotidiano dos alunos, permanecendo em um plano abstrato e descontextualizado. Na perspectiva crítica, também é insuficiente, refletindo uma abordagem tecnicista.

Basic Math é um exemplo de educação tradicional e segmentada, criticada pela EMC (Skovsmose, 2000, 2001) e pelo enfoque CTS (Teixeira, 2003; Bazzo, 2018). Representa metodologias instrucionistas da época, com foco no aprendizado formal e técnico, visando a preparar alunos para o mercado de trabalho, mas negligenciando reflexão crítica e engajamento social — uma realidade ainda presente no ensino atual (Lôbo; Sorpreso, 2018). O jogo segue o paradigma do exercício, com respostas predefinidas e práticas repetitivas para aperfeiçoar habilidades (Skovsmose, 2000). Contudo, esse formato não promove compreensão reflexiva e contextualizada, reduzindo o aprendizado a um processo descontextualizado e procedural, sem estimular o uso da matemática como ferramenta de análise crítica da sociedade.

A EMC e o enfoque CTS, desde a década de 70, propõem uma educação matemática crítica e contextualizada, voltada para o pensamento autônomo e reflexivo, formando estudantes como agentes de transformação social (Skovsmose, 2001; Bazzo, 2018). No bojo do MGC, práticas educativas críticas podem ressignificar a matemática ao introduzir questionamentos e reflexões conectadas à realidade dos estudantes.

Por exemplo, o jogo poderia ser usado como ponto de partida para refletir sobre a limitação e as implicações de um ensino que ignora as conexões entre matemática e realidade social. Tais implicações são perigosas, podendo levar a uma aceitação inquestionável de resultados matemáticos e dificuldade em avaliar questões sociais, bem como comprometer o exercício pleno da cidadania e a compreensão de direitos sociais (Skovsmose, 2001). Levantar essas reflexões já abre caminhos para o desenvolvimento de práticas pedagógicas pautadas em uma perspectiva crítica a partir desse jogo.

Ao contrário de *Basic Math*, a matemática em *Madeline 1st & 2nd Grade Math* é inserida em uma narrativa que mantém os estudantes motivados, mas ainda limitada a situações internas ao universo ficcional de Madeline, recaindo também no paradigma do exercício (Skovsmose, 2000). Em termos de um ensino crítico, essa estrutura não incentiva uma compreensão crítica dos conceitos matemáticos, uma vez que a matemática serve apenas como um meio para avançar na história, sem ligação com realidades sociais mais amplas. Isso reflete uma visão instrucional e tecnicista do ensino, sem a problematização

que a EMC e o enfoque CTS consideram indispensável para que os alunos compreendam a matemática como uma ferramenta para análise e intervenção social (Skovsmose, 2001).

O jogo utiliza Paris como pano de fundo, o que agrega valor cultural e histórico. Todavia, essa contextualização é superficial, pois as atividades matemáticas não exploram as características reais e diversas de uma cidade como Paris, limitando-se a um cenário estético que reforça a narrativa, mas que não contribui para uma problematização do conteúdo. Desse modo, do ponto de vista da EMC e do enfoque CTS, a abordagem do jogo é insuficiente para promover uma educação matemática que instigue o pensamento crítico sobre a realidade, pois não explora como a matemática pode ajudar a interpretar e intervir nas questões que afetam a sociedade (Skovsmose, 2001; Teixeira, 2003; Bazzo, 2018).

No entanto, o cenário parisiense pode servir como ponto de partida para discutir questões culturais e sociais relevantes, em uma abordagem que vai além do simples cenário, o que estaria mais alinhado ao enfoque CTS e à EMC. Temáticas como patrimônio histórico e diversidade cultural, atrelado à perspectiva da etnomatemática, poderiam ser exploradas em atividades pedagógicas que ampliem o conteúdo matemático proposto no jogo, promovendo uma experiência educativa mais rica e contextualizada (Pinheiro, 2005).

Por fim, *Math for the Real World* representa um avanço significativo em relação aos outros dois jogos, aproximando-se de um ideal mais próximo do que a EMC e o enfoque CTS defendem para a educação matemática. Diferente dos jogos anteriores, que eram limitados em termos de contextualização, a narrativa do jogo aproxima a matemática de questões do cotidiano dos estudantes, introduzindo-a como um recurso para resolução de problemas concretos e ligados a situações práticas da vida real, como controle de custos, planejamento financeiro e tomada de decisões com impacto direto nos resultados do jogo.

Nesse sentido, ao permitir que os jogadores utilizem a matemática para resolver problemas financeiros e organizacionais, o jogo transforma a matemática em uma ferramenta prática para ler e entender o mundo (Skovsmose, 2001; Teixeira, 2003). Dessa forma, os jogadores não apenas praticam operações aritméticas, mas também são convidados a refletir sobre os impactos de suas decisões, como o efeito financeiro de suas escolhas para a banda. Esse tipo de experiência favorece o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda da matemática e da sua aplicação na vida cotidiana, ajudando os estudantes a perceberem a relevância da matemática na análise de problemas e na tomada de decisões informadas (Skovsmose, 2001; Pinheiro, 2005).

Embora o jogo ainda não explore, diretamente, questões éticas, políticas ou culturais de maneira explícita, ele introduz uma perspectiva na qual a matemática não é apenas um exercício mecânico, mas uma prática com impacto nas vidas das pessoas, promovendo um espaço inicial para discussões sobre a responsabilidade financeira, os impactos das decisões econômicas e a importância de uma administração consciente – temas que se alinham com os objetivos de uma educação matemática crítica e cidadã (Skovsmose, 2001; Teixeira, 2003).

5 Considerações finais

Sob as perspectivas da EMC e CTS, os três jogos analisados ilustram diferentes níveis de aproximação com uma educação matemática crítica e contextualizada. *Basic Math* reflete uma abordagem tecnicista e repetitiva, desconectada das realidades sociais. *Madeline 1st & 2nd Grade Math*, apesar de culturalmente mais envolvente, não incentiva o questionamento crítico. Apenas *Math for the Real World* conecta a matemática ao cotidiano, promovendo aplicações práticas alinhadas aos princípios da EMC e CTS.

Para avançar rumo a uma educação integrada à EMC e CTS, é importante que os jogos transcendam a técnica, abordando questões sociais e políticas. O MGC torna essa abordagem possível ao promover práticas educativas fundamentadas em uma perspectiva crítica e reflexiva a partir desses jogos. Assim, o papel do MGC é fundamental para fomentar uma prática educativa que transcendia o ensino tradicional de matemática e que a mostre como instrumento de transformação social. Portanto, a proposta do MGC não é apenas disponibilizar esses jogos digitais como ferramentas educativas, mas também construir um ambiente onde os estudantes possam explorar e questionar as implicações dos conceitos matemáticos em sua realidade social.

Referências

BAZZO, Walter Antonio. Quase três décadas de CTS no Brasil!: sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2018.

BAZZO, Walter Antonio; VON LINSINGEN, Irlan; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale (Eds.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**, Madrid: OEI, 2003.

BORGES, Juliana Rosa Alves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; BORGES, Tatiane Daby de Fatima Faria; SAAD, Núbia dos Santos. Jogos digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de competências. **Revista Valore**, v. 6, p. 99–111, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 7. ed. São Paulo: Atlas SA, 2022.

LEMOS, Junivaldo Mendonça; COSTA, Hawbertt Rocha. Abordagens CTS em jogos digitais desenvolvidos para o ensino de Química: revisão sistemática da literatura. **Pesquisa em foco**, [s. l.], v. 28, n. 1, 2023.

LÔBO, Suelma do Nascimento Brito; SORPRESO, Thirza Pavan. A abordagem CTS no contexto da educação matemática: uma proposta ao Curso de Hospedagem do IFMA. In: LIMA, Maria Consuelo Alves.; MARQUES, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira; SORPRESO, Thirza Pavan (Orgs.). **Questões de ensino de ciência e de tecnologia em discussão**. São Luís: EDUFMA, 2018. cap. 1, p. 19–43.

NASCIMENTO, Genildo Viana do. **Divulgação científica por meio do museu game ciência numa perspectiva sociocultural**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 140 p. 2022.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino aprendizagem do conhecimento matemático. 301 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

SABBATINI, Marcelo. Decolonialidade e jogos digitais: releitura histórica, resistência e luta. **Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación**, v. 20, n. 38, 2021.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. Tradução: Jonei Cerqueira Barbosa. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 13, n. 14, p. 66–91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-critica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & educação**, v. 9, n. 02, p. 177–190, 2003.

VON LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, p. 1–19, 2007.