



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense
Campus Fraiburgo

,

JOÃO RICARDO DIAS RIBEIRO DOS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO PARA ENSINO DA CULTURA DA
REGIÃO DO CONTESTADO**

Fraiburgo – SC

2024

JOÃO RICARDO DIAS RIBEIRO DOS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO PARA ENSINO DA CULTURA DA
REGIÃO DO CONTESTADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Catarinense – Câmpus Fraiburgo para obtenção do título
de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Orientador(a): Esp.Paulo Soares da Costa

Fraiburgo – SC

2024

JOÃO RICARDO DIAS RIBEIRO DOS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO PARA ENSINO DA CULTURA DA
REGIÃO DO CONTESTADO**

Fraiburgo (SC), 20 de novembro de 2024

Prof. Paulo Soares da Costa, Esp.

Orientador – Instituto Federal Catarinense - Campus Fraiburgo

BANCA EXAMINADORA

Prof. Genildo Nascimento dos Santos, Me.

Instituto Federal Catarinense - Campus Fraiburgo

Prof. João Leandro Pereira da Silveira, Me.

Instituto Federal Catarinense - Campus Fraiburgo

Dedico este trabalho ao meu pai João Maria Ribeiro dos Santos, a minha mãe Silvana Aparecida Gonçalves Dias dos Santos, a meu avô Ivaldino Gonçalves Dias, a minha avó Nilde Gonçalves Dias e a minha esposa Sabrina Silva, que foram os maiores incentivadores em toda a realização deste trabalho, e a todos que me apoiaram e incentivaram não permitindo que eu desistisse.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ser minha fonte de força, inspiração e resiliência ao longo dessa caminhada acadêmica...

Aos meus pais e familiares, meu mais profundo agradecimento pelo amor incondicional, pela paciência e pelo apoio em todos os momentos. Vocês foram o alicerce que sustentou meus sonhos e o estímulo que me motivou a seguir em frente.

Aos professores do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal Catarinense - Campus Fraiburgo, meu sincero reconhecimento por compartilharem seu conhecimento e dedicação. Cada aula foi um passo essencial na construção da minha formação, e sou grato pela orientação e inspiração que recebi de cada um.

Aos amigos e colegas do curso, que tornaram os desafios mais leves com suas parcerias, conversas e trocas de experiências, meu carinho e gratidão. Sem vocês, essa jornada não teria sido tão enriquecedora.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este sonho se tornasse realidade, meu muito obrigado. Cada gesto, palavra e atitude de apoio marcaram minha trajetória.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um jogo sério para ensino da cultura da região do contestado. Foi realizada uma análise do mercado atual de jogos digitais, sua expectativa pro futuro e principalmente o que são jogos sérios e como contribuem como ferramenta pedagógica, no auxílio em ensino de matérias escolares, analisando sua eficácia e potencial como forma de aproximar o aluno da realidade ligada à história do contestado. A guerra do contestado foi um conflito armado que ocorreu entre o exército Brasileiro e a população local, ocorrido importante na história do Brasil, fazendo-se assim o tema da proposta de jogo sério deste trabalho. O desenvolvimento do protótipo será por meio da ferramenta Unity, que facilita o desenvolvimento de jogos, pois diminui a necessidade de programar códigos complexos como renderização e física, onde se torna possível obter resultados profissionais em um prazo mais curto. Em seguida, será descrito todo o processo do desenvolvimento do jogo, desde o planejamento da concepção inicial, protótipos, personagens, animações, mecânicas, modelagem, até o lançamento do produto, apresentando as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do game. Por fim, serão apresentadas as principais qualidades encontradas na prática do desenvolvimento do jogo, assim como as limitações detectadas, tanto pelo uso das tecnologias, quanto pela complexidade e tempo de desenvolvimento, e as principais e mais atraentes soluções para a criação do game.

Palavras - Chave: Jogo Sério; Guerra do Contestado; Unity; Cultura Brasileira.

ABSTRACT

The present work aims to develop a serious game for teaching the culture of the contested region. An analysis of the current market of digital games was carried out, its expectation for the future and consequently what serious games are and how they contribute as a pedagogical tool, in helping in the teaching of school subjects, analyzing their effectiveness and potential as a way of bringing the student closer to reality. Linked to the contested history. The contested war was an armed conflict that took place between the Brazilian army and the local population, an important event in the history of Brazil, making it the theme of the serious game proposal of this work. The development of the prototype will be through the Unity tool, which facilitates the development of games, as it reduces the need to program complex codes such as rendering and physics, where it becomes possible to obtain professional results in a shorter period of time. Then, the entire process of game development will be described, from the planning of the initial conception, prototypes, characters, animations, mechanics, modeling, to the launch of the product, presenting the tools used for the development of the game. Accordingly, the main qualities found in the practice of game development will be presented, as well as the limitations detected, both by the use of technologies, and by the complexity and development time, and the main and most attractive solutions for the creation of the game.

Keywords: Serious Game; Contestado War; Unity; Brazilian Culture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Brasileiros que jogaram jogos digitais em 2021	14
Figura 2 - Tela do Jogo de Engenharia de Produção	19
Figura 3 - Tela do Jogo do estudo de anatomia	20
Figura 4 - Tela do jogo Falkisgate Fight	21
Figura 5 - Banner de lançamento do jogo Civilization VI	22
Figura 6 - Assassin's Creed: Discovery Tour	22
Figura 7 - Banner do jogo Valiant Hearts	23
Figura 8 - Capa S.T.A.L.K.E.R Shadow of Chernobyl	23
Figura 9 – Cronograma	27
Figura 10 – Guia de Leitura	27
Figura 11 - Tela inicial do Jogo Sério da Guerra do Contestado	29
Figura 12 - Cena de cabana do protótipo do Jogo Sério	30
Figura 13 - Cena de interação do protótipo interação dos itens, inventário e IA.	30
Figura 14 - Requisitos Funcionais e Não Funcionais	31
Figura 15 - Diagrama de Caso de Uso	32
Figura 16 - Conceito de capa para o jogo sério ambientação imersiva provocando curiosidade e introspecção.	33
Figura 17 - Desenvolvimento da tela inicial	35
Figura 18 - Variáveis do código de movimentação do personagem	36
Figura 19 - Parte do código responsável por aplicar movimentação no personagem com comentários para facilitar entendimento	36
Figura 20 - Estrutura de árvore da FSM de uma I.A de combate	37
Figura 21 - Estrutura da FSM detalhada, com ações, eventos e transições	38
Figura 22 - Tela do Terrain, ferramenta de modelagem da Unity3D	39
Figura 23 - Tela de aplicação de textura do Terrain	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C# - Linguagem de Programação C Sharp

DA - Diagrama de Atividades

FPS - First-Person Shooter (Tiro em Primeira Pessoa)

FSM - Finite State Machine (Máquina de Estados Finitos)

PGB - Pesquisa Game Brasil

UML - Unified Modeling Language (Linguagem de Modelagem Unificada)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
1.2 Justificativa	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 JOGOS DIGITAIS	14
2.1.1 Jogos Sérios	16
2.2 GUERRA DO CONTESTADO	16
3 TRABALHOS CORRELATOS	18
3.1 DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DIGITAL PARA ENSINO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	19
3.2 DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO UTILIZANDO UNITY 3D PARA O ESTUDO DE ANATOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL	20
3.3 UTILIZANDO UNITY PARA DESENVOLVIMENTO DE JOGOS 2D	21
3.4 JOGOS COMERCIAIS RELEVANTES	22
3.4.1 Civilization VI	22
3.4.2 Assassin's Creed: Discovery Tour	22
3.4.3 Valiant Hearts: The Great War	23
3.4.2 Stalker: Shadow of Chernobyl	23
4 METODOLOGIA	24
4.1 FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS	24
4.1.1 Linguagem de Modelagem Unificada	24
4.1.2 Linguagem de Programação C#	25
4.1.3 Game Engine: Unity 3D	26
4.1.4 Inkscape	26
4.2 CRONOGRAMA	27
4.3 CONCLUSÃO DA METODOLOGIA	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5.1 ANÁLISE DE REQUISITOS DO JOGO	31
5.1.1 Requisitos Funcionais e Não Funcionais	31
5.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO UML	32
5.3 CONCEPÇÃO DA IDEIA	32
5.4 DESENVOLVIMENTO PROTÓTIPO	33
5.4.1 Processo de Desenvolvimento	34
5.5 CRIAÇÃO DO MENU NO INKSCAPE	34
5.6 PROGRAMAÇÃO DO MOVIMENTO DO PERSONAGEM	35
5.7 IMPLEMENTAÇÃO DA FINITE STATE MACHINE PARA IA DO JOGO	37
5.8 CONSTRUÇÃO DO CENÁRIO	39
6 CONCLUSÃO	41
6.1 TRABALHOS FUTUROS	42
7 REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Jogos eletrônicos, ou videogame, já vem a alguns anos, entre as principais (se não a principal) forma de entretenimento digital no mundo todo, cada vez ganhando mais espaço rapidamente, onde hoje para alguns é até a principal fonte de renda, seja gerando conteúdo na internet, desenvolvendo e vendendo jogos, ou participando de campeonatos, os famosos esports. Segundo dados do PGB(2021) apenas em 2021, 72% dos brasileiros afirmam jogar jogos eletrônicos (independente da plataforma), isso dá um valor de aproximadamente 153 milhões de pessoas apenas no Brasil que jogam jogos eletrônicos, o que comprova que há muitas pessoas utilizando deste meio de entretenimento. Com base nesses dados, percebe-se que o potencial de renda do mercado de desenvolvimento de games é algo motivador, onde é possível que jogos obtenham um lucro de milhões de dólares (e até mais). Segundo Vaz (2018), jogos sérios têm o objetivo educacional de informar sobre um conteúdo de certo tema. A utilização de jogos sérios na educação é possível pela forma de estudo cativante para crianças, adolescentes e adultos, promovendo aumento na motivação e interesse nos alunos para o aprendizado do tema. Com esses dados, percebe-se que os jogos oferecem a oportunidade aos alunos de aprender na tentativa e erro, enfrentando desafios e vivenciando situações reais com poucos riscos (como a guerra do contestado), onde os alunos aprendem fazendo, contribuindo no desenvolvimento da criatividade, do ato de resolver problemas e a sociabilidade quando feito em grupos. A Guerra do Contestado foi um conflito iniciado a partir da construção de uma estrada de ferro com o objetivo de ligar São Paulo até Rio Grande do Sul, partindo também da tomada de terras pela Brazil Railway Company. Tornando assim uma guerra entre o exército e a população local que se tornaram vitimados, sendo alvos de repressão por parte do governo, fazendo então com que a guerra se inicie (BUENO, 2012). A proposta do trabalho é unir os jogos sérios com a história do contestado, tentando trazer algo próximo à realidade da guerra para os alunos, para então vivenciarem um pouco da experiência da guerra, tornando o conhecimento mais atrativo ao público e disseminando conteúdos ligados ao contestado, marco importante na história do Brasil.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos elencados a seguir são alvos que o projeto pretende atingir, que estão relacionados em objetivo geral e objetivos específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo sério, com aspecto profissional, voltado para o ensino de conteúdos ligados à guerra do contestado, fazendo uso das tecnologias C#, Unity3D, Inkscape e UML.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Apontar os benefícios da utilização de jogos sérios para fins educacionais;
- Conhecer a história da Guerra do Contestado;
- Criar um protótipo que apresente conteúdos educacionais de forma interativa e divertida;
- Descrever os passos de desenvolvimento de um jogo;

1.1 JUSTIFICATIVA

No contexto atual, a integração entre tecnologia e educação apresenta um potencial significativo para transformar métodos de ensino e promover uma experiência de aprendizado mais imersiva e interativa. A Guerra do Contestado, segundo BUENO (2012), embora seja um evento histórico de grande relevância, ainda é pouco explorada em meios digitais e, consequentemente, pouco conhecida pelas novas gerações. Diante desse cenário, a proposta deste trabalho busca suprir uma lacuna educacional, utilizando um jogo sério como ferramenta pedagógica inovadora.

Os métodos tradicionais de ensino, como aulas expositivas e leituras, muitas vezes falham em engajar os estudantes, especialmente os mais jovens, que estão cada vez mais imersos em ambientes digitais. Jogos digitais, por sua natureza interativa, oferecem uma oportunidade única de aprendizado por meio de experiências práticas, onde o aluno não apenas adquire conhecimento, mas também vivencia os eventos históricos de maneira imersiva. Isso é especialmente relevante para o ensino da Guerra do Contestado, pois permite transmitir a complexidade do evento de forma visual e dinâmica.

A escolha da abordagem metodológica foi essencial para alcançar os objetivos propostos.

Dessa forma, a realização deste trabalho justifica-se não apenas pela inovação que ele representa no campo da educação, mas também pelo potencial impacto pedagógico que ele pode ter, tornando o ensino da história mais acessível e interessante. Futuras etapas incluem a validação do protótipo com professores e alunos, a fim de identificar ajustes necessários e aprimorar o jogo como ferramenta educacional. Assim, espera-se que este projeto contribua para a disseminação de conhecimento sobre a Guerra do Contestado e inspire novos usos da tecnologia no ensino de história.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta etapa será apresentado os assuntos referentes a relevância e ao contexto do estudo, como a importância dos jogos e sua popularidade, o que são jogos educacionais e sua influência na educação, uma breve visão sobre os aspectos históricos da Guerra do Contestado e os motivos do conflito e os passos para o desenvolvimento prático de um jogo.

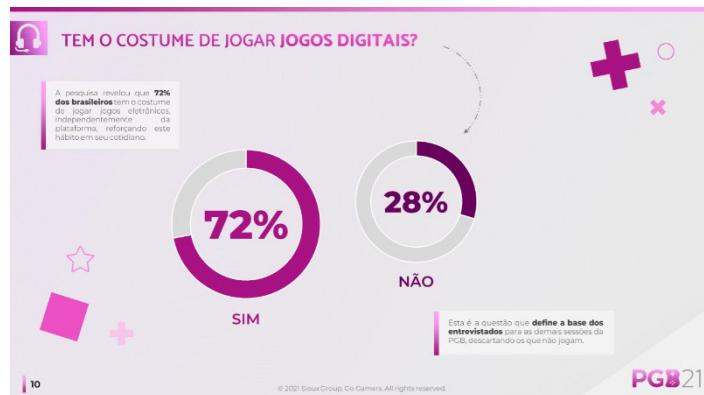
2.1 JOGOS DIGITAIS

Jogos Digitais constituem-se como um instrumento de lazer e entretenimento, tornando-se cada vez mais presente nas brincadeiras infantis. O conteúdo dos jogos e a identificação com seus personagens são importantes pontos para analisar a constituição da identidade infantil e a emergência de valores na sociedade atual. (ZANOLLA, 2007).

Segundo TEIXEIRA (2015) atualmente o mercado de jogos digitais vem crescendo rapidamente, sendo a indústria que mais cresce a cada ano, seja ele de grandes desenvolvedoras ou de desenvolvedoras independente (indie), e também o número de pessoas interessadas nesta atividade vem crescendo rapidamente.

Segundo a PGB(2021) somente em 2021, cerca de 72% dos brasileiros entre 16 e mais de 50 anos(ver figura 3), afirmaram ter o costume de jogar jogos digitais em seu cotidiano, isso dá cerca de 153 milhões de pessoas, apenas no brasil, tendo jogos digitais como parte do seu dia a dia, e ainda contando com a maioria que afirma ser a principal forma de entretenimento.

Figura 1: Brasileiros que jogaram jogos digitais em 2021



Fonte: PGB(2021)

Segundo a Newzoo GDT(2021) em 2021 o mercado de jogos rendeu 88,2 bilhões de dólares apenas na Ásia e Pacífico, seguido dos norte-americanos com cerca de 42,6 bilhões de dólares, comprovando que esse mercado pode gerar rendas bem grandes, principalmente se comparado com outros mercados de entretenimento, como o cinema, onde segundo o site exibidor(2022) na Ásia o cinema rendeu cerca 11,3 bilhões de dólares, fazendo com que o mercado de jogos seja pelo menos 7 vezes mais rentável.

Mas ainda é necessário analisar o investimento para o desenvolvimento do produto, apontando o custo da criação. Alguns jogos foram criados por uma pessoa só, ou grupos pequenos, desenvolvendo em casa, com o investimento de um computador e acesso à internet, alguns jogos alcançaram a meta de milhões arrecadados, como o famoso Stardew Valley(terra, 2022), que comparado com outros mercados como o cinema, onde precisa de câmera, microfone e entre outros, no mercado de jogos o investimento é mínimo, afinal tudo é digital e muitas ferramentas são gratuitas.

Jogos no geral, oferecem aos alunos oportunidades de aprender na tentativa e erro, enfrentando desafios eles proporcionam a oportunidade de vivenciar situações reais com poucos riscos e estimulam a mão na massa, “aprender fazendo”, enquanto as dinâmicas de grupo auxiliam na expansão do potencial de trabalho em equipe, criatividade, ato de resolver problemas e a sociabilidade. Fazendo com que os jogos se tornem um grande instrumento de complementação do aprendizado, sendo efetiva para a prática de conceitos aprendidos. (SILVA et al., 2016).

Schell (2008) Elenca e enumera diversas sensações possivelmente vivenciadas por meio dos jogos, detalhando a sensação que cada tipo de mundo pode oferecer, como por exemplo, em um mundo de guerra, onde não há regras, e manda quem tem a arma mais forte, gera aos jogadores sentimentos de simplicidade e transcendência, onde o jogador tem a possibilidade de se imaginar como o personagem dentro de um mundo fictício. Ainda elenca sentimentos de liberdade, responsabilidade, amizade, empatia e cooperação.

De acordo com os dados apresentados, percebe-se que os jogos digitais como uma grande fonte de entretenimento, fazendo parte cada vez mais do dia a dia das pessoas e ainda com um público que não para de crescer, marcando forte presença na vida humana. O que torna o mercado interessante, não só como forma de entretenimento, mas também, se olharmos com outros olhos, para a educação, afinal se um jogo for divertido e ao mesmo tempo feito com objetivo de elucidar conteúdos da vida real, pode-se dizer que o jogo é educativo, e certamente será uma grande ferramenta válida de apoio pedagógico, podendo ser considerado um jogo educacional.

2.1.1 Jogos Sérios

Jogos podem ser definidos de diferentes formas, uma das classificações mais conhecidas são os jogos sérios, que tem como objetivo informar sobre conteúdos educacionais dentro da área em que foi desenvolvido (VAZ, 2018).

Vaz (2018 apud Borges, 2005) enfatiza que, a utilização de jogos sérios na educação acontece pelo estudo lúdico, onde o lúdico é o ensino cativante para crianças, adolescentes e adultos. A utilização de jogos sérios na educação promove aumento na motivação e interesse nos alunos para o aprendizado do tema, porém deve ser utilizada como aproximação à forma educacional propícia e também utilizada em grupos como forma de surtir efeito motivacional significante (JÚNIOR et al., 2017). Alguns dos benefícios de utilizar os jogos digitais segundo Vaz (2018 apud KAFAI, 1995, p.286) são:

- Aprendizagem lúdica;
- Capacidade de simulação;
- Organizar elementos para atingir algum objetivo;
- Enfrentar situações/problemas;
- Definir estratégias colaborativas entre parceiros de jogo;
- Fazer suas próprias descobertas por meio do brincar;

2.2 GUERRA DO CONTESTADO

A Guerra do Contestado pode ser entendida, segundo Bueno(2012, p. 366), como “o conflito armado entre o exército e os camponeses miseráveis da região sudoeste do Paraná e noroeste de Santa Catarina.” Iniciada a partir da construção de uma estrada de ferro com o objetivo de ligar São Paulo até Rio Grande do Sul, da tomada de terras pela Brazil Railway Company, e pela exploração de florestas. Tornando assim a população local como vitimados, sendo alvos de repressão por parte do governo, fazendo então com que a guerra se inicie.

Sobre a Guerra do Contestado podemos afirmar que:

A partir da vinda de empresas estrangeiras e de imigrantes para a região, os coronéis não conseguiram mais assegurar a posse das terras aos seus trabalhadores. Assim sendo, a expulsão dos caboclos por iniciativa dos seguranças da Brazil Railway Company das terras pertencentes à empresa, o início da colonização por imigrantes europeus ou descendentes e o milenarismo gestado no seio do catolicismo popular também motivaram a eclosão do conflito.(JURASKI, 2021, p. 17).

De forma resumida, em 1900 o governo Brasileiro concedeu para a Brazil Railway Company, uma faixa de 15 quilômetros de largura para cada lado de onde seria feito a estrada de ferro, ligando São Paulo a Rio Grande do Sul, camponeses que ocupavam a área foram expulsos de suas posses. Porém em 1911, surge em Palmas – PR um monge chamado José Maria reunindo cerca de dois mil seguidores em um refúgio, que posteriormente sofrera ataque de 400 soldados chefiados por João Gualberto, ataque que sem sucesso, levou à morte de João Gualberto e também José maria, fazendo os soldados bater em retirada, deixando armas e munições aos camponeses, marcando assim o início do conflito armado (BUENO, 2012).

3 TRABALHOS CORRELATOS

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foram realizadas diversas pesquisas relacionadas a jogos sérios e suas aplicações no ensino de história. Essas pesquisas buscaram identificar jogos existentes no mercado que abordam temas históricos para fins educacionais, servindo como referência para a solução proposta.

Em pesquisas, sobre protótipos e jogos sérios, foram analisados monografias, para entender melhor sobre o desenvolvimento. Foram encontrados trabalhos voltados para o desenvolvimento de jogos sérios, independente do tema abordado pelo jogo, sendo listados por complementarem no assunto.

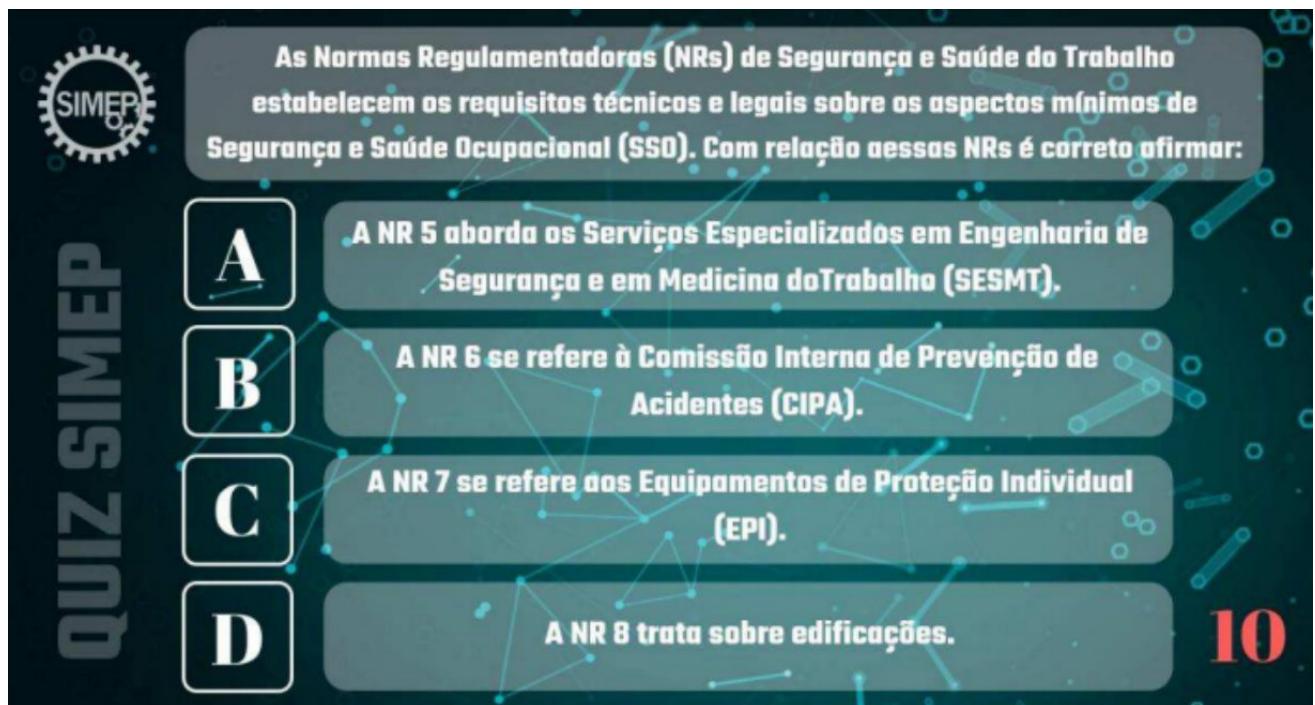
Entre os trabalhos analisados, destacam-se aqueles que utilizam a narrativa interativa como ferramenta de ensino, oferecendo ao jogador a oportunidade de explorar eventos históricos de forma imersiva. Alguns jogos que não se enquadram na categoria de jogos sérios, jogos mais focados na parte comercial, também foram analisados. Apesar de não necessariamente terem como foco principal a educação, esses jogos apresentam elementos educacionais relevantes, como narrativas históricas, mecânicas de exploração ou simulações que podem ser adaptadas para fins pedagógicos.

Com base nessas análises, foi possível delinear um esboço para o protótipo do jogo sério, aproveitando as melhores práticas identificadas e adaptando-as ao contexto histórico brasileiro. Esse estudo comparativo permitiu compreender os desafios e oportunidades de se criar um jogo que combine entretenimento e aprendizado, contribuindo diretamente para o planejamento das mecânicas, narrativas e objetivos pedagógicos do projeto.

3.1 DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DIGITAL PARA ENSINO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A monografia de Vaz(2018) apresenta um protótipo para auxiliar na melhoria do ensino de engenharia de produção, desenvolvendo um jogo tipo quiz buscando proporcionar melhor fixação e revisão dos conhecimentos abordados durante a graduação de engenharia de produção, como mostrado na figura 2.

Figura 2: Tela do Jogo de Engenharia de Produção



Fonte: VAZ, 2018, elaborado pelo autor.

Conforme ilustrado na Figura 2, o protótipo desenvolvido apresenta uma interface simples e intuitiva, projetada para engajar os estudantes por meio de um jogo de perguntas e respostas. Esse tipo de abordagem interativa busca transformar a revisão de conteúdos em uma atividade mais dinâmica e eficiente, promovendo maior retenção do conhecimento e incentivando o aprendizado ativo.

3.2 DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO UTILIZANDO UNITY 3D PARA O ESTUDO DE ANATOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Para Rombaldi e Bilésimo (2015) existe a necessidade de incorporar a crescente tecnologia da informação no contexto educacional, surgindo a necessidade de novas ferramentas para auxiliar os professores na transmissão de conteúdo educacional, e auxílio para os alunos na interação com o conteúdo no processo de aprendizagem. Fazendo com que o trabalho tenha como objetivo elaborar um projeto de ensino e interação através de um jogo sério para o ensino fundamental, aplicando este ambiente em sala de aula, avaliando e analisando a usabilidade do ambiente de ensino dentro do contexto de jogos sérios.

Na figura 3, apresenta-se um exemplo da interface do jogo sério desenvolvido por Rombaldi e Bilésimo (2015), que busca integrar recursos tecnológicos ao processo educacional, facilitando a interação dos alunos com o conteúdo e promovendo uma aprendizagem mais dinâmica.

Figura 3: Tela do Jogo do estudo de anatomia



Fonte: ROMBALDI e BILÉSIMO, 2015, elaborado pelas autoras.

3.3 UTILIZANDO UNITY PARA DESENVOLVIMENTO DE JOGOS 2D

Berto (2017) descreve e documenta o desenvolvimento de um jogo, chamado Falkisgate Fight, abordando uma documentação específica de jogos. O objetivo do jogo é entretenimento, com gênero de luta em uma temática medieval, permitindo jogar contra o computador ou contra outro jogador.

O jogo se torna interessante onde aborda especialmente o desenvolvimento de um jogo divertido, utilizando elementos de ação e principalmente documentando passos para o desenvolvimento de um jogo, sendo algo fundamental para que seja possível desenvolver um jogo do início ao fim, de forma organizada e planejada. Onde aponta o planejamento inicial do jogo como ponto principal para início do desenvolvimento.

Figura 4: Tela do jogo Falkisgate Fight



Fonte: BERTO, 2017, elaborado pelo autor.

3.4 JOGOS COMERCIAIS RELEVANTES

Nesta seção, serão apresentados alguns exemplos de jogos comerciais que se destacam por sua relevância temática e impacto no mercado.

3.4.1 Civilization VI

Um jogo de estratégia por turnos que permite ao jogador construir e liderar uma civilização ao longo da história. Sua mecânica estratégica e abordagem histórica servem como referência para a integração de aprendizado interativo em um contexto educacional.

Figura 5: Banner de lançamento do jogo Civilization VI



Fonte: FIRAXIS GAMES(2016)

3.4.2 Assassin's Creed: Discovery Tour

Uma adaptação da franquia Assassin's Creed voltada para a exploração e aprendizado. Essa versão educativa oferece um tour detalhado por civilizações antigas, destacando eventos e aspectos culturais relevantes.

Figura 6: Assassin's Creed: Discovery Tour

Civilização: Grécia Antiga



Fonte: UBISOFT (2018)

3.4.3 Valiant Hearts: The Great War

Um jogo de aventura que aborda a Primeira Guerra Mundial por meio de uma narrativa emocional e baseada em fatos históricos. Sua abordagem combina elementos educacionais com mecânicas interativas para ensinar sobre o conflito.

Figura 7: Banner do jogo Valiant Hearts



Fonte: UBISOFT (2014)

3.4.4 Stalker: Shadow of Chernobyl

Embora não seja um jogo sério, ele apresenta uma narrativa imersiva e mecânicas de sobrevivência que podem ser adaptadas para engajar o jogador em um contexto educativo. A ambientação, inspirada no desastre de Chernobyl, contribui para criar um paralelo com o uso de cenários históricos no desenvolvimento de jogos.

Figura 8: Capa S.T.A.L.K.E.R Shadow of Chernobyl



Fonte: GSC Game World (2007)

A análise desses jogos forneceu insights valiosos para o desenvolvimento do protótipo, especialmente no que diz respeito à integração de elementos narrativos, mecânicas de interação e representações históricas. Ao adaptar essas práticas ao contexto da Guerra do Contestado, buscou-se criar uma experiência educacional imersiva que alia diversão e aprendizado.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento do protótipo, ressaltando como a abordagem escolhida foi essencial para alcançar os objetivos estabelecidos. Durante o processo, foram combinadas pesquisas bibliográficas e tecnológicas para fornecer uma base sólida ao projeto e para garantir a viabilidade técnica e pedagógica do jogo sério.

Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica abrangente, analisando livros, artigos científicos, documentos eletrônicos e outras fontes relacionadas à Guerra do Contestado, jogos sérios e educação digital. Essa revisão não só contribuiu para o planejamento do conteúdo histórico e das mecânicas do jogo, mas também permitiu identificar boas práticas e tendências do mercado de jogos educacionais.

No que se refere à validação do protótipo, ainda que em estágio inicial, este trabalho priorizou a construção de um sistema funcional que sirva como base para futuras análises. Planeja-se, em etapas posteriores, realizar testes com professores e alunos para verificar a eficácia do jogo como ferramenta pedagógica. Esses testes poderão avaliar aspectos como o engajamento dos usuários, a clareza dos conteúdos históricos e a usabilidade da interface, permitindo identificar ajustes necessários e aprimorar o protótipo com base em feedbacks concretos. As ferramentas e tecnologias utilizadas são descritas a seguir.

4.1 FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS

Nesta etapa será apresentado todas as tecnologias e ferramentas que são utilizadas para o desenvolvimento do protótipo.

4.1.1 Linguagem de Modelagem Unificada

Segundo PEREIRA (2011) podemos entender que UML – Unified Modeling Language (Linguagem de Modelagem Unificada) é uma linguagem padrão para elaboração de estruturas de projetos de software por meio de objetos, símbolos e diagramas, objetiva e funcional. Uma maneira de visualização, construção, especificação e documentação do projeto.

A UML é apropriada para a modelagem de sistemas, fornecendo visão dos requisitos e tarefas, e possibilitando um fluxo de trabalho organizado e documentado, para o desenvolvimento do sistema, sendo independente da tecnologia usada para criação do software (PEREIRA, 2011).

Neste projeto será utilizado o diagrama de atividades (DA), que permite compor e controlar

diversas ações em conjunto, formando passos em ordem para concluir a atividade, especificando a ordem de tempo das execuções.

Sobre o diagrama de atividades pode-se afirmar:

Estas proveem o contexto, o controle e a estrutura de execução (encadeamento, repetições, decisões, paralelismo) das ações. Um DA é, portanto, formado pelas ações que compõem a atividade que está sendo modelada, estruturadas de alguma forma. (PEREIRA, 2011)

4.1.2 Linguagem de Programação C#

É uma linguagem de programação multiparadigma1 de alto nível, utilizada para diversas aplicações como desktop, mobile, web, servidores e jogos (tornando-a multiplataforma). Disponibilizada pela Microsoft, foi desenvolvida por Anders Hejlsberg.

Microsoft Visual C# é uma linguagem poderosa e simples, voltada principalmente para os desenvolvedores que criam aplicativos com o Microsoft .NET Framework. Ela herda grande parte dos melhores recursos do C++ e Microsoft Visual Basic e pouco das inconsistências e anacronismos, resultando em uma linguagem mais limpa e lógica. (SHARP, 2014, p. 17).

C# é considerada uma das linguagens mais completas que existem, oferecendo diversos recursos, como por exemplo a orientação a objetos, que é um paradigma de programação baseada em aproximar objetos do mundo real com o mundo virtual, por meio de criação e interação entre objetos, heranças, métodos, atributos entre outros. Além de completa, é uma linguagem madura, ou seja, que já passou por diversos testes e validações com diversos programadores, trazendo a garantia de que tudo está estável no ambiente, como por exemplo a especificação do padrão ISO/IEC 23270:2018. (ISO, 2018)

A escolha dessa linguagem para desenvolvimento do protótipo, ocorre devido a sua gama de possibilidades para desenvolvimento de jogos, e principalmente pela utilização na ferramenta Unity, que será abordada no próximo item 2.1.3.

4.1.3 Game Engine: Unity 3D

Game Engines (Motores de Jogo), são um conjunto de bibliotecas (frameworks) com o objetivo de facilitar a construção de jogos em tempo real. Ela inclui motor de renderização 2D e 3D, motores de físicas, que realizam o cálculo para colisões, gravidade, animações e entre outros. Facilitando também a organização e gerenciamento de arquivos, tornando assim a experiência de desenvolver um jogo mais simples.

Em jogos digitais, game engines (motores para jogos) são estruturas ou frameworks utilizados para o desenvolvimento de novos jogos. Motores promovem o reuso de software em jogos, facilitando a implementação de tarefas recorrentes em jogos (como a renderização) e permitindo que os desenvolvedores possam se focar mais no desenvolvimento do jogo.(GARCIA, 2014, p. 41).

A Unity 3D é uma game engine que já tem anos no mercado, sendo muito conhecida por sua popularidade na internet, que conquistou quando seus desenvolvedores (Unity Technologies) liberaram uma edição gratuita em 2009. Jogos como Call of Duty Mobile e Pokémon Go foram feitos utilizando esta game engine.

O uso da Unity 3D é de licença proprietária, e se dá via 4 planos de utilização, sendo um gratuito, para uso pessoal ou de pequenas empresas, que vai de encontro com que procuramos, e com algumas limitações, como ausência de suporte técnico. A estrutura é estável, bem documentada, com guias de desenvolvimento para iniciantes feitos pela própria Unity Technologies, contando até com cursos no site da ferramenta².

De forma resumida, é uma ferramenta moderna, rápida, flexível, com acesso gratuito e alta popularidade na internet que facilita a busca por apoio.

4.1.4 Inkscape

O Inkscape é um programa de gráficos vetoriais de qualidade profissional. (INKSCAPE, 2022) Com ferramentas sofisticadas de desenho e 100% gratuito sob licença GNU GPLv2 se torna o software ideal para a criação de artes 2D³ para jogos.

Utiliza o método vetorial, gerando imagens a partir de caminhos e pontos definidos pelo usuário, geralmente de mais fácil aprendizado para iniciantes e entusiastas, com geração de imagens que não perdem qualidade quando sofrem transformações como o redimensionamento.

A escolha do Inkscape ocorre devido à facilidade de criação de imagens 2D para animações do protótipo, pela facilidade em gerenciar todos os recursos do software, além de ser completamente versátil, multiplataforma, possuir grandes comunidades na internet como o Inkscape Forum⁴ facilitando a busca por apoio.

4.2 CRONOGRAMA

Nesta etapa será apresentado a distribuição das diferentes etapas do desenvolvimento do protótipo, com objetivo de organizar o tempo para execução. Como mostrando no cronograma de execução das figuras 1 e 2:

Figura 9 – Cronograma

Ano	2021					
Atividades	F	M	A	M	J	J
Escolha do Tema						
Pré Projeto						
Busca por trabalhos Relacionados						
Pesquisa Bibliográfica						
Revisão Bibliográfica						
Levantamento de requisitos e UML						
Defesa do TC1						
Ano	2024					
Atividades	A	S	O	N	D	N/A
Desenvolvimento do Protótipo						
Revisão UML						
Testes Finais						
Escrita do relatório TC2						
Análise dos resultados						
Defesa do TC2						

Fonte: Autor, 2024.

Figura 10 – Guia de Leitura

	Processo Concluído
	Defesas e Apresentações

Fonte: Autor, 2022.

4.3 CONCLUSÃO DA METODOLOGIA

A abordagem metodológica deste trabalho, combinando pesquisas teóricas e o uso de ferramentas tecnológicas robustas, foi essencial para garantir a qualidade e viabilidade do protótipo. A validação planejada, que será realizada com o público-alvo, busca consolidar os objetivos pedagógicos do jogo, oferecendo um produto inovador que alia aprendizado histórico e interatividade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os principais resultados obtidos, bem como uma descrição detalhada do processo de concepção, desenvolvimento, implementação e próximos passos do jogo sério desenvolvido para o ensino da cultura da região do Contestado.

Até o momento da conclusão deste trabalho, foi desenvolvido um protótipo funcional que inclui a ambientação histórica, personagens principais e mecânicas de interação que visam educar os jogadores sobre os eventos e o contexto da Guerra do Contestado. O protótipo está pronto para ser apresentado para testes e validação.

Na figura 12 vemos a tela inicial do jogo, que exibe um menu interativo. Este menu foi projetado para facilitar a navegação entre as opções do jogo, como iniciar uma nova partida, acessar configurações ou visualizar informações adicionais sobre a Guerra do Contestado.

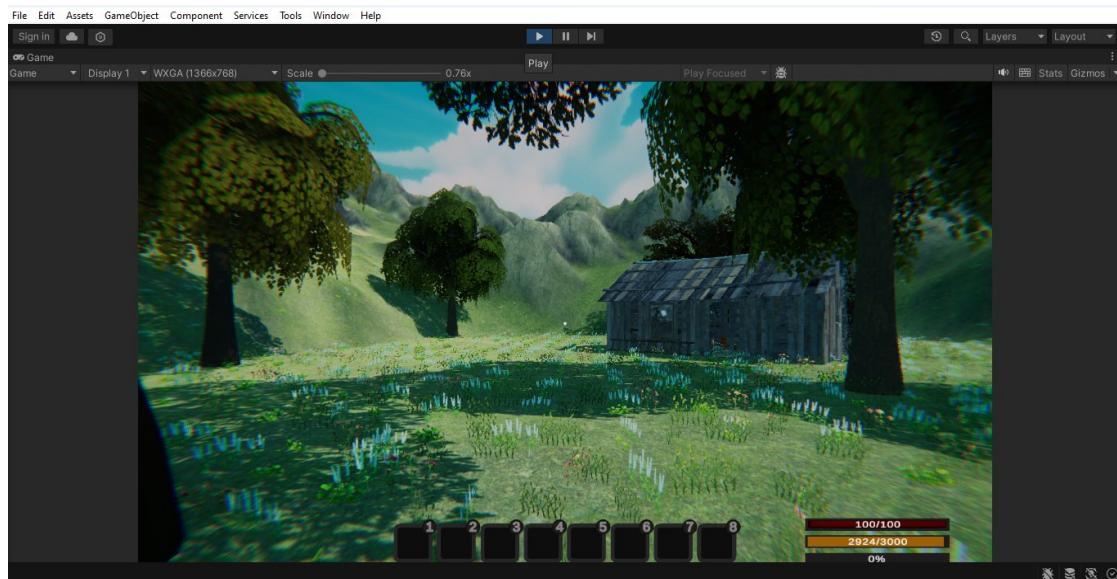
Figura 11: Tela inicial do Jogo Sério da Guerra do Contestado
capa feita com auxílio de IA.



Fonte: Autor, 2024

Nas figuras 13 e 14, apresentamos algumas das telas e cenários do protótipo. A primeira figura mostra um dos principais cenários, que representa o contexto da Guerra do Contestado. A segunda figura apresenta um personagem interagindo com o ambiente, reforçando a imersão na história. Esses cenários e interações foram projetados para tornar o aprendizado mais dinâmico e visual.

Figura 12: Cena de cabana do protótipo do Jogo Sério



Fonte: Autor (2024)

Figura 13: Cena de interação do protótipo
interação dos itens, inventário e IA.



Fonte: Autor (2024)

Nos próximos tópicos, detalharemos como surgiu a ideia, bem como as etapas de desenvolvimento do protótipo até o estado atual.

5.1 ANÁLISE DE REQUISITOS DO JOGO

Nesta seção, são apresentados os requisitos funcionais e não funcionais que guiam a concepção e o desenvolvimento do jogo, garantindo sua eficácia pedagógica, usabilidade e desempenho.

5.1.1 Requisitos Funcionais e Não Funcionais

Abaixo, a Figura X apresenta, respectivamente, os requisitos funcionais e não funcionais identificados para o desenvolvimento do jogo, detalhando os elementos necessários para garantir a adequação às expectativas dos usuários e aos propósitos educacionais.

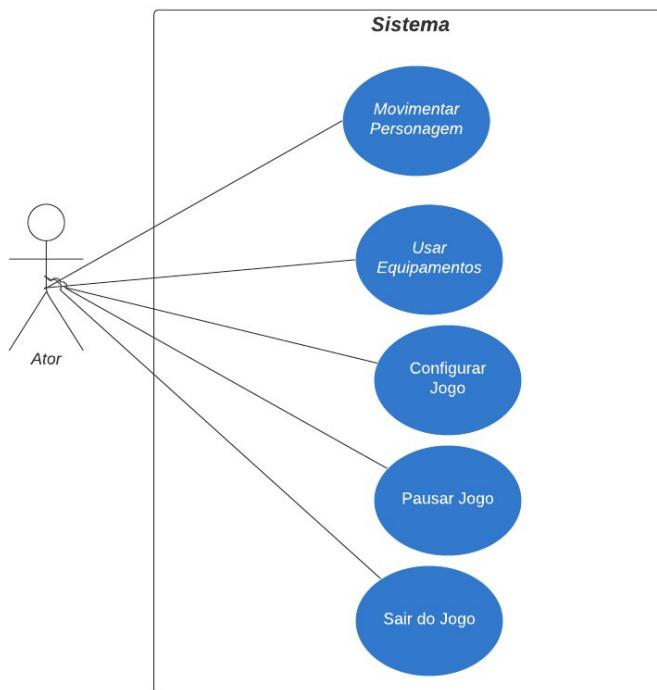
Figura 14: Requisitos Funcionais e Não Funcionais

Número	Requisitos Funcionais	Descrição
1	Objetivos Educacionais:	O jogo deve abordar conteúdos específicos definidos no planejamento pedagógico (ex.: história, ciências, língua portuguesa).
2	Interatividade:	Deve permitir que os jogadores interajam com o ambiente e tomem decisões relevantes para a narrativa ou objetivos do jogo.
3	Mecânicas de Jogo:	Implementar sistemas como quizzes, missões, puzzles ou tomadas de decisão que reforcem os conteúdos.
4	Progressão:	Deve haver níveis ou desafios progressivos que acompanhem o aprendizado do jogador.
5	Feedback Imediato:	O jogo deve fornecer respostas imediatas às ações do jogador, como pontuações ou explicações para respostas corretas/incorrectas.
6	Multiplataforma:	Suporte para dispositivos como computadores, tablets e smartphones (se aplicável).
Número	Requisitos Não Funcionais	Descrição
1	Acessibilidade:	O jogo deve ser acessível para jogadores com diferentes níveis de habilidade, incluindo opções de áudio, legendas e controles personalizáveis.
2	Usabilidade:	Interface simples e intuitiva, adequada ao público-alvo (ex.: jovens do ensino médio).
3	Desempenho:	O jogo deve funcionar de forma fluida, sem atrasos ou falhas que prejudiquem a experiência do usuário.
4	Segurança:	Proteger dados do usuário e garantir que o ambiente seja seguro, especialmente no caso de jovens e adolescentes.

5.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO UML

A imagem a seguir ilustra o Diagrama de Caso de Uso UML para o sistema em questão, detalhando os principais processos e interações que os usuários terão com a aplicação. Este diagrama é um guia visual importante para entender a estrutura funcional do sistema e serve como base para a implementação e testes das funcionalidades.

Figura 15: Diagrama de Caso de Uso



5.3 CONCEPÇÃO DA IDEIA

Durante a fase inicial do projeto, foi realizada uma análise dos métodos tradicionais de ensino sobre a Guerra do Contestado, como aulas expositivas e leituras de textos históricos. Apesar de relevantes, essas abordagens não despertam o nível de engajamento esperado, especialmente entre jovens que estão cada vez mais imersos em ambientes digitais e interativos. Observou-se, portanto, a necessidade de uma ferramenta que combinasse aprendizado com diversão, ao mesmo tempo em que oferecesse uma experiência imersiva.

Figura 16: Conceito de capa para o jogo sério
Ambientação imersiva provocando curiosidade e introspecção.



Fonte: Autor (2024)

Com isso, surgiu a ideia de criar um jogo sério que colocasse o jogador na perspectiva de um personagem vivenciando os desafios da Guerra do Contestado. A proposta era fazer com que o jogador não apenas aprendesse sobre o contexto histórico, mas também "sentisse" a pressão das batalhas, as dificuldades do período e as tomadas de decisão que marcaram o conflito.

No entanto, a principal dificuldade inicial foi definir como seria o jogo, incluindo aspectos como a ambientação, o estilo visual e até mesmo o formato do jogo. Após debates e consultas com professores de história e profissionais da área de jogos, foi definido que um jogo em um estilo dinâmico e com gráficos com uma pegada mais realista seria assim o formato ideal para:

- Reforçar a imersão do jogador na experiência histórica;
- Permitir uma interação direta com o ambiente e os eventos da época;
- Manter o interesse e a atenção do público-alvo, que é familiar com esse gênero de jogo.

Com o conceito definido, decidiu-se utilizar a Unity 3D como motor gráfico, devido à sua robustez e flexibilidade, e o Inkscape para a criação de elementos 2D, como ícones e interfaces. A narrativa foi planejada para equilibrar elementos de ação com conteúdo histórico educativo.

O protótipo do "Jogo Sério da Guerra do Contestado" representa uma abordagem inovadora no ensino de história, trazendo a intensidade e a interatividade de um jogo para a sala de aula, e serve como base para futuras melhorias e expansão.

5.4 DESENVOLVIMENTO PROTÓTIPO

O projeto consiste no desenvolvimento de um jogo sério no estilo shooter (jogo de tiro), utilizando a ferramenta Unity 3D. Todos os códigos foram programados na linguagem C#, enquanto os personagens foram criados com a ferramenta UMA da Unity. Além disso, modelos 3D gratuitos obtidos na loja da Unity foram utilizados para construir elementos de gameplay de forma eficiente.

5.4.1 Processo de Desenvolvimento

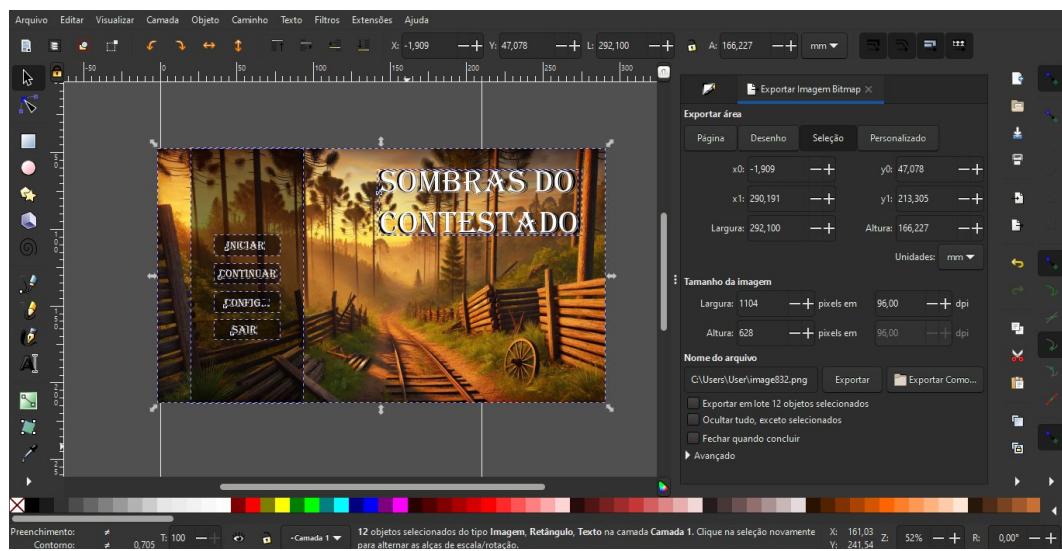
O desenvolvimento foi dividido em etapas principais, começando pelo planejamento das funcionalidades e terminando na implementação e testes do protótipo:

- **Levantamento de Requisitos:** Durante o planejamento inicial, foram definidos os principais requisitos do jogo, como o estilo, as mecânicas de aprendizado e a necessidade de portar o jogo para as plataformas Windows e Linux.
- **Diagramação das Funcionalidades:** Para garantir uma organização clara do projeto, foram criados diagramas que descrevem as principais funcionalidades do jogo, como movimentação do jogador, interações com o ambiente e ações dos NPCs. Além disso, foi elaborado um diagrama FSM para modelar o comportamento da IA dos inimigos.
- **Criação dos Personagens e Cenários:** Os personagens foram desenvolvidos no UMA, enquanto os cenários e elementos interativos foram montados no Terrain, ambos ferramentas da Unity 3D, com modelos gratuitos. Essa abordagem permitiu focar nos sistemas e na experiência de gameplay.
- **Desenvolvimento de Códigos:** Todas as funcionalidades do jogo, incluindo movimentação, mecânicas de combate e interação com o ambiente, foram programadas em C#. Destacam-se:
 - Sistema de controle do jogador, incluindo movimento, mira e disparo.
 - Inteligência artificial para NPCs baseada no FSM.
 - Detecção de eventos e respostas dinâmicas no ambiente.
- **Portabilidade:** O protótipo foi portado para as plataformas Windows e Linux, garantindo acessibilidade para diferentes tipos de usuários.

5.5 CRIAÇÃO DO MENU NO INKSCAPE

Para a criação da interface principal do jogo, foi utilizado o Inkscape, um software de edição vetorial. O menu principal foi projetado com um layout simples e intuitivo, com botões como "Iniciar Jogo", "Configurações" e "Sair". As artes criadas foram exportadas em alta qualidade e integradas à Unity, garantindo uma experiência visual consistente com o tema histórico do jogo.

Figura 17: Desenvolvimento da tela inicial



Fonte: Autor(2024)

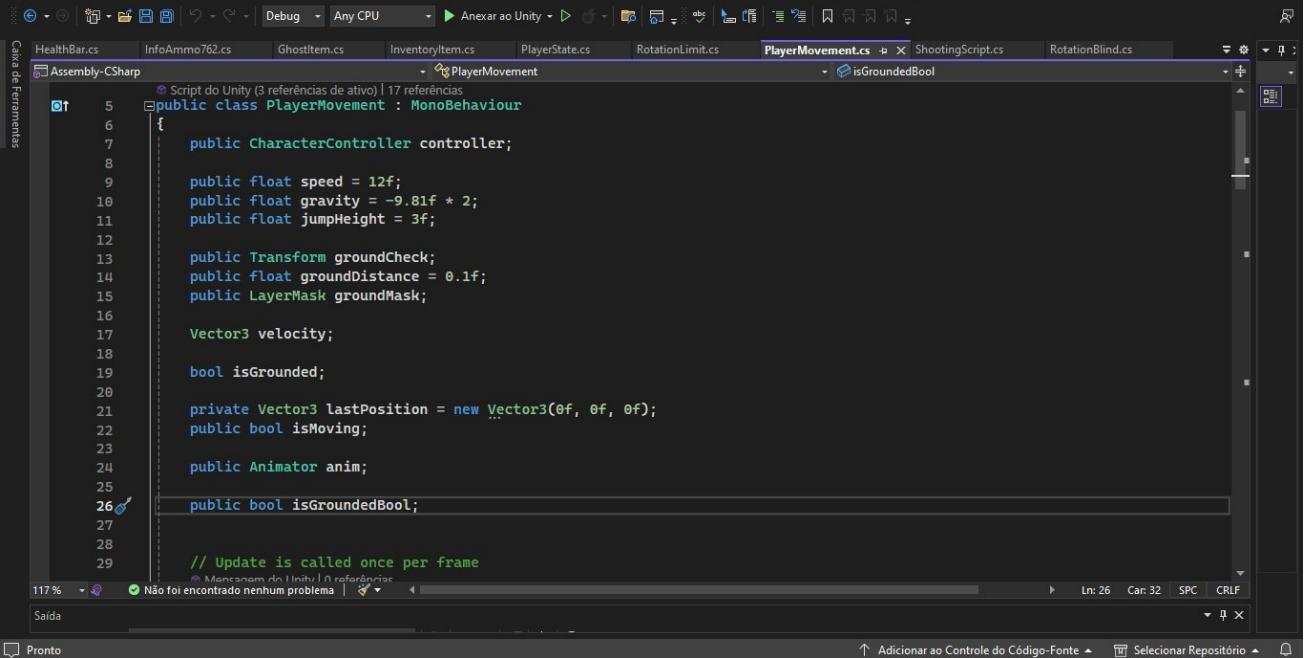
Os elementos gráficos foram configurados para responder ao clique do jogador, e animações sutis foram implementadas nos botões para melhorar a interação.

5.6 PROGRAMAÇÃO DO MOVIMENTO DO PERSONAGEM

O sistema de movimentação do personagem foi programado em C# e implementado com o “*Character Controller*” da Unity. O código foi otimizado para oferecer uma jogabilidade fluida e responsiva, essenciais para um FPS. As principais funcionalidades incluem:

- Movimento básico: andar, correr, pular.
- Integração com a câmera, criando a perspectiva de primeira pessoa.
- Detecção de colisões com o ambiente.

Figura 18: Variáveis do código de movimentação do personagem



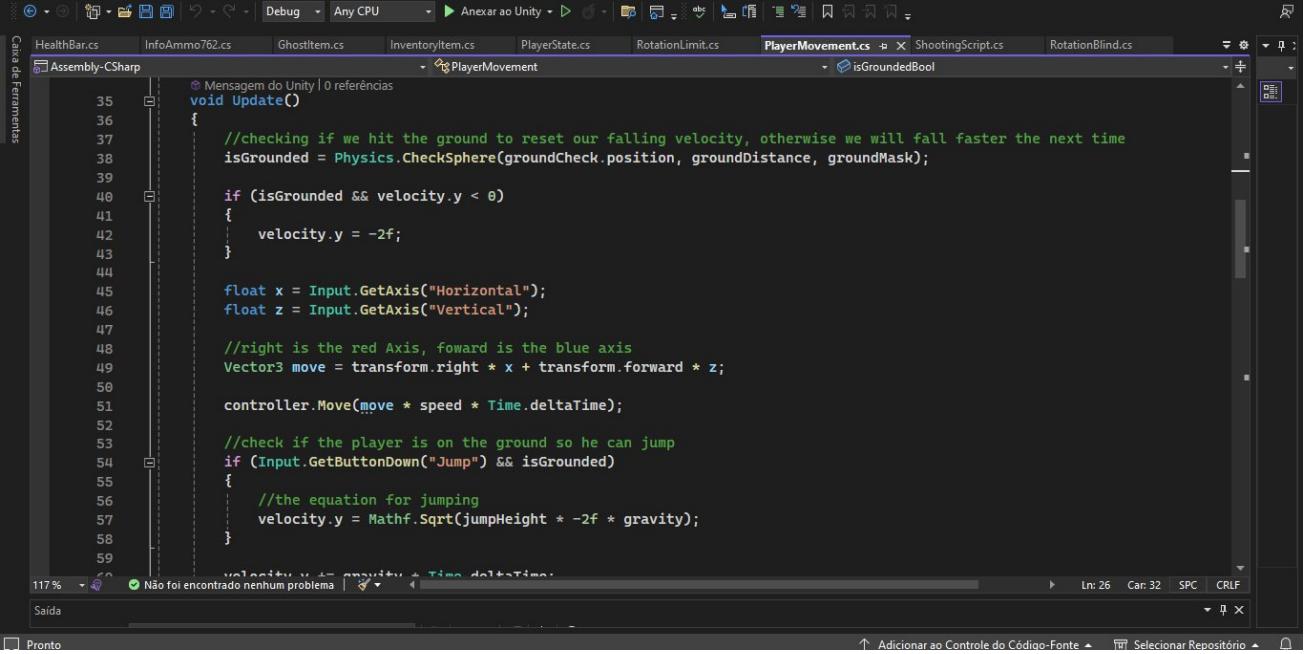
```

 5  public class PlayerMovement : MonoBehaviour
6  {
7      public CharacterController controller;
8
9      public float speed = 12f;
10     public float gravity = -9.81f * 2;
11     public float jumpHeight = 3f;
12
13     public Transform groundCheck;
14     public float groundDistance = 0.1f;
15     public LayerMask groundMask;
16
17     Vector3 velocity;
18
19     bool isGrounded;
20
21     private Vector3 lastPosition = new Vector3(0f, 0f, 0f);
22     public bool isMoving;
23
24     public Animator anim;
25
26     public bool isGroundedBool;
27
28
29     // Update is called once per frame
30     void Update()
31     {
32         // Check if we hit the ground to reset our falling velocity, otherwise we will fall faster the next time
33         isGrounded = Physics.CheckSphere(groundCheck.position, groundDistance, groundMask);
34
35         if (isGrounded && velocity.y < 0)
36         {
37             velocity.y = -2f;
38         }
39
40         float x = Input.GetAxis("Horizontal");
41         float z = Input.GetAxis("Vertical");
42
43         //right is the red Axis, foward is the blue axis
44         Vector3 move = transform.right * x + transform.forward * z;
45
46         controller.Move(move * speed * Time.deltaTime);
47
48         //check if the player is on the ground so he can jump
49         if (Input.GetButtonDown("Jump") && isGrounded)
50         {
51             //the equation for jumping
52             velocity.y = Mathf.Sqrt(jumpHeight * -2f * gravity);
53         }
54     }
55
56     void LateUpdate()
57     {
58         velocity.y -= gravity * Time.deltaTime;
59     }
60 }

```

Fonte: Autor(2024)

Figura 19: Parte do código responsável por aplicar movimentação no personagem com comentários para facilitar entendimento



```

 35     // Mensagem do Unity | 0 referências
 36     void Update()
 37     {
 38         //checking if we hit the ground to reset our falling velocity, otherwise we will fall faster the next time
 39         isGrounded = Physics.CheckSphere(groundCheck.position, groundDistance, groundMask);
 40
 41         if (isGrounded && velocity.y < 0)
 42         {
 43             velocity.y = -2f;
 44         }
 45
 46         float x = Input.GetAxis("Horizontal");
 47         float z = Input.GetAxis("Vertical");
 48
 49         //right is the red Axis, foward is the blue axis
 50         Vector3 move = transform.right * x + transform.forward * z;
 51
 52         controller.Move(move * speed * Time.deltaTime);
 53
 54         //check if the player is on the ground so he can jump
 55         if (Input.GetButtonDown("Jump") && isGrounded)
 56         {
 57             //the equation for jumping
 58             velocity.y = Mathf.Sqrt(jumpHeight * -2f * gravity);
 59         }
 60     }
 61
 62     void LateUpdate()
 63     {
 64         velocity.y -= gravity * Time.deltaTime;
 65     }
 66 }

```

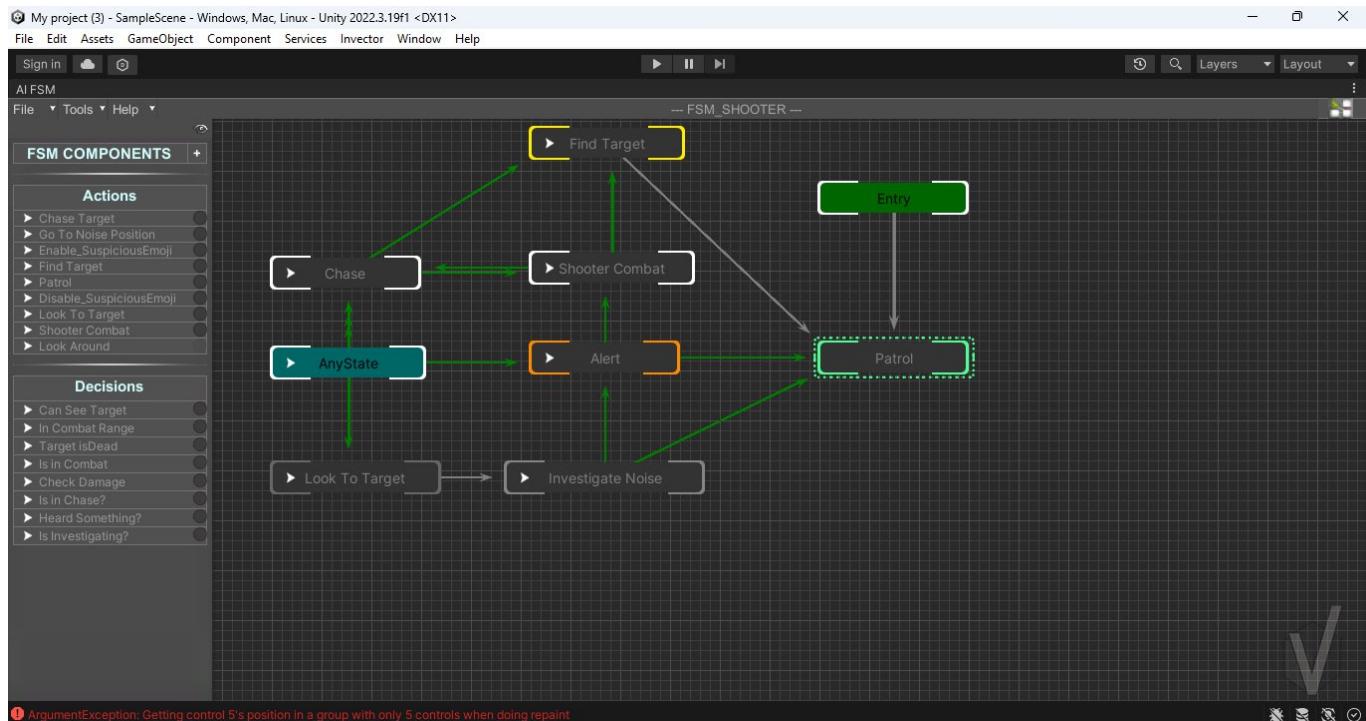
Fonte: Autor(2024)

Essa mecânica foi ajustada com base em testes iniciais para garantir uma experiência imersiva e precisa, fundamental para o estilo do jogo.

5.7 IMPLEMENTAÇÃO DA FINITE STATE MACHINE PARA IA DO JOGO

Os NPCs do jogo utilizam um sistema de *Finite State Machine* (FSM) para gerenciar comportamentos como patrulha, perseguição e ataque. Uma FSM é uma técnica de modelagem computacional que organiza o comportamento de um objeto em estados finitos, com transições bem definidas entre eles baseadas em condições específicas. O design dessas FSMs foi baseado em diagramas UML, que foram cuidadosamente planejados para mapear os estados e transições. Cada diagrama foi convertido em árvores de FSM, permitindo que o comportamento de cada NPC fosse implementado de forma estruturada e lógica. Essa abordagem facilitou a organização das interações e garantiu a coerência dos estados e transições durante o desenvolvimento.

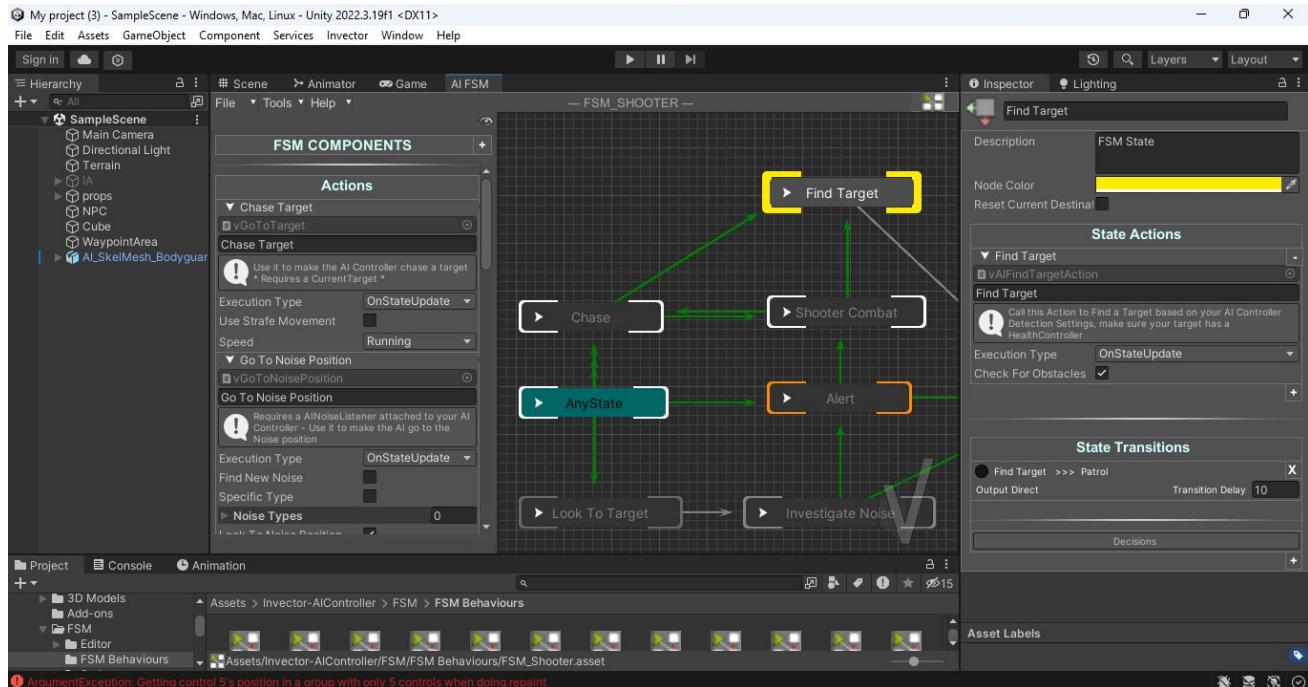
Figura 20: Estrutura de árvore da FSM de uma I.A de combate



Fonte: Autor(2024)

Cada estado representa um comportamento único, como "patrulhar" ou "atacar", enquanto as transições são acionadas por eventos, como a proximidade do jogador ou o som de disparos. Essa abordagem permite organizar e controlar as ações dos NPCs de forma lógica e eficiente, garantindo maior consistência e realismo no comportamento da inteligência artificial.

Figura 21: Estrutura da FSM detalhada, com ações, eventos e transições



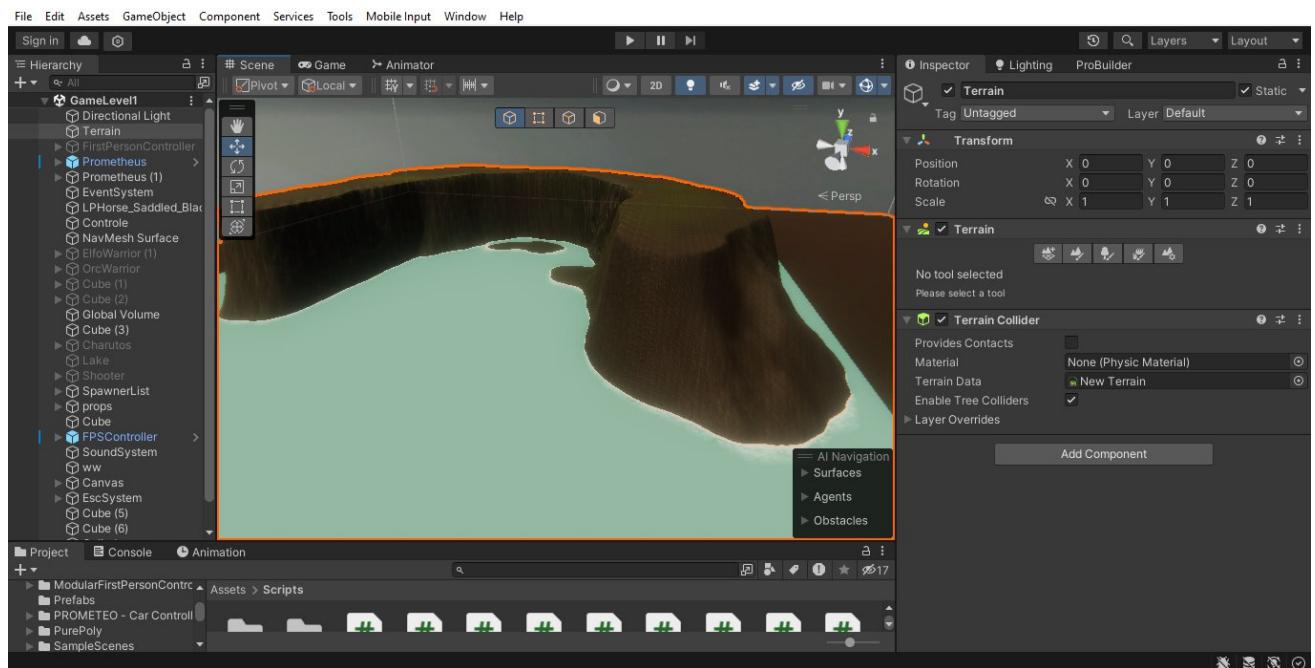
Fonte: Autor(2024)

5.8 CONSTRUÇÃO DO CENÁRIO

Os cenários do jogo foram montados utilizando o Terrain da Unity, com modelos gratuitos da loja. Cada ambiente foi projetado para refletir a região do Contestado, incorporando detalhes históricos como vegetação, construções rústicas e elementos que remetam ao conflito.

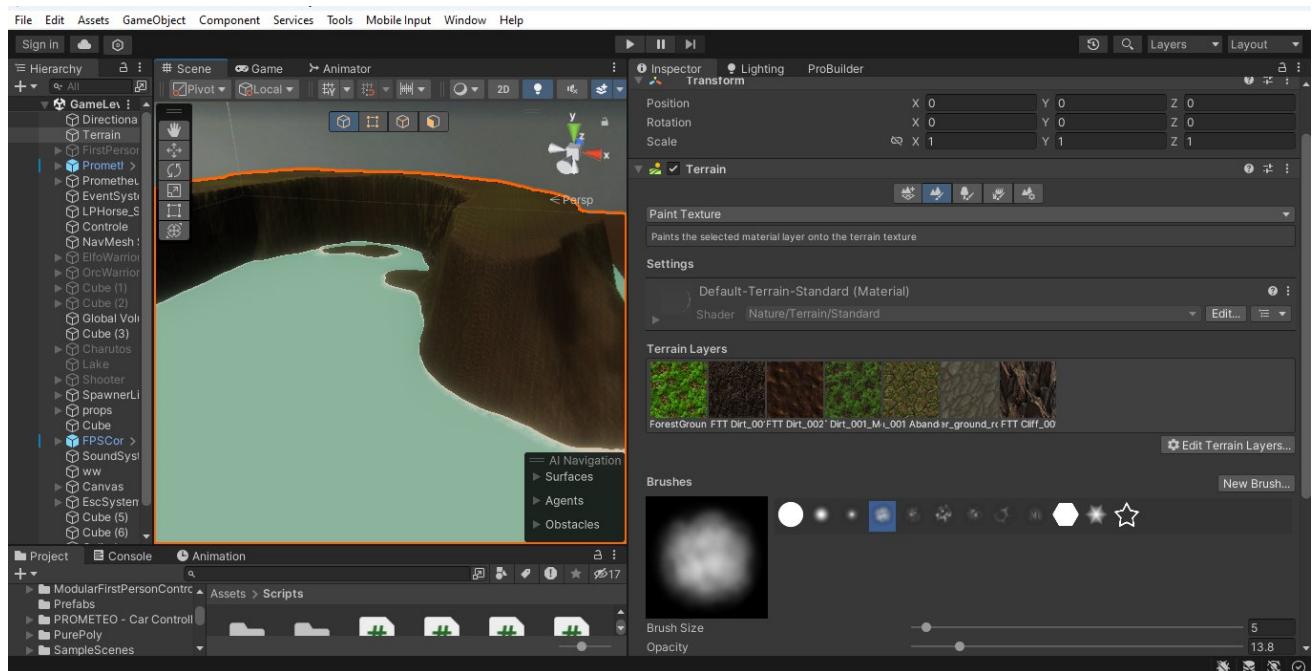
Figura 22: Tela do Terrain, ferramenta de modelagem da Unity3D

Escultura inicial do protótipo



Fonte: Autor(2024)

Figura 23: Tela de aplicação de textura do Terrain



Fonte: Autor(2024)

O design buscou equilibrar imersão histórica com uma navegação fluida para o jogador, garantindo que o aprendizado fosse incorporado à exploração. Atualmente, o protótipo encontra-se disponível para acesso público, por meio do link: <https://joaosantos-dev.itch.io/sombras-do-contestado>. Esse acesso permite que usuários testem o jogo e forneçam feedbacks, contribuindo para futuras melhorias e validações do projeto.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um jogo sério voltado para o ensino da Guerra do Contestado, utilizando a mecânica de um FPS (First-Person Shooter) para criar uma experiência educativa e imersiva. Este projeto não apenas abordou um evento histórico significativo, mas também trouxe uma proposta inovadora de aprendizado, unindo interatividade e entretenimento com objetivos pedagógicos.

Ao longo do desenvolvimento, foram superados diversos desafios, desde a definição do estilo de jogo até a implementação de sistemas técnicos complexos. A escolha do estilo do jogo foi uma decisão ousada, devido à sua natureza dinâmica, mas revelou-se eficiente para envolver o público-alvo e transmitir a narrativa histórica de maneira envolvente. Ferramentas acessíveis, como o Unity3D para a criação de todo o jogo e modelos gratuitos da Unity Asset Store, permitiram o desenvolvimento de um protótipo funcional, mesmo com recursos limitados, sem comprometer a qualidade do projeto.

Os resultados obtidos mostram que o protótipo pode ser uma ferramenta valiosa para o ensino de história, especialmente ao proporcionar um aprendizado ativo e imersivo. Diferente de métodos tradicionais, como aulas expositivas, o jogo utiliza elementos de interatividade para engajar os alunos, estimulando o pensamento crítico e o aprendizado por experiência. A portabilidade para plataformas como Windows e Linux reforça sua acessibilidade e potencial aplicação em diferentes contextos educacionais.

Refletindo sobre o processo, os desafios enfrentados, como a implementação da FSM para a inteligência artificial dos NPCs e o desenvolvimento do sistema de movimentação do jogador, destacaram a importância de uma abordagem estruturada e da persistência em resolver problemas técnicos. Esses desafios trouxeram valiosos aprendizados, não apenas sobre o uso de ferramentas como Unity 3D e C#, mas também sobre o planejamento, organização e adaptação necessárias em projetos deste porte.

Este trabalho contribui academicamente ao explorar o potencial dos jogos sérios para transformar o ensino da história, especialmente ao trazer à tona um evento brasileiro de grande relevância, mas pouco discutido no meio digital. Na prática, ele demonstra como tecnologias acessíveis podem ser utilizadas para criar produtos inovadores, com impacto direto na educação.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Como proposta para trabalhos futuros, sugerem-se:

- Ampliar o protótipo para incluir mais fases e eventos relacionados à Guerra do Contestado.
- Implementar melhorias gráficas e de jogabilidade, explorando tecnologias como realidade virtual para aumentar a imersão.
- Realizar testes com alunos e professores para validar a eficácia do jogo como ferramenta educacional e ajustá-lo com base no feedback.
- Expandir a abordagem para outros eventos históricos brasileiros, criando uma série de jogos sérios voltados para o ensino de história.

Por fim, este trabalho reafirma o potencial dos jogos digitais como instrumentos educacionais, demonstrando que o aprendizado pode ser divertido, interativo e eficaz. Ele serve como inspiração para o uso da tecnologia em sala de aula, fortalecendo a conexão entre educação e inovação.

7 REFERENCIAS

A GUERRA do Contestado. In: BUENO, Eduardo. Brasil, uma história. Rio de Janeiro: Leya, 2012. cap. 24, p. 365-368.

BERTO, G. B. UTILIZANDO UNITY PARA DESENVOLVIMENTO DE JOGOS 2D. Orientador: Luiz Carlos Begosso. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Analise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Assis, 2017. Disponível em:
<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1511320488.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2022.

BLEND NEW RESEARCH (São Paulo - SP); ESPM (São Paulo - SP); GO GAMERS (São Paulo - SP); SIOUX GROUP (São Paulo - SP). PGB21: Report Gratuito Brasil. Pesquisa Game Brasil, São Paulo - SP, ano 2021, n. 8. Perfil do Gamer, p. 10. Disponível em:
<https://materiais.pesquisagamebrasil.com.br/2021-painel-gratuito-pgb21>. Acesso em: 3 jun. 2022.

BOMFIM, Pedro. É possível? Conheça jogos desenvolvidos por só uma pessoa. [S. l.]: Terra, 22 jan. 2022. Disponível em: encurtador.com.br/csvT6. Acesso em: 9 jun. 2022.

BORGES, C. J. O Lúdico nas Interfaces das Relações Educativas. Revista de Pedagogia, v. 43 6. 2005.

FIRAXIS GAMES. Civilization VI. 2016. Disponível em: <https://civilization.com>. Acesso em: 20 nov. 2024.

GARCIA, Franco Eusébio. Síntese do Levantamento Bibliográfico: Motores de Jogos (Game Engines). In: GARCIA, Franco Eusébio. Um Motor para Jogos Digitais Universais. Orientador: Vânia Paula de Almeida Neris. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2014. p. 168. Disponível em: encurtador.com.br/ftwSU. Acesso em: 18 jun. 2022.

GSC GAME WORLD. S.T.A.L.K.E.R.: Shadow of Chernobyl. [S.l.]: GSC Game World, 2007. Disponível em: https://store.steampowered.com/app/4500/STALKER_Shadow_of_Chernobyl/. Acesso em: 21 nov. 2024.

INTRODUÇÃO. In: SHARP, Jhon. Microsoft Visual C# 2013 //Passo a Passo. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. p. 17. ISBN 978-8582602096.

INKSCAPE. Visão geral do Inkscape: O que é o Inkscape?. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://inkscape.org/pt-br/sobre/>. Acesso em: 16 jun. 2022.

ISO. ISO/IEC 23270:2018: Information technology — Programming languages — C#. 3. ed. [S. l.]: ISO, 26 jun. 2022. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/75178.html>. Acesso em: 8 jun. 2022.

JÚNIOR, G. S.; MEDINA, R. D. Jogos Sérios Ubíquos: Um mapeamento Sistemático. CINTED-UFRGS: Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, ano 17, v. 15, ed. 2, 2 dez. 2017. Disponível em: encurtador.com.br/gq368. Acesso em: 20 jun. 2022.

JURASKI, Vanderlei Cristiano. A produção historiográfica sobre o contestado(2001-2019). Orientador: Ironita Adenir Policarpo Machado. 2021. 221 p. Tese (Doutorado em História) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo - RS, 2021. Disponível em: https://pergamumweb.ifc.edu.br/pergamumweb_ifc/vinculos/00001a/00001a80.pdf. Acesso em: 19 maio 2022

NEWZOO. Global Games Market Report: The VR & Metaverse Edition. Newzoo, [S. l.], ano 2021, p. 18-23, 27 jun. 2022. Disponível em: encurtador.com.br/cxCIV. Acesso em: 1 jun. 2022.

PEREIRA, Luiz Antônio de Moraes. Análise e Modelagem de Sistemas com a UML: Com Dicas e Exercícios Resolvidos. 1. ed. Rio de Janeiro: Edição do Autor, 2011. ISBN 978-85-911695-0-4. Disponível em: encurtador.com.br/imoA0. Acesso em: 10 jun. 2022.

RECSTORY (Novo Hamburgo - RS). Animação 2D x 3D: entenda as diferenças e suas vantagens. Novo Hamburgo - RS: Recstory, 19 jan. 2021. Disponível em: <https://www.recstory.com.br/post/animacao-2d-x-3d-entenda-as-diferencias-e-suas-vantagens-recstory>. Acesso em: 15 jun. 2022.

ROMBALDI, G. B.; BILÉSIMO, P. M. S. DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO UTILIZANDO UNITY 3D PARA O ESTUDO DE ANATOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL. Orientador: Robson Rodrigues Lemos. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Tecnologia da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2015. Disponível em: encurtador.com.br/csGIP. Acesso em: 3 jul. 2022.

SCHELL, Jesse. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. 1. ed. Burlington: Elsevier, 2008. 518 p. ISBN 978-0-12-369496-6. Disponível em: <https://www.inventoridigiochi.it/wp-content/uploads/2020/07/art-of-game-design.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

SILVA, R. R. L.; ZATTAR, I. C.; CLETO, M. G. & STEFANO, N. M. O uso de jogos e simulação como métodos alternativos de ensino em engenharia no Brasil: uma revisão bibliográfica Espacios, Paraná, ano 2016, v. 37, n. 05, 0-19. Disponível em: encurtador.com.br/eoLV5. Acesso em: 8 jun. 2022.

TEIXEIRA, Marcelo. Desenvolvimento de Jogos no Brasil. 2015. Disponível em: <https://techinbrazil.com.br/desenvolvimento-de-jogos-no-brasil>. Desenvolvimento de Jogos no Brasil - Tech in Brazil . Acesso em: 18 jun. 2022.

UBISOFT. Assassin's Creed: Discovery Tour. 2018. Disponível em: <https://www.ubisoft.com>. Acesso em: 20 nov. 2024.

UBISOFT MONTPELLIER. Valiant Hearts: The Great War. [S.l.]: Ubisoft, 2014. Disponível em: <https://www.ubisoft.com/pt-br/game/valiant-hearts>. Acesso em: 21 nov. 2024.

VAZ, Atônio Carlos da Silva Batista. Desenvolvimento de um jogo digital para ensino de engenharia de produção. Orientador: Daniel Augusto de Moura Pereira. 2018. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Campina Grande, Sumé - PB, 2018.

ZANOLLA, Silvia Rosa Silva. Indústria cultural e infância: estudo sobre formação de valores em crianças no universo do jogo eletrônico. *Revista Educação & Sociedade*, vol.28, n.101, p. 1329-1350, 2007. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 15 jun. 2022.