

**Vintage car: Uma reflexão teórica sobre o desenvolvimento de um protótipo em realidade virtual para resgate histórico-cultural na cidade de Belém**

*Vintage Car: A Theoretical Reflection on the Development of a Virtual Reality Prototype for Historical and Cultural Recovery in the City of Belém*

Elinaldo Ribeiro de Azevedo<sup>1</sup>; Ingrid Nery Mendes<sup>2</sup>; Lucas Bernard Veloso Fagundes<sup>3</sup>; Otávio Noura Teixeira<sup>4</sup>

**Resumo**

Este artigo apresenta uma reflexão sobre o desenvolvimento de um protótipo de realidade virtual (RV) que recria a parte da cidade de Belém dos anos 1950, visando a educação e preservação do patrimônio cultural local. Motivado pelas transformações urbanas que ameaçam a memória histórica, o projeto utiliza design centrado no usuário, modelagem 3D e testes de usabilidade para criar uma experiência imersiva e educativa. A metodologia inclui revisão sistemática da literatura, pesquisa exploratória, bibliográfica e de campo, além de estudo de caso para garantir a fidelidade histórica e funcionalidade do protótipo. O estudo propõe que a RV pode aumentar o engajamento e aprendizagem sobre o patrimônio cultural, oferecendo uma interface intuitiva e acessível, validada por usuários reais. Referências a jogos e simulações históricas reforçam a base teórica e metodológica do projeto, que busca ser um modelo replicável para iniciativas similares de resgate cultural por meio da tecnologia imersiva.

**Palavras-chaves:** Realidade Virtual; História; Cidade; Educação; Resgate Cultural.

**Abstract**

This article presents a reflection on the development of a virtual reality (VR) prototype that recreates part of the city of Belém as it was in the 1950s, aiming to promote education and the preservation of local cultural heritage. Motivated by urban transformations that threaten historical memory, the project employs user-centered design, 3D modeling, and usability testing to create an immersive and educational experience. The methodology includes a systematic literature review, exploratory, bibliographic, and field research, as well as a case study to ensure both historical accuracy and prototype functionality. The study proposes that VR can enhance engagement and learning about cultural heritage by offering an intuitive and accessible interface validated by real users. References to historical games and simulations reinforce the project's theoretical and methodological foundation, which aims to serve as a replicable model for similar cultural recovery initiatives through immersive technology.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará - PPCA - Tucuruí, Pará, [elinaldoazevedo@gmail.com](mailto:elinaldoazevedo@gmail.com);  
<https://orcid.org/0009-0008-8250-8217>

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará - PPGEE - Belém, Pará, [ingrid.nery.mendes@gmail.com](mailto:ingrid.nery.mendes@gmail.com);  
<https://orcid.org/0009-0003-0916-3906>

<sup>3</sup> Faculdade Estácio Belém - Jogos Digitais - Belém, Pará, [lucasfagundes.gweb@gmail.com](mailto:lucasfagundes.gweb@gmail.com);  
<https://orcid.org/0009-0006-5578-8941>

<sup>4</sup> Universidade Federal do Pará - PPCA - Tucuruí, Pará, [onoura@gmail.com](mailto:onoura@gmail.com);  
<https://orcid.org/0000-0002-7860-5996>

**Keywords:** Virtual Reality; History; City; Education; Cultural Recovery.

## Introdução e Contexto

---

Este trabalho aborda o desenvolvimento de um protótipo de realidade virtual projetada para a cidade de Belém na década de 1950, com o objetivo de promover a educação e a preservação do patrimônio cultural por meio de tecnologias imersivas. A motivação do estudo reside nas transformações urbanas e arquitetônicas recentes que ameaçam a memória histórica local, evidenciando a necessidade de ferramentas que possibilitem o resgate e a valorização desse patrimônio. O objetivo geral consiste em desenvolver e validar um modelo de aplicação móvel que permita a experiência interativa e educativa da Belém histórica.

Os objetivos específicos foram:

1. Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre o uso de realidade virtual em contextos educacionais e culturais;
2. Aplicar metodologias de design centrado no usuário para o desenvolvimento do protótipo;
3. Implementar técnicas de modelagem 3D para a reconstrução visual da cidade; e Conduzir testes de usabilidade e validação com usuários reais para avaliar a eficácia e a experiência proporcionada pela aplicação.

A metodologia adotada integrou uma revisão sistemática da literatura, seguida do desenvolvimento do protótipo utilizando Design Thinking e modelagem 3D, com ênfase nos princípios de usabilidade de Nielsen. Para garantir o foco no usuário, foram elaboradas personas baseadas em coleta de dados qualitativos e quantitativos, obtidos por meio de entrevistas e questionários aplicados a potenciais usuários, o que permitiu a criação de um mapa de empatia detalhado. Essa abordagem fundamenta o design da interface e a estrutura funcional da aplicação, assegurando alinhamento com as necessidades e expectativas do público-alvo.

Além disso, o estudo contemplou a realização de teste em versão alfa, com a participação de usuários representativos dos perfis definidos, para coleta sistematizada de feedback qualitativo e quantitativo. Os critérios de avaliação incluíram aspectos como aprendizado, operacionalidade, estética da interface, acessibilidade e proteção contra erros, seguindo métricas validadas na literatura de usabilidade e experiência do usuário.

## Motivação, Justificativa e Hipóteses

A motivação central deste estudo emergiu do contexto contemporâneo de transformações urbanísticas e modernização arquitetônica na cidade de Belém, que têm provocado a perda progressiva de elementos históricos e culturais significativos da década de 1950. Essa realidade suscita uma preocupação crescente com a preservação da memória local e o resgate do patrimônio cultural, que tradicionalmente tem sido pouco acessível às novas gerações e à comunidade em geral. Nesse cenário, as

tecnologias imersivas, especialmente a Realidade Virtual (RV), despontam como ferramentas promissoras para promover experiências educativas inovadoras, capazes de aproximar o público da história e da cultura de forma interativa e envolvente.

A justificativa para o desenvolvimento do protótipo Vintage Car residiu na lacuna identificada na literatura sobre a aplicação prática de RV para recriações históricas urbanas, especialmente em contextos educacionais voltados para a valorização do patrimônio cultural regional. A revisão sistemática da literatura, realizada entre 2017 e 2022<sup>5</sup>, evidenciou que, embora haja avanços no uso de RV para fins educacionais e culturais, poucos estudos apresentam modelos metodológicos integrados que envolvam o design centrado no usuário, a modelagem 3D detalhada e a validação empírica com usuários reais. Assim, o presente trabalho busca preencher essa lacuna, propondo um modelo replicável de desenvolvimento de recurso educativo digital, que alia rigor metodológico, usabilidade e conteúdo histórico contextualizado.

Diante desse quadro, foram criadas as seguintes hipóteses para o estudo:

**Hipótese 1 (H1):** O uso de um protótipo de realidade virtual projetada, que recria a cidade de Belém na década de 1950, contribui significativamente para o aumento do engajamento e da aprendizagem dos usuários sobre o patrimônio cultural local.

**Hipótese 2 (H2):** A aplicação dos princípios de usabilidade, combinada com o desenvolvimento centrado em personas construídas a partir de dados reais dos usuários, resulta em uma interface intuitiva e acessível, que favorece a experiência imersiva e educativa.

**Hipótese 3 (H3):** A validação do protótipo por meio de testes alfa e beta com usuários reais permitirá identificar pontos fortes e limitações, possibilitando ajustes que aumentem a eficácia do recurso como ferramenta educacional e de preservação cultural.

Essas hipóteses orientaram a estrutura metodológica do estudo, que contempla a construção de personas baseadas em coleta de dados qualitativos e quantitativos, o desenvolvimento iterativo do protótipo com foco na usabilidade e a realização de testes sistemáticos para avaliação da experiência do usuário. Dessa forma, espera-se demonstrar que a proposta do Vintage Car não apenas enriquece o processo educativo, mas também serve como modelo para futuras iniciativas que utilizem a realidade virtual como meio de resgate e valorização do patrimônio histórico-cultural.

## Metodologia

---

Baseado nos objetivos em apresentar uma proposta do desenvolvimento de uma aplicação em RV para conteúdo histórico-cultural, e que servirá de material interativo disponível para a sociedade. Para que esta proposta torne-se viável, uma relação de

---

<sup>5</sup> Esta pesquisa foi feita durante o período de Fevereiro a Junho de 2023, fruto de uma disciplina do programa de pós-graduação.

etapas devem ser cumpridas para atingir tais objetivos. Este estudo baseia-se nos conceitos apresentados por Prodanov e Freitas (2013), que estrutura o processo de investigação científica e fornece um direcionamento metodológico para pesquisas aplicadas à inovação tecnológica entre outros tipos de pesquisa.

Este trabalho é uma pesquisa aplicada, na qual, orienta o desenvolvimento do passeio virtual ao buscar soluções práticas que possam ser implementadas no protótipo final, contribuindo para o resgate cultural e o acesso educacional à história da cidade de Belém, Pará, Brasil. Prodanov e Freitas (2013, p. 42) descrevem essa modalidade como voltada para a solução de problemas específicos, característica que justifica a utilização de um projeto em RV como meio educativo e de preservação cultural.

Como forma de entender melhor o contexto e as características históricas, utilizou-se a pesquisa exploratória para levantar informações iniciais e identificar referências que fundamentam a construção do ambiente virtual. Essa etapa exploratória visa estruturar o conhecimento sobre o cenário urbano e cultural de Belém nos anos de 1950, além de orientar o levantamento de dados necessários para o desenvolvimento dos elementos visuais e arquitetônicos (Prodanov & Freitas, 2013, p. 49).

Além disso, recorreu-se à pesquisa bibliográfica através da análise de fotos, vídeos, mapas cartográficos e documentos históricos, os quais constituem fontes primárias e secundárias de informações visuais e contextuais da época, indispensáveis para a verossimilhança da experiência em RV. De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 54), essa pesquisa proporciona uma base teórica sólida ao tema em questão, permitindo, assim, uma reconstrução precisa e visualmente fiel dos espaços e edificações da cidade.

Para compreender a recepção dos usuários e realizar ajustes futuros no protótipo, foi aplicada a pesquisa de campo por meio eletrônico do formulário de avaliação<sup>6</sup> de interface ISO/IEC 25010:2023 recriado com o Google Forms. Esse formulário coleta dados sobre a experiência do usuário, permitindo identificar problemas de navegabilidade e aspectos que podem ser melhorados. Essa técnica como crucial para o aprimoramento de produtos com base em respostas do usuário, essencial no desenvolvimento de ambientes de Realidade Virtual (Prodanov & Freitas, 2013, p. 61).

Por fim, este estudo também utiliza a pesquisa de estudo de caso, em que de acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 63), é uma estratégia eficaz para análises detalhadas de uma realidade específica, possibilitando uma compreensão profunda do contexto urbano e das particularidades arquitetônicas de Belém dos anos 1950.

### **Revisão Sistemática da Literatura<sup>7</sup>**

Foi conduzida uma revisão sistemática da literatura entre os anos de 2017 e 2022, utilizando descritores em português e inglês relacionados à realidade virtual, patrimônio

---

<sup>6</sup> Modelo do formulário online: <https://abre.ai/mNk6>

<sup>7</sup> Análise da revisão: <https://abre.ai/mNIJ>

cultural e educação imersiva. Os critérios de inclusão e exclusão foram rigorosamente aplicados para selecionar estudos relevantes, conforme o protocolo PRISMA<sup>8</sup>. A análise permitiu identificar lacunas nas aplicações de realidade virtual para recriações históricas, orientando a proposta metodológica do presente estudo.

## Fundamentação teórica

---

Este trabalho visa criar uma aplicação de Realidade Virtual (RV) para o resgate cultural de uma cidade, explorando os conceitos tecnológicos e aplicações culturais da RV. Foca-se na herança cultural de uma cidade com prédios e monumentos com mais de 50 anos, oferecendo um contexto para criar uma aplicação ambientada neste período. A fundamentação teórica inclui referências a autores e aplicações relevantes sobre RV e história cultural. O objetivo é desenvolver um protótipo de passeio virtual histórico em 3D, que possa ser usado por professores e alunos para estudos históricos e preservação cultural.

### Realidade Virtual

Pierre Lévy (2011, pp. 15-18) define "virtual" como uma força ou potência que atualiza uma ideia, tornando-a realidade. Tori et al. (2020, p. 11) afirmam que ambientes virtuais, embora artificialmente criados, são percebidos pelos sentidos como o mundo físico, podendo emocionar, ensinar e divertir. A RV é uma nova forma de construir narrativas visuais e lúdicas, com cerca de 171 milhões de usuários no mundo (Kolmar, 2023).

Arruda (2014) explica que simuladores representam a realidade, proporcionando experiências positivas ou negativas sem ser necessariamente físicas. Salen e Zimmerman (2012, pp. 144-146) destacam que cada simulação reflete uma situação real, como pilotar um avião ou escapar de um incêndio, e é definida por seu processo interativo e complexo.

Godulla et al. (2021) analisam a simulação "1943 Berlin Blitz", considerada "extremamente imersiva" pelos usuários devido à autêntica transmissão de rádio e narrativa emocional. No entanto, a experiência recebeu críticas por sua usabilidade e qualidade audiovisual. Usuários apreciaram a imersão e a narrativa, especialmente aqueles com conhecimento histórico, apesar de falhas nos gráficos e som. Assim, a simulação foi bem recebida em termos de imersão e narrativa, mas criticada pela utilidade e usabilidade.

### Resgate Histórico-Cultural

Zaia et al. (2022) destacam a importância do resgate cultural para preservar a história e identidade de uma sociedade e promover compreensão e respeito entre culturas. Tecnologias como realidade virtual e aumentada enriquecem a experiência em museus e locais históricos, permitindo interação com objetos inacessíveis fisicamente. Cole (2022) discute como "Assassin's Creed: Odyssey" oferece uma imersão na Grécia

---

<sup>8</sup> Fluxo PRISMA: <https://abre.ai/mNIL>

antiga, renovando a memória cultural através de jogos. Ávila et al. (2020) exploram como videogames preservam elementos culturais e históricos, propondo que os jogos em si sejam vistos como patrimônio cultural. Sukhov (2022) destaca "Kingdom Come: Deliverance" como uma ferramenta educacional, permitindo a exploração da arquitetura e cultura medieval da Boêmia. Melo et al. (2021) analisam as transformações modernizadoras em Belém entre 1940 e 1960, refletindo o discurso progressista da época. Chaves e Miranda (2016) discutem a verticalização do centro comercial de Belém, promovida pelo governo de Getúlio Vargas, destacando a modernização urbana. Esta revisão oferece suporte para estudos sobre Belém ou outras cidades com relevância histórica e cultural.

## Trabalhos correlatos

---

"1943 Berlin Blitz" (Figura 1) é uma exibição em realidade virtual desenvolvida pela BBC Northern Ireland and Immersive VR Education, em parceria com a BBC VR Hub. Utilizando câmera 360 graus, transporta os jogadores para uma recriação imersiva de um bombardeio aéreo realizado pela RAF sobre Berlim em 1943, durante a Segunda Guerra Mundial. O objetivo é proporcionar uma experiência histórica autêntica e educacional, permitindo que os jogadores vivenciem o evento através da perspectiva de um repórter de guerra, com base nos arquivos da BBC (BBC, 2018). A experiência é focada em visualização e sons, sem interações de comandos.

### Figura 1

*Imagem da simulação 1943 Berlin Blitz*



Fonte: BBC News (2018)

Assassin's Creed: Odyssey (Figura 2) é um jogo de ação e aventura desenvolvido pela Ubisoft, lançado em 2018. Parte da série Assassin's Creed, o jogo se passa na Grécia antiga durante a Guerra do Peloponeso, entre 431 e 422 a.C. Os jogadores assumem o papel de Alexios ou Kassandra, mercenários de descendência espartana, em uma

jornada para desvendar a verdade sobre sua herança familiar e influenciar os eventos da guerra. O jogo oferece um vasto mundo aberto que recria a Grécia Antiga em muitos detalhes. Cidades icônicas como Atenas e Esparta, além de diversas ilhas, são recriadas com base em pesquisas históricas e arqueológicas. Este produto é utilizado como referência neste projeto como forma de resgate histórico através da aplicação de detalhes visuais através de textos na tela.

## Figura 2

*Imagem do jogo Assassin's Creed: Odyssey*



Fonte: Ubisoft (2020)

Kingdom Come: Deliverance (Figura 3) é um jogo de RPG (Role-Playing Game) em mundo aberto, desenvolvido pela Warhorse Studios e lançado em 2018. O jogo é ambientado no Reino da Boêmia, parte do Sacro Império Romano, durante o início do século XV (1403). O jogador assume o papel de Henry, um jovem filho de um ferreiro que se vê envolvido em uma guerra civil após sua aldeia ser destruída por mercenários. O foco do jogo está na recriação realista e detalhada da vida medieval, enfatizando precisão histórica em seus ambientes, personagens e eventos. O jogo é conhecido por seu compromisso com o realismo histórico. Isso se reflete na ausência de elementos fantásticos comuns em muitos jogos de RPGs. As armas, armaduras, arquitetura e costumes são recriados com base em pesquisa histórica. Este produto é utilizado como referência neste projeto com o intuito de tentar reproduzir o método de pesquisa do resgate histórico.

**Figura 3**

*Imagem do jogo Kingdom Come: Deliverance.*



Fonte: Warhorse (2024)

City Car Driving (Figura 4) é um simulador de direção desenvolvido pela Forward Development, que se destaca por seu realismo e detalhamento na simulação de condução de veículos em diversos cenários urbanos e rodoviários. Lançado inicialmente em 2010, o jogo foi desenvolvido para computador e oferece suporte a realidade virtual (RV), proporcionando uma experiência imersiva de aprendizado e prática de direção. O principal objetivo do jogo é ensinar os fundamentos da condução segura e responsável, adaptando-se às regras de trânsito de diferentes países. Este produto é utilizado como referência neste projeto para tentar reproduzir conceitualmente a ambientação dentro e fora de um veículo em movimento.

**Figura 4**

*Imagem do jogo City Car Driving*



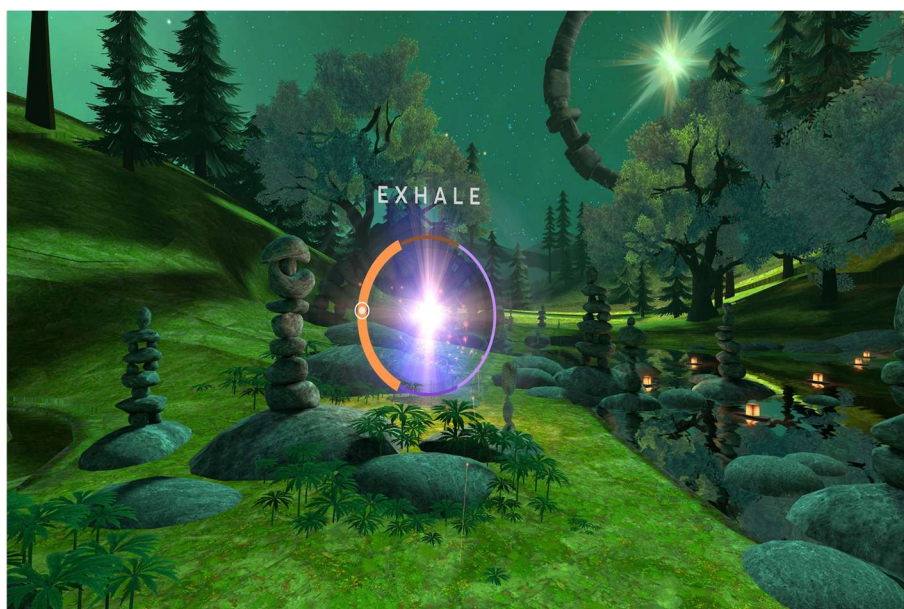
Fonte: Forward Development (2024)



Tripp (Figura 5) é uma aplicação de bem-estar em realidade virtual (RV) que visa proporcionar experiências imersivas focadas em meditação, relaxamento e desenvolvimento pessoal. Desenvolvida pela empresa TRIPP Inc., a plataforma foi lançada para dispositivos RV como Oculus Quest (Quest, 2024) e PlayStation VR (Sony Interactive Entertainment, 2024). O objetivo principal de Tripp é criar um ambiente virtual que auxilia os usuários a alcançarem um estado mental mais calmo e focado, utilizando uma combinação de visuais dinâmicos, sons, e interatividade guiada. O jogo utiliza a tecnologia de RV para criar experiências imersivas que tentam envolver completamente os principais sentidos dos usuários. Este produto é utilizado como referência neste projeto através das regras de interação com o cenário e objetos da aplicação, haja vista que não há necessidade em utilizar outros dispositivos além de um ponteiro virtual.

**Figura 5**

*Imagem do jogo Tripp*



Fonte: Tripp (2019)

## **Desenvolvimento**

---

Durante o desenvolvimento do protótipo, foram identificadas três grandes áreas de conhecimento que se integram harmoniosamente para dar sentido às pesquisas: Educação, Arquitetura e Artes, cada uma dividida em subáreas específicas (Figura 6):

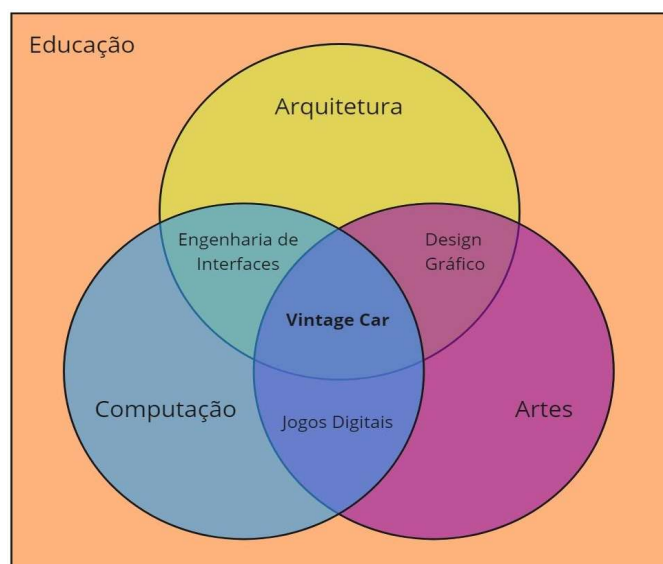
- a) Educação: É o foco principal do projeto, justificando conceitos, ferramentas e padrões usados nas outras áreas. O objetivo é ensinar de forma lúdica usando a tecnologia disponível.
- b) Arquitetura: Focada no resgate histórico e cultural urbano, estudando construções e ambientes urbanos.
- c) Artes: Necessária para criar visuais, sons e abstrações complementares aos materiais pesquisados.

- d) Computação: A área tecnológica fundamental para a construção do protótipo, baseada em conceitos de projetos de software.
- e) Design Gráfico: Integra Arquitetura e Artes, essencial para desenvolver modelos 3D, texturas e detalhes visuais.
- f) Engenharia de Interfaces: Combina Computação e Arquitetura para desenvolver interfaces, usabilidade e interação humano-computador.
- g) Jogos Digitais: Une Computação e Artes, focando na interação do usuário com objetos digitais, suportando as outras subáreas com sua abordagem multidisciplinar.

Estas áreas e subáreas garantem a integração completa e funcional para o desenvolvimento do protótipo abordando todos os aspectos necessários para o seu sucesso.

**Figura 6**

*Gráfico representativo de integrações das áreas do conhecimento no Vintage Car*



Fonte: Autor

### **Design Thinking no Desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem**

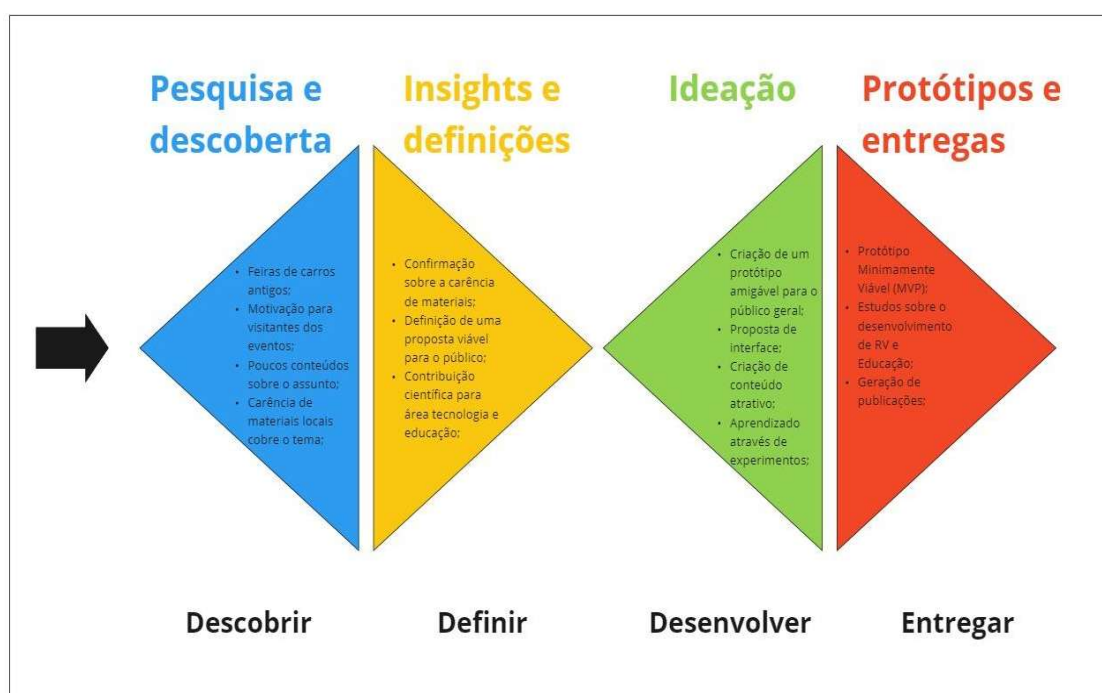
Design Thinking é uma abordagem colaborativa e multidisciplinar para a inovação, proposta pela IDEO em 1978. Baseada em engenharia, design e ciências sociais, a metodologia envolve geração rápida de ideias, criação de protótipos e compreensão das necessidades do usuário. Segundo Cavalcanti (2014), Design Thinking é eficaz na criação de produtos e serviços inovadores, podendo ser utilizado como metodologia de pesquisa para conceber modelos alternativos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) a partir da perspectiva do usuário.

A metodologia de duplo diamante (Figura 7), conforme Santos et al. (2021), consiste em duas fases principais: divergência e convergência. A fase de divergência envolve a geração de uma ampla gama de ideias para compreender o contexto do problema. A fase de convergência foca na análise dessas ideias para tomar decisões fundamentadas. Esta metodologia é dividida em quatro etapas fundamentais:

1. Descobrir: Pesquisa inicial e coleta de referências. Para o projeto Vintage Car, a pesquisa foi conduzida pela RSL, excluindo a pesquisa de campo por formulários.
2. Definir: Análise dos dados coletados para identificar o problema a ser resolvido. Nesta etapa, são definidos o Mapa de Empatia e as personas, delineando os perfis de usuários.
3. Desenvolver (Idear): Busca por soluções criativas para o problema identificado. Utilização de diagramas, mapas mentais, projetos de interface e Game Design Document (GDD) para representar a ideia principal.
4. Entregar (Testar): Criação de protótipos para teste e validação. Os protótipos devem satisfazer os requisitos definidos na documentação do sistema.

**Figura 7**

*Duplo diamante adaptado ao projeto Vintage Car*



Fonte: Autor

O Mapa de Empatia (Figura 8), conforme Cândia e Bertotti (2020), é uma ferramenta para entender as necessidades e perspectivas dos usuários. Concebido por Osterwalder e Pigneur (2011), o mapa envolve seis perguntas principais:

- O que ela vê?
- O que escuta?
- O que sente e pensa?
- O que diz e faz?
- Qual sua dor?
- O que ganha o cliente?

Essas perguntas ajudam a construir um perfil detalhado do usuário, permitindo a análise de suas influências visuais, auditivas, emocionais e comportamentais, além de identificar frustrações e motivações.

Figura 8

Mapa de empatia do perfil dos possíveis usuários a utilizar o Vintage Car

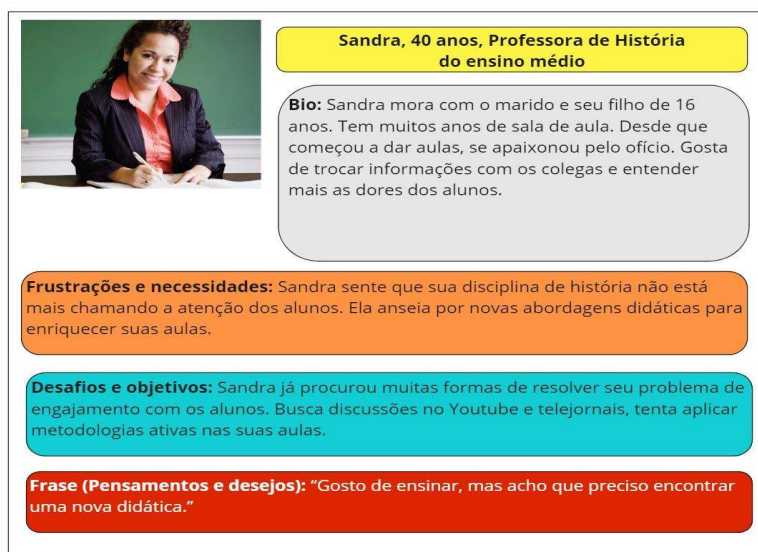


Fonte: Autor

A criação de personas<sup>9</sup> (Figura 9) substitui o conceito de público-alvo, tornando a ideia de usuário mais específica e próxima da realidade. Através do Mapa de Empatia, são identificados perfis potenciais de usuários, os quais são visualizados em cartões utilizando ferramentas como o Miro (Miro, 2019). Esta abordagem facilita a organização e apresentação dos perfis a desenvolvedores e gestores.

Figura 9

Exemplo de uma das personas criadas para o projeto Vintage Car



Fonte: Autor

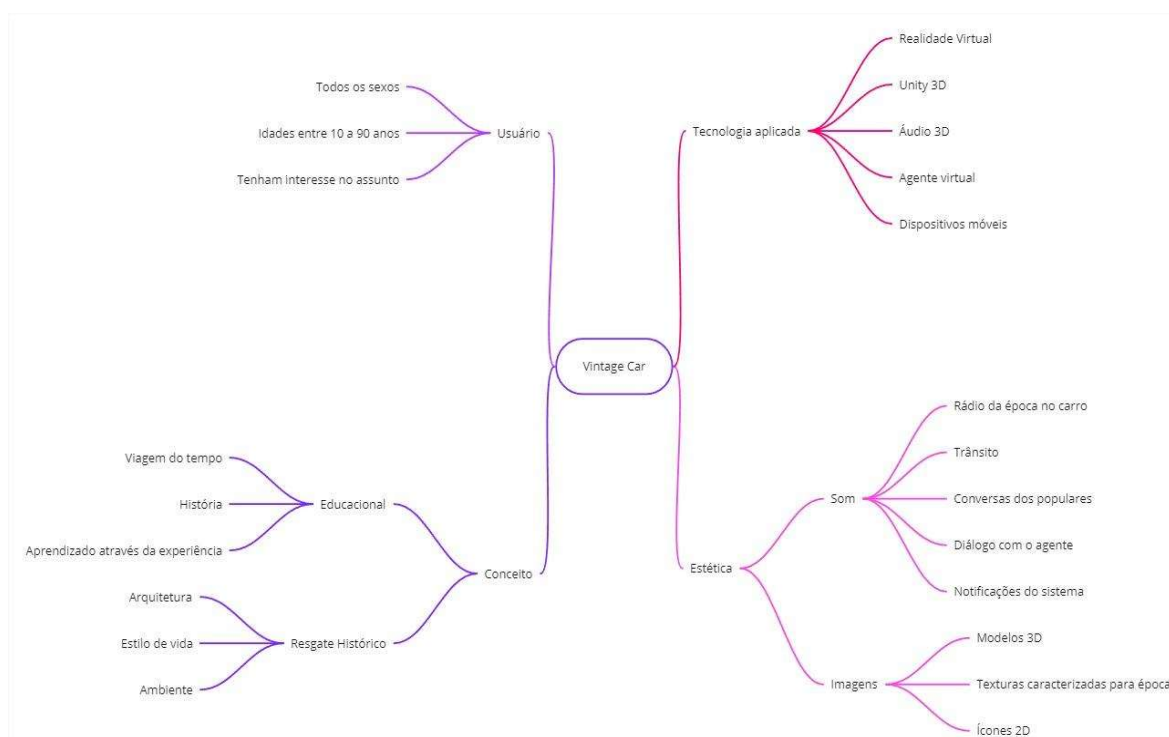
<sup>9</sup> Lista de personas: <https://abre.ai/mNIN>

Um mapa mental (Figura 10) organiza visualmente as ideias, começando com uma ideia central e irradiando para fora. Conforme Fullerton (2008), esta estrutura não linear ajuda a expressar ideias de forma visual. No projeto Vintage Car, o mapa mental foi criado usando a ferramenta Miro, com ramificações para as áreas de Usuário, Conceito, Tecnologia Aplicada e Estética.

- Usuário: Atração de perfis de usuários variados, incluindo crianças e adultos com interesse em patrimônio histórico e cultural.
- Conceito: Núcleo do projeto, destacando sub-áreas como "Viagem do tempo", "História" e "Aprendizado através da Experiência".
- Tecnologia Aplicada: Tecnologias utilizadas na construção da aplicação, incluindo "Realidade virtual", "Unity 3D", "Áudio 3D" e "Agente Virtual".
- Estética: Aspectos visuais e sonoros do projeto, como "Rádio da época no carro", "Modelos 3D" e "Texturas caracterizadas para época".

**Figura 10**

Mapa mental com elementos principais do projeto



Fonte: Autor

A metodologia de Design Thinking, aplicada através do duplo diamante e ferramentas como Mapa de Empatia e mapa mental, permite uma abordagem estruturada e centrada no usuário para o desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem. O projeto Vintage Car utiliza essas metodologias para integrar as áreas de Educação, Arquitetura, Artes e Computação, resultando em um protótipo funcional que atende às necessidades dos usuários e aos objetivos educacionais.

## Ciclo de desenvolvimento

A metodologia de desenvolvimento do protótipo segue o ciclo de produção de Chandler (2012), Figura 11, e a estrutura MDA (Mechanics, Dynamics, and Aesthetics) de Hunicke et al. (2004). O ciclo de produção de Chandler inclui as seguintes etapas:

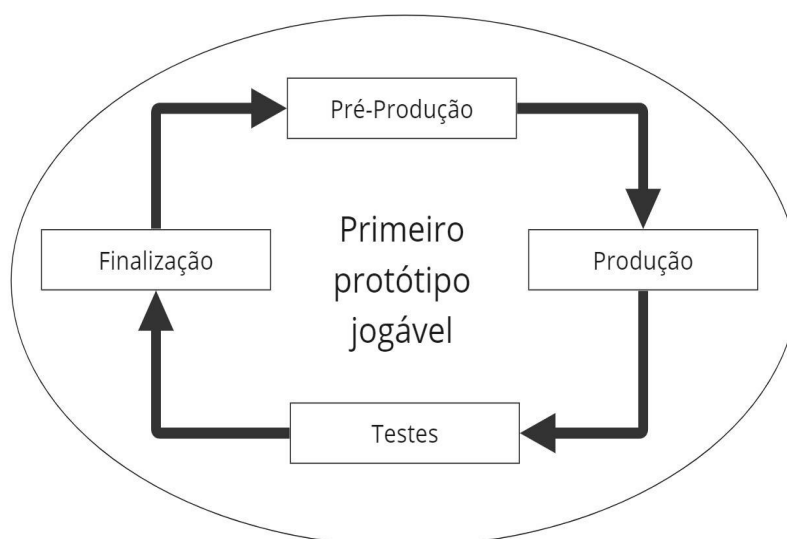
- Pré-produção: Envolve Conceito, Requisitos do Projeto, Planejamento e Avaliação de risco. Neste projeto, esta fase foi substituída pelo Design Thinking (IDEO, 2015).
- Produção: Inclui Implementação do plano, Rastreamento do progresso e Avaliação de risco, seguindo as recomendações de Chandler.
- Testes: Fase de Validação do plano e Liberação do código.
- Finalização: Inclui processos de Post-Mortem e Plano de Arquivamento, permitindo o reinício do ciclo se necessário para finalizar o protótipo.

A estrutura MDA é descrita da seguinte forma:

- Mechanics (Mecânica): Componentes específicos do jogo no nível de dados e algoritmos, transformando ideias em uma aplicação de realidade virtual.
- Dynamics (Dinâmica): Comportamento em tempo real da mecânica, com base nas interações dos jogadores.
- Aesthetics (Estética): Respostas emocionais desejadas no jogador ao interagir com o sistema.

Essa abordagem combina ciclos de produção estruturados com a análise detalhada dos aspectos técnicos, dinâmicos e emocionais da aplicação.

**Figura 11**  
*Ciclo de produção de Chandler*



Fonte: Chandler (2012)

## Desenvolvimento da interface

---

A construção dos elementos da interface baseou-se nos princípios consolidados de usabilidade, especificamente nas Heurísticas de Nielsen (Nielsen, 1994). Segundo Nielsen, a engenharia de usabilidade é um conjunto de atividades que devem ocorrer durante o ciclo de vida do produto, principalmente nos estágios iniciais do projeto. As principais atividades incluem conhecer os usuários e suas características, realizar análises competitivas, definir metas de usabilidade, elaborar designs paralelos, adotar um design participativo, coordenar o design da interface como um todo, aplicar diretrizes e análises heurísticas, desenvolver protótipos, realizar testes empíricos e praticar design interativo.

Nielsen definiu as seguintes atividades para a usabilidade:

- Conheça seu usuário: Compreender as características individuais dos usuários e seu ambiente de trabalho.
- Realize uma análise competitiva: Examinar produtos similares já existentes.
- Defina as metas de usabilidade: Priorizar fatores de qualidade de uso no projeto.
- Faça designs paralelos: Elaborar diferentes alternativas de design para seleção.
- Adote um design participativo: Incluir usuários representativos no processo de design.
- Faça o design coordenado da interface como um todo: Inclui todos os elementos de interface e documentação.
- Aplique diretrizes e análises heurísticas: Avaliar a interface conforme as diretrizes estabelecidas.
- Faça protótipos: Desenvolver e avaliar protótipos rapidamente.
- Realize testes empíricos: Observar usuários utilizando os protótipos.
- Pratique design interativo: Repetir o processo de design e avaliação até alcançar as metas de usabilidade.

Pimentel et al. (2008) citam que aplicar as dez heurísticas de Nielsen a ambientes de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) pode ser desafiador, mas possível com adaptações:

- Visibilidade do estado do sistema: Manter o usuário informado sobre as modificações do ambiente.
- Correspondência entre o sistema e o mundo real: Usar conceitos familiares e lógicos, imitando a realidade física.
- Controle e liberdade do usuário: Incluir funções de desfazer (Undo) e refazer (Redo).
- Consistência e padrões: Coerência com experiências reais e obtidas através do sistema.
- Prevenção de erros: Focar na prevenção de erros relacionados à tecnologia.
- Reconhecer ao invés de lembrar: Facilitar a navegação com ações naturais e visíveis.
- Flexibilidade e eficiência de uso: Atender tanto iniciantes quanto experientes, com atalhos específicos.

- Design minimalista: Diálogos com informações necessárias, evitando confundir usuários.
- Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros: Mensagens de erro claras e objetivas.
- Ajuda e documentação: Oferecer ajuda intuitiva e natural, idealmente sem necessidade de assistência.

Ao aplicar essas heurísticas, a construção da interface busca garantir uma experiência intuitiva e eficiente, adaptando-se às especificidades dos ambientes virtuais e aumentados para proporcionar uma interação fluida e natural.

### Identidade visual

Identidade visual, segundo Vásquez (2007), refere-se ao conjunto de critérios e princípios que representam e identificam uma marca ou produto, incluindo elementos como logotipo, ícones, paleta de cores, tipografias e layouts. Esta seção apresenta a identidade visual do projeto Vintage Car.

A logomarca do Vintage Car (Figura 12) é inspirada na frente de um carro dos anos 1940 e 1950. Inclui uma grade de proteção central, faróis laterais, o nome do projeto ao centro, uma base inferior simbolizando a estrela do Pará e um triângulo invertido. As palavras "Vintage" e "Car" foram escolhidas para facilitar o entendimento internacional: "Vintage" remete a algo antigo, enquanto "Car" significa carro em inglês.

Os ícones são usados para descrever itens do produto e guiar os usuários, facilitando a utilização. Todos os ícones são brancos com 50% de transparência, minimizando a interferência na imersão do usuário.

A logomarca utiliza duas cores predominantes e três complementares:

- Primeira Predominância: Hexa(#F2EFB2), RGB(242, 239, 178) – Usada em quase toda a logomarca, incluindo a palavra "Car". Transmite sobriedade com tons pastéis, representando a moda dos anos 1940 e 1950.
- Segunda Predominância: Hexa(#79564D), RGB(121, 86, 77) – Usada nos detalhes das linhas da logomarca.
- Primeira Complementar: Hexa(#A3C69F), RGB(163, 198, 159) – Usada na palavra "Vintage", criando contraste com a segunda cor predominante e transmitindo continuidade e aceitação.
- Segunda Complementar: Hexa(#A55351), RGB(165, 83, 81) – Representa as cores da bandeira do Estado do Pará junto com a terceira cor complementar.
- Terceira Complementar: Hexa(#FFFFFF), RGB(255, 255, 255) – Junto com a segunda complementar, faz alusão às cores da bandeira do Pará, destacando a origem do projeto.

As cores e o design visam transmitir sobriedade, continuidade e aceitação, além de representar a origem do projeto no Pará.



Duas fontes foram escolhidas para a logomarca:

- Drive-Thru: Usada na palavra "Car", modificada para retirar o sublinhado dos caracteres. Esta fonte não tem caracteres em caixa baixa.
- JMH Typewriter Mono: Remete ao estilo das máquinas de escrever dos anos 1940 e 1950. Usada em botões, textos informativos e alertas, com estilos como Normal, Itálico, Negrito, Tachado, Sublinhado e Cruzado.

A identidade visual do projeto Vintage Car é cuidadosamente elaborada para evocar a estética e a sensação dos anos 1940 e 1950, utilizando uma combinação de elementos gráficos e tipográficos que reforçam a temática vintage e a origem no Estado do Pará. As cores, ícones e fontes foram escolhidas para criar uma experiência visual coerente, imersiva e fácil de entender para os usuários.

### Figura 12

*Logomarca principal do produto*



Fonte: Autor

### Modelagem 3D

A ferramenta escolhida para a construção dos modelos 3D do projeto foi o Blender (Blender Foundation, 2024), devido à sua gratuidade, vasta gama de recursos básicos para criação de modelos e animações 3D, e integração com várias Game Engines, incluindo a Unity 3D (Unity Technologies, 2019), usada para a prototipação do projeto. O Blender também conta com diversos complementos que auxiliam na construção de modelos específicos e possui um suporte robusto através de comunidades virtuais e assistência técnica própria.

A modelagem seguiu uma linha baseada em objetos e construções existentes até dezembro de 1950. Modelos de veículos, prédios e objetos presentes nessa época foram criados com base em relatos, documentos, fotos e vídeos encontrados na

Internet. Em alguns casos, foi utilizado o conceito de BIM (Building Information Modeling), que envolve tecnologias e processos para a produção, comunicação e análise de modelos de construção de edifícios físicos, destacando-se pela modelagem paramétrica e interoperabilidade, diferenciando-se dos sistemas CAD tradicionais (Andrade, 2009).

O trajeto proposto inicia na Avenida Presidente Vargas, passa pela Praça da República, segue pela Avenida Nazaré e termina na Avenida Magalhães Barata, em frente ao Mercado de São Brás. Esse trajeto, de aproximadamente 4,84 km, foi planejado para mostrar as construções da área e foi extraído do Google Earth para obter uma visão geral do passeio virtual. Durante o percurso, o usuário verá e ouvirá informações sobre os modelos 3D mapeados.

As ruas, avenidas e prédios foram representados conforme fotos datadas entre os anos 40 e 50, pois essas construções sofreram poucas alterações ao longo do tempo. Foram pesquisadas texturas adequadas para aplicar aos modelos, e, quando não encontradas, essas texturas foram criadas em editores de imagens para simular de forma correta. Fotos em preto e branco exigiram a busca por documentações sobre as cores, e, na ausência dessas, as cores foram abstraídas em editores de imagens.

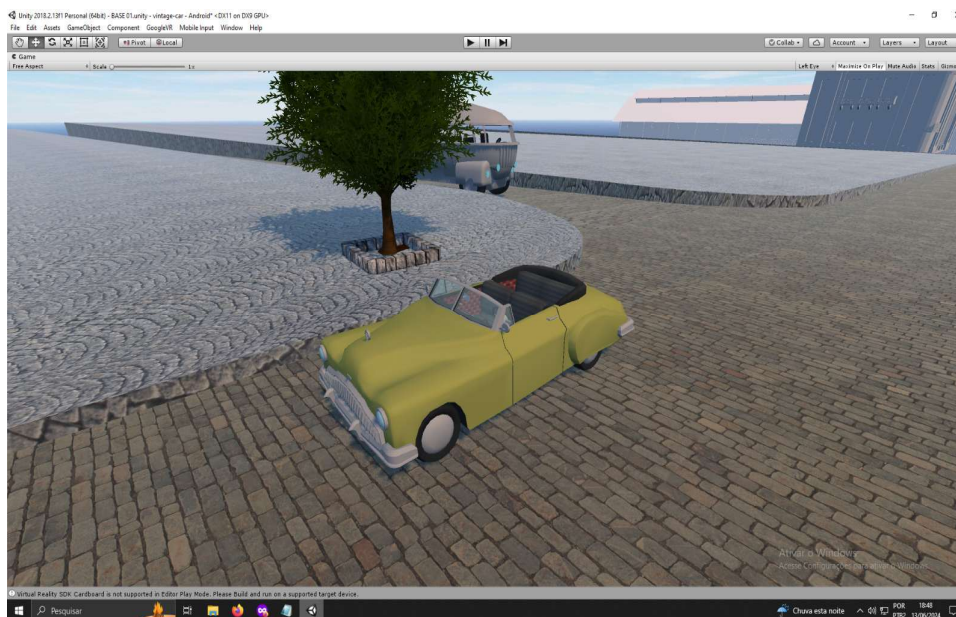
A modelagem começou após a coleta de referências documentais e visuais. Os modelos foram exportados para o formato FBX (Adobe, 2024), compatível com a Unity 3D, fornecendo mais dados e sendo amplamente usado na criação de jogos e experiências virtuais. Veículos e objetos, como mesas, cadeiras e postes, foram modelados seguindo as mesmas metodologias de pesquisa das avenidas e prédios, recebendo tratamentos específicos de suas características devido à falta de plantas ou documentos detalhados.

O Ford Buick de 1950 (Figura 13) foi escolhido para facilitar a visualização dos prédios durante o passeio virtual, graças à sua versão com capota conversível. Foram criadas duas versões do Ford Buick para simular o trânsito urbano, proporcionando uma sensação mais realista.

A modelagem de objetos menores apresentou desafios devido à dificuldade de identificar detalhes em fotos. Foi necessário abstrair conceitos artísticos para esses objetos. Após a coleta de informações visuais, a modelagem seguiu as principais características e os modelos foram exportados para o formato FBX. A Figura 13 mostra o resultado final da modelagem dos veículos e de um exemplo de objetos inseridos na Unity 3D.

**Figura 13**

*A versão conversível do Ford Buick inserida no protótipo.*



Fonte: Autor

## O Protótipo

O uso de tecnologias como a realidade virtual (RV) tem se mostrado eficaz na preservação da herança histórico-cultural, permitindo recriar ambientes, objetos e experiências históricas de maneira imersiva e interativa. Protótipos computacionais desempenham um papel crucial nesse processo, proporcionando plataformas inovadoras para simulação, avaliação e aprimoramento contínuo das representações históricas. Isso garante a precisão e autenticidade das recriações, além de fomentar novas formas de pesquisa e colaboração interdisciplinar. Assim, a integração dessas tecnologias não apenas preserva memórias e identidades, mas também abre novas possibilidades para a interpretação e valorização do passado coletivo.

Pressman (2006) define a prototipação em três formas principais: um protótipo em papel ou modelo computacional demonstrando a interação homem-máquina, um protótipo funcional implementando algum subconjunto das funções exigidas pelo usuário, ou um protótipo que executa parcialmente ou totalmente as funções desejadas, mas que precisa de melhorias posteriores.

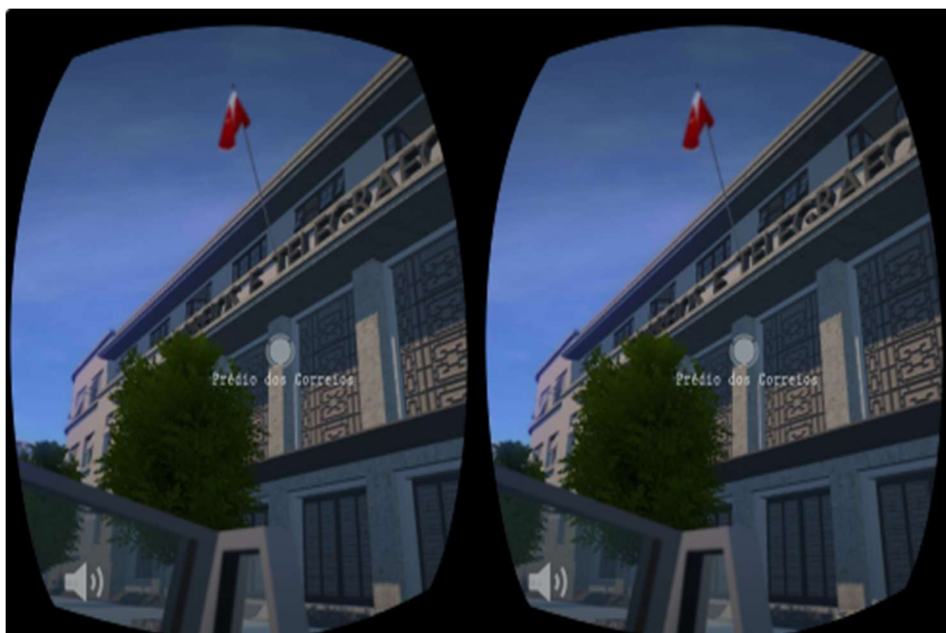
No projeto descrito, no centro da tela há um ícone apontador de elementos e o nome do elemento registrado no ambiente virtual, mostrado em cor branca com transparência zero. A visão utilizando um dispositivo de RV ou móvel é representada por duas imagens separadas, uma para cada olho. A interface do projeto inclui a logomarca ao centro, botões quadrados com bordas arredondadas no topo, e um modelo 3D aramado de um carro da época. Os botões são projetados para permitir escolhas confortáveis pelo usuário, com opções como "Sobre o Projeto", "Jogar" ou "Sair".

Todos os arquivos do projeto foram criados em computadores pessoais e armazenados em um repositório no GitHub para compartilhamento e controle de versão. O repositório segue a estrutura padrão de projetos de software ou jogos feitos na Unity3D:

- Raiz principal: Contém todos os arquivos e estrutura de pastas base do projeto, incluindo o arquivo executável do simulador.
- Assets: Inclui todos os arquivos necessários para a estética e mecânica do projeto, como modelos 3D, áudio, texturas e configurações de ambiente.
- Packages: Contém os arquivos de licenças de uso da Unity3D.
- ProjectSettings: Armazena todos os arquivos de configuração e estrutura do projeto.
- Source: Serve como repositório temporário para arquivos de código, modelos 3D, áudio e texturas antes de serem movidos para suas pastas específicas.

#### Figura 14

*Representação da aplicação simulando a visão em um dispositivo de RV.*



Fonte: Autor

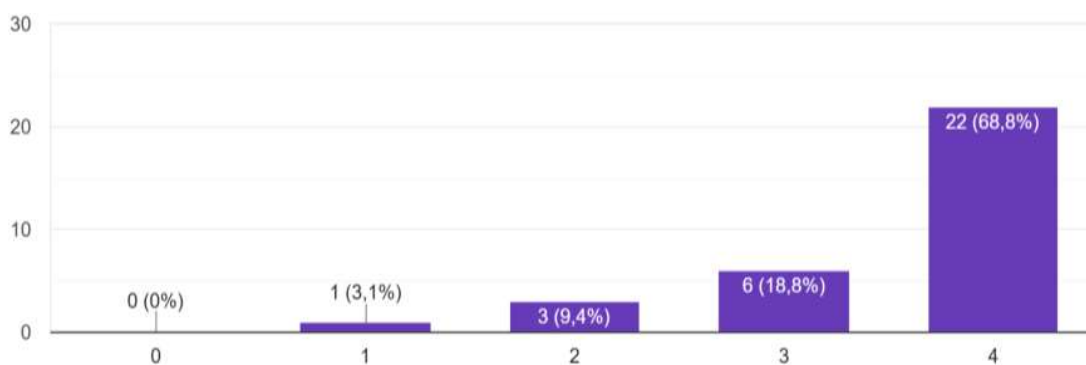
### Avaliação do protótipo

---

Foram planejados e executados testes alfa e beta com usuários reais, totalizando uma amostra diversificada em termos de faixa etária, escolaridade e ocupação. A avaliação utilizou instrumentos padronizados para mensurar a aprendizagem, reconhecimento de adequação, operacionalidade, proteção contra erros, estética da interface e acessibilidade. Os dados coletados foram analisados quantitativamente por meio de estatísticas descritivas e qualitativas por análise de conteúdo dos feedbacks.

Os resultados<sup>10</sup> preliminares indicam que o protótipo apresenta alto potencial para enriquecer a experiência educacional, com avaliações positivas quanto à interface e à navegabilidade. Os usuários reconheceram a adequação do conteúdo histórico e a operacionalidade da aplicação, destacando a facilidade de uso e o engajamento proporcionado pela realidade virtual. Aspectos como proteção contra erros e acessibilidade também receberam avaliações satisfatórias, embora tenham sido identificadas oportunidades de melhoria para futuras versões. A figura 15 exemplifica um dos aspectos de melhoria da versão atual, na qual apresenta informações sobre a Acessibilidade, pois refere-se à capacidade do produto de ser utilizado por pessoas com diferentes características e habilidades. A maioria, 22 respostas (68,8%), corresponde à pontuação 4. Em seguida, 6 respostas (18,8%) estão na pontuação 3 e 3 respostas (9,4%) na pontuação 2. Não há respostas nas pontuações 0 ou 1.

**Figura 15**  
*Resultado sobre acessibilidade*



Fonte: Autor

A avaliação do protótipo foi feita durante um evento para estudantes e profissionais da área de tecnologia em uma instituição de ensino. Após a coleta dos dados, foi feita a análise e filtragem de erros de preenchimento. Foram coletadas 35 respostas, no entanto, foram excluídas 3 destas, pois houve erros de preenchimento.

Observou-se com os dados coletados, que, por se tratar de um evento técnico voltado para o mercado de trabalho, o perfil médio dos participantes eram estudantes de graduação, na faixa entre 18 e 25 anos, do sexo masculino e que ainda não estavam empregados efetivamente.

A análise crítica dos dados revelou que a aplicação consegue atender às expectativas dos diferentes perfis de usuários, reforçando a viabilidade do modelo proposto para ser replicado em outros contextos educacionais e culturais. A integração dos princípios de usabilidade com o foco no usuário demonstrou ser eficaz para o desenvolvimento de recursos digitais educativos imersivos.

<sup>10</sup> Resultados da avaliação: <https://abre.ai/mNIP>

## Considerações finais

---

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) identificou estudos que destacam o uso de Realidade Virtual (RV) no resgate histórico e cultural. Constatou-se que esses conteúdos podem ser inseridos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), beneficiando professores, alunos e interessados no tema. A metodologia da RSL, usando a ferramenta Escritha (Silva, 2024), mostrou-se eficaz ao organizar e gerar metadados. A ferramenta auxiliou na formulação de cinco questões de pesquisa, com uma das questões respondida especificamente para um protótipo ambientado em Belém. O fluxo PRISMA também se mostrou eficaz na seleção dos trabalhos, organizando a pesquisa de maneira estruturada.

Doze trabalhos foram analisados, fornecendo insights sobre o uso da RV como plataforma de ensino, dispositivos e programas para construção de protótipos, e conteúdos interativos e culturais. Os públicos variam conforme o conteúdo, mas a RV e a Realidade Aumentada (RA) atraem mais engajamento e absorção de conhecimento.

No desenvolvimento do protótipo, a integração de sete disciplinas (secção 5, figura 6) enriqueceu a pesquisa, alinhando conhecimentos diversos para a base teórica. O uso do Design Thinking e da estrutura MDA foi eficaz para integrar áreas de pesquisa, utilizando diagramas de fluxo para desenhar ações dos usuários no ambiente virtual 3D, especialmente com tecnologias de rastreamento de movimento. O processo de criação envolveu o desenvolvimento de identidade visual e culminou na GDD (Game Design Document) e protótipo digital, seguindo conceitos de Interface Humano-Computador (IHC). A modelagem 3D foi a etapa mais demorada devido à falta de informações visuais e documentais, resultando em uma modelagem parcial do trajeto.

O projeto, apesar de fundamentado em ampla pesquisa literária, careceu da contribuição de profissionais de Educação, Arquitetura e Artes, afetando o desenvolvimento e a finalização do protótipo. A modelagem por fotos, embora menos precisa que a fotogrametria por laser, foi utilizada devido ao menor custo e maior controle do processo.

A hipótese H0 foi alcançada através da metodologia de construção do protótipo, utilizando o fluxo de desenvolvimento que também sustenta a hipótese H1, os conceitos de Duplo Diamante do Design Thinking, mapa mental, ciclo de produção e heurísticas adaptadas de Nielsen. A H1 conseguiu ser atingida através do fluxo de desenvolvimento, mapa de empatia e criação de personas. A hipótese H2 foi confirmada através dos resultados da aplicação da Avaliação de Interface nos quais os usuários entenderam como utilizar a aplicação, levando em consideração que alguns detalhes precisarão ser ajustados, porém não compromete a navegação do usuário.

Para superar essas limitações, espera-se desenvolver uma nova versão do protótipo com maior precisão na criação de objetos 3D, com a colaboração de profissionais especializados e métodos de coleta de dados de usuários reais. A nova versão buscará ser mais robusta e fiel aos fatos históricos, completando o trajeto proposto e incluindo

mais textos informativos, além de estimar com mais precisão o tempo total de navegação na aplicação.

## Referências

---

- Adobe. (2024). *Diferentes tipos de formatos de arquivo 3D – Adobe*.  
<https://www.adobe.com/br/products/substance3d/discover/3d-files-formats.html>
- Andrade, M. L., & Ruschel, R. C. (2009). BIM: Conceitos, cenário das pesquisas publicadas no Brasil e tendências. *İstanbul Esenyurt Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*.  
<https://doi.org/10.4237/sbqp.09.166>
- Arruda, E. P. (2014). *Fundamentos para o desenvolvimento de jogos digitais*. Bookman Editora.
- Ávila, C. de, Corso, A., & Fischer, G. D. (2021). Preservação e patrimônio em jogo na tecnocultura: A (re)construção da catedral de Notre-Dame em *Assassin's Creed*. *Journal of Digital Media & Interaction*, 3. <https://doi.org/10.34624/jdmi.v3i7.15559>
- BBC. (2018, October). *New BBC VR film flies you to Berlin at the height of the Second World War*. <https://www.bbc.co.uk/mediacentre/latestnews/2018/berlin-blitz-vr>
- Blender Foundation. (2024). *Blender.org - Home of the Blender project - Free and open 3D creation software*. <http://blender.org>
- Cândido, A. C., & Bertotti, S. (2020). Mapa de empatia para os estudos de usuários da informação: Proposta de abordagem interdisciplinar. *Biblos*, 33(1), 94–111.  
<https://doi.org/10.14295/biblos.v33i1.8204>
- Cavalcanti, C. C. (2014). *Design thinking como metodologia de pesquisa para concepção de um ambiente virtual de aprendizagem centrado no usuário*.  
[https://scholar.google.com.br/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=pt-BR&user=L5863qlAAAAJ&citation\\_for\\_view=L5863qlAAAAJ:\\_FxGoFyzp5QC](https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=L5863qlAAAAJ&citation_for_view=L5863qlAAAAJ:_FxGoFyzp5QC)
- Chandler, H. M. (2012). *Manual de produção de jogos digitais* (2ª ed., pp. 4–5). Bookman.
- Chaves, C., & Miranda, L. (2016, February). Avenida Presidente Vargas: Onde Belém foi mais moderna. *I SAMA - Seminário de Arquitetura Moderna na Amazônia*. Universidade Federal do Amazonas.  
[https://arquiteturamodernanaamazonia.weebly.com/uploads/7/0/0/2/70024539/artigo\\_avenida\\_presidente\\_vargas\\_onde\\_bel%C3%89m\\_foi\\_mais\\_moderna\\_\\_2\\_.pdf](https://arquiteturamodernanaamazonia.weebly.com/uploads/7/0/0/2/70024539/artigo_avenida_presidente_vargas_onde_bel%C3%89m_foi_mais_moderna__2_.pdf)
- Cole, R. (2022). Mashing up history and heritage in *Assassin's Creed Odyssey*. *Games and Culture*, 17(8), 915–928. <https://doi.org/10.1177/15554120221115403>
- Forward Development. (2024). *City Car Driving - Car driving simulator, PC game*.  
<https://citycardriving.com/>
- Fullerton, T., Hoffman, S. S., Swain, C., & Zimmerman, E. (2008). *Game design workshop: A playcentric approach to creating innovative games* (2ª ed., p. 154). Morgan Kaufmann/Elsevier.

- Godulla, A., Planer, R., Wolf, C., Lück, A., & Vaaßen, F. (2021). An immersive journey through flawed technology: Users' perceptions of VR in journalism. *Journalism and Media*, 2(3), 454–468. <https://doi.org/10.3390/journalmedia2030027>
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). *MDA: A formal approach to game design and game research*. <https://users.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>
- IDEO. (2015, June). *Design kit: The human-centered design toolkit*. <https://www.ideo.com/journal/design-kit-the-human-centered-design-toolkit>
- Kolmar, C. (2023, February). 25+ amazing virtual reality statistics [2023]: The future of VR + AR. *Zippia*. [https://www.zippia.com/advice/virtual-reality-statistics/#Virtual\\_Reality\\_Statistics\\_by\\_Devices](https://www.zippia.com/advice/virtual-reality-statistics/#Virtual_Reality_Statistics_by_Devices)
- Lévy, P. (2005). *O que é o virtual?* (7ª ed., pp. 15–18). Ed. 34.
- Melo, I., Chaves, C., & Lima, G. (2021). Cartografias e contracartografias na documentação do patrimônio: Olhares sobre Belém entre 1940 e 1960. *Mouseion*, 0(39), 1–1. <https://doi.org/10.18316/mouseion.v0i39.9078>
- Miro. (2019). *Team collaboration software & online whiteboard for teams*. <https://miro.com/>
- Nielsen, J. (1994, April). *10 heuristics for user interface design*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Business model generation: Inovação em modelos de negócios: Um manual para visionários, inovadores e revolucionários* (5ª ed., pp. 131–133). Alta Books.
- Pimentel, Â., Dias, P., & Santos, B. S. (2008). Avaliação de usabilidade em sistemas de realidade virtual e aumentada: Principais métodos. *Revista do DETUA*, 4. <https://www.academia.edu/34243463>
- Pressman, R. S. (2006). *Engenharia de software* (6ª ed., pp. 42–43). McGraw Hill Brasil.
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2ª ed.). Editora Feevale. <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>
- Quest, M. (2024). *Meta Quest VR headsets, accessories & equipment*. <https://www.meta.com/quest/>
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2012). *Regras do jogo* (Vol. 3, pp. 144–146). Editora Blucher.
- Santos, B., Saraiva, L. B., Ruschival, C. B., Santos, A., Silva, E., Dias, L. V., & Kuwahara, N. (2021). Método do diamante duplo para o design de um aplicativo: Move in para a saúde e bem-estar. *DAT Journal*, 6(4), 314–337. <https://doi.org/10.29147/datjournal.v6i4.507>



- Silva, J. (2024). *Escritha — A ferramenta mais completa, eficiente e simples para produção científica*. <https://escritha.com/>
- Sony Interactive Entertainment. (2024). *PlayStation VR: Viva o jogo com o PS VR*. <https://www.playstation.com/pt-br/ps-vr/>
- Sukhov, A. A. (2022). Gamification of the Middle Ages: Educational discourse of *Kingdom Come: Deliverance*. In *International Conference on Education and E-Learning*. <https://doi.org/10.1145/3578837.3578846>
- Tori, R., & Marcelo (Eds.). (2020). *Introdução à realidade virtual e aumentada* (3ª ed., p. 11). Sociedade Brasileira de Computação. <https://doi.org/10.5753/sbc.6654.2>
- Tripp Inc. (2024). *TRIPP: Fitness for your inner self*. <https://www.tripp.com/>
- Ubisoft. (2020). *Assassin's Creed Odyssey disponível agora em PS4, Xbox One, PC*. <https://www.ubisoft.com/pt-br/game/assassins-creed/odyssey>
- Unity Technologies. (2019). *Unity*. <https://unity.com/>
- Vásquez, R. P. (2007). Identidade de marca, gestão e comunicação. *Organicom*, 4, 198. <https://doi.org/10.11606/issn.2238-2593.organicom.2007.138952>
- Warhorse. (2024). *Kingdom Come: Deliverance*. <https://www.kingdomcomerpg.com/kcd1>
- Zaia, S. E., Rose, K. E., & Majewski, A. S. (2022). Egyptian archaeology in multiple realities: Integrating XR technologies and museum outreach. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 27, e00249. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2022.e00249>

---

Recebido 18/07/2024  
Aceite 20/06/2025  
Publicado 30/06/2025

Este artigo está disponível segundo uma licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

---