

# A gamificação como estratégia de memorabilidade em prol da aprendizagem

Erica Ferreira<sup>1</sup>, Beatriz Oliveira<sup>2</sup>, Carina Silveira<sup>2</sup>, France Arnaut<sup>1</sup>,  
Crescencio Lima<sup>1</sup>, Andrea Machado<sup>3</sup>, José Amado<sup>1</sup>, Juliendrios Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal da Bahia (IFBA)

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA)

<sup>3</sup>SENAI CIMATEC e Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

<sup>4</sup>Faculdade Dom Pedro II (FDPII)

{ericameirepratesferreira, biaoliver1502, juliendrios}@gmail.com

{crescencio, andreamachado3d}@gmail.com, ccssilveira@ufba.br

{francearnaut, jose\_diaz}@ifba.edu.br

**Abstract. Introduction:** This article explores the relationship between metaverse environment design, gamification, and the processes of memorization and learning, with a focus on emotions. The proposal is based on the premise that immersive and emotionally engaging experiences can strengthen learning, especially when combined with gamification strategies. **Objectives:** The objective is to present the implementation of memorability strategies, grounded in user experience design, aimed at enhancing learning in a metaverse environment that simulates the Battle of July 2nd. The target audience consists of elementary school students from public schools. **Methodology:** The methodology is based on a literature review that provides theoretical support for the proposal, integrating concepts of learning, memorability, and gamification. The development of the virtual environment was guided by the design thinking methodology, aiming to build a meaningful educational experience. **Results:** Design recommendations are presented for the metaverse environment with the aim of promoting information retention and supporting learning. The research indicates that metaverse environments have great potential to enrich education, making learning more active and engaging for students.

**Keywords:** memorability; metaverse; education

**Resumo. Introdução:** Este artigo explora a relação entre o design de ambientes no metaverso, a gamificação e os processos de memorização e aprendizagem, com foco nas emoções. A proposta parte da premissa de que experiências imersivas e emocionalmente engajadoras podem fortalecer a aprendizagem, especialmente quando combinadas com estratégias de gamificação. **Objetivos:** O objetivo é apresentar a implementação de estratégias de memorabilidade, fundamentadas no design da experiência do usuário, visando fortalecer a aprendizagem em um ambiente de metaverso que simula a Batalha do 2 de Julho. O público-alvo são estudantes do ensino fundamental de escolas públicas. **Metodologia:** A metodologia

*está fundamentada em uma revisão bibliográfica que sustenta teoricamente a proposta, integrando conceitos de aprendizagem, memorabilidade e gamificação. O desenvolvimento do ambiente virtual foi orientado pela abordagem do design thinking, visando construir uma experiência educativa significativa. **Resultados:** São apresentadas recomendações de design para o metaverso com foco em promover a retenção de informações e favorecer a aprendizagem. A pesquisa indica que o uso de ambientes metaversivos possui grande potencial para enriquecer o ensino, tornando a aprendizagem mais ativa e envolvente para os estudantes.*

**Palavras-chave:** metaverso; memorabilidade; gamificação; aprendizagem

## 1. Introdução

Após a pandemia, os crescentes avanços tecnológicos digitais no meio educacional abriram novas oportunidades para o engajamento e aprendizagem dos alunos. Dentre esses avanços, o metaverso, espaço virtual que envolve o usuário na realidade virtual, realidade aumentada e a internet, vem se destacando como um ambiente propício para a inovação pedagógica.

Esse espaço ganhou mais notoriedade depois de um investimento realizado pela empresa Meta, em 2021, quando a antiga Facebook Inc. anunciou sua mudança de nome e reposicionamento estratégico com foco na construção do metaverso. A empresa destinou cerca de 10 bilhões de dólares naquele ano apenas para o desenvolvimento dessa tecnologia [THE VERGE 2021], o que atraiu a atenção do mercado, da mídia e de instituições educacionais para o potencial transformador do ambiente virtual imersivo. Segundo relatório da [PwC 2022], estima-se que as tecnologias imersivas poderão impactar até 23,5 milhões de empregos globalmente até 2030, com aplicações crescentes em áreas como educação, saúde e indústria.

A inserção do uso da tecnologia na sociedade contemporânea é marcada pelo aumento das mídias sociais e da massificação da internet. A opinião desses usuários passa a ser amplamente disponível em espaços virtuais públicos, possibilitando assim a análise de dados textuais. A geração de nativos digitais (nascidos após 1990), cresceram em um mundo cercado por dispositivos digitais e novas tecnologias, que integram suas vidas cotidianas.

Já na educação, a tecnologia tem sido integrada de forma progressiva com o objetivo de proporcionar ferramentas de aprendizagem. A pandemia da COVID-19 desencadeou o ensino a distância em larga escala. O metaverso é considerado o próximo passo para aplicações de avanços tecnológicos para fins pedagógicos. A evolução da educação, após surgimento da internet (Educação 3.0), permitiu que os estudantes buscassem conhecimento de forma mais autônoma. Estratégias como a gamificação e o ensino híbrido são consideradas potencializadores no engajamento dos alunos. Acredita-se que o uso dessas tecnologias pode tornar o ambiente educacional mais próximo dos alunos. Pensando nisso o contexto educacional, do metaverso pode ser utilizado como um potencializador na maneira como esses estudantes interagem e absorvem o conhecimento, quebrando a barreira física onde apenas materiais didáticos como livros são usados como forma de aprendizado.

Nesse sentido, a gamificação de acontecimentos históricos no metaverso

vem aproximando emocionalmente o público do conteúdo apresentado e permitindo maior memorabilidade, proporcionando aos alunos experiências imersivas e interativas, inovando em práticas pedagógicas. A conexão entre imersão, emoção e memória, segundo as autoras [Mariño and Silveira 2022], é possível de modo que emoções fortes podem aumentar a atenção e a percepção, facilitando a codificação e retenção de conteúdo na memória e potencializando a formação de memórias de longo prazo sobre os fatos históricos apresentados. É importante referenciar que “memórias com forte conteúdo emocional se tornam mais robustas e facilmente acessíveis” [Mariño and Silveira 2022], consolidando o processo de aprendizagem.

As emoções não podem continuar a serem separadas da cognição nas escolas e nas salas de aula do século XXI, como o foram no passado. A aprendizagem significativa e motivadora é o resultado da interação entre a emoção e a cognição, ambas estão conectadas a um nível neurofuncional tão básico, que se uma não funcionar a outra é afetada consideravelmente, como aponta [Fonseca 2016]. As emoções afetam a aprendizagem. Ainda considerando o estudo de [Fonseca 2016], quanto mais os usuários estiverem envolvidos emocionalmente com o conteúdo, mais mobilizadas são as funções cognitivas da atenção, da percepção e da memória, e mais bem geridas e fortes serão as funções executivas de planificação, priorização, monitoramento e verificação das respostas.

Deste modo buscar compreender o perfil dos usuários para definir os níveis de interação em um ambiente de metaverso, alinhado aos princípios de formação da memória, pode fortalecer a aprendizagem, validando o ambiente como uma ferramenta pedagógica para a implementação da aprendizagem tecnológica ativa. Nessa perspectiva, esse artigo apresenta a implementação de estratégias de memorabilidade, para o fortalecimento da aprendizagem, fundamentadas no design de experiência do usuário, considerando um ambiente de metaverso que simula a batalha do 2 de julho, tendo como público-alvo estudantes do ensino fundamental de escolas públicas.

O restante deste documento está estruturado da seguinte forma: Seção 2 apresenta o referencial teórico. Seção 3 apresentada a metodologia. Seção 4 apresenta o design da experiência no metaverso. Seção 5 apresenta os resultados e discussão. Seção 6 explica as conclusões, a continuidade da pesquisa e fala sobre os trabalhos futuros.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. A gamificação como estratégia de memorabilidade e aprendizagem

De acordo com [Zichermann and Cunningham 2011], a gamificação é determinada como o uso de processos e elementos de jogos para envolver pessoas a solucionar problemas. [Quadros 2015] complementa essa definição, pontuando a gamificação como a utilização de mecânicas dos jogos em demanda do estímulo do engajamento das pessoas em suas afazeres cotidianos, seja ela na vida profissional ou acadêmica.

[Vianna et al. 2013] também complementam esse conceito, afirmando que a gamificação é a utilização de mecanismos de jogos com o intuito de resolver problemas ou de embasar determinados usuários. Além disso, o artigo cita [Kapp 2012] (apud Leite, 2020, p. 149), que dá notabilidade à gamificação como “[...] a utilização de elementos dos games (dinâmicas, mecânicas e componentes) fora do contexto dos games, com o

objetivo de motivar os indivíduos à ação, auxiliando a resolver problemas e promovendo aprendizagens”.

Conforme [Silva et al. 2019], a gamificação se apresenta como um fator potencial para aumentar o engajamento dos alunos em ambientes digitais. Nesse contexto, compreender o comportamento dos usuários torna-se essencial para o sucesso de estratégias gamificadas. Segundo [Zichermann and Cunningham 2011], citados por [Silva et al. 2019], os aspectos comportamentais dos jogadores podem ser classificados em três tipos principais: mecânicos, dinâmicos e estéticos, relacionados, respectivamente, às regras, à interação e às emoções envolvidas no jogo.

No estudo conduzido com alunos do curso de Sistemas de Informação, observou-se que aproximadamente 50% dos participantes se sentem fortemente incentivados por jogos que utilizam elementos de RPG, enquanto 19,2% relataram incentivo moderado e 7,7% apontaram baixo incentivo. Esses resultados demonstram que jogos com características típicas de RPG tendem a gerar maior engajamento, reforçando a importância de incorporar tais elementos em propostas educacionais gamificadas [Silva et al. 2019].

A teoria da aprendizagem significativa considera a educação como o conjunto de experiências cognitivas, afetivas e psicomotoras que contribuem para o desenvolvimento do estudante. As inter-relações entre significação e afetividade podem ser aprofundadas a partir de uma base teórica da psicologia neurocognitiva. [Santos 2007].

O projeto apresentado por [Leite 2020], que planejou o ensino utilizando gamificação e ferramentas da Web 2.0 como Kahoot! e Socrative, apresenta o uso dessas ferramentas como mecanismos de jogabilidade para atrair a atenção dos alunos.

O avanço da Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA) tem favorecido o desenvolvimento de pesquisas voltadas ao protagonismo estudantil, ao integrar metodologias de aprendizagem ativa com o uso de tecnologias digitais [Leite 2020].

Deste modo, correlacionar conceitos de gamificação, memorabilidade e aprendizagem possibilitam a reflexão de atuação conjunta entre estes. A memorabilidade, no contexto educacional, refere-se à capacidade de um conteúdo ou experiência ser facilmente lembrado e retido na memória ao longo do tempo. O aprendizado, por sua vez, como aponta [Fonseca 2016], é um processo que leva à aquisição de novos conhecimentos, habilidades e comportamentos. A memorabilidade e aprendizado estão interligados com as funções cognitivas e executivas humanas. Autores como [Silva 2002] e [Walter and Spool 2011] apontam que o envolvimento emocional gera engajamento do indivíduo e auxilia, efetivamente, as funções cognitivas e executivas a operarem de forma integrada e internalizada. Conforme [Fonseca 2016], as emoções mobilizando as funções da memória de curto prazo e de trabalho a engendar processos de memória de longo prazo que consubstanciam a aprendizagem.

O conceito de memorabilidade e aprendizado está intrinsecamente correlacionado, especialmente quando se considera o papel das emoções e dos processos cognitivos na formação e retenção de memórias significativas. A memorabilidade é um resultado

desejado do aprendizado, e a forma como as experiências de aprendizagem são desenhadas, considerando o engajamento, as emoções, a significância do conteúdo e a ativação dos processos de memória, influencia diretamente o quanto memorável será o aprendizado.

## 2.2. Usabilidade e experiência do usuário (UX)

À luz de [Santos et al. 2021], aspectos de usabilidade e elementos que permitem a integração da experiência do usuário com jogos em um ambiente virtual para a aprendizagem da história garantem uma experiência positiva e navegável, que mantém os usuários engajados e facilita a imersão dos fatos históricos, o que pode influenciar a memorização. Os autores ainda ponderam que, ao contrário, uma má experiência poderia levar o usuário ao desinteresse e dificultar a retenção de informações. O autor, Renato José Miranda dos Santos, apresenta os conceitos de Usabilidade e Experiência do Utilizador (UX) com base em normas ISO e outros autores.

A norma ISO 9241-210, intitulada "Ergonomia da interação homem-sistema - Parte 210: Design centrado no ser humano para sistemas interativos", define o conceito e princípios de design centrado no ser humano (HCD) para sistemas interativos. A norma define a experiência do utilizador ou usuário como "as percepções e respostas de um utilizador (UX), resultantes da utilização ou do uso antecipado de um produto, sistema ou serviço". Como menciona [Santos et al. 2021], a UX nasce como resultado da "apresentação, da funcionalidade, do desempenho do sistema, do comportamento interativo e da capacidade de assistência de um sistema interativo, tanto a nível de software como de hardware", correlacionando as percepções dos objetivos pessoais e emotivos dos usuários.

Quanto à o conceito de usabilidade, [Santos et al. 2021], em citação à norma ISO 9241-11, indica como "uma forma de medir a capacidade de um produto para ajudar um utilizador a resolver adequadamente uma dada tarefa, dependendo do produto, da tarefa, do utilizador e das circunstâncias". O autor também mostra que a usabilidade auxilia na interpretação da experiência, desenvolvendo medidas concretas que levam o usuário a usufruir de uma experiência envolvente e imersiva.

Dessa forma, a importância da usabilidade e da UX em espaços como a realidade virtual de aprendizagem é um fator de extrema relevância a ser embasado no desenvolvimento de metaversos educacionais focados na memorização de conteúdo e consequente aprendizagem.

## 3. Metodologia

A pesquisa, resultado do desenvolvimento do ambiente de metaverso, possui uma abordagem exploratória e propositiva, buscando detalhar as possibilidades que o metaverso proporciona utilizando plataformas como a Unity e Spatial para aprimorar o uso da memorabilidade no ensino da história, onde seu foco é a Batalha de Itaparica.

A investigação está metodologicamente fundamentada na revisão bibliográfica que embasa teoricamente a proposta e integra conceitos de aprendizagem, memorabilidade e gamificação. O desenvolvimento do ambiente de metaverso está lastreado na metodologia do *design thinking*.

Para organizar e executar o projeto de forma eficiente, a equipe foi estruturada em Grupos de Trabalho (GTs), cada um responsável por uma área específica do desenvolvimento. Essa divisão visou otimizar o fluxo de trabalho e garantir a integração dos resultados. O GT 1 - Gestão e Ações Estratégicas assumiu a coordenação geral, cuidando do planejamento estratégico, da articulação entre os grupos e da supervisão das metas. O GT 2 - Desenvolvimento de Conteúdo dedicou-se à pesquisa histórica e à produção de material educativo, com destaque para o estudo do acervo iconográfico dos Tupinambá, abordando aspectos culturais, cosmogônicos e ambientais. As temáticas incluíram a biodiversidade na Baía de Todos os Santos, a presença indígena em Itaparica e a trajetória de Maria Felipa de Oliveira.

O GT 3 - Design Instrucional foi responsável por estruturar pedagogicamente o conteúdo, garantindo sua acessibilidade e alinhamento com os objetivos educacionais do projeto. Já o GT 4 - Desenvolvimento Técnico transformou o material produzido em uma experiência interativa e gamificada no metaverso, com uma abordagem decolonial. Nesse ambiente, Maria Felipa atua como guia, conduzindo os estudantes em uma jornada crítica pela história. A proposta desafia a narrativa colonial tradicional ao destacar memórias e vozes historicamente silenciadas, promovendo uma vivência educativa que valoriza a diversidade, o enfrentamento ao racismo e a reflexão sobre justiça social.

#### 4. Design da experiência no Metaverso

O design da experiência do aprendizado no ambiente de metaverso criado, está sendo estruturado com base no “Roteiro técnico para o metaverso do 2 de julho”, onde as cenas da batalha do 2 de julho, na ilha de Itaparica - Bahia, são adaptadas tendo como público alvo os estudantes do ensino fundamental, priorizando elementos que auxiliem a memorabilidade de fatos históricos. Essas cenas reproduzidas para o ambiente buscam potencializar a retenção de informações sobre a Batalha de Itaparica (1823), compreendendo os seguintes elementos:

- **Narrativa:** a experiência gamificada para o metaverso será guiada por personagens como Maria Felipa (protagonista da batalha), onde a história será apresentada com o intuito de conquistar a atenção do usuário, utilizando diálogos com legendas facilitando a compreensão dos estudantes do ensino fundamental.
- **Interatividade:** foram incorporadas mecânicas de interatividade que permitem aos usuários engajamento nesse espaço virtual, através de interação entre alunos (que poderão acessar o ambiente ao mesmo tempo e em tempo real), personagens e interação com documentos, objetos e próprio ambiente da época. O objetivo é que os estudantes vivenciem e interajam com esse evento histórico, sendo ativos na narrativa dos fatos históricos.
- **Visualização imersiva:** o ambiente do metaverso (praia, botica, forte, fonte da bica) está sendo detalhado para proporcionar uma imersão sensorial e que auxilie na construção de memórias vívidas dos locais e eventos históricos. A Figura 1 apresenta a visualização do Forte de São Lourenço.
- **Informações acessíveis (“saiba mais”):** nesse espaço serão implementadas placas informativas virtuais ou interações com NPCs (personagens não jogáveis) que fornecerão detalhes e curiosidades históricas que complementam a experiência desses alunos.

- **Conexões pessoais e contextualização:** o ambiente gamificado busca incentivar atividades e momentos de reflexão guiada, que ajudem os estudantes a correlacionar os eventos históricos da batalha com seus próprios hábitos e conhecimentos prévios, fortalecendo a memorabilidade através da relevância pessoal. A proposta considera que a experiência no metaverso deve promover a consciência das emoções dos alunos em relação aos fatos históricos, de modo a promover engajamento e compreensão.



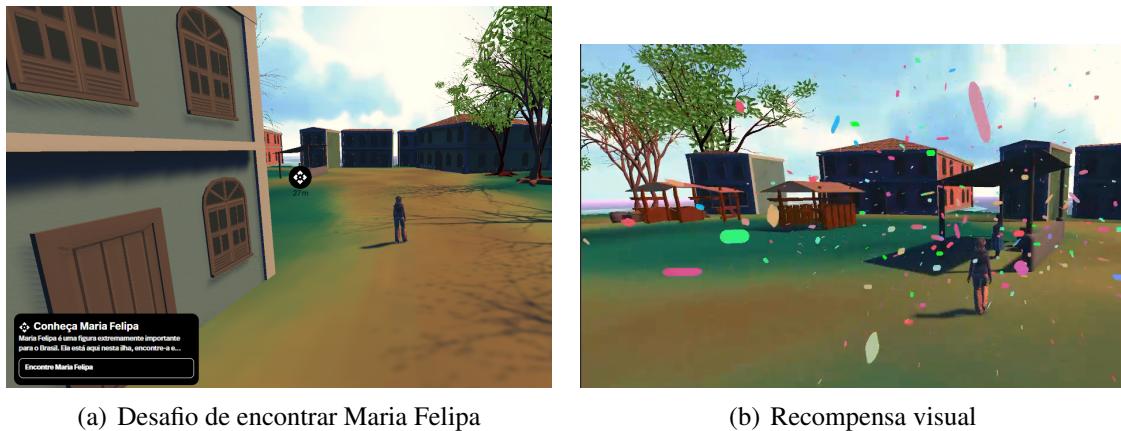
**Figura 1. Visualização do Forte de São Lourenço**

Além disso, elementos de gamificação serão englobados com o intuito de promover um maior desempenho dos estudantes no ambiente virtual, em sala de aula e, consequentemente, a memorabilidade.

- **Objetivos claros:** cada etapa dessa experiência tem objetivos bem definidos, como explorar alguma área específica da praia ou descobrir informações na botica. Por exemplo, a Figura 2 apresenta o objetivo de coletar o caixote.
- **Desafios e recompensas (virtuais):** a implementação de pequenos desafios, como o de encontrar determinados itens ou decifrar informações, com recompensas (visuais ou narrativas) para manter a motivação do usuário. Desta forma, a Figura 3(a) apresenta o Desafio de encontrar a Maria Felipa no metaverso, enquanto a Figura 3(b) apresenta a recompensa visual ao encontrar a personagem.
- **Narrativas de descoberta:** a experiência em si é estruturada como uma jornada de descoberta, onde os alunos desvendam acontecimentos da Batalha de Itaparica através de suas interações no espaço virtual, de modo a evocar emoções como curiosidade, empatia ou surpresa.



**Figura 2. Objetivo de Coletar o Caixote**



**Figura 3. Desafio e recompensa na interação com Maria Felipa**

É possível acessar o metaverso por meio da plataforma Spatial. O acesso ao ambiente virtual pode ser feito através do seguinte link:<https://bit.ly/vitoriadaresistencia>

É importante enfatizar que os usuários foram envolvidos na construção do roteiro técnico e no processo avaliativo de implementação do design, através de técnicas que envolvem o *design thinking* nas etapas de empatia e ideação. O método de design centrado no ser humano, visa criar sistemas que sejam fáceis de usar, eficazes e satisfatórios para os seus utilizadores. Reforçamos que o propósito deste artigo é relatar as aplicações implementadas e não necessariamente apresentar as etapas do projeto do ambiente metaversivo.

Requisitos de design para memorização foram pautados em [Mariño and Silveira 2022] no sentido de (1) priorizar elementos visuais, como cores e formas, que despertem emoções positivas nos usuários. Conforme as autoras, emoções positivas auxiliam na atenção e na codificação da memória. (2) implementar elementos visuais e interativos que fossem incomuns, distintos ou singulares, como formas inéditas ou combinações de cores inesperadas. Estratégia para reter a atenção e proporcionar a formação da memória. (3) Busca por elementos imbuídos de significado e relevância para o usuário, conectando-se com suas experiências e valores pessoais. Segundo as autoras, informações significativas tendem a ser mais facilmente memorizadas. (4) Definição de uma paleta de cores harmônica e estável na passagem dos cenários de modo a contribuir para uma sensação de segurança e bem-estar. (5) Implementação de informações textuais na “linguagem” dos usuários para promover a aproximação e processamento cerebral ágil. Deste modo as cores, personagens, cenários e sons foram planejados na fase de ideação do projeto.

## 5. Resultados

A aplicação do metaverso no ensino da Batalha de Itaparica foi feita com a intenção de promover um aprendizado mais imersivo e interativo sobre os eventos históricos, proporcionando uma experiência educativa decolonial. Espera-se que os alunos e usuários, ao interagir com o jogo, tenham uma significativa memorização e entendimento dos fatos históricos e do contexto cultural e histórico relacionado à batalha. O projeto

encontra-se em fase conclusiva de desenvolvimento e testes preliminares para avaliação e validação utilizando técnicas e ferramentas de quantificação dos resultados.

Em termos de memorabilidade e aprendizado, o uso de jogos de memória e as interações com personagens históricos e ambientes visa aumentar o engajamento e a retenção de informações. A expectativa é que as atividades gamificadas do ambiente resultem em uma retenção mais eficaz dos eventos históricos. A interação direta com os personagens, aliada ao contexto decolonial, é um ponto forte do ambiente, pois oferece uma nova forma de aproximação da realidade desses alunos com a história, contrastando com métodos tradicionais de ensino que muitas vezes não abordam essa perspectiva.

A disposição dos elementos visuais e informações no ambiente consideraram heurísticas de usabilidade e foram planejadas para garantir uma navegação intuitiva e experiência agradável para os alunos. Espera-se que os alunos possam explorar o ambiente virtual sem dificuldades, com ênfase na gamificação que favorece a imersão no conteúdo. A interação com o jogo será, assim, uma experiência envolvente, mantendo o interesse e a curiosidade dos estudantes ao longo da atividade.

O ambiente vem sendo testado e validado em turmas do ensino fundamental de escolas públicas, bem como através de estudantes que compõem a equipe do projeto. Cabe considerar que o desenvolvimento foi pautado na necessidade de estudantes e professores e ainda está em desenvolvimento para sua versão final. A Figura 4 apresenta exemplos de interação com o metaverso educativo na escola.



**Figura 4. Exemplos de interação com o Metaverso educativo na escola**

### 5.1. Lições Aprendidas

Foi possível observar que a experiência no metaverso, ao unir elementos de gamificação, ambientação histórica e protagonismo de personagens marcantes como Maria Felipa, proporcionou uma aprendizagem mais significativa. A interação dos estudantes com os acontecimentos históricos fortaleceu a retenção de conteúdo, validando a premissa de que emoções intensas favorecem os processos cognitivos como atenção, percepção e memória. Aprendemos que o engajamento emocional é um fator importante no design de experiências educativas, e que a aprendizagem histórica pode ser mais eficaz quando ligada à vivência e à empatia.

Outro aprendizado importante foi a constatação de que o sucesso do uso do metaverso depende diretamente de um planejamento pedagógico cuidadoso e de uma adaptação tecnológica que leve em conta as necessidades dos usuários. A construção de objetivos claros, a adoção de mecânicas interativas bem estruturadas e a usabilidade do ambiente foram determinantes para tornar a experiência acessível, intuitiva e motivadora.

para os alunos. Com isso, aprendemos que a tecnologia por si só não garante a inovação no ensino; ela precisa estar aliada a práticas pedagógicas consistentes, colaborativas e sensíveis ao contexto sociocultural dos estudantes.

## 5.2. Ameaças a validade e Estratégias de mitigação

Durante o desenvolvimento do projeto identificou-se as seguintes ameaças a validade do estudo:

1. **Viés de seleção dos participantes - Risco:** Se os estudantes que participaram dos testes piloto já têm maior familiaridade com tecnologia, os resultados podem não refletir a realidade de alunos com menos acesso digital. *Mitigação:* Ampliar a amostra para incluir estudantes de diferentes contextos socioeconômicos e níveis de familiaridade tecnológica, garantindo maior representatividade.
2. **Efeito de novidade - Risco:** O entusiasmo dos alunos pode ser mais motivado pela novidade do metaverso do que pela eficácia pedagógica da ferramenta. *Mitigação:* Realizar estudos longitudinais, acompanhando o engajamento e o aprendizado ao longo do tempo para distinguir efeitos passageiros de impactos sustentáveis.
3. **Falta de controle sobre variáveis externas - Risco:** Fatores como o ambiente da sala, a mediação do professor ou até a conexão de internet podem influenciar na experiência e nos resultados. *Mitigação:* Padronizar ao máximo os contextos de aplicação e registrar essas variáveis durante a coleta de dados, permitindo análises mais controladas ou cruzadas.

## 6. Conclusão

O uso do metaverso no ensino de história se mostrou uma alternativa inovadora e muito promissora para transformar a forma como os alunos aprendem. Ao recriar a Batalha de Itaparica em um ambiente virtual interativo, foi possível proporcionar uma experiência de aprendizado mais próxima da realidade dos estudantes, despertando o interesse e facilitando a compreensão do conteúdo.

Recursos como personagens históricos, cenários detalhados, desafios em forma de jogo e narrativas guiadas tornaram o processo de aprendizagem mais atrativo e dinâmico. Esses elementos ajudam a fixar melhor as informações, pois estimulam os alunos a se conectarem com a história de maneira mais ativa, emocional e sensorial. Além disso, o projeto incentivou a valorização da cultura local, ao aproximar os estudantes da história da Ilha de Itaparica e do contexto do 2 de Julho.

Ficou evidente que, quando usada com objetivos pedagógicos bem planejados, a tecnologia pode ser uma grande aliada na educação, indo para além do conteúdo e promovendo habilidades como o pensamento crítico, a empatia e o senso de pertencimento. A teoria da aprendizagem significativa considera a importância das experiências cognitivas e afetivas para o desenvolvimento do estudante.

Assim, este trabalho mostra que o metaverso tem potencial para enriquecer o ensino e tornar a aprendizagem ainda mais ativa. A união entre tecnologia, cultura e educação torna o ensino mais estimulante e abre novas possibilidades para tornar a escola um espaço mais conectado com o presente e com o futuro dos estudantes.

## Referências

- Fonseca, V. d. (2016). Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. *Revista Psicopedagogia*, 33:365 – 384.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer, San Francisco, CA.
- Leite, B. (2020). Kahoot! e socrative como recursos para uma aprendizagem tecnológica ativa gamificada no ensino de química. *Química Nova na Escola*.
- Mariño, S. M. C. and Silveira, C. S. (2022). Mente emocional: memória, vivência e identidade. Material didático produzido para o Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais – PPGAV, Escola de Belas Artes – EBA, Universidade Federal da Bahia – UFBA.
- PwC (2022). Seeing is believing: How virtual reality and augmented reality are transforming business and the economy. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/publications/economic-impact-of-vr-ar.html>. Acesso em: abr. 2025.
- Quadros, G. B. F. d. (2015). A gamificação no ensino de línguas online. Dissertação (mestrado em linguística), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Santos, F. (2007). As emoções nas interações e a aprendizagem significativa. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 9.
- Santos, R., Arrais, J. P., and Silva, P. A. (2021). Analysing games for health through users' opinion mining. In *2021 IEEE 34th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, pages 319–323.
- Silva, L. C. d. (2002). Emoções e sentimentos na escola: uma certa dimensão do domínio afetivo. Dissertação (mestrado), Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação / Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA. Orientadora: Alda Muniz Pêpe.
- Silva, T., Soares, L., Oliveira, K., Barbosa, R., Santos, H., and Alves, G. (2019). Experiência com gamificação: Uma abordagem aplicada no ambiente virtual de aprendizagem moodle. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 677–686, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- THE VERGE (2021). Facebook is spending at least \$10 billion this year on its metaverse division. <https://www.theverge.com/2021/10/25/22745381/facebook-reality-labs-10-billion-metaverse>. Acesso em: abr. 2025.
- Vianna, M., Vianna, Y., Medina, B., and Tanaka, S. (2013). *Gamification, Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos*. MJV Press, Rio de Janeiro, 1 edition.
- Walter, A. and Spool, J. (2011). *Designing for Emotion*. Book Apart. A Book Apart.
- Zichermann, G. and Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media, Inc., 1st edition.