



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

PARTE DE UM JOGO DIGITAL PARA DESENVOLVER O
PENSAMENTO COMPUTACIONAL: O TCC INTEGRADO A UM
PROJETO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso

Pedro Sturaro dos Reis



São Cristóvão - SE

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Pedro Sturaro dos Reis

PARTE DE UM JOGO DIGITAL PARA DESENVOLVER O
PENSAMENTO COMPUTACIONAL: O TCC INTEGRADO A UM
PROJETO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao
Departamento de Computação da Universidade
Federal de Sergipe como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em Sistemas de
Informação.

Orientador: Henrique Nou Schneider

Coorientadora: Jamille Silva Madureira

São Cristóvão - SE

2023

Resumo

O pensamento computacional é uma das competências essenciais na atual era do conhecimento, e deve ser desenvolvido desde a educação básica. O uso de jogos na educação é uma estratégia que tem sido utilizada com o propósito de engajar os estudantes, tornando o processo de aprendizagem lúdico e, assim, mais eficaz. O presente trabalho de conclusão de curso, que está vinculado a uma pesquisa de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação desta Universidade, tem como objetivo produzir um jogo digital que possibilite a estudantes de Ensino Médio desenvolver os quatro pilares do pensamento computacional. Para isso, foi criado um roteiro com a temática “pirata” e respectivos desafios. A resolução dos desafios exige a adoção de um ou mais pilares do pensamento computacional. Foi escolhido o estilo *pixel art* para o design visual, tanto pela facilidade de desenhar os personagens, objetos e cenários, como pela pouca exigência de hardware para sua execução. Ao total, foram planejados treze desafios, mas implementados somente três, devido à escassez de tempo. Para finalizar a implementação e realizar as etapas de testes, está em andamento um projeto de pesquisa externo no âmbito do Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe, com mais dois estudantes pesquisadores.

Palavras-chave: Autoria de jogos; Ensino Médio; Jogos digitais, Pensamento computacional.

Abstract

Computational thinking is one of the essential skills in the current era of knowledge, and must be developed since basic education. The use of games in education is a strategy that has been used with the purpose of engaging students, making the learning process ludic and thus more effective. This course completion work, which is linked to a PhD research in the Postgraduate Program in Education at this University, aims to produce a digital game that enables high school students to develop the four pillars of computational thinking. For this, a script was created with the “pirate” theme and respective challenges. Solving the challenges requires the adoption of one or more pillars of computational thinking. The *pixel art* style was chosen for the visual design, both because of the facility for drawing characters, objects and scenes, and the little requirements of hardware to execute it. In total, thirteen challenges were planned, but only three were implemented, due to lack of time. To finalize the implementation and carry out the testing stages, an external research project is underway within the Computing Department of the Federal University of Sergipe, with two more student researchers.

Keywords: Game authorship; High school; Digital games; Computational thinking.

Lista de ilustrações

Figura 1: Exemplo de Diagrama de caso de uso	11
Figura 2: Exemplo de Diagrama de Classes	12
Figura 3: As doze etapas de Vogler.....	14
Figura 4: Esquema dos Arquétipos.....	17
Figura 5: Etapas do Projeto	18
Figura 6: Tela de desenvolvimento do ambiente Unity	20
Figura 7: Tela do Aseprite.....	21
Figura 8: Desafios do jogo Elementais RPG	24
Figura 9: Desafios do jogo Missão Barba Negra.....	24
Figura 10: Diagrama de caso de uso.....	28
Figura 11: Diagrama de classes	29
Figura 12: Especificação do desafio 4.....	33
Figura 13: Atividade inspiradora para o desafio 1	46
Figura 14: Desafio 1	47
Figura 15: Atividade inspiradora para o desafio 2.....	48
Figura 16: Resposta da atividade inspiradora do desafio 2.....	49
Figura 17: Desafio 2	50
Figura 18:Instruções para o desafio 2	50
Figura 19: Resposta do desafio 2.....	51
Figura 20: Atividade inspiradora para o desafio 3.....	52
Figura 21: Resposta da questão inspiradora para o desafio 3 - parte 1	53
Figura 22: Resposta da questão inspiradora para o desafio 3 - parte 2	54
Figura 23: Desafio 3	55
Figura 24: Mensagem de erro ao resolver o desafio 3	56
Figura 25: Desafio 3 resolvido	57
Figura 26: Menu principal do jogo.....	58
Figura 27: Tela de apresentação do personagem Robert	59
Figura 28: Início do jogo.....	60
Figura 29: Interface do desafio 1	60
Figura 30: Interface do desafio 2	61
Figura 31: Interface do desafio 3	62

Figura 32: Página de Download.....	82
Figura 33: Download em execução	82
Figura 34: Extração dos Arquivos.....	83
Figura 35: Executável.....	83
Figura 36: Jogo em execução.....	84
Figura 37: Tela de Menu Principal	84
Figura 38: Cenário do Navio	85
Figura 39: Diálogo	86
Figura 40: Iniciar Desafio	86
Figura 41: Desafio 1	87
Figura 42: Instruções.....	88
Figura 43: Tela de Vitória.....	88
Figura 44: Desafio 2	89
Figura 45: Concluído	90
Figura 46: Rota errada	90
Figura 47: Desafio 3	91
Figura 48: Faltou dinheiro	92
Figura 49: Fim.....	93
Figura 50: Seção dos Piratas.....	93

Lista de quadros

Quadro 1: Descrição dos arquétipos	16
Quadro 2: Softwares utilizados	21
Quadro 3: Hardwares utilizados.....	22
Quadro 4: Resultados da busca da RSL	23
Quadro 5: Requisitos funcionais (Continua).....	26
Quadro 6: Requisitos funcionais (Conclusão)	27
Quadro 7: Requisitos não-funcionais.....	28
Quadro 8: Cronograma de entregas	81

Lista de abreviaturas e siglas

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCOMP	Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe
EDS	Buscador Integrado EBSCO Discovery Science
GEPIED	Grupo de Estudo e Pesquisa em Informática na Educação
GDD	<i>Game Design Document</i> (Documento do projeto do jogo)
IMECC	Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica
NPC	<i>Non-Playable Character</i>
NUI	<i>Natural User Interface</i>
PC	Pensamento Computacional
PPGED	Programa de Pós-Graduação em Educação
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
2.1 Cibercultura	4
2.2 Pensamento Computacional	5
2.3 Jogos digitais na educação	8
2.4 Engenharia de Software	10
2.5 <i>Game Design</i>	12
3. METODOLOGIA	18
3.1 Métodos	18
3.2 Ferramentas	19
4. TRABALHOS CORRELATOS	22
5. DESENVOLVIMENTO DO JOGO “A LENDA DO QUINTO SOL”	26
5.1 Especificação do software	26
5.2 Roteirização	30
5.3 Elaboração dos desafios	45
5.4 Desenhos em <i>Pixel Art</i>	57
5.5 Implementação	57
5.6 Resultados e Discussões	62
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	64
REFERÊNCIAS	66
APÊNDICES	73
APÊNDICE A - GDD do jogo A Lenda do Quinto Sol	74
APÊNDICE B – Manual do Jogo	82
ANEXOS	94
ANEXO A – Projeto de Pesquisa Externo	95

1. INTRODUÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está vinculado ao projeto de doutorado de Jamille Silva Madureira, intitulado “Desenvolvendo o Pensamento Computacional por meio da estratégia de autoria de jogos associada ao ambiente de programação Scratch”, ora em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe (PPGED/UFS), ambos com a orientação do Prof. Dr. Henrique Nou Schneider. A tese tem como objetivo geral “propor um *framework* para o desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio da estratégia de autoria de jogos em Scratch”, cabendo a este TCC “Implementar um jogo digital inerente ao projeto de doutorado do PPGED/UFS de Jamille Silva Madureira, visando desenvolver as competências do pensamento computacional”.

A “geração digital” anunciada por Tapscott (2010) se refere às pessoas que utilizam desde a infância as tecnologias digitais e a incorporaram no seu cotidiano. Esses indivíduos possuem características natas, que fazem com que questionem, naturalmente, as estruturas pré-estabelecidas e que busquem, na internet, novas formas de atuar no campo da cultura.

Tem sido, cada vez mais comum, a relação dos jovens com os diferentes dispositivos digitais utilizados como possibilidade para realização de diversas tarefas no cotidiano:

Dessa relação se entende existir um imbricamento sociotécnico que demarca a existência de uma cultura juvenil atravessada pela presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) com contornos próprios, demarcando não só os processos de comunicação entre os pares juvenis, como também a forma de se relacionar, conviver e produzir (Schneider *et al*, 2020, p. 42).

Prensky (2012) apresentou o conceito de “sabedoria digital”, reportando-se ao conhecimento adquirido, tanto por meio das ferramentas tecnológicas quanto à destreza no uso das tecnologias digitais, para melhorar e ampliar as nossas capacidades cognitivas inatas.

Nesse contexto, é preciso ressignificar a relação desses jovens com as TDIC, para não serem apenas usuários passivos de aplicativos, mas entender como essas tecnologias funcionam e seus impactos, inclusive na captura de informações pessoais, o que André Lemos (2021) chamou de “dataficação da vida”.

Assim, é de grande importância desenvolver os pilares do pensamento computacional desde a Educação Básica, a fim de formar cidadãos críticos aptos a enfrentar os desafios do mercado de trabalho e as novas formas de convívio da sociedade atual, nas quais as TIC estão cada vez mais inseridas.

Como alternativa ao processo tradicional de ensino e aprendizagem, surge a gamificação. De acordo com Burke (2015), esta metodologia motiva as pessoas durante o longo processo de aprendizagem, pois divide o processo de aprendizagem em etapas, de forma que cada uma delas amplie as habilidades dos jogadores, mantendo sempre o grau de dificuldade ao seu alcance.

Neste trabalho, será desenvolvido um jogo digital a fim de motivar os estudantes no processo de aprendizagem da programação de computadores e demais pilares do pensamento computacional por meio de desafios lúdicos e uma narrativa adequada para esta faixa etária.

Os jogos digitais estão presentes no cotidiano na maioria dos jovens e adultos, sendo 74,5% a proporção de jogadores no Brasil em relação a totalidade da população, demonstrando o forte apelo que esta arte de entretenimento possui (Giannotti, 2022). Além da diversão, os jogos têm a capacidade, a partir de diversas estratégias, de desenvolver raciocínios para a resolução de desafios. O esforço do jogador para tal é sempre recompensado e estimulado de maneira que o foco para esta atividade seja uma constante. Foram estas características que atraíram meu olhar para as possibilidades do uso de jogos para o desenvolvimento do aprendizado.

Esta ideia ganhou mais força durante minha participação na disciplina Informática Educativa, ministrada pelo professor Dr. Henrique Nou Schneider, onde eu, juntamente com os colegas Ígor de Figueiredo e Ytalo Santos, desenvolvemos uma proposta de metodologia ativa que foca na aprendizagem baseada em jogos. Com isso, o próximo passo na busca de como inserir jogos na educação foi minha entrada no Grupo de Estudos e Pesquisa em Informática na Educação (GEPIED), coordenado pelo professor Henrique, meu orientador neste TCC. No GEPIED, conheci a professora doutoranda Jamille Silva Madureira, que pesquisa em sua tese os jogos digitais visando o desenvolvimento do pensamento computacional. Com enorme honra, fui convidado para participar e contribuir em uma das partes de sua pesquisa acadêmica, se tornando assim minha coorientadora. Minha participação consiste na

implementação de um jogo digital que fomente o desenvolvimento dos pilares do raciocínio computacional nos estudantes de Ensino Médio.

Portanto, o objetivo geral desta pesquisa foi implementar parte de um jogo digital inerente ao projeto de doutorado do PPGED/UFS de Jamille Silva Madureira, visando desenvolver as competências do pensamento computacional.

Para que este objetivo fosse alcançado, os objetivos específicos realizados foram:

1. Definir o jogo segundo a Engenharia de Software e *Game Design* (design dos personagens, modelação de cenários e animação de objetos);
2. Roteirizar um enredo de jogo baseado nos pilares do pensamento computacional;
3. Implementar o jogo no ambiente Unity;
4. Validar o jogo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Cibercultura

A cibercultura, para André Lemos (2015), forma-se no encontro das atividades social e tecnológica, pavimentado pela socialidade no exercício destas. As tecnologias atuais são um instrumento potencializador de relações e agregador de indivíduos presentes no ciberespaço. Superando barreiras geográficas e socioeconômicas, a microinformática é um agente democratizador do acesso à informação e é, a partir desta, que a cibercultura se sustenta, tendo como pilares as tecnologias da informação e da comunicação.

Lemos (2015) ainda destaca que o perfil do usuário da informática mudou do analista-programador para o não profissional. Essa mudança de perfil foi possível pelo desenvolvimento de interfaces gráficas inicialmente popularizada no Apple Macintosh, com manuseio de *mouse*, ícones de fácil associação e barras de menus, impactando positivamente a usabilidade das interfaces de sistemas computacionais e resultando, assim, um diálogo entre homem e o computador de forma quase orgânica.

André Lemos (2015) também afirma que, com a novas tecnologias de comunicação, as mídias de massa exemplificadas pela TV, o rádio, a imprensa, o cinema, deram lugar para formas individualizadas de produção, difusão e estoque de informação. Com isso, a circulação de informações obedece a multiplicidade de rizoma (todos-todos), diferente do primeiro modelo que segue à hierarquia de árvore (um-todos).

Nesse sentido, o ciberespaço, para Pierre Lévy (2010), foi o evento cultural que desassociou a universalidade da totalização, fazendo emergir a cibercultura. Ele afirma que, por meio do dinamismo e da interconexão em tempo real, a mensagem abordada neste meio encontra-se no mesmo contexto dos participantes da comunicação. Isso acontece através de um imenso hipertexto onde outras mensagens, textos e comentários se conectam, a partir de um mesmo interesse.

Ao eliminar os obstáculos para o compartilhamento do mesmo contexto a partir da interconexão generalizada, tornam o ciberespaço uma nova forma de universal, que difere da escrita estática e das outras mídias que, inevitavelmente, limitam e buscam afunilar a significação de sua mensagem. Seu maior paradoxo, apontado por

Lévy (2010), também é sua essência: quanto mais universal, menos totalizável. O acesso de diferentes fontes e a contemplação de pensamentos heterogêneos dificultam o processo de fechamento de questão, a dominação deste meio.

É neste campo que se formam as comunidades virtuais que, segundo André Lemos (2015), diferem do conceito clássico de comunidade, caracterizado pela agregação de pessoas que compartilham um mesmo projeto, religião ou ambiente físico. As comunidades virtuais são geradas a partir da efervescência social produzida pelo ciberespaço no compartilhamento de interesses e assuntos em comum, desconsiderando a localização geográfica como fator definidor. Elas são parte do extrato da cibercultura.

2.2 Pensamento Computacional

O termo Pensamento Computacional (PC) foi apresentado por Papert (1972), porém, desde a sua publicação, o PC era pouco divulgado e não existia um movimento para sua popularização. O educador defendeu que o computador pode contribuir no processo educativo, pois, ao programar um computador, os estudantes aprendem a resolver problemas por meio da criação de modelos conceituais que são transformados em códigos.

Desde que Wing (2006) publicou seu artigo *Computational Thinking*, o pensamento computacional se tornou foco de estudos em diferentes níveis de ensino. Após esta publicação, o PC foi reconhecido como sendo uma habilidade essencial para o século XXI, equiparando às habilidades básicas de leitura, escrita e aritmética.

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apresenta o PC como uma das competências que devem ser desenvolvidas na Educação Básica (BRASIL, 2018) e, em outubro de 2022, foi aprovado um complemento a este documento, definindo as normas sobre o ensino de computação em toda esta etapa escolar (Brasil, 2022).

Ainda de acordo com Wing (2006), o PC pode ser definido como a capacidade de solucionar problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano aplicando os conceitos fundamentais da Ciência da Computação. A BNCC afirma que:

O pensamento computacional envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas

soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos (Brasil, 2018, p.474).

O exercício do pensamento computacional contribui para o desenvolvimento de um modelo mental para a resolução de problemas, beneficiando diferentes áreas do conhecimento. Assim, defende-se o PC como uma habilidade para todos, não se restringindo como um campo de conhecimento apenas dos cientistas da computação (Conforto *et al*, 2018).

O pensamento computacional é fundamentado em quatro pilares: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos, que serão apresentados a seguir.

A abstração envolve a filtragem dos dados e sua classificação, ignorando elementos desnecessários para que se possa concentrar nos que são relevantes. Por meio deste pilar, é possível criar uma representação do problema que está se tentando resolver. A competência fundamental da abstração é selecionar o detalhe a ser ignorado para que o problema se torne mais fácil de ser compreendido, mas sem perder nenhuma informação que seja importante para sua solução (Brackmann, 2017).

De acordo com Jeannette Wing:

O processo de pensamento mais importante e de alto nível no pensamento computacional é o processo de abstração. A abstração é usada na definição de padrões, generalização de instâncias específicas e parametrização. É usado para permitir que um objeto represente muitos. Ele é usado para capturar propriedades essenciais comuns a um conjunto de objetos, ao mesmo tempo que esconde distinções irrelevantes entre eles. Por exemplo, um algoritmo é uma abstração de um processo que leva entradas, executa uma sequência de etapas e produz saídas para satisfazer o objetivo desejado. Um tipo de dados abstrato define um conjunto abstrato de valores e operações para manipular esses valores, escondendo a representação real dos valores do usuário do tipo de dados abstratos. Projetar algoritmos eficientes inerentemente envolve projetar tipos de dados abstratos (Wing, 2017, p.8).

A decomposição pode ser compreendida como o processo em pensar sobre artefatos em termos de suas partes que o compõem. As partes podem então ser compreendidas, resolvidas, desenvolvidas e avaliadas separadamente, tornando os problemas complexos mais fáceis de resolver (Csizmadia *et al*, 2015).

Em outras palavras, a decomposição consiste em dividir um problema ou sistema complexo em partes menores, que são mais manejáveis e mais fáceis de

entender. As partes decompostas podem ser concebidas individualmente, uma vez que são mais fáceis de trabalhar (Brackmann, 2017).

Os padrões são similaridades ou características que alguns dos problemas tem em comum e que podem ser explorados para que sejam solucionados de forma mais eficiente. Assim, quando identificamos um padrão, ele nos permite considerar a opção de criar regras para lidar com eles (Brackmann, 2017).

O reconhecimento de padrões refere-se à identificação de semelhanças e conexões, assim como a exploração desses recursos. É um método de resolver rapidamente novos problemas baseando-se em soluções anteriores para problemas semelhantes. Nesse contexto, algoritmos que resolvem alguns problemas específicos podem ser adaptados para resolver toda uma classe de problemas semelhantes, ou seja, sempre que um problema dessa classe é encontrado, a solução pode ser aplicada (Csizmadia *et al*, 2015).

Na literatura, o reconhecimento de padrões também pode estar associado ao termo “generalização” e pode ser observado no paradigma da programação orientada a objetos, visto que se aplica comumente essas operações quando se modela os objetos em classes, classes em heranças e heranças em interfaces (Beltrame, 2018).

Algoritmo, visto por Wing (2014) como o elemento que incorpora todos os demais, é definido como um conjunto de regras para a resolução de um problema por meio de um conjunto de instruções claras necessárias para a solução (Brackmann, 2017). Ainda de acordo com o autor:

Algoritmos devem ser compreendidos como soluções prontas, pois já passaram pelo processo de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para sua formulação. Ao serem executados, seguirão os passos pré-definidos, ou seja, aplicar-se-á solução quantas vezes forem necessárias, não havendo a necessidade de criar um novo algoritmo para cada uma de suas execuções posteriores (Brackmann, 2017, p.41).

Exercitar o raciocínio lógico por meio da criação e execução de algoritmos é uma atividade praticada diariamente sem que haja percepção sobre isso, como a criação ou ordenação de passos para cumprir um objetivo (Macena *et al*, 2020). Exemplos destas atividades incluem receitas culinárias, manuais de instruções, solucionar equações e até mesmo planejar as tarefas do dia.

Ainda assim, é comum que os estudantes sintam dificuldades em formalizar esse pensamento, mesmo entre aqueles que optaram por uma graduação na área de

computação. Conforme (Schorr; Bercht, 2018) as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de algoritmos e programação podem estar relacionadas a dificuldades da Educação Básica, visto que nesta etapa escolar há uma dificuldade de aprendizagem para realizar a interpretação de enunciados de situações problemas e o desenvolvimento de soluções, nas diversas áreas do conhecimento. As autoras explicam que:

Estas dificuldades são percebidas nas disciplinas vinculadas à área das Ciências Exatas, como Matemática, Física e Química do Ensino Médio, onde se faz necessário compreender o problema, extrair dele os dados, aplicar em fórmulas específicas para produzir o resultado esperado, estabelecendo assim um raciocínio lógico estruturado em forma de algoritmo (p. 550 - 551).

Desta forma, é urgente que se desenvolva as competências para o pensamento computacional em todas as etapas da educação básica, conforme explicitada na BNCC. A escola do século XXI deve ser capaz de assegurar que cada estudante desenvolva habilidades necessárias para lidar com um mundo dinâmico atual (Morin, 2014).

2.3 Jogos digitais na educação

Johan Huizinga (2019) define o conceito “círculo mágico”, como a fronteira entre a vida real e o mundo artificial, onde o que está dentro do círculo são as regras propostas não existentes no cotidiano e, o que está fora dele, é tudo que consideramos como fato verdadeiro. Tal fronteira é confrontada pelas atividades lúdicas onde as regras implícitas se articulam.

As regras implícitas segundo Salen e Zimmerman (2012) são “as regras não escritas do jogo que os jogadores trazem para cada jogo, as regras que são geralmente não declaradas nas regras do jogo oficiais, tornando as regras implícitas algo que os jogadores têm de deduzir ou intuir” (2012, p. 89).

A atitude lúdica, conceito do filósofo Bernard Suits (1990), é introduzido nesta discussão por Salen e Zimmerman (2012) como “o estado de espírito que os jogadores do jogo conscientemente adotam nos desafios e nos obstáculos de um jogo para experimentar a interação lúdica do jogo em si” (p. 90).

Posto isto, temos que o jogador adota a atitude lúdica para compreender e aceitar as regras implícitas que estão dentro da autoridade do círculo mágico. Por esta

atividade, Salen e Zimmerman (2012) afirmam que qualquer jogo, em diferentes medidas, pode ser considerado como um ambiente cultural.

Os jogos cognitivos possuem diversas apresentações, desde analógicos, como jogos de desafios, cartas ou tabuleiro e, na era atual, os jogos digitais. Os jogos cognitivos digitais são baseados em desafios que exigem o exercício de aspectos cognitivos, tais como memória, raciocínio lógico, cálculo, criatividade, resolução de problemas, atenção e concentração, por exemplo. Assim, os jogos digitais são atividades lúdicas que envolvem uma série de tomadas de decisões, ações limitadas por regras, sistemas de desafios e metas, a narrativa do jogo, a representação gráfica e principalmente *feedbacks* imediatos. Os jogos digitais possuem diversas classificações e formatos, e podem ser acessados de diferentes interfaces, assim como de modo *online* ou *offline*, individualmente ou em grupo. (Ramos; Segundo, 2018).

De acordo com (Busarello, 2016), as características advindas dos jogos favorecem uma experiência cognitiva. Nesse sentido, “os jogos são capazes de promover contextos lúdicos e ficcionais na forma de narrativas que favorece o processo de geração e relação com o conhecimento” (p.10).

Fundamentar a aprendizagem em jogos pressupõe a construção de um sistema no qual os aprendizes estarão engajados em “um desafio abstrato, definido por regras claras, interagindo e aceitando *feedback* com o alcance de resultados quantificáveis e com a presença de reações emocionais” (Alves, 2015, p.27).

Assim, os jogos educacionais têm por objetivo principal a instrução de algo, trabalhando os objetivos pedagógicos, mas também oferecer entretenimento e diversão aos jogadores (Sanches, 2021).

No mundo da cibercultura, as pessoas acessam informações de maneira rápida, direta e prática, de modo que os métodos de ensino vigentes podem tornar as salas de aula lugares entediantes (Silva *et al.*, 2018). Na era da popularização das tecnologias digitais da informação e comunicação, “o uso de jogos digitais é mais do que algo convencional, é uma necessidade” (Pimentel *et al*, 2021, p. 107)

Nesse contexto:

Os jogos digitais estão entre as principais formas de expressão e entretenimento da contemporaneidade. Devido à sua popularidade entre crianças, jovens e adultos, esse fenômeno tem recebido crescente atenção em diferentes âmbitos. Um dos principais interesses sobre os games da atualidade está expresso nas tentativas de transpor o seu poder de “atração

e diversão” aos demais segmentos que constituem a vida cotidiana (Cruz, 2017, p. 227).

A estes segmentos, pode-se citar o ambiente escolar. A adoção deste recurso apresenta vantagem ao ensino tradicional por estar alinhado ao estilo de aprendizagem das gerações atuais, alcançando bons resultados ao que se refere ao aumento de engajamento dos estudantes (Classe; Castro, 2020).

Os jogos digitais educacionais têm encontrado cada vez mais espaço na Educação, surgiram como contrapartes tecnológicas dos jogos analógicos, objetivando usar as potencialidades das novas mídias para favorecer o aprendizado (Vasconcellos, 2017).

Os jogos digitais também respondem à necessidade crescente das crianças e jovens por linguagens e processos vinculados com a cultura de mídias que fazem parte da sua rotina fora da escola, em conjunto com a crescente da indústria de jogos no Brasil, inclusive dos chamados *learning games*, ou seja, jogos com propósito na aprendizagem de competências e conteúdos escolares (Meira; Blikstein, 2020).

2.4 Engenharia de Software

A Engenharia de Software diz respeito à produção de software. Neste escopo, uma das mais importantes atividades é a especificação do software, a qual é alicerçada por meio do processo de elicitação de requisitos, que se traduz na busca da definição de funcionalidades e características específicas que o software a ser produzido deve possuir (Sommerville, 2011).

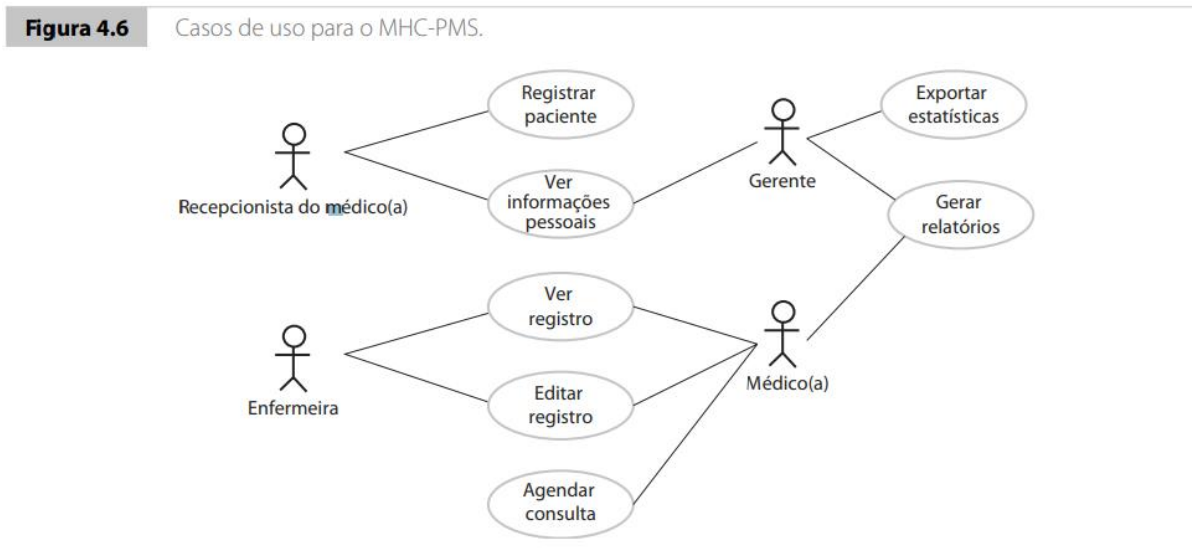
Para a melhor descrição destes elementos, os requisitos são classificados em dois tipos: funcionais e não-funcionais. Os requisitos funcionais são descritos de forma a apresentar, de maneira clara e não-ambígua, as funcionalidades que um software deve ter para atender o seu propósito. Os requisitos não-funcionais se preocupam em descrever características, especificações e formas de como o software será operado (Sommerville, 2011).

Outra atividade dentro da Engenharia de Software é a modelagem de sistemas, que envolve a utilização de notações gráficas para representar suas diferentes visões, objetivando elucidar requisitos, e oferecer novas perspectivas, servindo de documentação para a definição de normativas durante o desenvolvimento do

software. Muitas destas notações gráficas são diagramas que se baseiam na UML (*Unified Modeling Language*¹), que por sua vez define padrões na construção destes. (Sommerville, 2011)

Um dos diagramas originados da UML é o de Caso de Uso, que demonstra a relação de atores, representando tipos de usuário e outros sistemas, com os requisitos funcionais do software. A Figura 1 é um exemplo deste tipo de diagrama, onde se observa quatro atores: recepcionista do médico(a), gerente, enfermeiro(a) e médico(a), ligados a suas possíveis ações dentro de um sistema de informações de pacientes. No exemplo da Figura 1, pode se observar que um usuário do tipo enfermeiro(a) pode ver e editar registros (Sommerville, 2011).

Figura 1: Exemplo de Diagrama de caso de uso

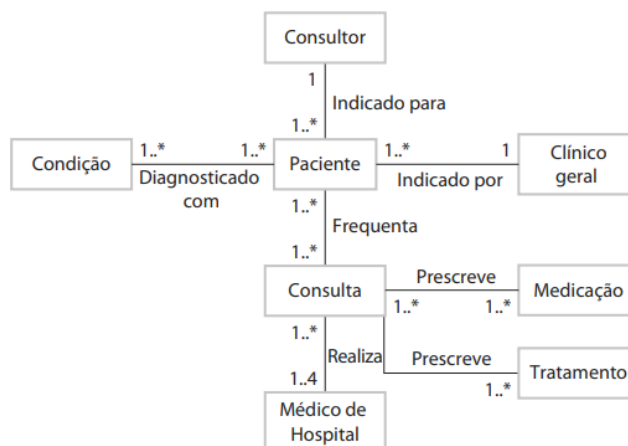


Fonte: Sommerville (2011).

O diagrama de classes é outro diagrama da UML, que apresenta as classes de um sistema e as relações entre elas. Estas classes se originam do paradigma orientado a objetos, ou seja, que buscam representar conceitos da realidade dentro da arquitetura do software, traduzidos em classes que, como mostrado na Figura 2, estão expressas por meio de retângulos (Sommerville, 2011).

¹ Linguagem de Modelagem Unificada

Figura 2: Exemplo de Diagrama de Classes

Figura 5.8 Classes e associações no MHC-PMS

Fonte: Sommerville (2011).

Ainda na Figura 2, observa-se ligações entre estas classes, que definem suas relações e respectivas multiplicidades. A multiplicidade diz a quantidade possível de classes que estão envolvidas numa determinada relação. Então, ao interpretar este diagrama, é possível inferir que um médico realiza uma ou mais consultas e uma consulta é realizada por um ou até quatro médicos do hospital.

2.5 Game Design

O termo *Game Design* pode ser traduzido em projeto de jogo ou desenho de jogo, ambas as traduções refletem o seu conceito, ou seja, todo o trabalho que envolve a criação de um jogo. Um *game designer*, é alguém que toma decisões técnicas e criativas dentro do processo de desenvolvimento de um jogo, para que este atinja seu objetivo quando pronto (Rogers, 2013).

Jogos, em geral, buscam divertir o jogador, estimulando a competitividade, os cativando com histórias interativas e desenvolvendo formas de raciocínio durante a resolução de “quebra-cabeças”. Estas condições são atingidas por meio da forma e do conteúdo que o *game designer* conseguiu comunicar ao jogador, a partir de suas ideias e regras definidas para o jogo (Novak, 2010), (Rogers, 2013).

Para exemplificar, quando um jogo apresenta um “quebra-cabeça” para o jogador, tem-se os seguintes aspectos (Rogers, 2013):

- A forma de resolver: mover e encaixar peças.
- A(s) regra(s): peças amarelas se encaixam nas peças azuis.
- O contexto: as peças formam um tipo de chave que irá destrancar a porta de uma sala secreta.
- A(s) recompensa(s): acesso a sala com a descoberta de novos itens.

2.5.1 *Puzzle*

Um *puzzle game* (jogo de quebra-cabeça) é um gênero de jogo que adota como mecânica principal a resolução de “quebra-cabeças” (Novak, 2010). Este geralmente busca desafiar quem o joga aplicando problemas que envolvem:

- Raciocínio lógico: o jogador deduz suas possíveis ações e não ações pelo que lhe é apresentado.
- Reconhecimento de padrões: o jogador observa elementos dentro do problema que apresentem semelhanças com outros, para identificar um determinado padrão que o auxilie na resolução.
- Progressão de complexidade: o jogador resolve problemas menores e menos complexos no começo, para que, no final, ele consiga resolver um problema que tenha uma dificuldade maior, porém, semelhante aos já resolvidos.
- Esquematização de passos: o jogador monta uma sequência que obedece a uma ou mais condições, que o leve na resposta do problema (Rogers, 2013).

A aplicação destes problemas pode ou não estar envolvidos num enredo. A exemplo do jogo *Inside*, onde o avatar do jogador é um garoto que precisa fugir de cientistas que fazem experimentos com seres humanos, e para isso ele move objetos disponíveis no cenário, para ter acesso a novas áreas (Inside, 2016). Em contrapartida, Tetris é um *puzzle game* que seu contexto é apenas empilhar peças que formem linhas completas (Tetris, 1984).

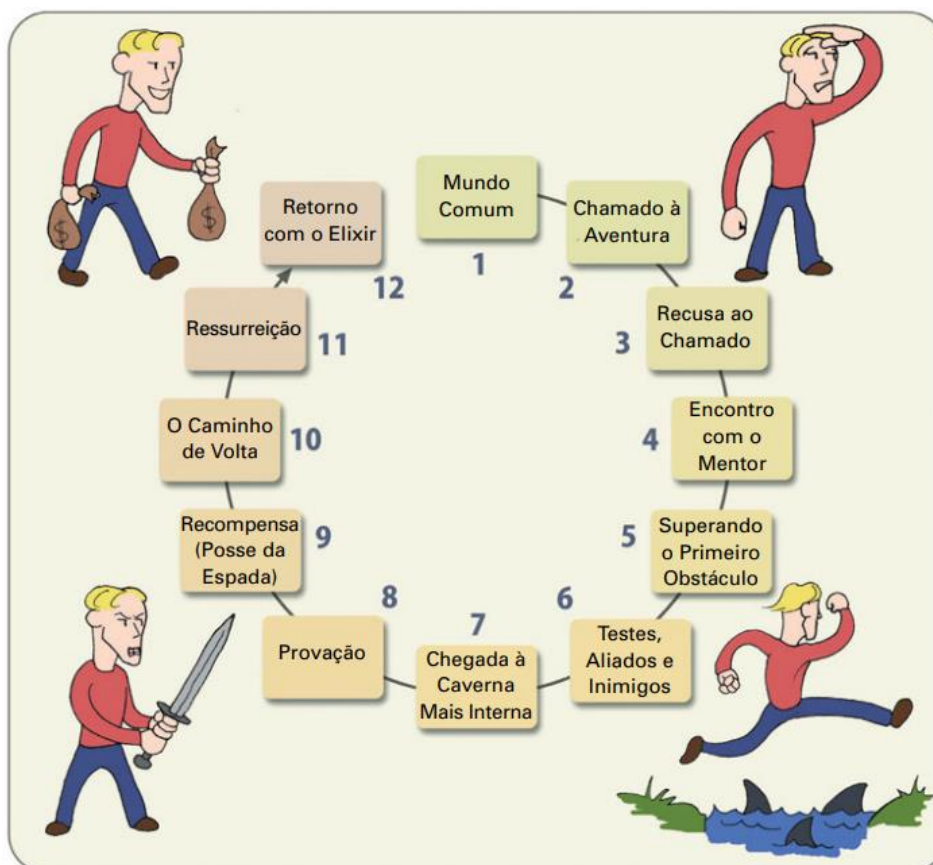
2.5.2 Jornada do Herói

A definição do enredo de um jogo é um dos trabalhos do *game designer* que deve se preocupar com a forma de como ele é contada, pois ela irá ditar a experiência de quem o contempla. Sendo assim, estruturas narrativas bem estabelecidas são uma via segura para se construir uma estória que, no mínimo, desperte interesse no jogador.

Uma estrutura narrativa utilizada em diversos filmes e jogos é a Jornada do Herói, apresentado no livro *Herói de Mil Faces*, escrito por Joseph Campbell (1989). Este autor identificou um padrão narrativo em lendas e mitos de diferentes regiões e culturas do mundo, o que nomeou de “monomito”. Grandes produções de jogos como *God of War* e *Uncharted*, que possuem um foco na narrativa e no enredo, utilizam a Jornada do Herói em suas estórias. (God, 2005), (Uncharted, 2007)

Na Figura 3 estão demonstradas as doze etapas que Christopher Vogler (2015) esquematizou em seu livro *A Jornada do Escritor*, as quais foram extraídas da obra de Joseph Campbell (1989).

Figura 3: As doze etapas de Vogler



Fonte: Novak (2017, p. 127)

Na primeira etapa (Mundo Comum) é estabelecido o mundo em que o herói passa seu cotidiano. A segunda etapa (Chamada à aventura) é quando o herói se depara com algo que o tira da zona de conforto, seja um conflito ou um sequestro de um ente querido, por exemplo. Frente ao tamanho do desafio a ser enfrentado, o herói, no primeiro momento, hesita a embarcar na aventura, característica essa da terceira etapa (Recusa ao Chamado). Para prepará-lo pelo que está por vir, o herói se encontra com seu mentor na quarta etapa (Encontro com o Mentor). A certeza de que o herói partirá em sua jornada é dada pelos acontecimentos da quinta etapa (Superando o Primeiro Obstáculo), onde geralmente há uma quebra de paradigma. Na sexta etapa (Testes, Aliados e Inimigos) ocorre o momento de o herói passar por testes, enfrentar seus medos e superar obstáculos, tornando-o mais forte, ao passo que tem contato com indivíduos que querem ajudá-lo ou prejudicá-lo. Na sétima etapa (Chegada à Caverna mais interna) o herói tem um momento de descanso e tempo para refletir por tudo que passou e pelo que está por vir. O seu maior desafio até então está na oitava etapa (Provação), onde é posta à prova ao extremo as habilidades físicas do herói ou ele terá que superar um grande dilema interno. A grande superação é acompanhada de uma grande recompensa, o que não simboliza o fim da jornada na nona etapa (A Recompensa). Havendo perigos menores, a caminhada de volta abre espaço para mais reflexão e uma escolha entre o bem comum ou a realização pessoal, o que caracteriza a décima etapa (O caminho de volta). Inesperadamente, ressurgem a ameaça, só que desta vez maior e o perigo também chega a entes queridos do herói, na décima primeira etapa (A ressurreição). A décima segunda etapa (O retorno com elixir) ocorre após a derrota do inimigo, quando o herói enfim chega no seu lugar de origem e é reconhecido pelos seus grandes feitos por todos (Vogler, 2015).

2.5.3 Arquétipo

Conceituado por Carl Gustav Jung (2014), o arquétipo parte do que o autor denomina de inconsciente coletivo, um conjunto de informações e percepções de comum conhecimento à maioria, que resultam em padrões. Desta forma, a imagem de um herói, por exemplo, torna-se bastante semelhante a todos. Imagem essa que Jung define como um de vários arquétipos junguianos. Christopher Vogler (2015)

sintetiza este conceito de arquétipos dentro da Jornada do Herói, apontando os mais recorrentes em estórias que seguem esta estrutura, que estão descrito no Quadro 1:

Quadro 1: Descrição dos arquétipos

Arquétipo	Descrição
Herói	Protagonista que se sacrifica por um bem.
Mentor	Aquele que aconselha e treina herói.
Guardião de limiar	Aquele que é um obstáculo no caminho do herói, mas não necessariamente um inimigo dele.
Arauto	Quem desempenha o papel impulsionador do herói em sua jornada.
Camaleão	É alguém que não demonstra de qual posição está no decorrer da estória.
Sombra	É o antagonista do herói, com objetivos de prejudicá-lo.
Pícaro	Aquele que oferece o alívio cômico na estória, geralmente com piadas.
Aliados	São os companheiros do herói, os quais o dão apoio.
Eu Superior	É o representante dos valores e dos anseios mais nobres vindos herói.

Fonte: Autor (2023)

A Figura 4, mostra a relação do herói com os demais arquétipos, se encontrando no centro de vetores (Vogler, 2015, p. 50). Também se observa a oposições entre arquétipos, como os aliados que auxiliam o herói na jornada são o oposto de Guardiões de Limiar, que surgem na estória como obstáculo.

Figura 4: Esquema dos Arquétipos



Fonte: Vogler (2015, p. 50)

2.5.4 Documentação do Jogo

Assim como no desenvolvimento de um software, a produção de um jogo necessita de documentação, para delimitar o escopo, definir passos de produção, mostrar conceitos artísticos, detalhar aspectos do jogo, entre outras finalidades. Não há um formato oficial para este tipo de documento que se designa *Game Design Document* (GDD), ou seja, documento de projeto de jogo. Adota-se modelos de diferentes tamanhos, variando de uma, dez ou trezentas páginas. Sobre o tamanho de um GDD, Scott Rogers afirma que “um GDD deve ser longo o suficiente para descrever precisamente o que acontece no jogo” (Rogers, 2013).

Esta descrição na pré-produção irá apontar o que os desenvolvedores precisam entregar. Durante a produção de um jogo, o documento pode sofrer alterações, o que aponta que o projeto recebeu adaptações, e as equipes envolvidas na produção saberão, a partir GDD, o que precisa ser modificado, seja a remoção de uma fase, o acréscimo de um novo personagem ou uma melhoria nas mecânicas de movimentação (Novak, 2010), (Rogers, 2013).

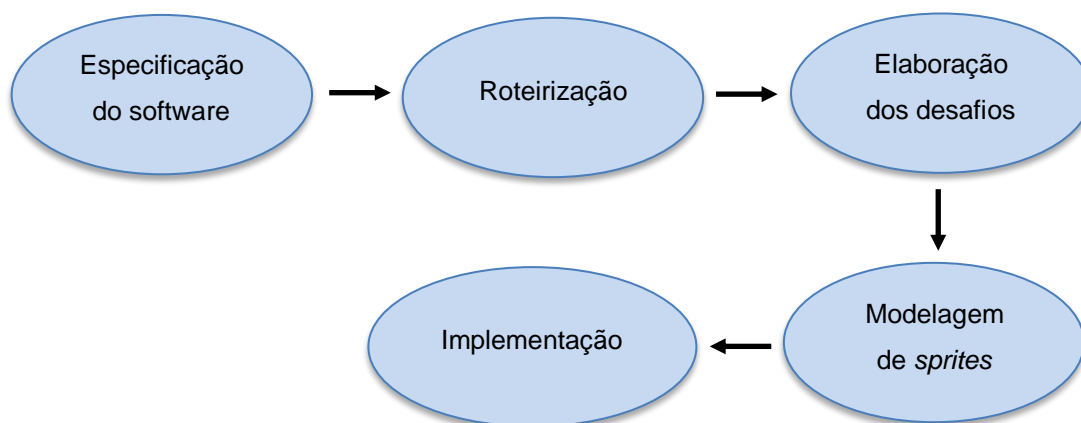
3. METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada em detalhes a estratégia adotada para a produção do jogo A Lenda do Quinto Sol. Também são expostas as ferramentas (software e hardware) utilizadas no desenvolvimento.

3.1 Métodos

Para construir e integralizar as partes que envolvem A Lenda do Quinto Sol, foi planejada uma sequência de 5 etapas: Especificação de Software, Roteirização, Conceituação de Desafio, Modelagem de *Sprite* e Desenvolvimento. A Figura 5 mostra em qual ordem estão estas etapas.

Figura 5: Etapas do Projeto



Fonte: Autor (2023)

Jogos que possuem uma boa narrativa cativam o jogador a se manter em interação, pois ele tem como contrapartida a revelação de novos eventos dentro da história apresentada. A atenção captada do jogador é um dos requisitos da Lenda do Quinto Sol, para que seja atingida a experiência de aprendizado durante a resolução dos desafios. Para cumprir este requisito, buscou-se a construção de um roteiro que possua uma estrutura narrativa já consagrada, juntamente com elementos originais que quebrem a expectativa do observador.

Sobre a experiência de aprendizado citada, sua edificação se dará em meio a desafios adaptados de questões e dinâmicas fora do computador que focam em medir e desenvolver os pilares do pensamento computacional em estudantes do Ensino Médio. Este processo de adaptação busca tornar interativo, via uso do computador, os passos necessários para resolução das questões originais. Ao mesmo tempo, são abstraídos e adicionados elementos visuais que tornem intuitiva a prática da resolução.

A parte gráfica do jogo, definida pelo *design* da interface, personagens e cenários, deve ser atraente e não comprometer a execução do software em hardwares de baixo desempenho. O modelo *pixel art* consegue cumprir tais exigências, pelo fato dos arquivos advindos dele possuírem baixa resolução, além de não necessitar muitos *sprites* para desenvolver animações.

Para a codificação do jogo, optou-se pelo modelo incremental de desenvolvimento de software, visto que “libera uma série de versões, denominadas incrementos, que oferecem, progressivamente, maior funcionalidade ao cliente à medida que cada incremento é entregue” (Pressman; Maxim, 2016). No contexto da produção deste jogo, cada desafio é um incremento a ser implementado e testado.

As validações, durante a realização destas etapas, ocorreram a partir de reuniões semanais com minha coorientadora professora Jamille Silva Madureira e quinzenais com meu orientador professor Henrique Nou Schneider, via *Google Meet*. Nelas, era apresentado tudo que foi produzido dentro do intervalo de dias entre a reunião anterior, bem como a orientação avaliava os acertos e definia os pontos que necessitavam de melhorias ou adaptações.

3.2 Ferramentas

Nesta seção são apresentados os recursos (software e hardware) utilizados no desenvolvimento do jogo.

3.2.1 Softwares

A produção da Lenda do Quinto Sol envolveu a utilização de softwares que deram suporte o necessário para o desenvolvimento deste jogo. Dentre eles destacam-se o Unity e o Aseprite.

A plataforma Unity foi escolhida para desenvolver o jogo A Lenda do Quinto Sol pelos motivos de possuir versão gratuita com todos os recursos necessários para o desenvolvimento do jogo e dispor de grande material disponível *online* para o aprendizado da operação deste *engine*. Além destes motivos, os jogos feitos em Unity podem ser compatíveis com sistemas *mobile*, *desktop* e *web*. A Figura 6 mostra a interface de desenvolvimento deste ambiente.

Figura 6: Tela de desenvolvimento do ambiente Unity

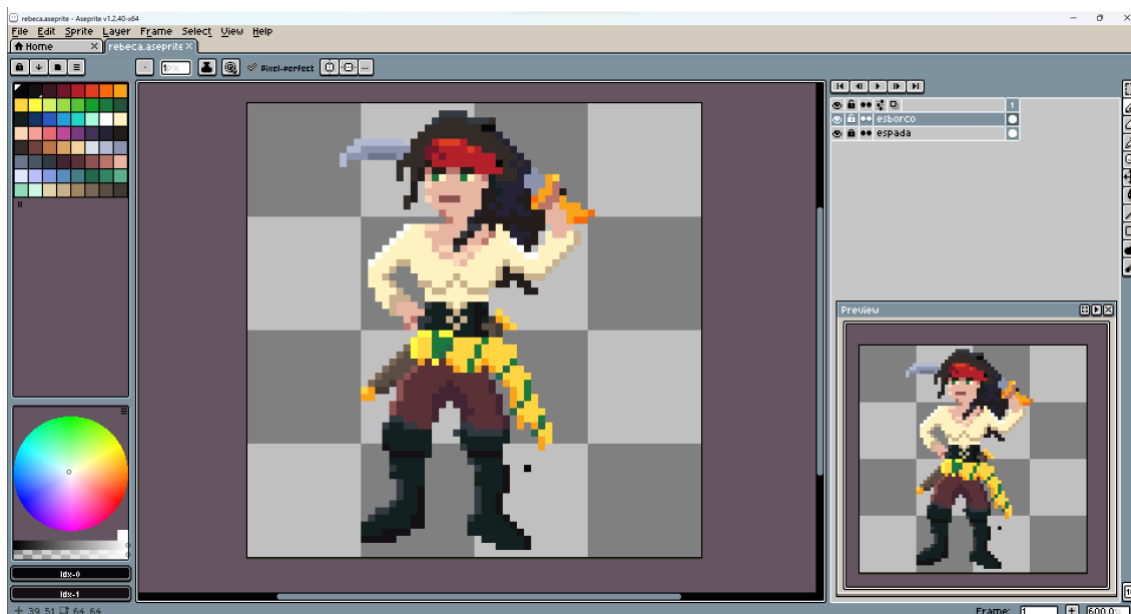


Fonte: Autor (2023)

O Aseprite é uma aplicação desenvolvida pelo programador David Capello e distribuída pelo estúdio *Igara Studio*. Disponibilizado apenas na versão *desktop* para os sistemas operacionais Windows, MacOS e Ubuntu, é um software pago, que pode ser adquirido pelo site oficial do Aseprite ou pela loja da plataforma *Steam*.

A escolha deste software para a produção dos *sprites* deu-se pelo fato desta aplicação ser totalmente focada em *pixel art*, ofertando diversos recursos de fácil operação, que auxiliam no desenvolvimento do *design* de personagens, cenários e itens da interface do jogo. A Figura 7 é apresenta a interface do software para a criação da personagem Rebecca.

Figura 7: Tela do Aseprite



Fonte: Autor (2023)

No Quadro 2 estão descritos os principais softwares utilizados com suas respectivas finalidades.

Quadro 2: Softwares utilizados

Finalidade	Software
Sistema operacional	Microsoft Windows 11
Ambiente de desenvolvimento integrado	Unity (versão 2021.3.25f1)
Editor de código	Visual Studio 2022
Ferramenta de criação em <i>Pixel Art</i>	Aseprite
Armazenamento em nuvem	Microsoft OneDrive

Fonte: Autor (2023)

3.2.2 Hardware

Os principais recursos de hardware utilizados foram um *desktop* (computador de mesa), para suportar os softwares listados no Quadro 2 e uma mesa digitalizadora, para auxiliar nos desenhos em *pixel art*. Estes recursos estão especificados no Quadro 3.

Quadro 3: Hardwares utilizados

Hardware	Especificação
Processador	Intel Core i5 11400f
Memória RAM	32gb DDR4
Armazenamento	SSD Nvme 1TB
Placa Gráfica	Nvidia Geforce RTX 1660 Super
Mesa Digitalizadora	Wacom CTL472

Fonte: Autor (2023)

4. TRABALHOS CORRELATOS

Com o objetivo de conhecer outros trabalhos que visam desenvolver os pilares do pensamento computacional por meio de jogos, foi realizada uma revisão sistemática da literatura.

Conforme apresentado em (Ramos; Faria; Faria, 2014), uma revisão sistemática da literatura visa pesquisar sobre um tema específico, sintetizando os resultados de diversos estudos. As etapas adotadas nesta revisão foram adaptadas dos protocolos propostos por (Conforto; Amaral; Silva, 2011) e (Ramos; Faria; Faria, 2014). Assim, as etapas realizadas foram:

- Entrada: questão de pesquisa, *string* de busca, fontes, critérios de inclusão;
- Processamento: execução da *string*, seleção dos trabalhos, extração de dados;
- Saída: síntese e análise dos resultados.

A questão central investigada foi: “Quais jogos foram produzidos no Brasil que têm como objetivo desenvolver os pilares do pensamento computacional?”. Para responder a essa pergunta, foi adotada a *string* de busca: “jogo digital” AND “pensamento computacional”.

Para realizar a busca automática, foi utilizado o Buscador Integrado EBSCO Discovery Science (EDS) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), que integra as principais bases bibliográficas (RIUFS, *Scielo*, *Scopus*, *ScienceDirect*, *IEEE Xplore*, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), dentre outras) disponíveis no Sistema de Bibliotecas da UFS (Universidade Federal De Sergipe, 2023).

Os critérios de inclusão adotados foi selecionar os trabalhos que apresentem o desenvolvimento de um jogo digital que tem por objetivo abordar os pilares do pensamento computacional; estudos realizados no Brasil e publicados sem restrição de acesso em revistas acadêmicas e na BDTD no período de 2018 a 2023, a fim de selecionar as mais recentes.

A busca inicial foi realizada em 19 de junho de 2023 e retornou inicialmente 44 (quarenta e quatro) resultados. Em seguida, aplicou-se os critérios de inclusão e, quando excluídas as publicações repetidas e fora do período delimitado, restaram 20 trabalhos. Na etapa de pré-seleção, foram lidos os títulos dos trabalhos e, dentre os selecionados, os resumos. Aqueles que apresentaram potencial para se encaixar no objetivo desta revisão, foram selecionados para leitura completa. Destes, foram selecionados dois (02) para extração dos dados. O processo de seleção é apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Resultados da busca da RSL

Etapa	Quantidade de trabalhos
Busca inicial	44
Revistas acadêmicas e BDTD	20
Entre 2018 e 2023	15
Leitura do título	8
Leitura do resumo	4
Leitura completa	2

Fonte: Autor (2023)

O trabalho de (Gonçalves *et al*, 2021) apresenta um jogo digital denominado “Elementais RPG²” que tem por objetivo integrar o ensino de matemática com conceitos e técnicas do pensamento computacional: abstração de dados e reconhecimento de padrões. O software foi desenvolvido na plataforma Unity para o sistema operacional Windows. O jogo tem como público-alvo crianças do quarto ano do ensino fundamental e é dividido em 5 (cinco) atividades, que são apresentadas por

² Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/pensamentocomputacional/atividadesvirtuais/>

meio de diálogos em texto que explicam as informações relevantes. A Figura 8 apresenta as telas de dois desafios.

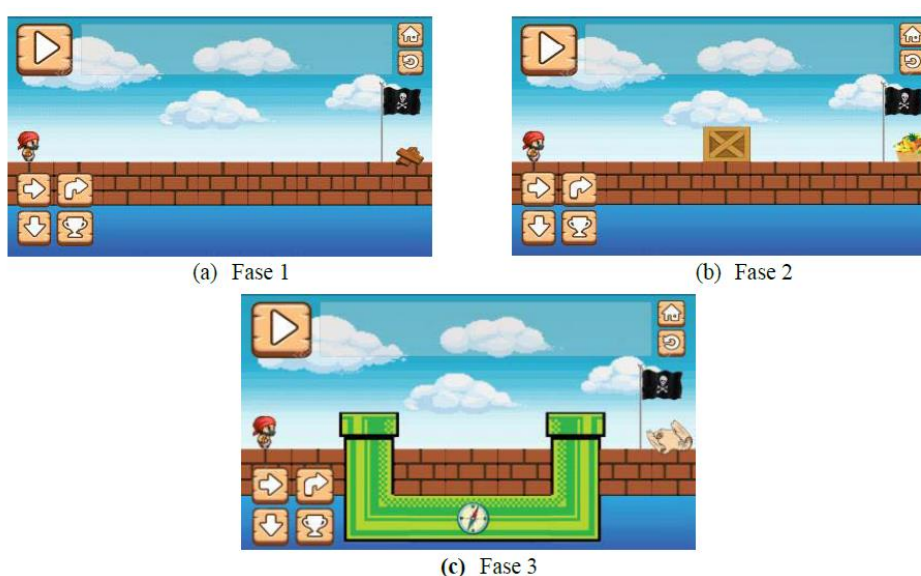
Figura 8: Desafios do jogo Elementais RPG



Fonte: (Gonçalves *et al*, 2021)

O trabalho apresentado em (Castro *et al*, 2019) discute sobre a aplicação de interface de usuário natural (NUI - *Natural User Interface*) para o desenvolvimento de um jogo para trabalhar as habilidades do pensamento computacional em crianças na faixa etária entre 7 e 10 anos, incluindo-as no processo de criação na fase de seleção de gestos e imagens. O jogo, intitulado “Missão Barba Negra”, foi desenvolvido no Unity e está disponível para computadores com o sistema operacional Windows e *tablets* com o Android. A Figura 9 apresenta três fases do jogo.

Figura 9: Desafios do jogo Missão Barba Negra



Fonte: (Castro *et al*, 2019)

Como pode ser observado, foram encontrados apenas dois jogos que visam o desenvolvimento dos pilares do pensamento computacional. Ambos têm como público-alvo as crianças. O jogo desenvolvido neste TCC diferencia-se destes neste aspecto, pois é voltado para adolescentes estudantes na etapa escolar do Ensino Médio. Para isso, foi criada uma narrativa voltada para esse público, assim como os desafios. A etapa de desenvolvimento do jogo “A Lenda do Quinto Sol” é apresentada na seção a seguir.

5. DESENVOLVIMENTO DO JOGO “A LENDA DO QUINTO SOL”

Conforme apresentado no Capítulo 3, o presente trabalho envolveu cinco etapas: especificação do software, roteirização, conceituação de desafios, modelagem de *sprites* e desenvolvimento, que são apresentadas a seguir.

5.1 Especificação do software

Nesta seção, serão apresentadas as tabelas e diagramas referentes à especificação do jogo A Lenda do Quinto Sol. No Apêndice A está descrito o GDD, com as especificações referentes aos personagens, cenários, controles, mecânicas e demais informações do jogo.

5.1.1 Requisitos

Se tratando de jogo digital, foram descritas as ações que o jogador pode executar dentro do jogo. Cada uma destas ações está disposta nos Quadros 5 e 6, que lista os requisitos funcionais definidos para o jogo.

Quadro 5: Requisitos funcionais (Continua)

Código	Identificação	Descrição
RF001	Acessar Jogo	O jogo deve permitir ao jogador o acesso da aplicação.
RF002	Iniciar Jogo	O jogo deve permitir ao jogador acesso ao modo de campanha
RF003	Sair do jogo	O jogo deve permitir ao jogador o encerramento de sua execução.
RF004	Acessar Menu	O jogo deve permitir ao jogador fácil acesso ao menu de opções.
RF005	Apresentar personagens	O jogo deve permitir ao jogador a visualização de todos os personagens e seus respectivos contextos.

Fonte: Autor (2023)

Quadro 6: Requisitos funcionais (Conclusão)

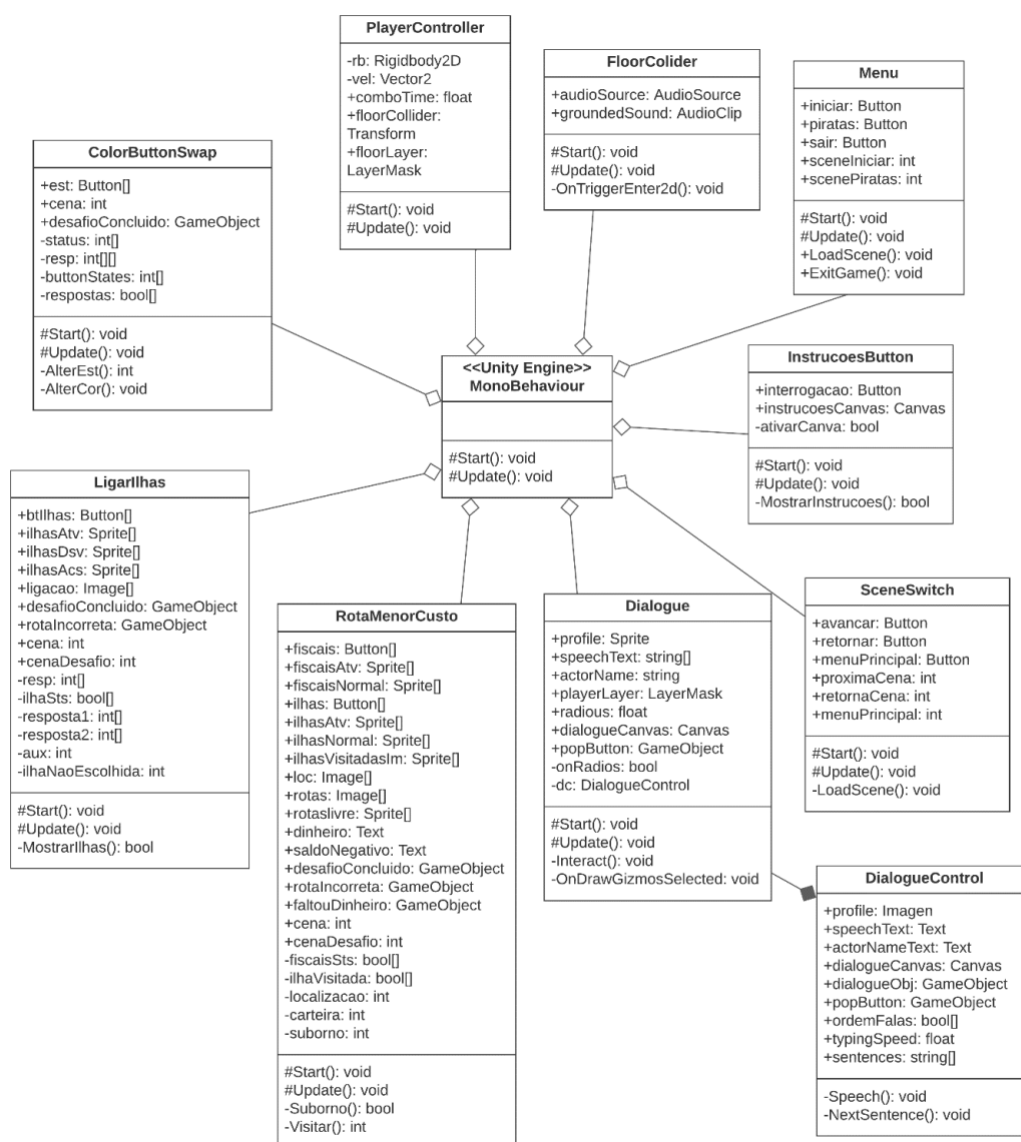
Código	Identificação	Descrição
RF006	Controlar Avatar	O jogo deve permitir ao jogador o controle de movimentação de seu avatar.
RF007	Iniciar Diálogo com NPC (<i>Non-Playable Character</i>)	O jogo deve permitir ao jogador a interação de diálogos com NPC.
RF008	Avançar Diálogo com NPC	O jogo deve permitir ao jogador a possibilidade de avançar as falas de diálogos com NPCs, a partir de um input.
RF009	Iniciar desafio	O jogo deve permitir ao jogador a inicialização de desafios.
RF010	Concluir desafio	O jogo deve reconhecer quando o jogador conclui um desafio.
RF011	Consultar Instruções de Desafio	O jogo deve permitir ao jogador acesso as instruções do desafio, a partir de um botão em tela.
RF012	Selecionar Desafio	O jogo deve permitir ao jogador o acesso a desafios já concluídos.

Fonte: Autor (2023)

Os aspectos referentes à forma que o jogo deve ser executado estão descritos no Quadro 7, que se traduzem nos requisitos não-funcionais pensados para A Lenda do Quinto Sol.

O diagrama de classes, representado na Figura 11, traz uma visão de como as classes do software se relacionam. As classes são os retângulos com três divisões, que contêm o nome da classe, seus atributos e métodos. Todas elas, com exceção da classe *DialogueControl*, possuem relação de agregação com a classe *MonoBehaviour*, ou seja, fazem parte ou estão contidas nela. Isto ocorre porque a classe *MonoBehaviour* é a base para diversos códigos dentro do Unity. A classe *DialogueControl* tem uma relação de composição com a classe *Dialogue*, o que significa que ambas têm um relacionamento forte, se comunicado diretamente durante a execução do jogo.

Figura 11: Diagrama de classes



5.2 Roteirização

Tendo em vista o grande apelo de jogos com narrativas bem estruturadas, construir um roteiro é parte fundamental para desenvolver um jogo com uma boa história a ser contada. A construção deste recebeu a atenção proporcional a sua importância, pois é nele que está depositado o enredo que guia o jogador em sua aventura lúdica durante a partida. Para esta tarefa, foram realizados estudos, pesquisas na *web* e participação em *Workshop* que tratou do assunto roteirização, aprofundando no conceito de arquétipos e na estrutura narrativa Jornada do Herói (Campbell, 1989).

A aventura dentro do jogo se desenvolve dentro da temática pirata. Esta foi escolhida por trazer elementos de comum conhecimento a diversos públicos e faixas etárias, como navios piratas, mapas e ilhas, que foram utilizadas para compor cenários, personagens e desafios. Os personagens do jogo tiveram suas personas desenvolvidas baseadas nos arquétipos demonstrados em Vogler (2015). Para este jogo, os arquétipos criados foram: a heroína incorporada pela protagonista Annie, o mentor, realizado pelo Tenente Kidd, o pícaro, interpretado pelo Martim Crook, o sombra, personificado pelo Edward e o aliado, figurado pelo Henry.

Durante a implementação, é possível que o roteiro tenha pequenas alterações, a fim de melhorar a experiência do jogador.

5.2.1 Roteiro do jogo

A Lenda do Quinto Sol

Annie cresceu com o amor de seus pais, admirava a coragem de seu pai e as virtudes de sua mãe. Desde pequena participava das expedições comandadas pelo seu pai, capitão Robert Bravura. Em sua primeira aventura, Robert deu-lhe um mapa e 3 lápis de cor para colori-lo de forma a destacar as áreas.

Desafio 1:

O jogador visualizará um mapa que possui apenas contornos de áreas do litoral do caribe. A partir dessa imagem, deve-se colorir os espaços delimitados de forma

que áreas vizinhas não tenham a mesma cor. O número de cores disponíveis será limitado a quatro.

Seu interesse pela caça aos tesouros era tão grande quanto sua admiração de quem os criou, seu pai em vida e de sua mãe nas suas memórias de infância. O que não se pode dizer o mesmo em relação ao seu tio Edward, do qual Annie nunca gostou e via nele algo de ruim. Sempre tentou se aproximar de seu irmão Henry, queria que ele a acompanhasse nas aventuras, mas sempre esteve distante.

Henry se sente culpado pela morte de sua mãe, da qual seu pai nunca superou. O capitão trocou ambição (riquezas), por uma obsessão: deixou as riquezas de lado e passou a valorizar artefatos e pergaminhos. Sua última expedição por ouro foi um roubo de carga. Comprou informações da rota de mercadorias e pediu para Annie representá-la em um mapa.

Desafio 2:

O jogador deve escolher uma das ilhas como ponto de partida e percorrer por todas as ilhas, somente no sentido vertical e horizontal, com o objetivo de chegar na ilha do tesouro.

Definida a rota de interceptação, o Kingston se emparelha com o navio de carga e aponta seus canhões para ele. Os tripulantes se rendem e as mercadorias são tomadas. O próximo passo é vendê-las nos portos que foram passados pelo informante. Nisso, Annie percebe que pode melhorar a rota que lhe foi passada, visto que não precisa voltar para o local de carregamento.

Desafio 3:

A partir do desafio 2, o jogador deve repensar as rotas com o objetivo de visitar todas as ilhas pelo menor custo, com um ponto de partida definido. Também serão mostradas unidades de distância entre as ilhas, para definir o melhor trajeto.

Em um destes portos, Robert conhece Francis Daniel, um colecionador de tesouros raros e entusiasta por mitologias. Ele conta para o capitão que procura alguém para ajudá-lo na busca por artefatos místicos. Robert demonstra muito interesse pelo que lhe foi contado e acolhe Daniel para sua tripulação.

Juntos fizeram muitas expedições para encontrar a localização de tais relíquias. Seu amigo de longa data, tenente Kidd, sabia o que estava acontecendo e alertou Robert que este não era o caminho. Mas, vislumbrado com o que podia fazer ao

encontrar todas, o capitão continuou a procurar pelos mares do caribe os artefatos místicos.

Durante sua obsessão, Robert foi acometido por escorbuto e, a cada dia que passa, perde um pouco de sua saúde e sua lucidez. Sua tripulação estava dividida pois os ganhos de ouro tinham diminuído. Seu irmão Edward se aproveitou desta situação para conquistar a lealdade de alguns marujos com promessas de mais riquezas. Annie, por sua vez, sempre apoiou seu pai em todas as decisões, pois acredita que ao fim da jornada poderá vê-lo feliz novamente. Já Henry mal conseguia expressar o que sentia e se culpa por tudo que está acontecendo.

Sentindo que seu fim estava próximo, Robert dá a chave de sua cabine para Annie, pois era quem ele mais confiava e disse lhe “Filha, este é meu legado para você. No dia que eu deixar este navio não serei mais capitão e você assumirá o leme.”

Não demorou muito para que o velho deixasse de respirar o ar marinho e seu corpo agora descansa no oceano que tanto navegou. Annie sabia que, como todo pirata, seu pai foi um errante em vários momentos, mas não como sua filha e, por isso, pensa em trilhar os mesmos passos.

Em luto, a filha do capitão não consegue assumir a liderança do navio e Edward comanda a tripulação para uma pesca de baleias. Algo que não fazem há muito tempo, por conta dos riscos ao navio e aos pescadores. Mas o capitão interino adora esta atividade e quer colocar seus marujos à prova. Sua ex-companheira Rebecca pede que repensassem a ordem e sugere partir para o escambo (contrabando de mercadorias) como sempre fizeram.

Edward não dá ouvidos e escala Kidd para pescar o animal de grande porte, para extração de sua carne e óleo. O tenente acata a decisão por ser um bom marinheiro, mas conhece o mar de sangue que é capturar uma baleia.

Desafio 4:

A tarefa do jogador será interpretar um algoritmo baseado nas regras propostas e completar com os passos corretos os espaços vazios.

Como um experiente pescador, Kidd sabe o que deve ou não fazer para capturar uma baleia, além de contar com um fator sorte:

- 1 - Kidd só conseguirá acertar o arpão se estiver próximo da baleia.
- 2 - Se Kidd se aproximar duas vezes antes da baleia pegar a isca, ela irá voltar para o fundo do mar.

autoridade. Martim sofre de cirrose e não consegue realizar as atividades do navio, mas era querido e amigo de boa parte da tripulação.

No momento que Edward ergue o chicote, Annie decide dar fim ao seu luto e reivindica o leme e diz: “chega, não é disso que este navio precisa, você já demonstrou o que não merece ser chamado de capitão”. Os marujos neste momento viram em Annie a imagem de sua mãe.

Edward abaixa o chicote e aponta sua arma para Annie, “não importa que você seja filha do meu irmão, ninguém se levanta contra mim”. Kidd imediatamente o desarma, “ninguém ameaça a capitã deste navio”, e ambos levantam suas espadas.

A tensão chega ao limite, muitos não sabiam o que fazer e então Annie dá uma última chance para seu tio “terá oportunidade de se redimir ao abaixar sua espada, do contrário será preso e expulso com desonra da tripulação”. Edward sempre quis o comando do navio e esta é a melhor oportunidade para tomá-lo.

Com a coragem de seu pai e a sensatez de sua mãe, muitos escolheram ficar ao lado da capitã legítima. O depósito perdeu a batalha juntamente com alguns piratas mais próximos a ele. Sem voltar atrás com sua palavra, Annie os prende e expulsa os desertores no porto de Tortuga.

Fim do primeiro arco

Após a traição de seu tio, Annie decide dar rumo ao navio, mas antes de dar seu primeiro comando, ela sente que precisa entrar na cabine da qual seu pai confiou a chave. Ao entrar, se depara com muitas riquezas, mas também com muitos documentos e, alguns deles, estão na mesa do capitão.

Annie entendia a importância daqueles papéis para seu pai e começa a lê-los. Contudo, não entende o que está escrito pois são hieróglifos. Ela encontra no Rodapé da folha um quadro com as letras do alfabeto.

Desafio 5:

Será apresentada uma imagem contendo o alfabeto formado por símbolos, o jogador deverá entender o padrão de formação das palavras e assim decifrar uma frase.

A jovem consegue formar uma frase.

Anne “A lenda do...”

Francis entra na sala.

Francis “Quinto Sol... Vejo que consegue entender o que está escrito.”

Anne “Na verdade só decifrei a primeira fase. Levarei o dia todo para ler uma página. Então seria muito conveniente se você me explicar o que são todos estes documentos.”

Francis “Na verdade, eu entrei na sala para isto. Eu e seu pai estávamos definindo a localização das Relíquias da Criação, feitas pelos astecas e espalhadas pelas ilhas do caribe”.

Annie fica intrigada com o que ouviu e pede mais detalhes.

Francis “O povo asteca crê que tudo surgiu após quatro tentativas de seus deuses formarem o mundo que conhecemos. A Lenda do Quinto Sol conta que quatro filhos do primeiro deus absoluto Omoteol, governaram o céu. Tezcatlipoca, deus da discórdia, foi o primeiro, mas foi derrubado pelo Quetzalcoatl, deus da luz. Após muita destruição, o deus da chuva Tlaloc foi o próximo a desempenhar o papel de Sol, contudo, Quetzalcoatl também o retaliou. O quarto a assumir o comando do mundo foi a deusa da água Chalchiuhtlicue, mas acaba inundando o mundo com suas lágrimas após Tezcatlipoca humilhá-la. Depois tantos fracassos dois deuses se sacrificam para criar o tudo que conhecemos.”

Francis também diz que as relíquias foram abençoadas por estes deuses e que, ao reuni-las, será possível criar qualquer coisa, até trazer mortos de volta a vida. Agora Annie finalmente compreende toda a obsessão de seu pai por estes tesouros e que, ao ter lhe dado a chave da cabine, ele queria que sua filha terminasse o que começou.

Em respeito ao legado de seu pai, Annie começa agora sua jornada pelas Relíquias. O destino traçado é a ilha do Jaguar, lugar onde se encontra a primeira relíquia, a máscara de Quetzalcoatl. Mas para isso, precisa interpretar as informações que darão a localização da ilha.

Desafio 6:

Serão apresentadas quatro formas geométricas (triângulo, losango, pentágono e hexágono), contendo números em cada aresta e um dentro da figura. O jogador deve entender o padrão para chegar ao número que está disposto dentro das figuras e assim compor a coordenada que levará à uma localização geográfica.

Depois de conseguir decifrar um antigo mapa, consegue chegar na ilha. Lá, em meio a expedição, encontra uma onça albina. Alguns piratas se assustam e querem atirar nela, outros querem sua pele valiosa, mas Annie ordena que não façam nada. Após a onça perceber que não seria ameaçada, ela corre em direção a uma caverna.

Annie decide segui-la. A onça some de repente e surge um brilho mais adentro da caverna. Francis identifica imediatamente: é a máscara do deus da luz.

A primeira relíquia foi encontrada e Annie recompensa sua tripulação com comidas e bebidas no porto de Nassau. Em reunião na mesa do bar, estão ocupadas 5 cadeiras, Annie, Francis, Kidd, Rebecca e Henry. Todos olham para a máscara no centro da mesa.

Francis diz “Existem duas máscaras, a próxima está na ilha dos macacos” aponta no mapa “sugiro sairmos amanhã mesmo”.

Rebecca questiona “O que tem de especial nelas? Só vejo um mosaico velho em forma de máscara”.

Francis “Se a lenda for verdadeira, esses artefatos têm poderes inimagináveis”

Rebecca “Conta outra...”.

Kidd olha para Annie e questiona “O que pretende fazer com isto capitã?”.

Annie responde “honrar meu pai”.

Henry que não costuma falar levantou a voz “honrar um homem sem honra, com o ego maior que o Kingston”.

Annie rebate “Conheço os defeitos do nosso pai, mas ele não é quem você diz”.

Henry “Ele sempre foi o seu pai... Edward também tem defeitos, mas você não pensou duas vezes antes de abandonar um membro da família, e isso você aprendeu bem com Robert”.

Henry se levanta da mesa e vai em direção ao cais. Rebecca o acompanha sem que ele perceba. Ao chegar lá ele se acalma e Rebecca se aproxima.

Rebeca “Eu conheço bem seu tio, ele foi um bom homem, mas isso já faz um tempo. Eu sei que ele e Robert não se entendiam e essa disputa pelo comando só estragou os dois. Você e sua irmã não precisam trilhar o mesmo caminho”.

Após o conselho, Rebecca volta para o bar e Henry continua no cais. Alguns instantes depois se aproxima um barco e Henry reconhece como o de Bart Davis, um pescador e amigo da família.

Bart o cumprimenta “Você cresceu bastante desde a última vez...eu soube do seu pai, minhas condolências”.

Henry “Estou bem... O que você pescou desta vez?”

Bart “Dessa vez não foi um peixe...”

Edward desce do barco “Como vai sobrinho?”

Henry “É bom te ver tio!”

Edward “Sua irmã está por perto?”.

Henry “Está no bar, com toda a tripulação. Mas você sabe... não é hora para revanche”.

Edward “Não se preocupe, não vou até ela, preciso de você”.

Henry “Mesmo depois de tudo, não posso te negar um favor”.

Edward “Eu sei disso... Preciso me reerguer, não posso viver de favores de amigos. Mas o que sua irmã fez comigo foi injusto, eu fiz parte daquele navio, mas ela me deixou sem nada. Por isso quero que me traga os mapas das rotas de mercadorias. Robert fez cópias de todos e, após ele partir, peguei alguns para mim e guardei na minha cabine. Por sorte ainda tenho uma cópia da chave.”

Henry vai até o barco que está vazio e recolhe todos os mapas da cabine de seu tio e os entrega.

Desafio 7:

Henry precisa entrar e sair do navio com mapas sem ser visto. O papel do jogador neste desafio é guiar Henry entre os cômodos internos do Kingston, tomando o cuidado para não entrar em um mesmo cômodo que um tripulante está. Além disso, o jogador deve se antecipar, pois os tripulantes podem mudar de cômodo ao virar em a uma porta. Também haverá momentos que estarão mais de um tripulante dentro do barco além de Henry.

Henry pergunta “O que você sabe sobre as Relíquias da Criação?”

Edward “É uma história de pescador idiota que seu pai acreditou, mas ele nunca me escutou.”

Henry “Parece que elas existem, acabamos de encontrar uma.”

Edward “Então aquele Francis não é o charlatão que pensei.”

Henry “Ele consegue entender aqueles documentos, disse que a outra relíquia está na ilha dos macacos.”

Edward “Preciso de ouro, estas relíquias não devem valer muita coisa.”

Henry “Infelizmente não posso te dar ouro do navio, não tenho as chaves, e se tivesse, iam perceber.”

Edward “Darei meu jeito. Ainda nos veremos garoto.”

Edward volta para o barco de Bart e, no bar, estão apenas Annie e Kidd.

Kidd “Seu pai ficou obcecado em achar estas máscaras e morreu por elas, ao esquecer de todos e de si próprio.”

Annie “Eu sei...”

Kidd “Tem certeza de que quer fazer isso? Estamos mexendo com o sobrenatural e o preço disso pode ser alto.”

Annie “Meu pai deu sua vida para chegarmos até aqui, então vou fazer valer sua morte.”

Kidd “Talvez seu pai estivesse cansado de viver. Ele nunca conseguiu lidar com a morte de sua mãe. Superar a morte de nossos entes queridos e seguir em frente pode ser um caminho melhor.”

Annie “Não vou retroceder, tenente! Esta é minha decisão final.”

A noite acaba e o dia começa para uma nova busca. Destino: ilha dos macacos. Mas antes precisam passar pelos postos de vigia da guarda espanhola, subornando um deles. Para isso precisam escolher o posto de vigia que permite uma passagem que não seja observada pelos outros postos.

Desafio 8:

Estará exposto um desenho de um arquipélago de pequenas ilhas próximas. São localizações estratégicas para pontos de vigias. O papel do jogador é descobrir qual ponto de vigia, ao ser desconsiderado, abre uma brecha para a passagem de navios não autorizado.

Conseguem chegar até o destino. Em expedição, a tripulação do Kingston adentra a mata densa da ilha. Horas se passaram e nenhum vestígio da máscara. Annie pergunta a Francis porque não conseguem encontrá-la. Francis diz “a relíquia será revelada no momento certo”.

Impaciente, a capitã ordena se separem em duplas para achar a máscara. Kidd e Annie estavam juntos e são emboscados por Edward e, desta vez, ele está em maioria. Houve resistência, mas ambos foram rendidos.

De repente surge um mico e rouba o chapéu de Edward. O primata sobe em uma grande árvore e o deixa lá. Edward ordena para que um dos seus capangas subir na árvore e resgatar o chapéu. O pirata obedece e encontra debaixo dele a máscara que procuravam.

Capanga “Capitão! Achei algo”.

Edward “Traz aqui!”

Edward segura a máscara e se questiona “o que tem de especial nisso?”. Então decide colocá-la. Então começa a ter uma visão de um templo asteca, com uma tumba para sacrifícios e riquezas ao redor. O marujo se assusta, mas ao mesmo tempo fica curioso em relação ao que viu.

Francis percebe a reação de Edward, “Posso te levar até o lugar que viu pela máscara.”

Annie amarrada ao lado de Francis sussurra “O que está fazendo?”.

Francis sussurra de volta “faça o mesmo que ele fez e procure o mapa da ilha de Tlaloc”.

Edward nunca viu tantos metais preciosos e aceita a proposta de Francis. Antes de deixar a ilha decide acertar as contas com Annie e a joga de uma cachoeira.

Fim do segundo arco.

Por sorte ela sobrevive e é encontrada por Henry e Kidd.

Kidd pergunta preocupado “Quem fez isso com você capitã?”

Annie “Edward... mas como ele soube que estamos aqui?”

Henry assume “Eu me encontrei com ele ontem... acabei comentando que iríamos para esta ilha.”

Annie irritada: “Você está de que lado?!”

Henry rebate “Eu não pedi por isso! Ele precisava de ajuda e não demonstrou interesse por estes artefatos velhos.”

Annie “Você realmente não conhece o tio que tem... temos de ir agora, ele levou Francis e a máscara.”

Kidd “Vamos por aqui, o navio está nessa direção.”

A tripulação se reagrupa e a Capitã retorna à cabine para seguir as instruções do geógrafo. Annie, Kidd, Rebecca, Henry e Martin, de penetra, estão reunidos para decidir o que fazer. Annie pega o mapa e a máscara, mas ninguém entende o que está desenhado no papel e o texto.

Annie “Talvez a resposta esteja na máscara.”

Rebecca “Você tem certeza de que é seguro usá-la. Talvez só funcione com a pessoa certa.”

Martin “Ouvi dizer que ela dá alucinações. Quero experimentar!”

Martin pega a máscara e a veste. Ele começa a se tremer e se deita no chão. Todos ficam preocupados e tentam ajudá-lo. Quando se aproximam dele, Martin levanta de repente e dá um grito! Todos caem assustados, menos Kidd que saca a espada.

Kidd “Saia do corpo deste marujo espírito maldito!”

Martin (possuído) “Preciso de uma oferenda!”

Kidd “E o que é essa oferenda?”

Martin (possuído) “Aquela garrafa de Whisky que está na estante”

Daí todos respiram aliviados.

Rebecca “você não tem jeito mesmo Martin... Sabemos que é você.”

Martin “Eu poderia ter sido um bom ator, mas escolhi ser pirata.”

Kidd “Devolva a máscara, não podemos perder tempo.”

Henry “Pelos menos ele provou que a máscara não funciona.”

Annie “É isso que vamos descobrir.”

A capitã coloca a máscara e tem visões do caminho até a ilha. Uma dessas visões é o naufrágio de um navio inglês. A partir do que viu, ela entende que o mapa mostra a rota que a embarcação fez.

Desafio 9:

É mostrado um gráfico com linhas desenhadas em um plano cartesiano que demonstram o caminho que o navio naufragado percorreu. O objetivo é interpretar tais linha e descobrir em que ponto o navio naufragou.

Annie se pergunta como Francis sabia disso, mas não perde tempo e pega o leme do navio.

No caminho eles enfrentam uma forte tempestade e onda enormes. Kidd estava no comando das velas e Annie grita “aguentem firme marujos!”. Uma forte onda atinge a embarcação, o Tenente quase é jogado para fora do navio, mas consegue se agarrar na borda. Rebecca percebe o que aconteceu e o puxa de volta com a ajuda de uma corda.

Rebecca “Não sou tão forte assim grandão. Pegue a corda.”

Kidd “Obrigado, no meio dessa confusão você me viu cair.”

Rebecca “Eu sempre prestei atenção em você.”

Kidd não esperava o flerte e fica acanhado.

Kidd “Bom... sou grato pelo que fez, tenho uma dívida contigo.”

Rebecca “Você pode recompensar depois que tudo isso acabar.”

De repente a chuva passa e a ilha aparece na luneta de Henry que grita “terra à vista!”. A ilha tem um grande vulcão e pode ser visto de longe. Enfim chegam na ilha de Tlaloc, o barco de Bart é visto atracado e Annie percebe que seu tio já está lá.

Segundo suas visões, deve seguir o curso de um riacho para chegar ao templo. Mas o fim dele é um lago perto de uma montanha. Annie avista uma grande fresta. Quando entram se deparam com entrada do templo. Há tochas acesas, sinal de que Edward já passou por ali.

Mais adentro vêm alguém segurando uma tocha e todos se preparam para uma luta, mas era Francis, que estava um pouco ferido.

Francis “Por favor, abaixem suas espadas.”

Annie se aproxima devagar e Kidd adverte “Cuidado capitã, pode ser uma armadilha de Edward.”

Annie “Talvez..., mas não temos outra opção, ele é o único que conhece este lugar.”

Francis de longe diz “Não se preocupe, sou só eu. Eu despistei seu tio e lutei com um de seus capangas.”

Annie “Ok, chegaremos juntos até a tumba.”

Francis “Levarei vocês até ela, por aqui.”

O grupo segue o caminho guiado por Francis e se deparam com uma porta

Francis “Esta é a primeira porta... Todas as portas deste templo só podem ser abertas desvendando segredos que envolvem estas três mandalas, sendo cada uma delas a representação de um deus asteca.”

Francis “Para abrir esta porta, é preciso passar os mandalas para o terceiro buraco. Devemos respeitar a ordem de sucessão em que cada um deles governou o mundo. Então primeiro Tezcatlipoca, Quetzalcoatl e por último Tlaloc. É impossível empilhá-los sem respeitar esta hierarquia. Além disso, só podemos movimentá-los enquanto dois deles estão alocados.”

Annie “Bom... tenho uma ideia de como resolver isso. Posso usar o segundo buraco para tem mais opções de movimento.”

Desafio 10:

Baseia-se no conceito da torre de Hanói, onde o jogador tem 3 nichos para movimentar as três peças. Duas peças só encaixam nos nichos se seguirem uma dessa combinações:

1. Tezcatlipoca em cima e Quetzalcoatl embaixo.
2. Tezcatlipoca em cima e Tlaloc embaixo.
3. Quetzalcoatl em cima e Tlaloc embaixo.

A sequência de três peças deve ser colocada no terceiro nicho da seguinte forma: Tezcatlipoca em cima, Quetzalcoatl no meio e Tlaloc embaixo.

A porta foi destravada e o grupo segue adentro. Poucos metros depois se deparam com outra porta.

Annie “Tem alguma ideia de como resolver o segredo desta porta?”

Francis “Sim. As três mandalas devem ser colocados nos locais corretos para que todos os pontos sejam acionados. Para isso, fiz um desenho com todos os pontos de acionamento.”

Annie “Você realmente conhece tudo daqui... Posso ver o diagrama?”

Desafio 11:

O altar de adoração possui 9 estrelas, interligadas entre si por caminhos traçados na parede e ao seu lado um pequeno baú com 3 moedas. Ao encaixar as moedas nas três estrelas que, juntas, preenchem todo o caminho, a luz será refletida revelando assim uma constelação.

Neste momento, uma porta se abre e Annie questiona Francis:

Annie “Como sabe tanta coisa daqui?”

Francis “10 anos atrás eu estive nesta ilha, eu sou explorador e já desenhei muitos mapas.”

Annie “Isso não explica o fato de você conhecer o templo e saber como as máscaras funcionam.”

Francis “É verdade..., sabia que este lugar é cheio de armadilhas? Mas conheço uma rota segura. Ah, trouxe a máscara?”

Annie “Está em minha bolsa”

Francis “Ok, agora todos esperem aqui, tem uma armadilha a frente, mas esta alavanca irá desarmá-la”

Annie “Você também não contou o que fez com Edward.”

Francis “Você vai vê-lo logo.”

Francis ativa a alavanca e o chão se abre, levando todos para um túnel subterrâneo, menos ele e Annie que estava ao seu lado. Annie olha para trás

assustada e é nesse momento que Francis rouba sua bolsa e a derruba no túnel. Todos escorregam e caem na tumba. Lá estava Edward, Bart e muitas riquezas.

Kidd “O que você está fazendo aqui Bart?”

Bart “Edward disse que encontraríamos ouro aqui, mas não disse que seria numa tumba sem saída.”

Annie termina de escorregar pelo túnel e se junta aos outros.

Edward “Haha... Ingênua, caiu na lábia dele”

Annie “Estamos no mesmo buraco caso não tenha percebido...”

Edward “Ele roubou a máscara de mim na entrada do templo e fugiu para dentro. Nós lutamos, mas o maldito nos levou para uma armadilha.”

Rebecca “Sugiro pensarmos em como sair daqui.”

Bart “Eu encontrei as tochas e as acendi. A única saída parece ser esta porta enorme, mas está trancada. Também tem algumas alavancas, mas não funciona.”

Henry acha um pequeno buraco no meio da porta e olha por ele.

Henry “Estou vendo o Francis do outro lado desta parede... Ele está as encaixando as máscaras em um altar... Espera... E tem uma terceira máscara.”

Kidd “É provável que ele tenha usado esta última máscara para descobrir a localização das outras...”

Annie “Na verdade ele também deve ter usado a máscara para chegar nesta ilha pela primeira vez. Talvez depois de chegar aqui ele percebeu que precisaria das outras duas máscaras.”

Martin encontra algo.

Martin “Para que serve isso aqui?”

Annie “É a faca que os astecas usavam nos sacrifícios.”

Kidd “Parece que ela se encaixa perfeitamente naquele buraco.”

Rebecca “Pode servir como chave.”

Annie “Vamos tentar.”

Annie encaixa a faca no buraco.

Annie “Droga, não acontece nada.”

Rebecca “E se puxar as alavancas?”

Rebecca puxa uma alavanca e uma das mandalas se revela na parede.

Annie “Acho que as mandalas devem ficar reveladas para destrancar a porta.”

Desafio 12:

Estão dispostas na parede cinco mandalas que podem ser acionadas por cinco alavancas. Cada alavanca pode estar conectada entre uma e três mandalas. O jogador deve puxar as alavancas com o objetivo de revelar todas as mandalas, mas seguindo a combinação correta, pois, ao acionar uma alavanca que está conectada a uma mandala que já foi revelada, esta volta a ficar escondida.

A porta se abre e todos saem em direção a Francis. Mas ele invoca os deuses de cada máscara: Quetzalcoatl, Tezcatlipoca Tlaloc. Francis se comunica com eles na língua asteca.

Francis “Ofereço-lhe estes mortais em troca da vida eterna.”

Mas antes dos deuses receberem o sacrifício, Edward atira nas máscaras.

Francis “Idiota, você despertou a ira deles!”

O vulcão do qual o templo faz parte é ativado e as estruturas antigas começam a desmoronar. Francis começa correr em direção a saída.

Annie “Droga Edward! Temos que sair, sigam ele!”

De repente uma pedra cai do teto e irá atingir Henry, mas Edward consegue empurrá-lo a tempo. Porém a pedra atinge a perna deste, o impossibilitando de se movimentar.

Henry “Levanta tio, eu te ajudo a andar!”

Edward “Não seja tolo! Se fizer isso vai morrer comigo. Honre meu sacrifício e saia desse lugar com vida.”

Annie grita mais a frente “Vamos, Henry!”

O jovem segue em frente com muita angústia. A lava do vulcão invade o templo. Francis tenta ativar outra armadilha no caminho.

Francis “Vocês não podem sair com vida. O sacrifício deve ser feito para acalmá-los.”

Martin, por ter um corpo leve, consegue correr mais rápido e alcança Francis trombando-o. Ambos caem numa rachadura no chão que foi aberta pelo vulcão. Martin e Francis estão presos e sem chances de evitar a lava que se aproxima. Não há nada que os outros possam fazer a não ser sair do lugar e se salvarem. Então continuam a correr abalados com o que aconteceu.

Eles conseguem sair pela fresta que entraram, mas a ilha está em chamas. O fogo encurrala todos e a lava continua a descer do vulcão. Parece não ter escapatória, mas de repente nuvens se formam no céu gerando uma forte chuva que apaga as chamas. Desta vez, o perigo foi sanado.

A tripulação consegue chegar até o navio a salvo. O sacrifício de Martin foi uma forma dele retribuir acolhimento. Annie sente o peso de suas decisões e não pretende repeti-las.

Desafio Bônus:

Annie, Henry, Kidd e Edward precisam atravessar um rio em um barco que leva apenas duas pessoas. Porém, Henry é o único que não possui inimizades com todos. Por isso será ele que vai transportar os outros 3 piratas. Além disso, Henry deve se preocupar em não deixar Kidd e Edward sozinho, nem Edward e Annie, pois em qualquer dos casos desencadearia em uma revanche. O papel do jogador é definir uma ordem de quem atravessa o rio com Henry como, também, as companhias nas duas margens do rio.

Regra: (Annie ou Kidd) e Edward não podem ficar sozinhos em qualquer uma das margens do rio.

5.3 Elaboração dos desafios

Os desafios do jogo têm um grande papel e foram idealizados seguindo duas premissas: concordância com o enredo e o uso dos pilares do pensamento computacional para a solução destes. Cumprindo estes requisitos, os desafios da Lenda do Quinto Sol desempenham o papel de proporcionar ao jogador o exercício dos pilares do pensamento computacional, não lhe tirando da imersão lúdica. Ao total, foram planejados 13 desafios.

Para compor os desafios, utilizei, principalmente, duas fontes de pesquisa: o portal de Computação Desplugada do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e as provas do Bebras: Desafio Internacional de Pensamento Computacional. Ambas as fontes têm o foco no tema pensamento computacional, onde a primeira propõe desenvolver em sala de aula atividades desplugadas e a segunda busca avaliar, por meio de provas segmentadas em nível escolar, o estabelecimento dos pilares do pensamento computacional em estudantes de Ensino Médio e Fundamental.

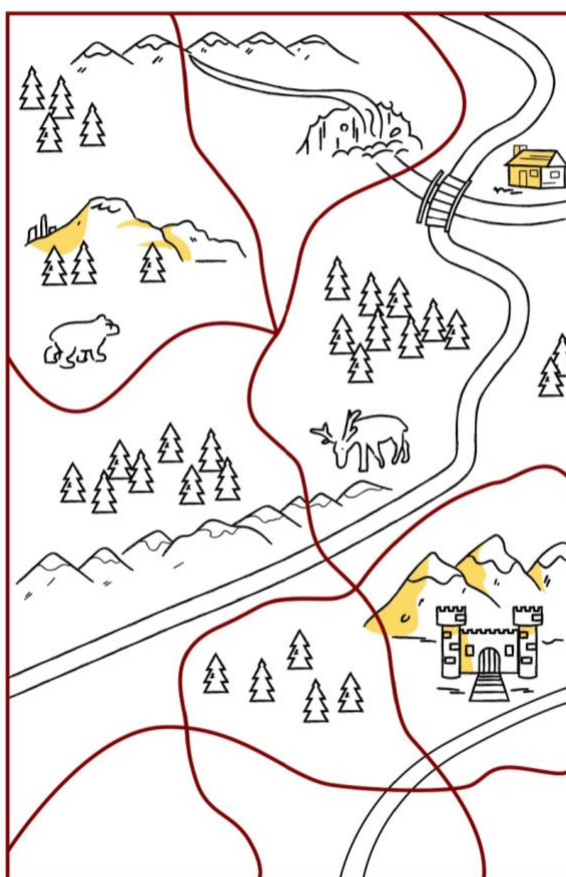
Em referência ao desafio 1, usei como fonte a Atividade 14 da coleção de atividades Computação Desplugada produzida pelo Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC) da Unicamp. Esta atividade envolve a

prática de colorir mapas, com o menor número de cores possíveis, com a regra de não colorir estados vizinhos com a mesma cor. A Figura 13 é a atividade utilizada para implementar o primeiro desafio.

Figura 13: Atividade inspiradora para o desafio 1

Folha de Atividade: Colorindo Mapas 1

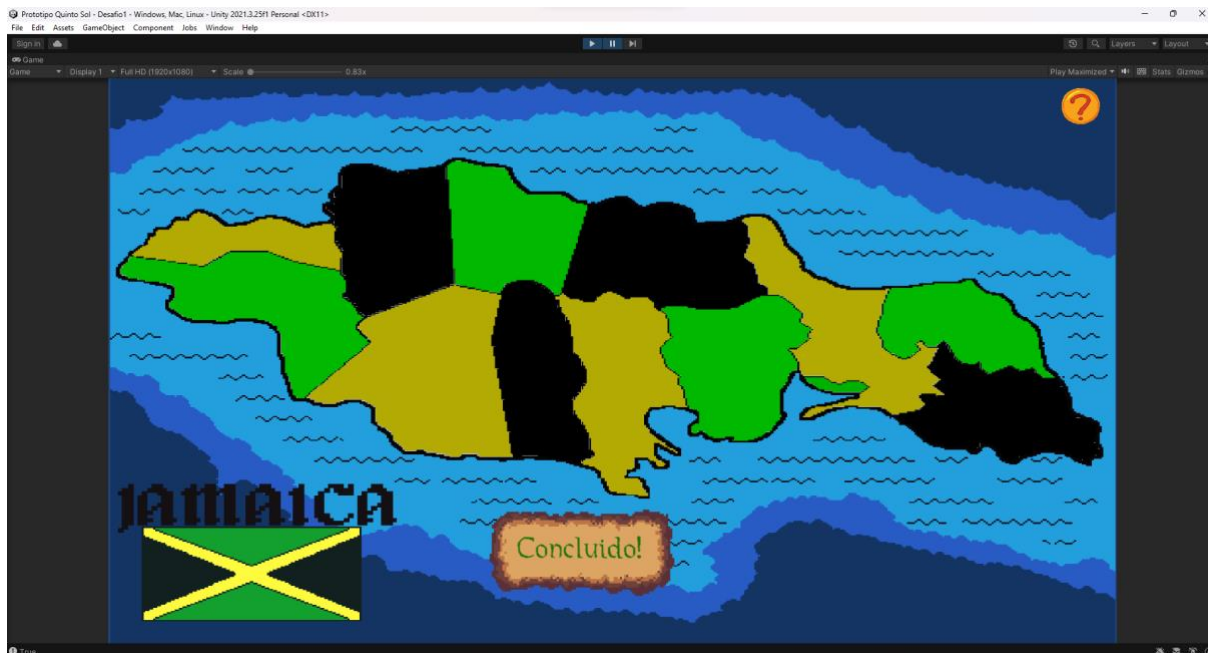
Pinte os países deste mapa com o menor número de cores possível, mas garanta que os países vizinhos tenham cores diferentes.



Fonte: Atividade 14: O cartógrafo pobre – Colorindo mapas (2022)

Para o desafio 1, mudou-se pouco apenas uma regra: o número de cores para colorir o mapa é limitado a três. Continua a obrigação de não colorir estados vizinhos com a mesma cor e o foi escolhido o mapa político da Jamaica para ser pintado com as cores da sua bandeira, como mostra a Figura 14.

Figura 14: Desafio 1



Fonte: Autor (2023)

Está disposto na Figura 15 uma questão da prova do Bebras (2019), que foi adaptada para um desafio do jogo. A questão original solicita para o estudante encontrar qual o número mínimo de pontes necessárias para ligar todas as ilhas, que possuem um número que representa a quantidade de ilhas que elas podem se comunicar. Também é posta a condição de só pode haver pontes na vertical ou na horizontal.

Figura 15: Atividade inspiradora para o desafio 2

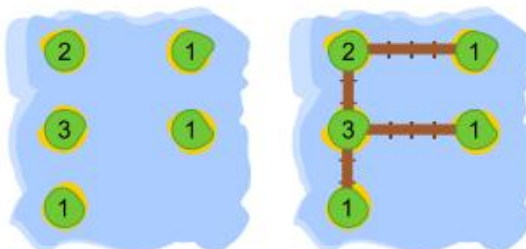


Dificuldade: fácil | Origem:

4 – Pontes e Ilhas

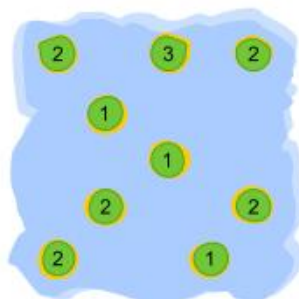
Um mapa tem várias ilhas, cada uma delas representada por um círculo. Para viajar entre as ilhas, o castor precisa de construir algumas pontes. Os números indicados em cada ilha indicam quantas pontes devem ser ligadas a essa ilha. As pontes só podem ser construídas na horizontal ou na vertical. Depois de todas as pontes serem construídas, o sistema de pontes deve permitir viajar de qualquer ilha para qualquer outra ilha.

Por exemplo, se houvesse um grupo de ilhas como o do mapa da esquerda, depois de todas as pontes serem construídas, o sistema de pontes teria de ser como mostrado no mapa da direita:



Pergunta

Quantas pontes é preciso construir no mapa abaixo?




Respostas Possíveis

- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10

Fonte: Bebras (2019)

A resolução desta questão, produzida por David Pires (2023) e apresentada na Figura 16, parte da soma de todos os números dentro das ilhas, que representa as possibilidades de ligação de cada ilha, dividida por dois. Isso acontece porque a ligação entre duas ilhas sempre será uma ponte, ou seja, tem-se a proporção de dois para um, resultando que o número de pontes é a metade do número possibilidades de ligação.

Figura 16: Resposta da atividade inspiradora do desafio 2

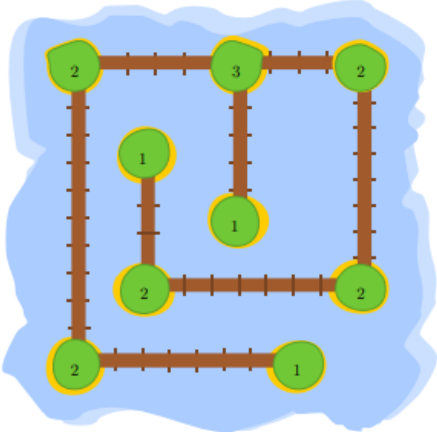


4 – Pontes e Ilhas (Resolução)

Solução
(B)

Resolução

Para completar o sistema de pontes, o número de pontes tem de ser metade da soma dos números apresentados no mapa, ou seja, $(2+3+2+1+1+2+2+2+1)/2 = 8$. O desenho ilustra como é possível usar as oito pontes para ter um sistema de pontes completo no mapa proposto:



Isto é Pensamento Computacional!

Em Teoria de Grafos, um campo da Matemática, os objetos são representados por pontos que se ligam e relacionam entre si através de linhas. O grau de um vértice é dado pelo número de arestas que incidem no mesmo, à semelhança do que é representado pelo número de pontes que se ligam a uma ilha. A soma de todos os graus de um grafo é igual ao dobro do número de arestas, uma vez que cada aresta liga dois pontos.

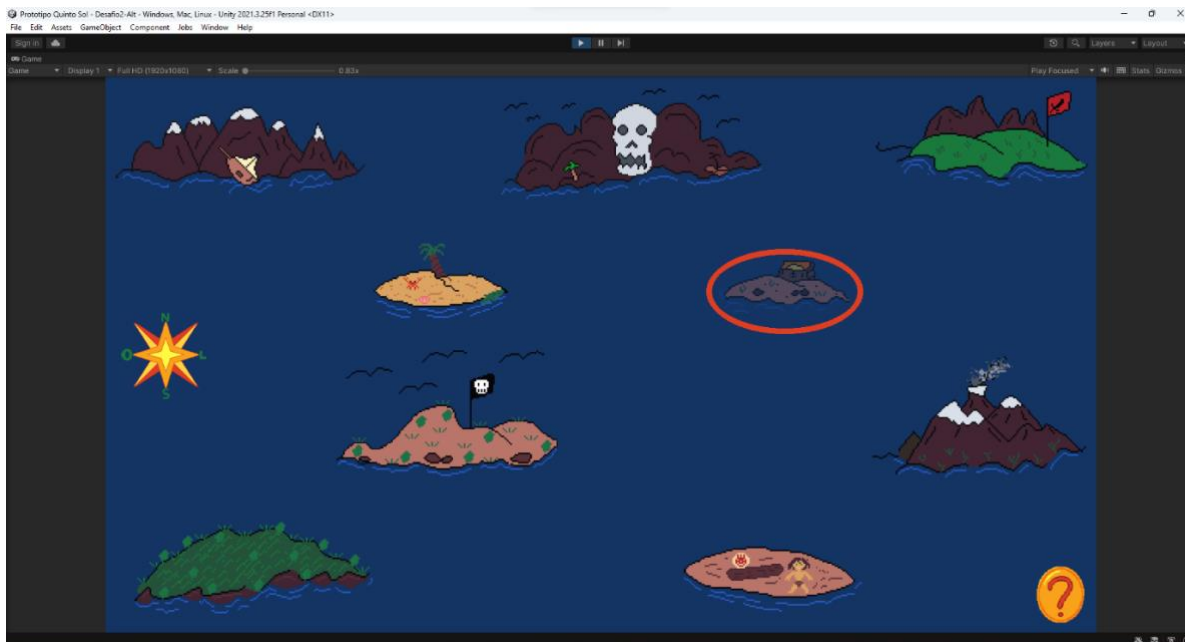
Este raciocínio pode ser alargado ao 'lema do aperto de mão', o qual afirma que todo o grafo não-direcionado finito tem um número par de vértices de grau ímpar. Em termos coloquiais, num grupo de pessoas das quais algumas apertam as mãos umas das outras, um número par de pessoas deve ter apertado um número ímpar de mãos de outras pessoas.

Bebras - Castor Informático: Edição 201913 de 42

Fonte: David Pires (2023)

Para o desafio no jogo, representado na Figura 17, as regras foram adaptadas para a seguinte forma: o jogador deve escolher uma das ilhas como ponto de partida e percorrer por todas as ilhas, somente no sentido vertical e horizontal, com o objetivo de chegar na ilha do tesouro. Desta forma o jogador terá que pensar bem em qual ilha ele deve partir primeiro, pois a escolha errada impossibilitará de visitar todas as ilhas.

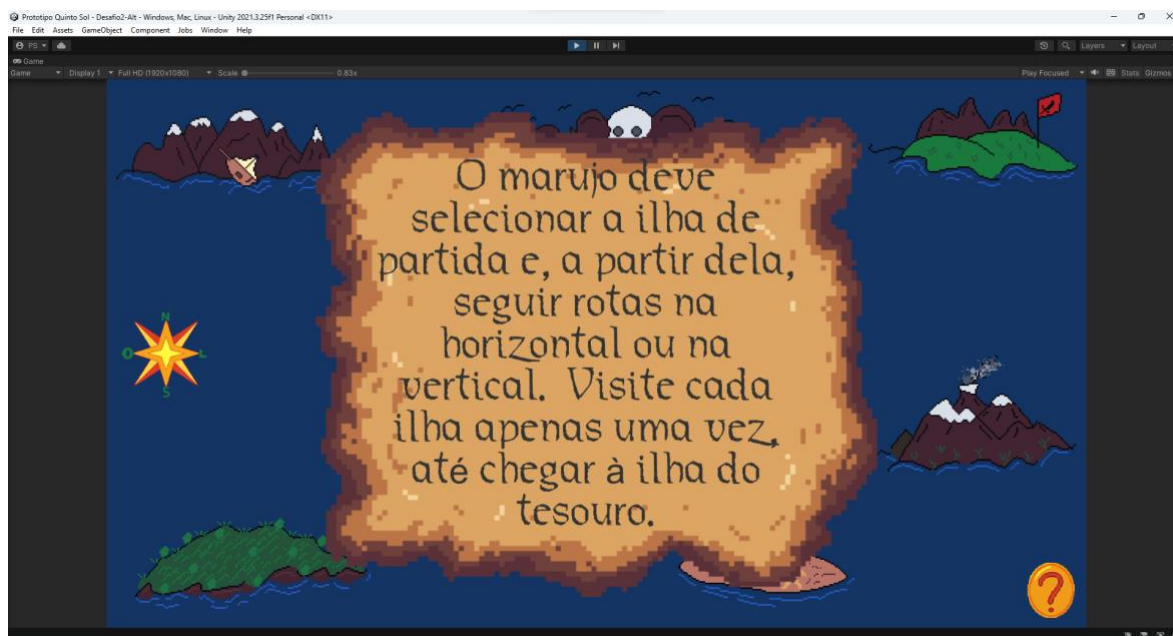
Figura 17: Desafio 2



Fonte: Autor (2023)

Caso o jogador tenha dúvidas do que precisa ser feito, sempre haverá em todos os desafios, um botão com o símbolo da interrogação, que neste desafio encontra-se no canto inferior direito. Ao ser pressionado, o botão aciona uma caixa de texto contendo todas as instruções, como demonstra a Figura 18.

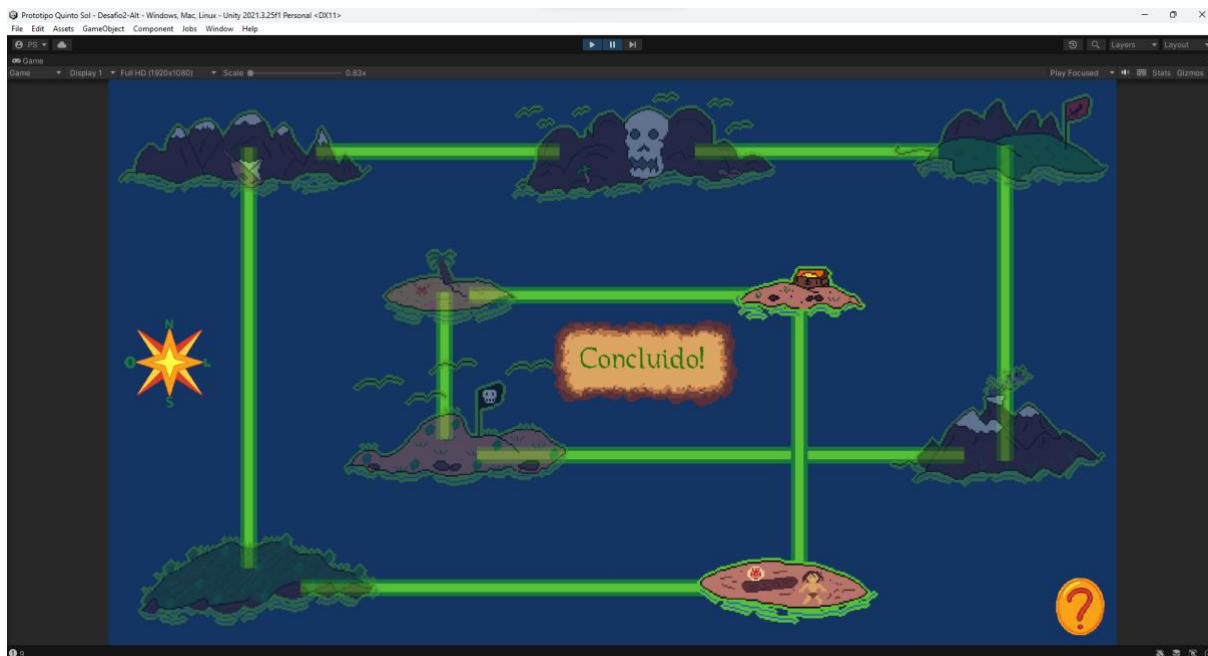
Figura 18: Instruções para o desafio 2



Fonte: Autor (2023)

A resposta do desafio, apresentada na Figura 19, mostra todas as ilhas com um contorno verde, simbolizando, assim, que foram visitadas, além de todas as ligações destacadas também em verde.

Figura 19: Resposta do desafio 2



Fonte: Autor (2023)

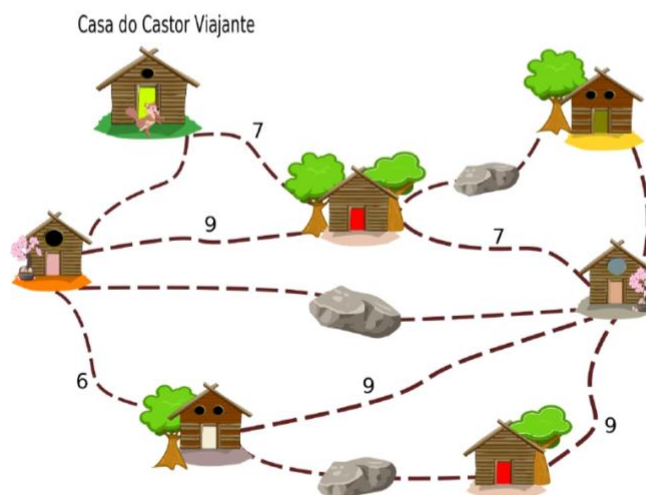
O desafio 3 foi inspirado na questão quatro do Bebras (2019), categoria juniores (9º e 10º ano de escolaridade). Esta questão apresenta um problema ilustrado por um castor que precisa visitar todas as casas de madeira dispostas. Estas são ligadas por rotas com um valor numérico associado ou bloqueadas por rochas como mostra a Figura 20. É pedido para esta questão o valor mínimo da soma dos números de cada rota utilizada, que foi necessária visitar todas as casas.

Figura 20: Atividade inspiradora para o desafio 3

Dificuldade: **média** | Origem:

9 – Visitas

O pequeno Castor Viajante está em casa e quer visitar todos os seus familiares. Para usar algumas das estradas, ele precisa de pagar uma portagem (na figura abaixo estão indicados os valores das portagens). Se ele usar uma estrada mais do que uma vez, não precisa de voltar a pagar portagem. Algumas estradas estão bloqueadas por rochas, portanto não podem ser usadas.



Pergunta

Qual é a quantidade mínima de dinheiro que o pequeno Castor Viajante deve ter para poder visitar todos os seus familiares?

Fonte: Bebras (2019)

A resolução desta questão, foi produzida e documentada por David Pires, que estão ilustradas nas Figuras 21 e 22. Na figura 21 observa-se que o autor desconsiderou as rotas bloqueadas por pedras e as rotas que possuem valor numérico igual a zero. Esta abstração é justificada pela não influência destas rotas na resposta pedida, que é a soma dos valores das rotas utilizadas. A segunda abstração é feita

pela escolha entre duas rotas que levam para o mesmo destino. A rota de menor valor é escolhida e a de maior valor é desconsiderada.

Figura 21: Resposta da questão inspiradora para o desafio 3 - parte 1



Dificuldade: fácil | Origem:

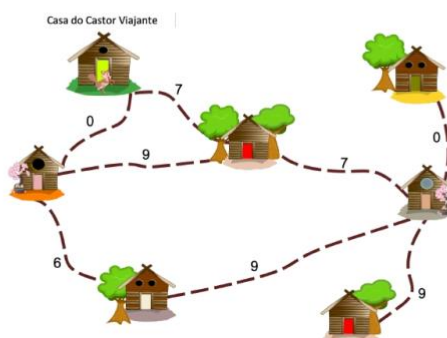
9 – Visitas (Resolução)

Solução

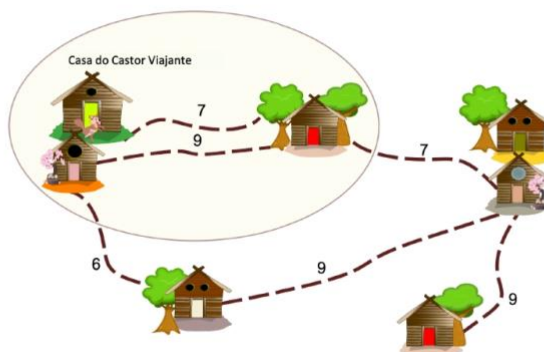
29

Resolução

Podemos considerar que o custo das estradas sem valores é 0 e que as estradas com pedras não existem. Assim, o mapa fica conforme indicado na figura:



As casas que estão ligadas por estradas com o valor 0 podem ser consideradas como casas para as quais, através dessas estradas, se pode viajar livremente. Após juntar estas casas, o mapa fica com o seguinte aspeto:



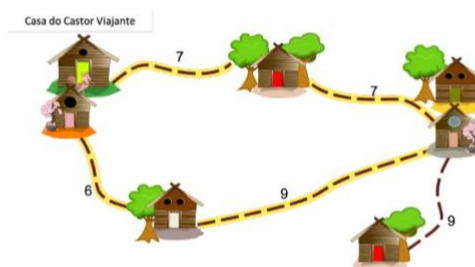
Fonte: David Pires (2023)

Na segunda e última etapa da resolução da questão, mostrada na Figura 22, o autor identifica um círculo formado pelas rotas restantes. Ele logo interpreta que a exclusão de uma das rotas que compõe este círculo não impedirá a possibilidade de se visitar todas as casas. Então é escolhida a rota dentro do círculo de maior valor para ser abstraída. Com isso, sobram apenas as rotas necessárias para que todas as

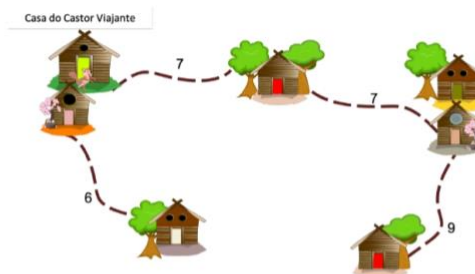
casas sejam visitadas. Extraindo e somando os valores destas, obtém-se o resultado pedido pela questão.

Figura 22: Resposta da questão inspiradora para o desafio 3 - parte 2

Agora, verificamos que as casas que estão envolvidas pelo círculo indicado na figura abaixo têm duas opções de caminho. Removemos aquela que tem o custo mais elevado. Resulta então a imagem seguinte:



Nesta imagem, apenas falta resolver o circuito assinalado a amarelo. Qualquer estrada deste circuito pode ser removida sem que o acesso a qualquer casa seja impossibilitado. Assim, removemos do circuito a estrada com o custo mais elevado.



Agora apenas temos de somar o custo das estradas que ficam no mapa, ou seja, $6 + 7 + 7 + 9 = 29$.

Isto é Pensamento Computacional!

É comum utilizar dispositivos computacionais para encontrar o 'melhor' caminho para viajar entre 'lugares'. 'Melhor' pode significar mais rápido, mais curto ou mais económico - tal como neste exercício - enquanto que 'lugar' pode dizer respeito a uma cidade, casa ou até a um computador numa rede. Este tipo de problemas é conhecido como problemas do caminho mais curto ou, mais genericamente, problemas de otimização.

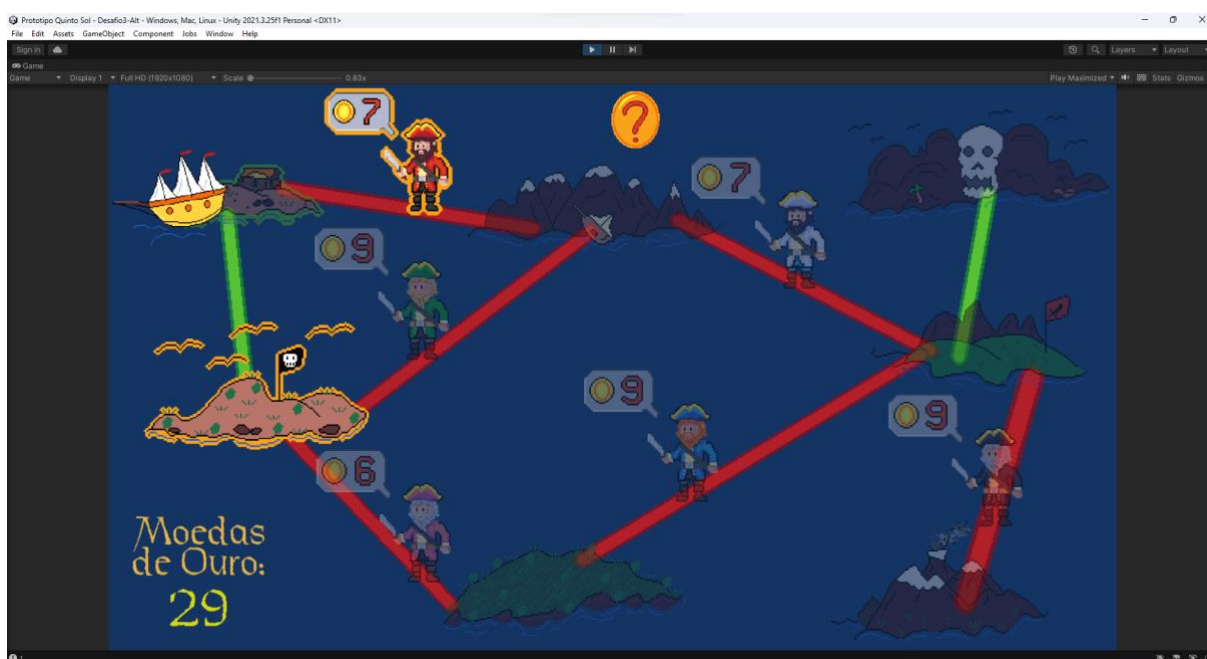
Fonte: David Pires (2023)

Algumas modificações foram feitas para adequar esta questão do Bebras (2019) para um desafio da Lenda do Quinto Sol. A primeira foi a adaptação para o contexto pirata, onde as casas foram substituídas por ilhas, o castor por um navio e o valores numéricos por fiscais que cobram uma taxa

de suborno. Além disso, foi posta uma quantidade limitada de moedas de ouro, que são utilizadas para o suborno dos fiscais.

Cada um destes bloqueia uma rota, que se apresenta em vermelho, que é só liberada mediante suborno, deixando-a na cor verde. Algumas destas rotas já se encontram na cor verde, ou seja, estão desbloqueadas por não possuírem nenhum fiscal. Nesse contexto, representado pela Figura 23, o navio precisa passar por todas as ilhas e para isso, o jogador deve subornar apenas os fiscais necessários para dar acesso a todas as ilhas e que cobrem o menor preço.

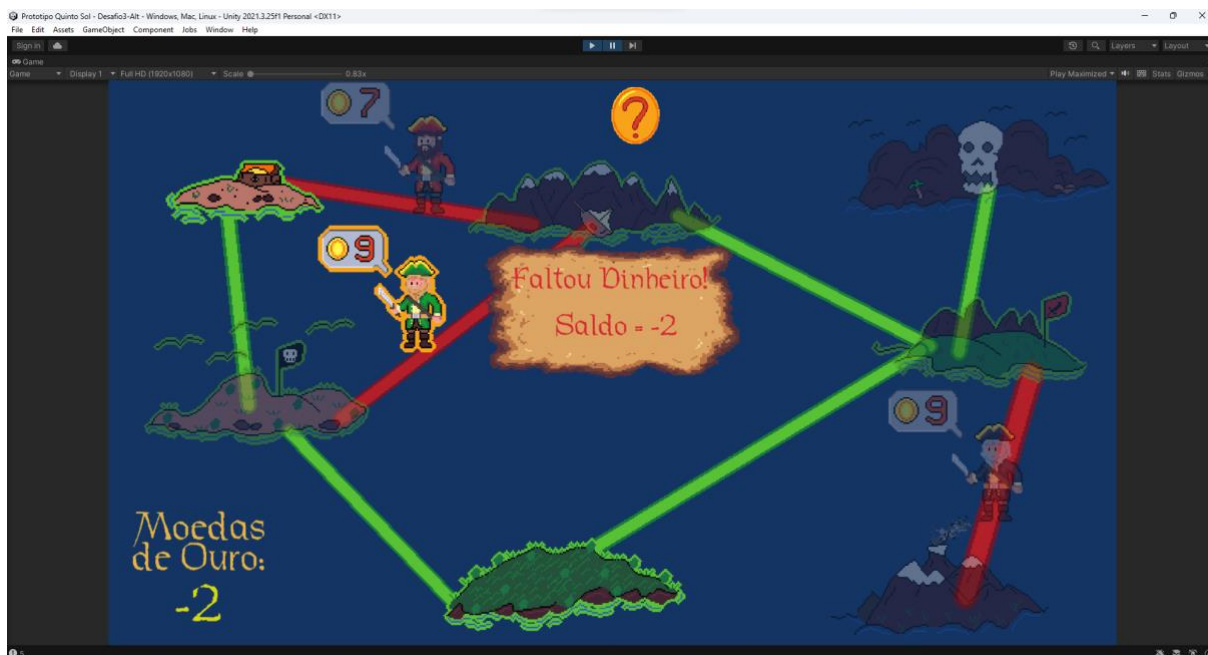
Figura 23: Desafio 3



Fonte: Autor (2023)

A partir do momento que o jogador gasta além da quantidade possuída de moedas, é apresentada a ele uma mensagem de que o seu saldo de moedas está negativo. Por consequência, é configurado o fracasso no desafio, conforme mostra a Figura 24.

Figura 24: Mensagem de erro ao resolver o desafio 3

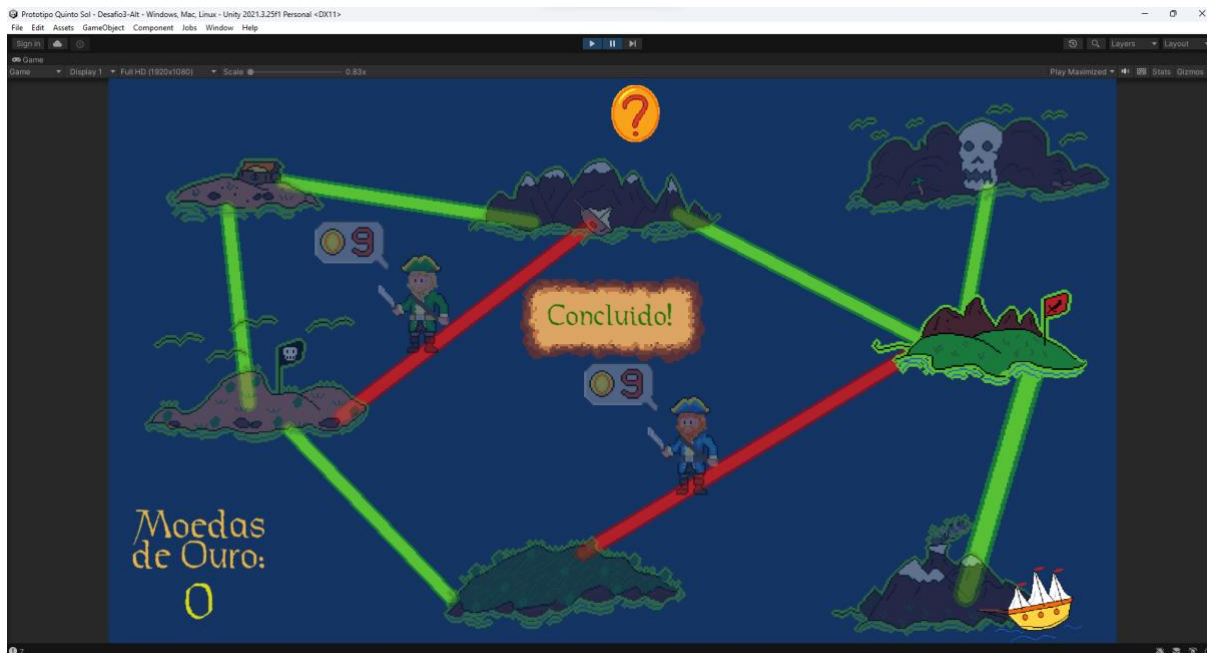


Fonte: Autor (2023)

A solução deste desafio é alcançada pelos mesmos passos propostos por David Pires (2023), na resolução da questão que inspirou este desafio, desconsiderando o passo de abstração das rotas bloqueadas, pois elas não estão presentes no desafio 3.

Um dos passos é a escolha entre duas rotas que levam para um mesmo destino, optando-se por subornar o fiscal de menor preço. O outro passo é evitar passar por rotas que configurem um círculo, ou *loop*, pois inevitavelmente uma delas se torna desnecessária. O jogador, seguindo estas orientações e interagindo dentro do jogo, clicando nas ilhas acessíveis e nos fiscais que ele consegue pagar, o desafio será concluído, como mostra a Figura 25.

Figura 25: Desafio 3 resolvido



Fonte: Autor (2023)

5.4 Desenhos em *Pixel Art*

As artes e os conceitos visuais, como *design* de personagens, de cenários e interface foram desenhadas em *Pixel Art*, uma forma de arte que surgiu por conta das restrições técnicas dos computadores e consoles de jogos da década de 1980. Os hardwares da época dispunham de pouca memória e funcionavam com poucos *pixels*, daí uma necessidade de trabalhar dentro de limites de tamanho e cor. Mesmo com máquinas atuais com grande capacidade de processamento, o estilo continua sendo muito popular entre os jogadores dessa geração (Silber, 2016).

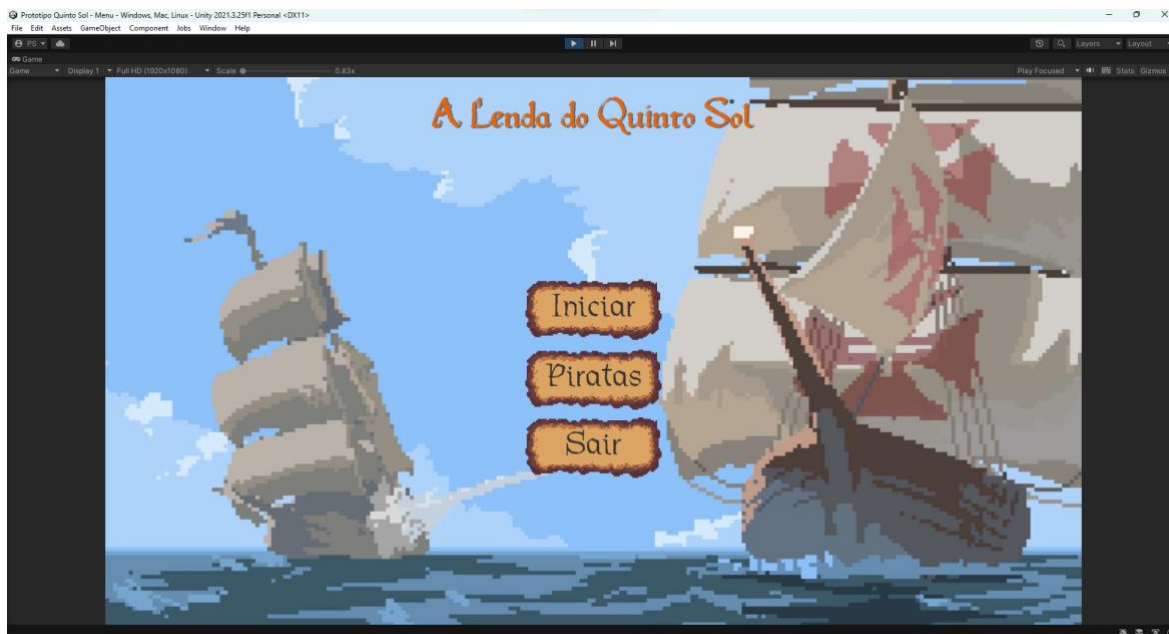
Tal estilo artístico foi escolhido por motivos de fácil aprendizado e familiaridade em jogos. Para a aplicação desta técnica artística, foi utilizado o software Aseprite e o manuseio de uma mesa digitalizadora para melhor precisão de traços.

5.5 Implementação

O menu principal é primeira tela que o jogador tem acesso. As possibilidades neste menu são: “Iniciar” (acesso a diálogo e desafios), “Piratas” (apresentação dos

principais personagens) e “Sair”, que encerra a execução do software. A Figura 26 apresenta o menu principal do jogo A Lenda do Quinto Sol.

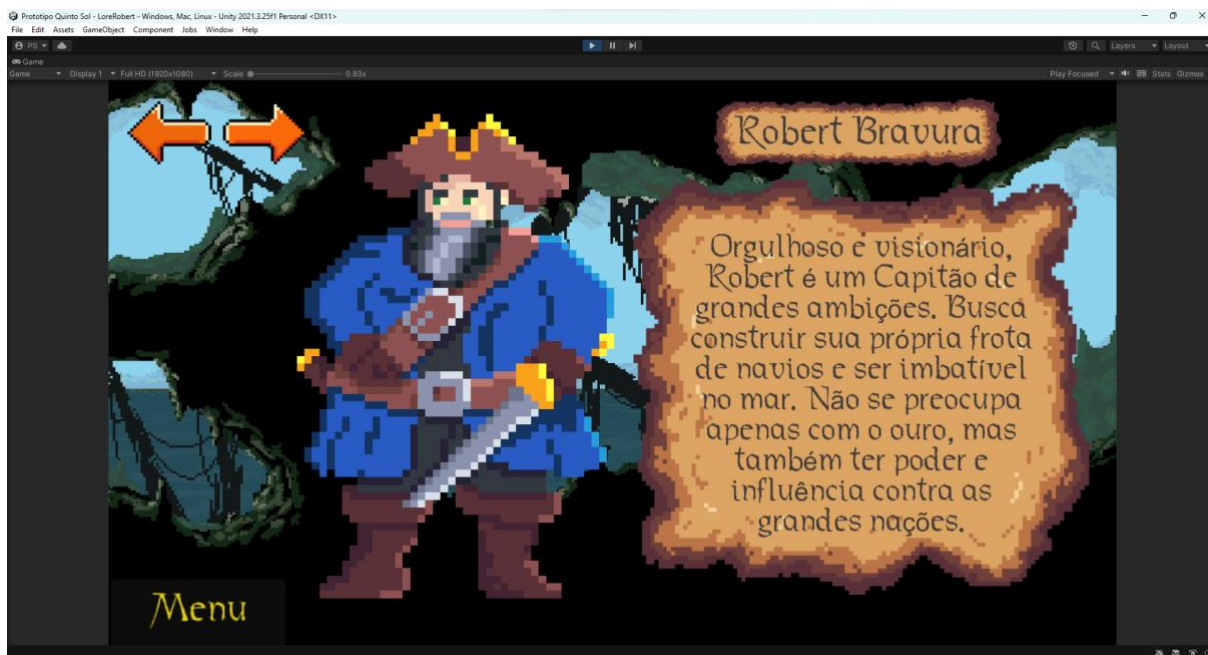
Figura 26: Menu principal do jogo



Fonte: Autor (2023)

A seção Piratas tem como objetivo apresentar os personagens mais importantes, tanto visualmente como suas personas e contextos. Nela, o jogador irá navegar por meio das setas localizadas no canto superior esquerdo, passando pelas telas que foram organizadas em uma sequência para melhor compreensão dos textos apresentados, que ficam ao lado *sprite* do personagem e embaixo do nome do respectivo. A Figura 27 exhibe a tela de apresentação do personagem Robert, pai da protagonista.

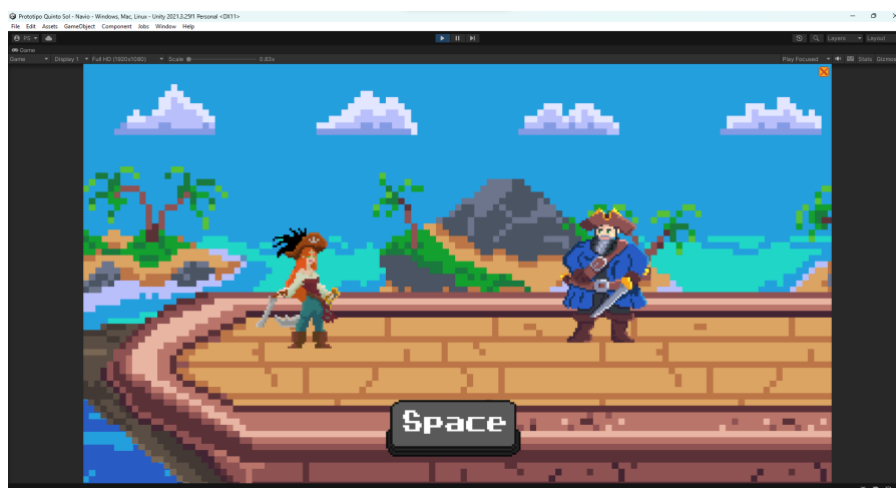
Figura 27: Tela de apresentação do personagem Robert



Fonte: Autor (2023)

Ao clicar na opção “Iniciar”, o jogador consegue mover seu avatar e interagir com outros personagens que se encontram no navio. Nela, estão presentes a protagonista Annie e seu pai e capitão Robert. Ambos estão sobre um navio e podem iniciar a interação de diálogo a partir do acionamento da tecla espaço, como é demonstrado na Figura 28. Após o diálogo, o jogador é levado para um desafio.

Figura 28: Início do jogo



Fonte: Autor (2023)

O Desafio 1 exige do jogador a tarefa de colorir o mapa da Jamaica, com as 3 cores da bandeira do país e a condição de não colorir estados vizinhos com a mesma cor. Nele o jogador irá utilizar o pilar da decomposição, dividindo mentalmente o mapa em partes menores a fim de facilitar a atividade de colorir, respeitando a condição imposta.

Este desafio é um problema clássico de grafos, onde se pode interpretar os estados como nós e as divisas como arestas. Sua inspiração tem como fonte a atividade 14 da Computação Desplugada (IMECC/UNICAMP). A Figura 29 representa a interface deste desafio, onde cada estado é um botão que, quando acionado, alterna entre as três cores predefinidas.

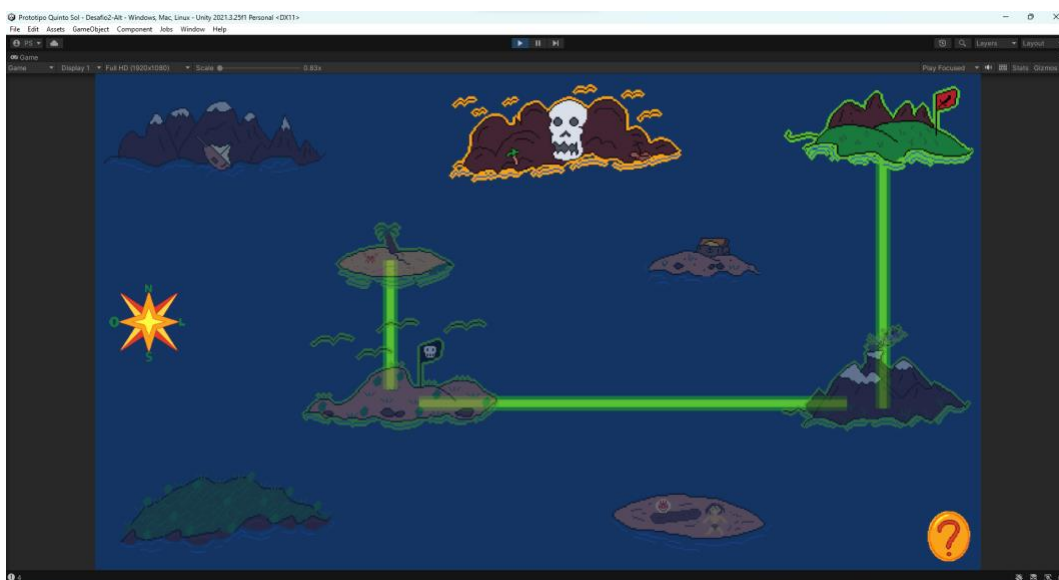
Figura 29: Interface do desafio 1



Fonte: Autor (2023)

O desafio 2 é um mapa composto por 9 ilhas e o objetivo é passar por todas, somente na orientação vertical e horizontal, sem retornar a nenhuma, até chegar na ilha do tesouro. A inspiração deste desafio foi a questão 4 da prova do Bebras (2019) para a categoria cadetes. A Figura 30 mostra como o desafio se desenvolve, onde as ilhas são clicáveis e, ao acionar uma delas, ficará em destaque a próxima ilha acessível e/ou aparecerá uma ligação entre a penúltima e a última ilha clicada.

Figura 30: Interface do desafio 2



Fonte: Autor (2023)

Para completar este desafio, o jogador terá que definir seus passos de forma antecipada, para definir um dos pontos de partida correto. Com isso, ele exercitará o pilar “algoritmo”, ao informar o passo a passo da solução. Também é aplicado o pilar “decomposição”, ao analisar separadamente a próxima ilha. Por fim, o pilar “abstração” é exercitado ao ignorar as ilhas que não estão em destaque, focando apenas nas que são possíveis visitar na ilha em que se encontra.

A questão 9 da prova do Bebras (2019) para a categoria juniores inspirou este último desafio, que possui a maior dificuldade entre os três. Nele, o jogador precisa visitar todas as ilhas, partindo de uma ilha em que o navio está ancorado. Para isso, ele precisará subornar fiscais de comércio para liberar o caminho para determinada ilha. O segredo para completá-lo é saber quais fiscais devem ser subornados, pois cada fiscal cobra um preço em moedas de ouro e o jogador possui uma quantidade limitada de moedas.

e outros que vão além da dinâmica de interagir com mapas. Essa discrepância entre o que foi pensado e o que foi concretizado deu-se por diversos motivos: todo o trabalho criativo de roteirização, que demandou estudos e aprofundamento no assunto, e o processo de adaptação dos desafios citados, que envolve a virtualização de propostas não virtuais. Também a minha inexperiência na criação de jogos, pois este projeto representa meu primeiro contato com a tecnologia Unity e com desenhos em *Pixel Art*.

Retomadas as atividades deste trabalho neste semestre, foi observada a impossibilidade de implementação de todos os desafios até a data de entrega deste relatório de TCC. Contudo, eles não deixarão de ser implementados, pois já fazem parte de um projeto de pesquisa externo do DCOMP (Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe), para serem implementados por mim e mais dois pesquisadores estudantes do DCOMP, como pode ser observado no Anexo A.

Este projeto externo foi proposto por iniciativa de meu orientador, professor Dr. Henrique Nou Schneider e será de grande valor para a pesquisa de Doutorado em Educação (PPGED/UFS) da minha coorientadora Jamille Silva Madureira, ao qual este jogo está vinculado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Envolver jogos digitais na educação sempre foi um grande desejo meu. Unir entretenimento e desafios com um aprendizado de valor. A realização deste desejo iniciou momento em que meu orientador, professor Henrique Nou Schneider, aceitou meu pedido para tal. Com isso, surgiu uma relação da graduação com a pós-graduação: a convergência do meu TCC com o doutorado da minha coorientadora, professora Jamille Silva Madureira. Além desta grande oportunidade de estar envolvido numa pesquisa de doutorado, o professor Henrique Nou Schneider me acolheu em seu grupo de pesquisa, o GEPIED, no qual é fundador e líder, onde tenho contato com pesquisadores de mestrado e doutorado na área da educação.

Com este grande alicerce, comecei meu trabalho buscando fundamentação em categorias teóricas como cibercultura, jogos digitais e pensamento computacional e, este último, foi o alvo a ser trabalhado. O pensamento computacional esteve presente em toda minha graduação, pois é indispensável para quem estuda programação e afins. Contudo, o PC não serve apenas para este contexto, pelo contrário, sua aplicação tem uma abrangência enorme quando se busca a resolução de problemas.

A BNCC reconhece o valor desta competência e designa seu uso e disseminação na formação dos estudantes, desde o Ensino Fundamental. Esta missão já vem sendo feita pela minha coorientadora, que tem a proposta do uso de jogos digitais para o exercício dos pilares do pensamento computacional. É neste contexto em que eu entro como colaborador para o desenvolvimento de um jogo que cumpra este objetivo.

Para a concepção deste, busquei conhecimento em construção de roteiros, desenho em *pixel art*, programação Unity e materiais de inspiração para os desafios dentro dele. Após todo este processo, foi idealizada uma história com temática “pirata” que se desenrola entre 13 desafios. Como marinheiro de primeira viagem em desenvolvimento de jogos, houve muita pretensão da minha parte em relação ao que seria produzido dentro do prazo para a entrega deste trabalho. Por conta disso, somado a diversos fatores externos e o desconhecimento das minhas capacidades na criação de jogos, apenas os 3 primeiros desafios estão sendo entregues. Para implementar estes 3 desafios, utilizei todos os recursos informáticos previstos para concluir os outros desafios.

A versão final da Lenda do Quinto Sol não acaba no terceiro desafio e é muito provável que vá além dos 13 propostos. Faço esta afirmação ancorado pelo novo *approach*, provido pelo meu orientador professor Henrique Nou Schneider, que foi a inclusão deste jogo em um projeto de pesquisa externo no âmbito do DCOMP. Isto possibilitou a formação de uma equipe de desenvolvimento, que é composta por mais dois colegas do DCOMP, além de mim, o que fará toda diferença para a realização de um projeto que vai além de um TCC.

Assim, a continuação da implementação, as etapas de testes com o público e o lançamento do jogo estão programadas para ocorrer dentro do projeto externo citado. Após a validação por meio de testes, A Lenda do Quinto Sol será jogado por estudantes do Ensino Médio, que terão a oportunidade de praticar os pilares do pensamento computacional, ao mesmo tempo que se entretém em meio a desafios de uma narrativa interessante. Para isso, serão elaborados material de apoio para os professores e livro didático para os estudantes, conforme os objetivos específicos declarados no projeto de pesquisa externo (Anexo A).

Como jogador desde a infância, desenvolver um jogo, mesmo que em proporções menores com os quais tive contato, é uma grande realização. Meu interesse em ser estudante de computação partiu da expectativa de que, em algum momento, jogos fizessem parte da minha formação. Este momento tão esperado chegou e, com ele, vem meus agradecimentos ao meu orientador professor Henrique Nou Schneider e à minha coorientadora professora Jamille Silva Madureira, por me proporcionar esta grande oportunidade e me apoiarem em todos os momentos.

A grande jornada da criação do primeiro jogo é repleta de altos e baixos. Grandes expectativas são criadas por parte de quem está desenvolvendo, mas logo em seguida surgem algumas frustrações devido a metas não alcançadas, seja por falta de tempo ou recurso.

Aprender a equilibrar o que se quer fazer com suas capacidades, é algo imprescindível para evitar sentimentos desse tipo. Muitos aprendizados, dentro e fora da esfera técnica, foram adquiridos por mim durante todo o percurso do TCC e quero retribuir com este produto, com o qual se pretende desenvolver, nos estudantes, o pensamento computacional de forma inovadora.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015. 200 p. ISBN 8582891024.

ASEPRITE. Versão v1.3-rc1. David Capello. 2023. Disponível em: <<https://www.aseprite.org/>>. Acesso em: 07 de setembro de 2023.

ATIVIDADE 14: O CARTÓGRAFO POBRE – COLORINDO MAPAS. Computação desplugada, 2022. Disponível em: <<http://desplugada.ime.unicamp.br/atividade14/index.html>>. Acesso em 15 de novembro de 2022.

BEBRAS. Castor Informático: o desafio internacional de pensamento computacional. 2019. Disponível em: <https://bebras.dcc.fc.up.pt/problems/2019/problemas_07_08.pdf>. Acesso em 15 de novembro de 2022.

BELTRAME, Walber. Projeto Ágil de Aplicativo como Mediação da Aprendizagem sobre Orientação a Objetos. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Fortaleza, p. 669, out. 2018. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/8289/5966>>. Acesso em: 15 out. 2022

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) 226 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Ministério da Educação. Brasília, p. 600. 2018. (<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>).

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Computação, complemento à BNCC**. Ministério da Educação. Brasília, p. 75. 2022.

(<http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>).

BURKE, B. **Gamificar**: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS, 2015. 192 p. ISBN 8582891075.

BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification: princípios e estratégias**. Pimenta Cultural, 2016.

CAMPBELL, J. **O herói de mil faces**. 1ª. ed. São Paulo: Pensamento, 1989.

CASTRO, Elisa M.; SAKATA, Tiemi C.; ZAINA, Luciana AM. Explorando o potencial da interação NUI em um jogo de pensamento computacional para crianças. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 27, n. 2, 2019.

CLASSE, T. M; CASTRO, R. M. Melhorando o Aproveitamento dos Alunos em Fundamentos de Computação e Sistemas Através de Atividades Lúdicas. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 296–305, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/110241>. Acesso em: 15 out. 2022.

CONFORTO, EC; AMARAL, DC; SILVA, SL da. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos**. 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CBGDP 2011. Porto Alegre - RS, 2011.

CONFORTO, D.; CAVEDINI, P.; MIRANDA, R.; CAETANO, S. Pensamento computacional na educação básica: interface tecnológica na construção de competências do século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 10 ago. 2018.

CRUZ, Gilson. Vivendo o jogo ou jogando a vida? Notas sobre jogos (digitais) e educação em meio à cultura ludificada. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 39, p. 226-232, 2017.

CSIZMADIA, A., CURZON, P., DORLING, M., HUMPHREYS, S., NG, T., SELBY, C., WOOLLARD, J. **Computational thinking – A guide for teachers**. E-book Digital Schoolhouse. Disponível em <http://community.computingschool.org.uk/resources/2324/single>. 2015. Acesso em 15 de outubro de 2022.

GIANNOTTI, Raphael. Pesquisa Game Brasil 2022 mostra que 74,5% dos brasileiros jogam games regularmente. Adrenaline, Santa Catarina, 18 mar. 2022. Disponível em: <https://adrenaline.com.br/noticias/v/74939/pesquisa-game-brasil-2022-mostraque-745-dos-brasileiros-jogam-games-regularmente>>. Acessado em: 28 out. 2022

GOD of War. 1st ed. San Mateo: Sony Computer Entertainment, 2005. 1 jogo eletrônico.

GONÇALVES, B. C.; SOARES, J. E. S.; OLIVEIRA, P.; MARQUES, J.; CAVALHEIRO, S. A. da C.; FOSS, L.; DU BOIS, A.; REISER, R.; PIANA, C.; MAZZINI, A. R. Jogo de RPG para o Desenvolvimento de Habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental: Jogo Digital e Formação de Professores. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 30, p. 262–291, 2022. DOI: 10.5753/rbie.2022.2400. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie/article/view/2400>.

HUIZINGA, Johan. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo. Editora Perspectiva, 2019.

INSIDE. 1st ed. Copenhagen: Playdead, 2016. 1 jogo eletrônico.

JUNG, Carl. **Arquétipos e o inconsciente coletivo** Vol. 9/1. 11ª Edição. Editora Vozes. 2014.

LEMOS, A. **Cibercultura: Tecnologia e vida social na cultura contemporânea**, 8 ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

LEMOS, André. Dataficação da vida. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, v. 21, p. 193-202, 2021.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 3 ed. São Paulo: Editora 34, 2010

MACENA, Jeniffer; PIRES, Fernanda; PESSOA, Marcela. Operação Lovelace: uma abordagem lúdica para introdução de aprendizagem em algoritmos. **SBC- Proceedings of SBGames**, 2020.

MEIRA, Luciano; BLIKSTEIN, Paulo. **Ludicidade, jogos digitais e gamificação na aprendizagem**. Penso Editora, 2020.

MORIN, Edgar et al. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo, SP. Cortez Editora, 2014.

NOVAK, Jeannie; **Desenvolvimento de games**; Tradução: Pedro Cesar de Conti; revisão técnica Paulo Marcos Figueiredo de Andrade. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

PAPERT, S. **On making a theorem for a child**. New York: Proceedings of the ACM Annual Conference. 1972. p. 345-349.

PIMENTEL, F. S. C.; CARDOSO, A. N. S.; ROCHA, J. S. A.; SANTOS, J. A.; OLIVEIRA, J. V. C. B.. A produção acadêmica brasileira sobre jogos digitais. **Internet latent corpus journal**, Aveiro - Portugal, v 11, n 1, 2021.

PIRES, David. Bebras - Castor Informático. TIC Online. 2023. Disponível em <<https://profdavid.wixsite.com/recursos/bebrascomsolucoes>>. Acessado em: 20 de janeiro de 2023.

PRENSKY, M. **From digital natives to digital wisdom: Hopeful essays for 21st century learning**. Califórnia: Corwin, 2012.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 8ª Edição. Editora McGraw Hill Brasil, 2016.

RAMOS, Altina; FARIA, Paulo M.; FARIA, Ádila. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014.

RAMOS, Daniela Karine e SEGUNDO, Fabio Rafael. Jogos Digitais na Escola: aprimorando a atenção e a flexibilidade cognitiva. *Educação & Realidade* [online]. 2018, v. 43, n. 2, pp. 531-550. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-623665738>>. ISSN 2175-6236.

ROGERS, Scott; **Level UP: um guia para o design de grandes jogos**. Tradução: Alan Richard da Luz. São Paulo: Blucher, 2013.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos** (vol. 4). Editora Blucher, 2012.

SANCHES, Murilo Henrique Barbosa. **Jogos digitais, gamificação e autoria de jogos na educação**. Editora Senac São Paulo, 2021.

SCHNEIDER, Henrique Nou; SANTOS, Jacques Fernandes; SANTOS, Vinicius Silva. Cultura juvenil, dependência digital e contingência. **Revista Rios Eletrônica**, v. 14, n. 23, p. 41-54, 2020.

SCHORR, Maria; BERCHT, Magda. Análise longitudinal do desempenho dos estudantes de Ensino Médio e estudantes de nível superior para Algoritmos e Programação. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, Fortaleza, p. 550, out. 2018. ISSN 2316-8889. Disponível em:

<<http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/8280/5957>>. Acesso em: 15 out. 2022.

SILBER, Daniel. **Pixel art for game developers**. Editora CRC Press. 2016.

SILVA, Rodrigo Ribeiro; FERNANDES, Juliana; SANTOS, Rodrigo. Panorama da Utilização de Jogos Digitais no Ensino de Programação no Nível Superior na Última Década: Uma Revisão Sistemática da Literatura. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, Fortaleza, p. 535, out. 2018. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/8010/5704>>. Acesso em: 15 out. 2022.

SOMMERVILLE, Ian. et al. **Engenharia de Software**. 8ª Edição. Editora Pearson, 2011.

SUITS, Bernard. *Grasshopper: Games, Life, and Utopia*. David R. Godine, 1990.

TAPSCOTT, D. **A hora da geração digital**: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

TETRIS. 1st ed. Las Vegas: The Tetris Company, 1984. 1 jogo eletrônico.

UNCHARTED: Drake's Fortune. 1st ed. San Mateo: Sony Computer Entertainment, 2007. 1 jogo eletrônico.

UNITY, Versão 2021.3.25f1. Unity Technologies. 2023. Disponível em: <<https://unity.com/pt/>>. Acesso em: 07 de setembro de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. Guia de acesso remoto ao buscador integrado EBSCO DISCOVERY SCIENCE (EDS). São Cristóvão. 2021. 2p. Disponível em

<https://bibliotecas.ufs.br/uploads/page_attach/path/7178/Manual_Acesso_EDS.pdf>

. Acesso em 01/04/2023.

VASCONCELLOS, M. S; CARVALHO, F.G; BARRETO, J.O; ATELLA, G.C. As várias faces dos jogos digitais na educação. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 20, n. 4 dez, 2017.

VOGLER, Christopher. **A Jornada do Escritor: Estrutura Mítica para Escritores**. 1ª Edição. Editora Aleph, 2015.

WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

WING, J. M. Computational thinking's influence on research and education for all. In **Italian Journal of Educational Technology**, V. 25. No. 2, (7-14), 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A - GDD do jogo A Lenda do Quinto Sol

A Lenda do Quinto Sol

Game Design Document

Versão: 0.1

Autor:

Pedro Sturaro dos Reis

1. Estória

Annie é uma jovem filha de piratas que está prestes a assumir um grande desafio: comandar o navio e a tripulação de seu pai e capitão. Contudo, o que está por vir é muito mais desafiador do que ela podia imaginar. Terá que lutar pelo que acredita e passará por vários dilemas, se envolvendo com o desconhecido para se pôr à prova e honrar o seu posto.

2. Gameplay

Este jogo será baseado no gênero *puzzle* (quebra-cabeça), onde o jogador terá que interpretar tudo que é disposto para conseguir decifrar os desafios, os quais foram desenvolvidos a partir de duas premissas: ligação com a história principal e abordagem nos pilares do pensamento computacional.

Apenas com o uso do mouse e, em alguns momentos, o uso do teclado, o jogador terá que pensar na melhor forma de completar os desafios, que envolvem definição de rotas, interpretação de mapas, encaixe de peças etc. Nos desafios, o jogador será incentivado a exercitar os pilares do pensamento computacional: abstração, decomposição, algoritmo e reconhecimento de padrões.

3. Personagens

Annie Bravura

Personalidade/Contexto: Criada desde pequena a ser destemida como seus pais, Annie cresceu nas aventuras em alto-mar buscando tesouros e desvendando segredos com seu pai e Capitão. Da sua mãe, aprendeu a respeitar a tripulação, mas nunca abaixar a cabeça.

Características:

Idade - 24

Altura - 1,75

Condição física - Jovem

Expertise - Coragem

Robert Bravura

Personalidade/Contexto: Orgulhoso e visionário, Robert é um Capitão de grandes ambições. Busca construir sua própria frota de navios e ser imbatível no mar. Não se preocupa apenas com o ouro, mas também ter poder e influência contra as grandes nações.

Características:

Idade - 42

Altura - 1,80

Condição física – Enfermo

Expertise – Comando

Edward Bravura

Personalidade/Contexto: Irmão mais novo de Robert, Edward é o segundo no comando do navio. Impiedoso e cheio de rancor, busca apenas riquezas a qualquer custo. Sempre questionando os comandos de seu capitão, Edward visava o posto de seu irmão.

Características:

Idade - 35

Altura - 1,85

Condição física – Forte

Expertise - Impiedoso

Mary Bravura

Personalidade/Contexto: Respeitada por todos do navio, Mary foi uma grande pirata, mãe e companheira de seu Capitão. Influenciava nas decisões de seu marido Robert, com que teve dois filhos: Annie e Henry. Em uma forte tempestade, deu à luz à sua segunda cria em alto-mar. Lutou até o fim por sua vida, mas nem o mais forte marinheiro resistiria ao que ela passou.

Características:

Idade - 38

Altura - 1,73

Condição física – Normal

Expertise – Sensibilidade

Henry Bravura

Personalidade/Contexto: Henry é o filho caçula de Robert. Diferente de sua irmã, cresceu mais próximo de seu tio Edward e do tenente Kidd. Gosta de armas e espadas, queria ser um combatente da marinha real. A ausência de sua mãe Mary em sua criação e o distanciamento de seu pai tornou-lhe uma pessoa retraída.

Características:

Idade - 14

Altura - 1,50

Condição física - Criança

Expertise - Lealdade

Tenente Kidd

Personalidade/Contexto: O marinheiro mais antigo a bordo, Kidd acompanhou toda ascensão de Robert e de sua família. Sendo um fiel amigo do Capitão, é o terceiro no comando e ajudou na formação de Annie e Henry para a vida sobre o mar. É o melhor pescador do navio e o mais experiente em combate. Treinou toda a tripulação.

Características:

Idade - 32

Altura – 1,95

Condição física - Robusto

Expertise - Combatente

Rebecca Teach

Personalidade/Contexto: Rebecca é companheira do tenente Kidd e foi grande amiga de Mary quando viva. Teve um relacionamento amoroso com Edward, mas visto que ele se tornava um pirata cada vez mais ganancioso e insensível, se afastou pois não o reconhecia mais.

Características:

Idade - 28

Altura - 1,70

Condição física - Normal

Expertise – Mediadora

Francis Daniel

Personalidade/Contexto: Engenheiro, geógrafo e diplomata inglês, já viajou por quase todo atlântico. Daniel é um colaborador valioso, buscando construir seu legado em feitos e documentos, como mapear todas as rotas entre continentes. Mas seu verdadeiro interesse é desvendar as lendas que conheceu em cada viagem.

Características:

Idade - 40

Altura - 1,82

Condição física - Sadio

Expertise – Manipulação

Martin Crook

Personalidade/Contexto: O pirata mais atrapalhado que já se viu nos 7 mares. Adora rum e foge das tarefas do navio. Muitos se questionam o porquê dele está a bordo, mas a verdade é que Martin é um ótimo piadista e uma pessoa de bom coração. Seu bom humor é um ótimo remédio para a dura realidade de um marujo.

Características:

Idade – 35

Altura - 1,70

Condição física – Magro

Expertise – Senso de Humor

4. Controles

O jogador fará, em maior parte da partida, o uso do *mouse* e, em alguns momentos específicos, o uso do teclado, sendo o botão principal de ação o clique esquerdo do mouse. O teclado será limitado à digitação de caracteres.

5. Câmera

Foi adotado para jogo o dimensionamento 2D, em *Pixel Art*. Na maior parte da partida, a interação será feita por meio de quadros fixos.

6. Cenários

Os cenários que serão apresentados no *game*, possuem as temáticas:

1. Caribenha – No contexto da navegação pirata;
2. Florestas tropical – Durante a exploração de ilhas;
3. Templo Antigo – Baseado na mitologia Asteca.

7. Inimigos e Obstáculos

O jogo terá apenas inimigos conceituais e não práticos, ou seja, eles movem a história, mas não interagem diretamente com o jogador. O desafio encontra-se nos obstáculos, caracterizado pelos *puzzles* presentes do início ao fim do *gameplay*.

8. Interface

8.1 Menu Principal

O primeiro menu do jogo apresentará 3 opções:

- Iniciar a História/Continuar: onde o jogador inicia de fato a partida e, *a posteriori*, pode continuar de onde parou.
- Capítulos: inicialmente esta opção estará desativada e será disponibilizada a partir do momento que o jogador completar o primeiro capítulo do jogo. Ao passo que o jogador avança na campanha, ele poderá visitar partes da história que estará dividida em capítulos caracterizados por cada desafio.
- Sair do jogo: Opção que encerra a execução do jogo no computador.

8.2 Interface do Jogo

O jogo apresentará uma interface minimalista e, de acordo com a temática, contendo apenas elementos necessários para que o jogador entenda o que precisa fazer para avançar no jogo.

8.3 Menu de pause

O menu de pause terá duas opções:

- Sobre o desafio: Esta opção estará disponível sempre que o jogador estiver solucionando um desafio. Nela, conterão todas as instruções e características que envolvem o desafio em questão.
- Sair da campanha: Ao acionada, esta opção levará o jogador para o menu inicial e salvará o progresso caracterizado pelo último capítulo alcançado pelo jogador.

9. Cronograma

O Quadro 8 mostra a lista de entregas planejadas com seus respectivos prazos para conclusão.

Quadro 8: Cronograma de entregas

Data/2023	Entregas
02/06	Programação do menu principal
09/06	Desenho do desafio 1
16/06	Programação do desafio 1
23/06	Programação do sistema de movimentação
30/06	Desenho do cenário navio
07/07	Programação do sistema de diálogo
14/07	Integração do cenário com sistema de movimentação e diálogo
21/07	Desenho do desafio 2
28/07	Programação do desafio 2
04/08	Desenho do desafio 3
11/08	Programação do desafio 3
25/08	Testes e refinamento
08/09	Correções
15/09	Disponibilização do protótipo

Fonte: Autor (2023)

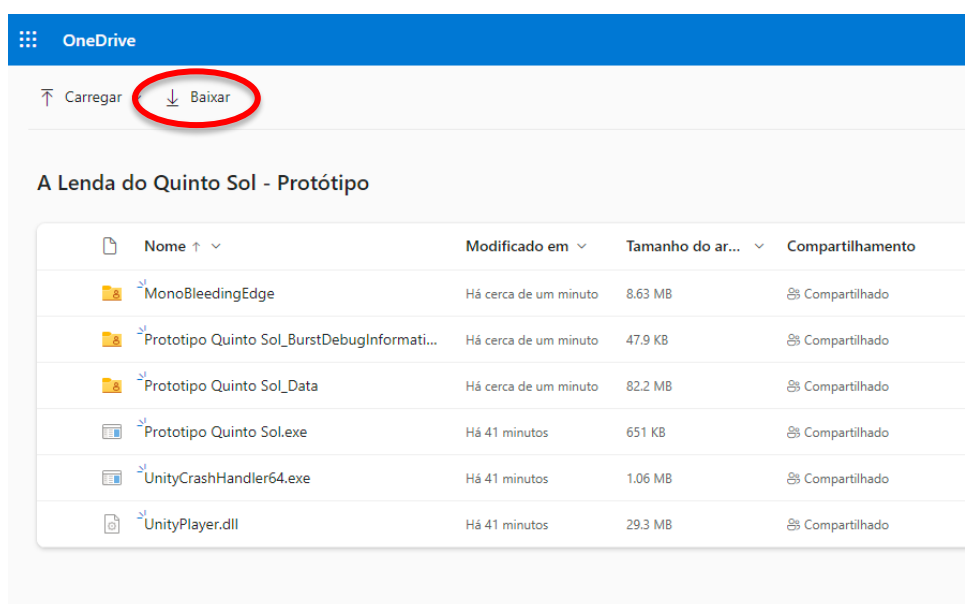
APÊNDICE B – Manual do Jogo

Manual de utilização do jogo: A Lenda do Quinto Sol

INSTALAÇÃO:

O jogo está disponibilizado no link [A Lenda do Quinto Sol - Protótipo](#). Ao acessá-lo, o usuário será direcionado a uma página, na qual é possível fazer o download da pasta compactada, clicando no botão “Baixar”, circulado em vermelho na Figura 32.

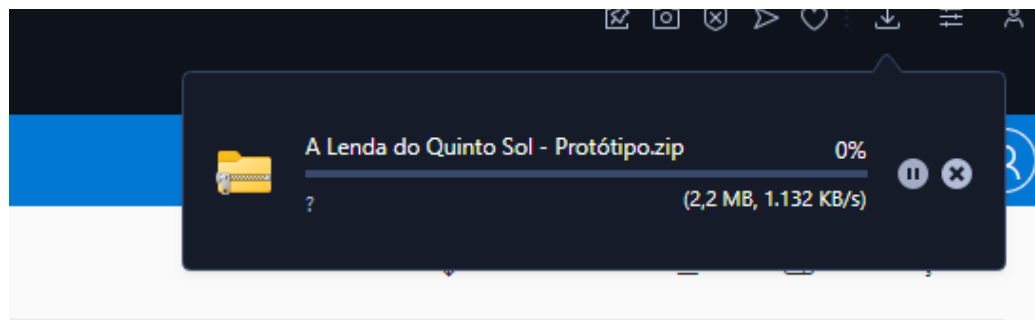
Figura 32: Página de Download



Fonte: Autor (2023)

A Figura 33 mostra que o download foi iniciado após clicar no botão “Baixar”.

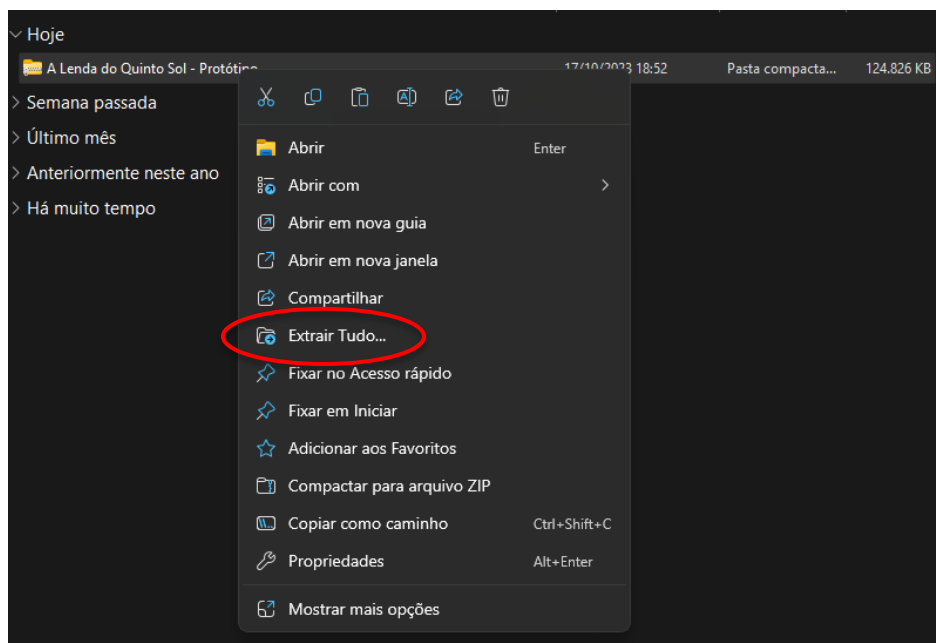
Figura 33: Download em execução



Fonte: Autor (2023)

Após o download, deve-se descompactar a pasta baixada, clicando com o botão direito do *mouse* em cima da pasta e selecionando a opção “Extrair tudo”, que está destacada em vermelho na Figura 34.

Figura 34: Extração dos Arquivos



Fonte: Autor (2023)

EXECUÇÃO:

Acessando a pasta descompactada, procure o arquivo executável com nome “Protótipo Quinto Sol”, que está circulado em vermelho na Figura 35.

Figura 35: Executável

Nome	Status	Data de modificação	Tipo	Tamanho
MonoBleedingEdge	✓	17/10/2023 18:08	Pasta de arquivos	
Prototipo Quinto Sol_BurstDebugInform...	✓	17/10/2023 18:08	Pasta de arquivos	
Prototipo Quinto Sol_Data	✓	17/10/2023 18:08	Pasta de arquivos	
Prototipo Quinto Sol	✓	28/09/2023 18:19	Aplicativo	651 KB
UnityCrashHandler64	✓	28/09/2023 18:19	Aplicativo	1.089 KB
UnityPlayer.dll	✓	28/09/2023 18:19	Extensão de aplica...	30.027 KB

Fonte: Autor (2023)

Clicando duas vezes neste arquivo, o jogo inicia sua execução, mostrando a logo da Unity, conforme apresentado na Figura 36.

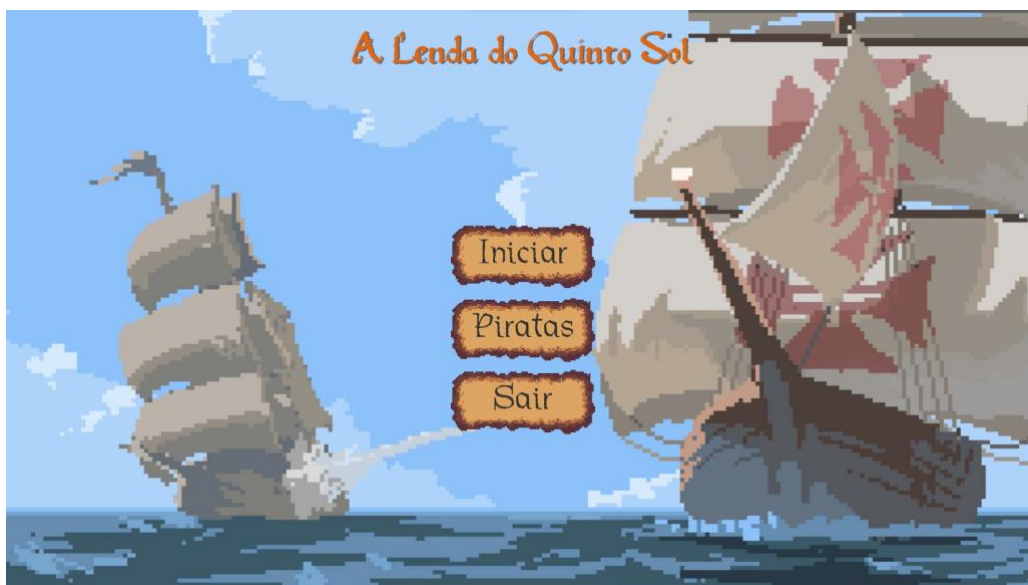
Figura 36: Jogo em execução



Fonte: Autor (2023)

Ao iniciar a aplicação, o jogador visualizará a tela de “Menu Principal”, representada na Figura 37.

Figura 37: Tela de Menu Principal



Fonte: Autor (2023)

Nesta tela, encontram-se três opções:

- “Iniciar”: direciona o jogador para os “Diálogos” e “Desafios” que compõem o jogo.

- “Piratas”: direciona o jogador para a seção “Piratas”, onde são apresentados os personagens principais do jogo.
- “Sair”: encerra a execução da aplicação.

INICIAR:

Ao clicar no menu “Iniciar”, o jogador será direcionado para cenário do Navio, representado na Figura 38, onde encontram-se os personagens Annie (avatar do jogador), circulada em verde, e Robert (personagem não jogável) circulado em laranja. Nesta tela, também há uma animação da tecla “space” (espaço), circulado em vermelho, indicando que o jogador deve apertar esta tecla.

Figura 38: Cenário do Navio



Fonte: Autor (2023)

Ao apertar a tecla “Espaço” iniciará a interação de “Diálogo”, demonstrado na Figura 39. Esta interação apresenta as falas de Annie e Robert que darão contexto para os “Desafios”.

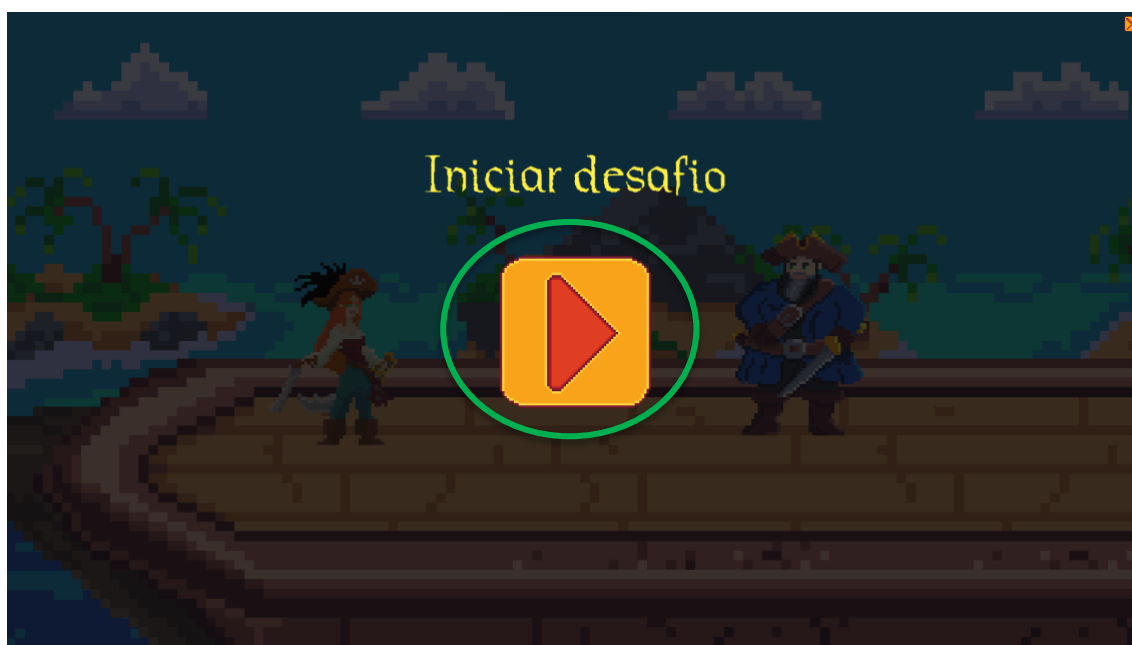
Figura 39: Diálogo



Fonte: Autor (2023)

Para avançar as falas, o jogador deve clicar no botão no canto inferior direito da tela, que possui o ícone ">>", circulado em vermelho na Figura 39. Ao avançar todas as falas de um diálogo, se apresentará a opção "Iniciar Desafio", como mostrado na Figura 40, acessível pelo botão no centro da tela (circulado em verde). Esta levará o jogador para um dos três desafios, a depender da progressão do dentro do jogo.

Figura 40: Iniciar Desafio

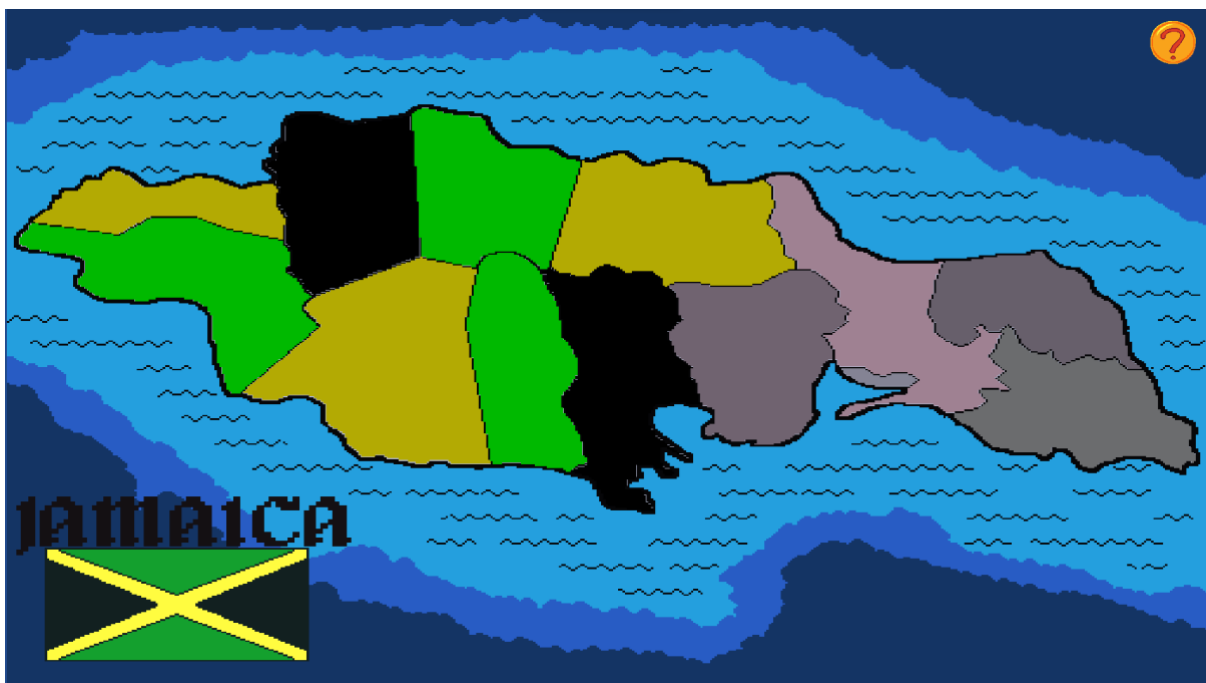


Fonte: Autor (2023)

DESAFIO 1:

O desafio 1 é acessível após a apresentação do primeiro diálogo entre Annie e Robert. Nele, o jogador deve colorir os estados do mapa da Jamaica, representado na Figura 41, clicando em cada estado para alternar entre as cores: preto, verde e amarelo.

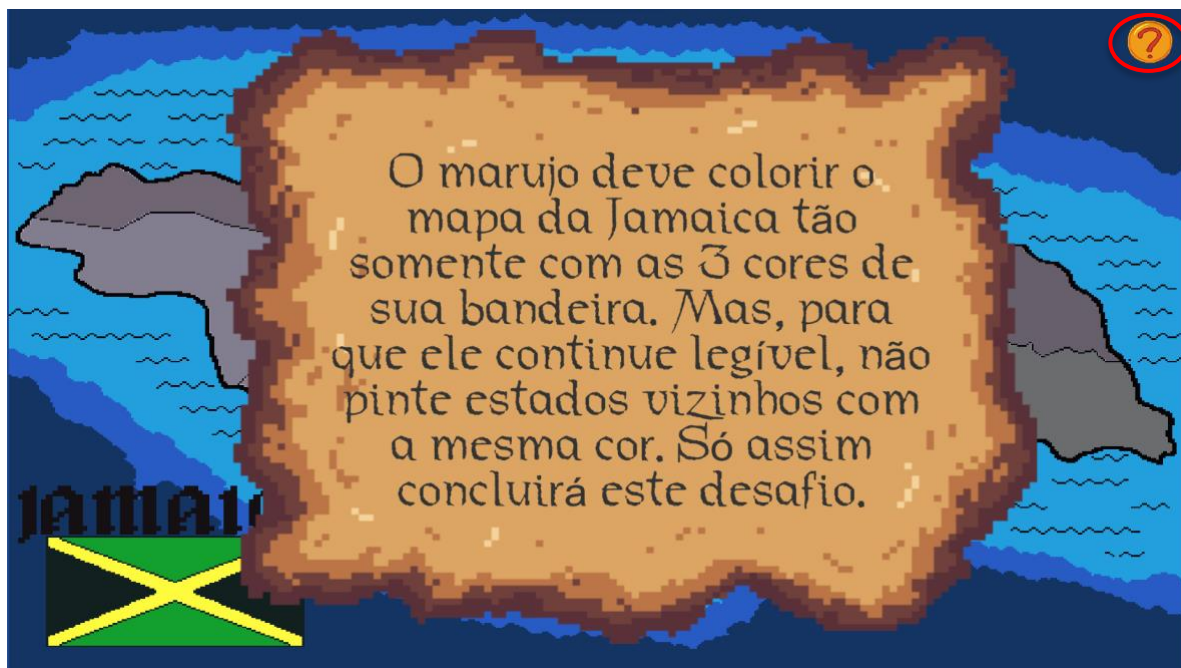
Figura 41: Desafio 1



Fonte: Autor (2023)

Em cada desafio, há na tela um botão de “Instruções”, representado o ícone ‘?’ e circulado em vermelho na Figura 42. Ao clicar neste botão, aparecerá um texto contendo as regras e as instruções de como completar o desafio, conforme também apresentado na Figura 42.

Figura 42: Instruções



Fonte: Autor (2023)

Ao colorir todos estados, obedecendo a condição de que estados vizinhos não podem ter mesma cor, aparecerá um a mensagem de "Concluído" e o jogador será levado a tela de vitória, demonstrada na Figura 43. Esta tela aparecerá na conclusão de cada desafio.

Figura 43: Tela de Vitória



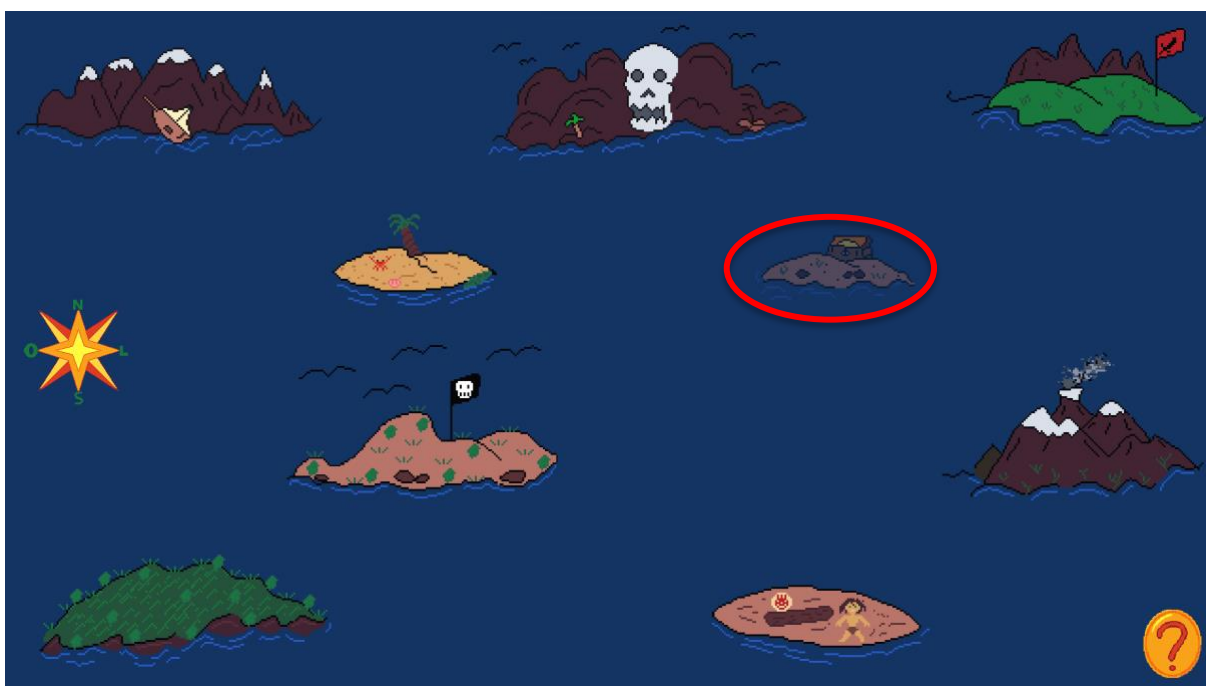
Fonte: Autor (2023)

O jogador deve clicar no botão “Continuar” para prosseguir no jogo, indo para o diálogo que apresentará o próximo desafio.

DESAFIO 2:

O segundo desafio do jogo é acessível após o segundo diálogo entre Annie e Robert. Este desafio é composto por nove ilhas diferentes, sendo uma delas a ilha do tesouro, que possui o desenho de um baú aberto, e está circulado em vermelho na Figura 44.

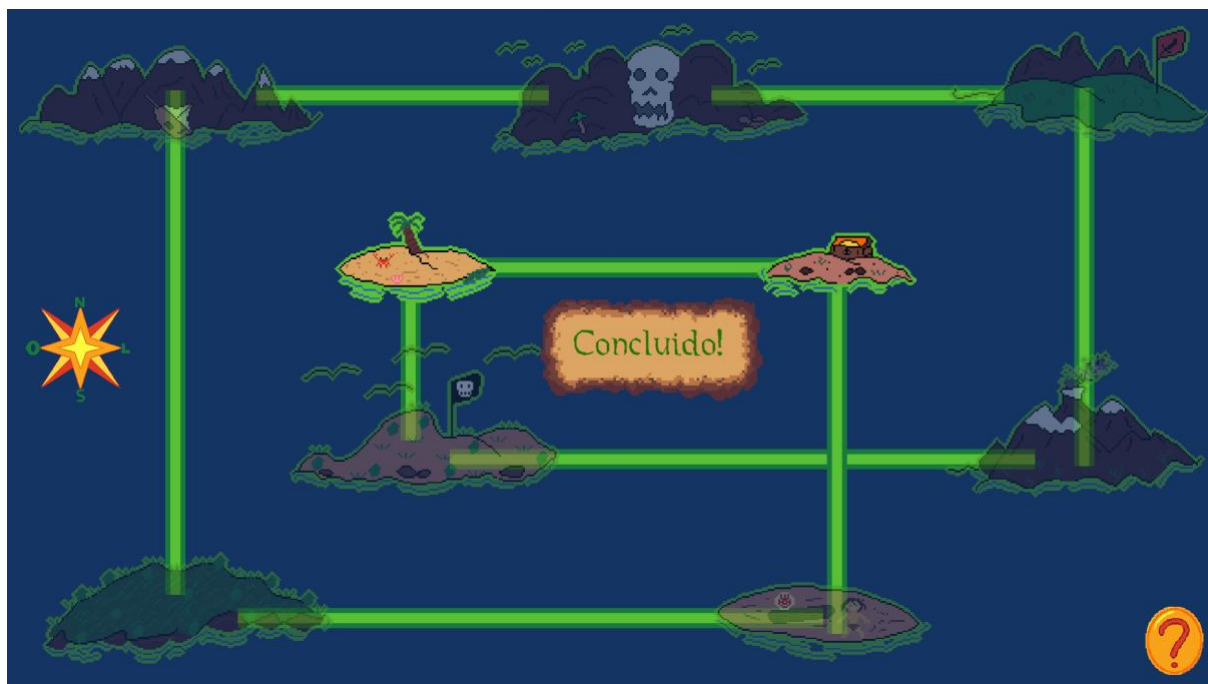
Figura 44: Desafio 2



Fonte: Autor (2023)

O jogador deve criar uma rota, seguindo apenas os sentidos horizontal e vertical, que passe por todas as ilhas e termine na ilha do tesouro, como mostra a Figura 45.

Figura 45: Concluído



Fonte: Autor (2023)

Se o jogador não visitar todas as ilhas, aparecerá a mensagem “Rota Errada”, demonstrada na Figura 46, e o desafio reiniciará, que também pode ser reiniciado ao clicar duas vezes em qualquer ilha que não seja ilha do tesouro.

Figura 46: Rota errada



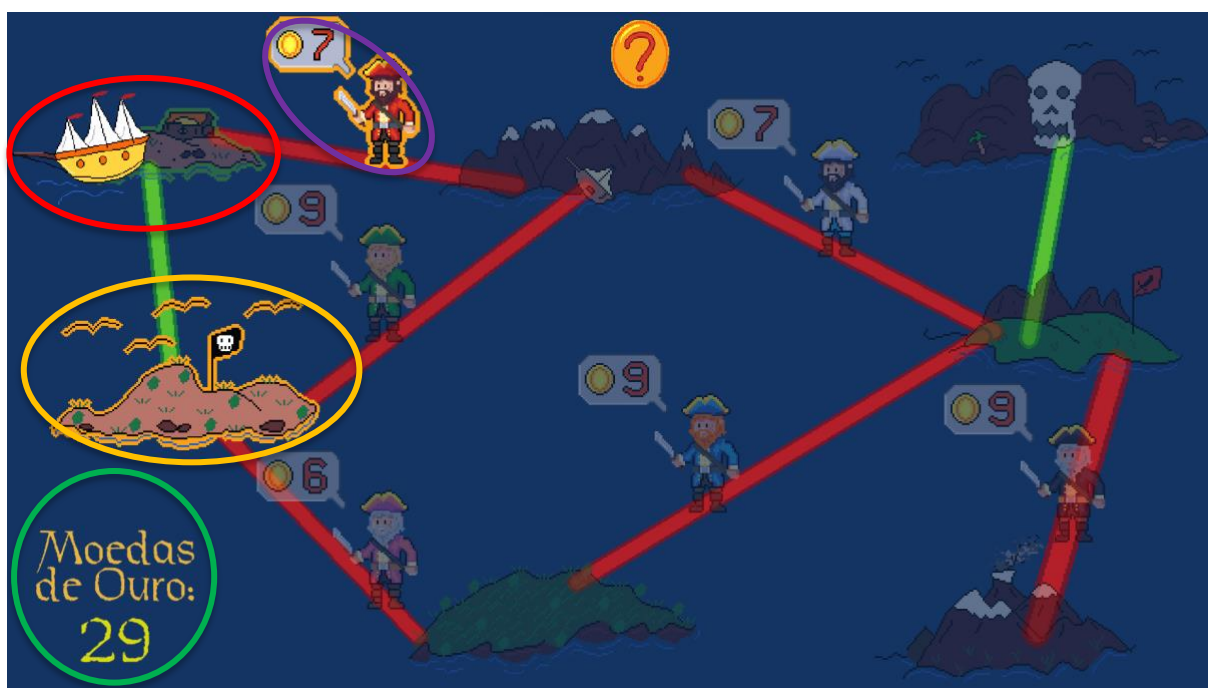
Fonte: Autor (2023)

Após a conclusão deste desafio, a tela de vitória é novamente apresentada para o jogador.

DESAFIO 3:

O último desafio do jogo é acessível após o terceiro diálogo. Este possui sete ilhas ligadas por rotas verdes (circulada em laranja), nas quais o jogador consegue transitar livremente, ou vermelhas, bloqueadas por um fiscal (circulado em roxo), e o barco amarelo (circulado em vermelho), que mostra em qual ilha o jogador está. Todos estes elementos estão apresentados na Figura 47.

Figura 47: Desafio 3



Fonte: Autor (2023)

Está disposta no canto inferior esquerdo da tela, circulado em verde na Figura 47, a quantidade de moedas de ouro que podem ser gastas para subornar fiscais. A compra de um fiscal resulta no desbloqueio de uma rota, ou seja, tornando-a verde e possibilitando que o jogador transite por ela. A quantidade moedas de ouros disponibilizada não é suficiente para subornar todos os fiscais, por isso há a chance de o jogador gastar mais moedas do que ele possui. Quando isso ocorre, aparecerá na tela uma mensagem contendo "Faltou Dinheiro!" e o excedente gasto em número negativo (circulado em vermelho), como mostra a Figura 48.

Figura 48: Faltou dinheiro



Fonte: Autor (2023)

Após esta mensagem, o desafio é reiniciado, pois foi violada a condição de passar por todas as ilhas sem exceder o gasto de 29 moedas de ouro. Para cumprir esta condição, o jogador deve subornar, apenas, os fiscais necessários e de menor custo que possibilitem o trânsito para qualquer ilha. A compra de um fiscal é possível somente quando este está bloqueando uma rota que liga a ilha que o jogador está (ilha com o barco amarelo), com outra ilha.

A visita de uma ilha é registrada quando o jogador consegue levar o barco amarelo até ela. Para isso, o jogador pode acessar ilhas já visitadas, a fim de fazer parte do caminho no sentido contrário. O desafio será concluído quando o jogador conseguir visitar todas as ilhas. Após a última tela de vitória, o jogador é levado para o último diálogo entre Annie e Robert e encerra com a mensagem "Fim" na tela, representada na Figura 49.

Figura 49: Fim



Fonte: Autor (2023)

Após esta mensagem, o jogador é retornado para o “Menu Principal”.

PIRATAS:

Esta seção pode ser acessada a partir do “Menu Principal”. Nela, o jogador consegue visualizar o *design* de sete personagens do jogo (circulado em laranja), com seu respectivo nome e contexto (circulados em roxo). É possível navegar pelas telas de cada personagem por meio das setas que se encontram no canto superior esquerdo (circuladas em vermelho). Além delas, também há um botão “Menu” no canto inferior esquerdo da tela (circulado em verde), que ao clicado, retorna o jogador para o “Menu Principal”. A Figura 50 mostra os elementos citados e a apresentação do personagem Robert.

Figura 50: Seção dos Piratas



Fonte: Autor (2023)

ANEXOS

ANEXO A – Projeto de Pesquisa Externo

03/09/2023, 09:02

SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas



Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, 03 de Setembro de 2023



Entrar pelo Modo de Acessibilidade

ENTRAR NO SISTEMA

VISUALIZAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

PROJETO DE PESQUISA

Código: PEB13302-2023
Título: A Lenda do Quinto Sol: um jogo educacional para o desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional
Tipo do Projeto: EXTERNO (Projeto Novo)
Situação: COMPROVADO
Centro: CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
Coordenador: HENRIQUE NOU SCHNEIDER
Palavra-Chave: Pensamento Computacional; Jogo Digital; Ensino Médio
E-mail: hns@terra.com.br
Período do Projeto: 04/09/2023 a 31/08/2024
ÁREA DE CONHECIMENTO, GRUPO E LINHA DE PESQUISA
Área de Conhecimento: Engenharia de Software
Grupo de Pesquisa: Grupo de Estudos e Pesquisa em Informática na Educação - Gepled (195)
Link do Grupo de Pesquisa no CNPQ: http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrup/33170
Linha de Pesquisa: Informática na Educação

DESCRIÇÃO RESUMIDA

Esta pesquisa vem se somar à pesquisa de TCC do Departamento de Computação realizada pelo discente Pedro Sturaro dos Reis. O TCC está vinculado a uma pesquisa de Doutorado do PRGED/UFS (Programa de Pós-Graduação em Educação) da discente Jamille Silva Madureira. Durante as atividades, o estudante iniciou a criação do jogo digital "A Lenda do Quinto Sol", que tem por objetivo desenvolver os pilares do Pensamento Computacional por meio de desafios que tem como temática o universo dos piratas. O jogo será disponibilizado, em conjunto com um material de apoio, para que professores do Ensino Médio ensinem, de forma lúdica, as habilidades do Pensamento Computacional aos seus estudantes.

MEMBROS DA EQUIPE



HENRIQUE NOU SCHNEIDER
Categoria: DOCENTE
Tipo : COORDENADOR(A)
COORDENADOR(A)
Entre em contato



JAMILLE SILVA MADUREIRA
Categoria: DISCENTE
Tipo : COLABORADOR(A)
COLABORADOR(A)



PEDRO STURARO DOS REIS
Categoria: DISCENTE
Tipo : COLABORADOR(A)
COLABORADOR(A)



ALIPIO FERNANDO DE PAULA PIRES
Categoria: DISCENTE
Tipo : COLABORADOR(A)
COLABORADOR(A)



GILBERTO GOMES COSTA NETO
Categoria: DISCENTE
Tipo : COLABORADOR(A)
COLABORADOR(A)

<< voltar