



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS
CURSO DE BACHARELADO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

WALLACE DUARTE DE HOLANDA

***WORLD PROG: UM JOGO SÉRIO PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS
BÁSICOS DE PROGRAMAÇÃO***

PAU DOS FERROS - RN

2020

WALLACE DUARTE DE HOLANDA

***WORLD PROG: UM JOGO SÉRIO PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS
BÁSICOS DE PROGRAMAÇÃO***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Tecnologia da Informação.

Orientadora: Profa. Ma. Jarbele Cássia da Silva
Coutinho.

PAU DOS FERROS - RN

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

H734w Holanda, Wallace Duarte de.
WORLD PROG: UM JOGO SÉRIO PARA A APRENDIZAGEM
DE CONCEITOS BÁSICOS DE PROGRAMAÇÃO / Wallace
Duarte de Holanda. - 2020.
54 f. : il.

Orientadora: Jarbele Cássia da Silva Coutinho .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de --Selecione um
Curso ou Programa--, 2020.

1. Jogos Sérios. 2. Aprendizagem de
Programação. 3. Informática na Educação. I.
Coutinho , Jarbele Cássia da Silva, orient. II.
Título.

WALLACE DUARTE DE HOLANDA

**WORLD PROG: UM JOGO SÉRIO PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS
BÁSICOS DE PROGRAMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
a Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Tecnologia da Informação.

Defendida em: 29 / 01 / 2020.

BANCA EXAMINADORA

Jarbele Cássia da Silva Coutinho

Profª. Ma. Jarbele Cássia da Silva Coutinho - UFERSA
Presidente

Laysa Mabel de Oliveira Fontes

Profª. Dra. Laysa Mabel de Oliveira Fontes - UFERSA
Membro Examinador

Verônica Maria Lima Silva

Profª. Dra. Verônica Maria Lima Silva - UFERSA
Membro Examinador

Dedico este trabalho aos meus pais, Antonio e Edilene, e a minha irmã, Wattha Letícia, que tanto me apoiaram e me incentivaram a ir em busca dos meus objetivos, obrigado por serem minha base.

AGRADECIMENTOS

Antes de qualquer coisa, agradeço ao meu bom Deus, que ao longo desta jornada sempre me deu forças para persistir em busca dos meus sonhos. Obrigado, Senhor, por ouvir minhas orações e me fazer acreditar que vossos planos são perfeitos.

Agradeço imensamente aos meus pais, Antonio e Edilene, por tornarem possível a realização deste sonho, sem vocês nunca poderia ter a oportunidade de cursar uma graduação. Obrigado por sempre confiarem em mim, por me darem forças e por estarem presentes em muitos momentos, mesmo diante da distância e a saudade, amo vocês!

Agradeço a minha orientadora Jarbele Cássia, por permitir que pudesse desenvolver este trabalho sob sua orientação. Obrigado por toda paciência, persistência e por sempre acreditar no meu potencial; não somente nestes últimos seis meses, mas nestes mais de dois anos de pesquisa, sou e serei eternamente grato a senhora!

Agradeço às professoras Laysa Mabel e Verônica Maria por se disponibilizarem a compor a Banca Examinadora e avaliarem este trabalho.

Agradeço a todos os meus companheiros do Laboratório de Pesquisa em Informática na Educação (LABIE), por todos os períodos de discussão de ideias, contribuições para o trabalho e, é claro, todos momentos de descontração.

Agradeço também a minha namorada Adriana Ferreira, por todo amor, carinho e confiança dedicado a minha pessoa nesses anos juntos, te amo!

Agradeço aos meus amigos de graduação que me acompanham desde o início: Igor Ramon, Gyovanne Cavalcanti, Robson Ruan, Ernildo Porfirio, Emmanuel Clemente e Welles Paiva. Obrigado por tudo, galera!

Por fim, agradeço aos meus amigos e primos que, ao longo deste tempo de graduação, pude ter a oportunidade de conviver: Lucas Matheus, Matheus Lopes, Túlio Gomes, Paulo Matheus, Emanuel Bruno e Lucas Gustavo.

“Aquele que trabalha duro pode superar um gênio, mas, de nada adianta trabalho duro se você não acredita em si mesmo.”

Rock Lee.

RESUMO

As disciplinas de programação introdutória são responsáveis por ensinar aos discentes as habilidades e os conteúdos fundamentais de programação. Entretanto, muitos deles apresentam dificuldades no amadurecimento destas habilidades e conteúdos porque não conseguem compreender conceitos básicos da programação, desenvolver a lógica de programação, memorizar a sintaxe de uma linguagem de programação e até mesmo usar corretamente suas estruturas. Baseando-se neste panorama, neste trabalho é proposto o desenvolvimento de um Jogo Séri, denominado *World Prog*. Este jogo tem o intuito de auxiliar os discentes na aprendizagem de conceitos básicos de programação, de maneira diferenciada das abordagens tradicionais utilizadas corriqueiramente nas disciplinas de programação introdutória. Para isso, foi realizado um estudo bibliográfico em busca de trabalhos semelhantes, visando identificar as principais técnicas e linguagens utilizadas. Por meio deste estudo, foi possível definir quais ferramentas seriam utilizadas para a criação do *World Prog*. Com isso, uma primeira versão do *World Prog* pôde ser desenvolvida, possibilitando ao usuário o aprendizado de variáveis, tipos de dados (números inteiros e de ponto flutuante) e operações aritméticas de maneira lúdica. Por fim, através de um questionário de validação feito com 10 alunos, foi constatado que o jogo conseguiu estimular e permitir o aprendizado dos conteúdos propostos.

Palavras-chave: Jogos Sérios. Aprendizagem de Programação. Informática na Educação.

ABSTRACT

Introductory programming disciplines are responsible for teaching students fundamental programming skills and content. However, many of them have difficulties in maturing these skills and content because they are unable to understand basic programming concepts, develop programming logic, memorize the syntax of a programming language and even use its structures correctly. Based on this panorama, this work proposes the development of a Serious Game, called World Prog. This game is intended to assist students in learning basic programming concepts, in a different way from the traditional approaches commonly used in introductory programming disciplines. For this, a bibliographic study was carried out in search of similar works, aiming to identify the main techniques and languages used. Through this study, it was possible to define which tools would be used to create the World Prog. With this, a first version of World Prog could be developed, allowing the user to learn variables, data types (integer and floating types) and arithmetic operations in a playful way. Finally, through a validation questionnaire made with 10 students, it was found that the game managed to stimulate and allow the learning of the proposed contents.

Keywords: Serious Games. Programming Learning. Informatics in Education.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Aprendizagem de variáveis por meio do <i>World Prog</i>	41
Gráfico 2 - Entusiasmo ao utilizar o jogo.....	42
Gráfico 3 - Análise do processo de aprendizado com os desafios.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cenário do <i>World Prog</i>	29
Figura 2 - Personagem Alan.	30
Figura 3 - Personagem Steve.	30
Figura 4 - Diálogo de apresentação do jogo.	37
Figura 5 - Primeiro diálogo com o Steve.....	37
Figura 6 - Interior da casa.	38
Figura 7 - Segundo diálogo com Steve.....	38
Figura 8 - Visualização das placas.	39
Figura 9 - Temática dos baús.....	39
Figura 10 - Visualização do primeiro desafio.	40
Figura 11 - Mensagem apresentada para os desafios acertados.	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Análise das características das GE's.	26
Quadro 2 - Peças e suas definições.....	31
Quadro 3 - Descrição do primeiro desafio.....	33
Quadro 4 - Descrição do Segundo Desafio.	34
Quadro 5 - Descrição do Terceiro Desafio.....	34
Quadro 6 - Descrição do Quarto Desafio.	35
Quadro 7 - Descrição do Quinto Desafio.	35
Quadro 8 - Descrição do Sexto Desafio.	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBIE	Congresso Brasileiro de Informática na Educação
GE	<i>Game Engine</i>
GDD	<i>Game Design Document</i>
IE	Informática na Educação
JS	Jogos Sérios
RENOTE	Revista Novas Tecnologias na Educação
SBGames	Simpósio Brasileiro de Games
SGDD	<i>Short Game Design Document</i>
WP	<i>World Prog</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS	15
1.2 JUSTIFICATIVA	15
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 ENSINO DE PROGRAMAÇÃO	17
2.2 JOGOS SÉRIOS	18
2.3 <i>GAME ENGINE</i>	20
2.4 <i>GAME DESIGN</i>	20
2.4.1 <i>GAME DESIGN DOCUMENT</i>	21
2.5 GÊNEROS DE JOGOS	21
2.6 TRABALHOS RELACIONADOS	22
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	24
3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	24
3.2 <i>GAME ENGINE</i> UTILIZADA	25
3.3 CONSTRUÇÃO DO SGDD	26
3.4 PLANEJAMENTO DO ESTUDO PILOTO	27
4 RESULTADOS	28
4.1 DESENVOLVIMENTO DO <i>WORLD PROG</i>	28
4.1.1 ENREDO	28
4.1.2 CENÁRIOS	29
4.1.3 PERSONAGENS	30
4.1.4 ELABORAÇÃO DOS DESAFIOS	31
4.1.5 DINÂMICA DO JOGO	36
4.2 RESULTADOS DO ESTUDO PILOTO	41
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	44
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	45
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE A – SGDD DO <i>WORLD PROG</i>	49
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO	52

1 INTRODUÇÃO

As disciplinas de programação introdutória se caracterizam como os componentes curriculares responsáveis por ensinar aos discentes, em seu primeiro contato com programação, determinadas habilidades, técnicas e conteúdos que são indispensáveis para a obtenção de êxito em tais disciplinas, além de serem cruciais para as disciplinas seguintes (GOMES, 2010).

Entretanto, aprender e desenvolver os conceitos relacionados a programação não se caracteriza como uma atividade simples. Na maioria dos casos, os alunos possuem uma série de dificuldades, destacando-se: o desenvolvimento da lógica de programação, o entendimento da sintaxe e a interpretação dos enunciados das questões (MOREIRA et al., 2018). Diante deste cenário, muitos alunos não conseguem obter êxito nas referidas disciplinas, culminando, em determinados casos, na precoce desistência do curso (GUEDES, 2014; MITAMURA; SUZUKI; OOHORI, 2012).

Esse panorama tem motivado a busca por técnicas e abordagens que possam auxiliar os discentes na aprendizagem de programação introdutória. Dentre as soluções exploradas, os jogos sérios vêm se destacando justamente por serem metodologias mais fáceis de serem aplicadas e por sua forma lúdica de apresentar o conteúdo (SEVERGNINI, 2018; CASAROTTO et al., 2018).

Por permitirem ao aluno um contato diferenciado com os conteúdos, se comparado com os meios tradicionais de aprendizagem, os jogos sérios vêm sendo frequentemente utilizados para promover o aprendizado dos conteúdos que abrangem as disciplinas de programação e, cooperando, em muitos casos, para uma redução significativa do índice de reprovação de alunos em disciplinas de Algoritmos e em disciplinas correlatas (HOLANDA; FREIRE; COUTINHO, 2019; ALI; USMAN, 2016). Dessa forma, este trabalho investiga o seguinte questionamento: Como explorar conteúdos básicos de programação em um jogo sério, de modo a auxiliar discentes iniciantes em programação?

Deste modo, é proposto neste trabalho o desenvolvimento de um jogo sério, denominado *World Prog*, que contempla os seguintes conteúdos básicos de programação: variáveis, tipos de dados e operações aritméticas. Estes conteúdos são explorados de forma lúdica em cenários distintos do jogo.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver um jogo sério que contemple os principais conteúdos básicos de programação: variáveis, tipos de dados e operações aritméticas. Em seguida, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Compreender os principais conceitos e tipos de Jogos Sérios;
- Identificar as principais linguagens, ferramentas e técnicas para criação de Jogos Sérios;
- Desenvolver a primeira versão do *World Prog*;
- Validar o jogo desenvolvido através de um experimento.

1.2 JUSTIFICATIVA

As disciplinas de programação introdutória vêm apresentando um elevado nível de insucesso (MOREIRA et al., 2018). Em muitas ocasiões, os discentes não conseguem desenvolver bem as habilidades requisitadas nestas disciplinas, como: organização do raciocínio lógico, elaboração de estratégias voltadas para a resolução de problemas, atenção e concentração (HOLANDA; FREIRE; COUTINHO, 2019). Para Barcelos, Tarouco e Berch (2009), o não desenvolvimento destas capacidades, acabam interferindo diretamente na aprendizagem dos conceitos e conteúdo estudados nessas disciplinas.

Para Biggs e Tang (2011) é indispensável haver uma maior preocupação no processo de aprendizado dos discentes. Estas preocupações são resumidas na inclusão de atividades que auxiliem e orientem os discentes durante os seus processos de aprendizagem e na incorporação de novas maneiras de pensar e organizar problemas.

Neste sentido, novos modos de aprendizado têm sido criados, baseando-se, principalmente, na ludicidade. De acordo com Brolesi, Steinle e Silva (2015), as abordagens lúdicas conseguem impactar diretamente no processo de aprendizagem, principalmente pela presença de características, como: aventura, competição e fantasia.

Brolesi, Steinle e Silva (2015) complementam, ainda, que os jogos vêm sendo constantemente utilizados, pois conseguem contribuir para o desenvolvimento dos elementos cognitivos e a aquisição de padrões e regras, além de propiciar a ludicidade.

Os jogos que utilizam o entretenimento e a ludicidade para promover a aprendizagem são denominados Jogos Sérios (*Serious Games*) e vêm sendo propostos em diversas áreas, como: educação e saúde (TAN, LAU e LIAW, 2017; ABELLARD e ABELLARD, 2017).

Dessa forma, Casarotto et al. (2018) destacam que, considerando a falta de interesse e dificuldade dos alunos em determinados conteúdos, em conjunto com a conveniente característica que os jogos possuem de despertar interesse na aprendizagem, há a necessidade de agregar os jogos sérios no processo de ensino e aprendizagem, de forma que o conteúdo seja espontaneamente e ludicamente absorvido pelos alunos.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: no Capítulo 2, é apresentado o embasamento teórico desta área de estudo e alguns trabalhos relacionados à esta pesquisa; no Capítulo 3, é definida e descrita a metodologia utilizada nesta pesquisa; o Capítulo 4 descreve os resultados obtidos mediante a sequência de atividades definidas na metodologia; o Capítulo 5 discute os resultados obtidos através de uma pesquisa de validação realizada com discentes; e, por fim, o Capítulo 6 expõe as conclusões obtidas e os trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão discutidos alguns conceitos e termos importantes para o entendimento deste trabalho, sendo organizado da seguinte forma: a Seção 2.1 apresenta uma contextualização sobre o Ensino de Programação; a Seção 2.2 conceitua os Jogos Sérios; a Seção 2.3 discute o conceito de *Game Engine*; a Seção 2.4 apresenta as características do processo de *Game Design*; a Seção 2.5 caracteriza o termo gênero de jogo e descreve alguns gêneros existentes; e, por último, a Seção 2.6 contém trabalhos relacionados com a temática desta pesquisa.

2.1 ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

As disciplinas de programação introdutória são responsáveis por ensinar os conteúdos iniciais de programação, como, por exemplo: variáveis, tipos de dados, estruturas condicionais e de repetição, entre outros. Entretanto, baseando-se na quantidade de conteúdos a serem compreendidos, muitos discentes que cursam estas disciplinas, acabam reprovando ou, até mesmo, desistindo do curso (MOREIRA et al., 2018). Diante disso, inúmeros estudos tentam propor soluções que possam auxiliar os discentes em meio aos problemas comumente enfrentados por eles (GUEDES, 2014; FREIRE et al., 2019; HOLANDA; COUTINHO; FONTES, 2018).

Segundo Holanda, Freire e Coutinho (2019), dentre as principais soluções que estão sendo utilizadas para o ensino-aprendizagem de programação, destacam-se as estratégias de aprendizagem baseadas em robótica educacional, linguagens específicas para aprendizagem de programação e jogos sérios, conforme definidos a seguir:

- **Robótica Educacional:** De acordo com Silva e Borges (2016), a robótica educacional vem se caracterizando como um forte aliado no auxílio à aprendizagem de programação introdutória. Através da robótica educacional, os discentes conseguem programar, de maneira simplificada, pequenas funcionalidades que serão executadas por robôs. Este fato contribui diretamente para o interesse dos alunos, que conseguem compreender os conceitos e assuntos trabalhados em poucos recursos e baixa complexidade.
- **Linguagens Específicas:** Segundo Dias e Serrão (2014), as linguagens voltadas para aprendizagem de programação introdutória têm sido bastante utilizadas no decorrer

dos anos. Essas linguagens permitem ao usuário trabalhar com conceitos e estruturas importantes de maneira mais simples e interativa (através de imagens, em alguns casos). Este pequeno fato vem contribuindo significativamente, pois minimiza as chances de alunos que nunca tiveram contato com programação, venham, ocasionalmente, a ter uma melhor experiência com uma linguagem de programação. Dentre estas linguagens, podem ser destacados a Linguagem Logo¹ e o Scratch².

- **Jogos Sérios:** De acordo com Netto et al. (2017), os Jogos Sérios possuem um grande diferencial em relação a outros meios. Através desta solução, é possível tornar a aprendizagem mais prazerosa, pois são especificamente projetados para ensinar às pessoas os assuntos de maneira lúdica, baseando-se em suas principais características de interação, resultando em um processo imensamente produtivo.

Assim, por meio destas estratégias, novas maneiras de se ensinar programação introdutória vêm sendo implementadas, visando melhorar o aprendizado dos discentes. Com a utilização destas soluções, os alunos conseguem desenvolver mais facilmente a criatividade e a cognição, fatores importantes no processo de aprendizado, afirma Marques (2012).

2.2 JOGOS SÉRIOS

Com o avanço das tecnologias, a utilização de recursos computacionais aliados às outras áreas tem se tornado cada vez mais comum. Dentre estes recursos, pode-se citar os jogos computacionais, que podem ser utilizados para solucionar ou auxiliar no processo de aprendizado de inúmeros conteúdos de temáticas variadas (TAN; LAU; LIAW, 2017; ABELLARD; ABELLARD, 2017).

Quando utilizados para fins educacionais, os jogos possibilitam aos discentes uma relação diferente com os assuntos que devem ser aprendidos, se comparado com os meios tradicionais de aprendizagem. A categorização que abrange estas características é denominada Jogo Sério (*Serious Game*). Um Jogo Sério utiliza o entretenimento e a ludicidade para promover treinamento e aprendizagem (ZYDA, 2005).

Jogos sérios têm mais do que apenas história, arte e *software*. Eles envolvem atividades que educam e instruem, transmitindo conhecimento ou desenvolvendo habilidades

¹ <https://projetologo.webs.com/texto1.html>

² <https://scratch.mit.edu/>

(ZYDA, 2005). Assim, ao oferecer práticas educacionais atraentes e inovadoras, nas quais o aluno tem a oportunidade de aprender de maneira mais ativa, dinâmica e motivadora, os jogos sérios tornam-se extremamente importantes processo de ensino e aprendizagem (BRANDÃO; CARVALHO, 2014).

Por permitir aos usuários a capacidade de aprendizado por meio de seus principais elementos de interação, os jogos sérios vem sendo aplicados em inúmeras áreas. Dentre as principais, Michael e Chen (2006) destacam: militar, saúde e educação.

- **Militar:** Os jogos sérios voltados para o uso militar, contribuem significativamente para simular cenas e elementos do mundo real em um mundo virtual. Através disso, os usuários conseguem se preparar para devidas situações que poderão, eventualmente, ocorrer. Nestes casos, os usuários precisam obedecer às principais regras do jogo e buscar a melhor estratégia a ser feita.
- **Saúde mental e física:** Atualmente, os profissionais da saúde buscam utilizar os benefícios educacionais dos Jogos Sérios. Em algumas pesquisas, os jogos sérios são usados para investigar a natureza da condição do paciente, já outros estudos, são utilizados terapeuticamente, visto que a utilização dos jogos conseguem distrair os pacientes mais facilmente.
- **Educação:** Os Jogos Sérios estão sendo desenvolvidos, principalmente, para fins educacionais. Tendo em vista a aplicabilidade dos jogos, inúmeras áreas do conhecimento podem ser desenvolvidas e estudadas de maneira lúdica. Através da ludicidade, os alunos conseguem aprender e revisar os assuntos estudados de maneira espontânea e divertida.

De acordo com Oliveira e Farias (2018), pode-se observar que as abordagens baseadas em jogos conseguem modificar a forma de aprender, além de despertar a motivação dos discentes. Por meio do entretenimento ocasionado pelos jogos, os discentes conseguem encontrar meios divertidos de estudar os conteúdos atrelados à programação, conseguindo assim, se identificar com as ideias estudadas.

2.3 GAME ENGINE

Atualmente, em meio aos avanços tecnológicos, o processo de criação de ferramentas, aplicativos e *softwares* vem se tornando cada vez mais simplificado. Entretanto, Lemes (2009) afirma que o processo de desenvolvimento de jogos acaba se distinguindo desta realidade, pois não existe a possibilidade de se criar um jogo digital em poucos minutos.

Dessa forma, alguns desafios acabam surgindo em meio ao desenvolvimento dos jogos, sobretudo: *i)* desenvolver melhores jogos e aplicativos, *ii)* com menos orçamento e recursos e *iii)* em tempo hábil (ALI e USMAN, 2016). Mediante estes impasses, o uso de *Game Engine* (GE) vem se tornando extremamente essencial, pois com o auxílio destes *softwares*, é possível realizar a integração de toda a diversidade de componentes que compõem um jogo, tais como: imagens, vídeos e efeitos sonoros (LEMES, 2009).

Dessa forma, de acordo com Ali e Usman (2016), um *Game Engine* pode ser caracterizado como um conjunto de módulos de *software* combinados para formar a base do desenvolvimento de jogos e aplicativos de computador baseados em ambientes virtuais. Através desta ferramenta, é possível ocultar a complexidade do desenvolvimento de baixo nível e fornecer, simplificada, as funções para a criação de novos jogos.

2.4 GAME DESIGN

De acordo com Fullerton (2008), o processo de criação de bons jogos se caracteriza como uma tarefa desafiadora, pois requer uma abordagem divertida, mas uma solução sistemática. Dessa forma, ao desenvolver um jogo, inúmeras etapas são necessárias, desde a criação da história, personagens, cenários, definição de sons, portabilidade, entre outros. Todas estas etapas estão presentes no *Game Design* (Projeto do Jogo).

Segundo Schell (2010), o *Game Design* pode ser resumidamente definido como o ato de decidir o que um jogo deve ser. Com isso, Fullerton (2008) complementa que, independentemente da natureza do jogo desenvolvido, sejam eles jogos de tabuleiro, *arcade* ou jogos *online*, o processo de *Game Design* será sempre caracterizado como o processo de criação de uma solução que uma desafio, competição, enredo e interação, promovendo a diversão entre os jogadores.

Os profissionais que trabalham neste ramo atuam na descrição da história, criação de regras, comportamento e aparência, sincronização, ritmo, aceitação de riscos, recompensas, punições, entre outras coisas (SCHELL, 2010). Entretanto, realizar todas estas etapas pode

envolver inúmeras pessoas. Com isso, é extremamente recomendado que haja uma documentação simples e clara contendo as informações sobre os elementos desenvolvidos e ideias pensadas, sendo este documento denominado de *Game Design Document* (Documento de Projeto de Jogo) (MOTTA e JUNIOR, 2013).

2.4.1 GAME DESIGN DOCUMENT

O *Game Design Document* (GDD), é um documento-texto feito por um *Game Designer*. De acordo com Motta e Junior (2013), neste documento, será possível obter inúmeras informações detalhadas sobre o projeto do jogo, tais como: informações sobre os personagens, cenários e itens utilizados, mecânicas utilizadas, entre outros.

Entretanto, a utilização de um GDD perde um pouco o sentido quando são aplicados num contexto de jogos de pequeno porte, tendo em visto o curto período dos prazos. Com isso, Motta e Junior (2013) criaram um modelo de um documento curto de *game design*, denominado *Short Game Design Document* (SGDD), que se constitui como uma versão menor do GDD, contendo a descrição sintética do jogo, enredo e elementos principais que compõem o jogo, todos descritos de maneira simplificada.

2.5 GÊNEROS DE JOGOS

Lemes (2009) descreve que uma das principais etapas do longo processo de criação e desenvolvimento está atrelada a escolha do seu gênero. Independente da infinidade de jogos já produzidos, cada jogo é classificado de acordo com um ou mais gêneros já existentes. Por meio do gênero do jogo, é possível identificar características que estarão presentes, tais como: regras, enredo e estilo de personagens. Dentre alguns dos estilos de jogos existentes, Bôas (2005) destaca as características dos gêneros:

- **Aventura:** São jogos baseados em histórias, geralmente voltados a solucionar enigmas para seu curso. Estes jogos possuem um mundo grande e complexo para se explorar, com personagens interessantes e uma boa história.
- **Ação:** São jogos que acontecem em tempo real, nos quais o jogador deve responder o que está ocorrendo na tela. Estes jogos possuem desafios voltados para a estratégia, com a presença, em muitos casos, de ações que exigem escolhas rápidas.

- **Estratégia:** São jogos que necessitam do gerenciamento de recursos para que um determinado objetivo possa ser atingido. Para que isso seja feito, os jogadores devem balancear os seus recursos disponíveis, identificando qual o melhor custo/benefício.

Baseando-se nos gêneros descritos, foi definido que o *World Prog* se caracteriza no gênero aventura, pois: i) envolve a presença de um personagem principal; ii) estimula a exploração do cenário por parte do jogador; e iii) contém desafios, de modo a testar os conhecimentos obtidos durante o jogo.

2.6 TRABALHOS RELACIONADOS

Tendo em vista a importância e relevância do tema discutido, alguns autores têm proposto trabalhos e possíveis soluções para auxiliar os discentes na aprendizagem dos conceitos e habilidades que abrangem as disciplinas de programação introdutória (PANEGALLI; BERNANDI; CORDENONSI, 2019; SEVERGNINI, 2018; CASAROTTO et al., 2018; MITAMURA; SUZUKI; OOHORI, 2012; OLIVEIRA; FARIAS, 2018).

Em Panegalli, Benandi e Cordenonsi (2019) foi proposto o Super Mario Logic, que se caracteriza como um jogo voltado para apoiar o ensino e aprendizagem de lógica de programação para discentes de ensino superior, trazendo desafios que buscam trabalhar as principais estruturas algorítmicas. O jogo foi desenvolvido utilizando o motor gráfico *Unity* e a linguagem de programação C#. Com intuito de validar o Super Mario Logic, foi conduzido um experimento com 43 estudantes. Os resultados iniciais demonstram que os estudantes se sentiram desafiados, imersos no ambiente virtual e engajados em aplicar os conhecimentos de lógica na resolução dos problemas.

Em Severgnini (2018), foi apresentado o “Alice e o Mistério dos Algoritmos”, um jogo de plataforma 2D que propõem os enigmas de lógica de programação para auxiliar no processo de aprendizagem. O jogo foi elaborado com base no *framework DPE* e desenvolvido na através da engine *Unity*. Em seguida, foi submetido a testes com possíveis usuários. Através da análise preliminar obtida através dos participantes, foi constatado que o jogo tem potencial para atuar como ferramenta de aprendizagem de lógica de programação.

Em Casarotto et al. (2018), foi criado o *Logirunner*, um jogo de tabuleiro que visa auxiliar no processo de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação, trazendo uma abordagem que busca motivar os estudantes a reforçar conteúdos vistos em aula. Para isso, os autores atribuíram movimentos diferentes aos personagens do jogo. Dessa forma, os

usuários teriam que se adaptar e observar qual a melhor jogada a ser feita, exercitando o raciocínio lógico. Ao fim, foi identificado que a utilização do jogo proporcionou uma experiência bastante didática e descontraída, baseando-se nas respostas fornecidas pelos participantes.

Em Mitamura, Suzuki e Oohori (2012), foram propostos três jogos sérios que buscam auxiliar os alunos no desenvolvimento de habilidades diferentes, mas que são indispensáveis no aprendizado de programação introdutória. Neste contexto, os autores propuseram jogos de diferentes temáticas, como: jogos de múltipla escolha, ação e estratégia, no qual cada um dos jogos seria responsável por auxiliar no aprendizado de algum assunto ou habilidade específica, como, por exemplo: raciocínio lógico, variáveis, estruturas condicionais e de repetição. Ao final, os autores concluíram que, através dos jogos, os usuários, mesmo sem nenhum conhecimento de programação, conseguiram desenvolver bem o conhecimento proposto pelos jogos sérios.

Em Oliveira e Farias (2018), baseando-se nos novos estilos de aprendizagem existentes, foi desenvolvido, por meio da plataforma Construct 2, um Jogo Sérioo denominado ProjetoÉden. O jogo foi criado em função das dificuldades enfrentadas pelos estudantes iniciantes nas áreas de programação, com isso, atrelado aos benefícios pedagógicos que os jogos conseguem fornecer, buscando ensinar os principais conceitos existentes nos conteúdos de variáveis e tipos de dados. O objetivo do jogo é fazer com que o jogador consiga chegar até o fim de uma determinada fase, mas para isso acontecer, ele deve concluir alguns desafios que aparecem pelo caminho. Os desafios são compostos pela declaração correta de uma variável de acordo com o enunciado do presente no próprio desafio. O jogo proporciona o aprendizado desses conteúdos em quatro linguagens de programação, sendo elas: C#, Java, VisualG e Pascal. A linguagem de programação pode ser definida pelo usuário que está jogando.

Similarmente aos trabalhos descritos nesta seção, nesta pesquisa foi criado a primeira versão de um jogo sério que possa auxiliar os usuários na aprendizagem de programação introdutória, mais especificamente nos conteúdos relacionados às variáveis, tipos de dados e operações aritméticas. Entretanto, diferentemente dos estudos citados anteriormente, será proposta uma solução baseada em perguntas e desafios, onde os usuários poderão aprender os conteúdos estudados de maneira lúdica, além de terem a possibilidade de testar os seus conhecimentos.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo é descrita a metodologia utilizada neste trabalho. A Seção 3.1 descreve a etapa de revisão bibliográfica sobre Jogos Sérios na aprendizagem de conteúdos inerentes às disciplinas programação introdutória. Na Seção 3.2, são definidas as *Game Engines* analisadas e qual ferramenta foi escolhida para ser utilizada neste trabalho. A Seção 3.3 descreve o processo de criação do SGDD do *World Prog*. Por fim, a Seção 3.4 detalha o planejamento do estudo de validação aplicado.

3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os trabalhos utilizados na elaboração desta pesquisa foram resultantes de uma breve Revisão Bibliográfica baseada na busca e coleta de artigos em bases nacionais e internacionais dos principais eventos da área de Informática na Educação (IE), tais como: RENOTE³ (Revista Novas Tecnologias na Educação), CBIE⁴ (Congresso Brasileiro de Informática da Educação) e SBGames⁵ (Simpósio Brasileiro de Games), além da base internacional IEEE Xplore Digital Library⁶.

Para a pesquisa, foi adotada uma *string* de busca simples, com base nos principais termos desta área de pesquisa. Desta forma, foi definida a seguinte *string* de busca: “(Jogos Sérios) AND (Programação Introdutória OR Programação Básica)”, para fontes nacionais, já para fontes internacionais, foi utilizado a seguinte string de busca: (Serious Games) AND (Introductory Programming OR Basic Programming).

Com o término deste processo, os trabalhos resultantes foram analisados, de modo a fornecer um panorama sobre: *i*) quais as principais linguagens utilizadas no desenvolvimento dos Jogos Sérios; *ii*) como os Jogos encontrados empregavam os conteúdos de programação introdutória e, *iii*) como se caracterizavam as etapas para identificação de personagens, cenários e demais itens de interação. É válido reforçar que os trabalhos resultantes, também contribuíram com a discussão apresentada no Capítulo 2 desta pesquisa.

³ <https://seer.ufrgs.br/renote>

⁴ <https://www.cbie.ceie-br.org/>

⁵ <https://www.sbgames.org/>

⁶ <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

3.2 GAME ENGINE UTILIZADA

Uma *Game Engine* (GE) se caracteriza por um *software* que fornece ao desenvolvedor de jogos, uma série de benefícios, tais como: manipulação simplificada de recursos multimídia (imagens, vídeos e áudios), renderização gráfica em 2D ou 3D, além de auxiliar em técnicas essenciais para a dinâmica do jogo, como o tratamento de colisões.

Baseando-se nas GEs utilizadas para a criação dos jogos destacados na seção de trabalhos relacionados, foram escolhidas cinco para serem analisadas e, conseqüentemente, escolhidas para o desenvolvimento do jogo *World Prog*, sendo: Game Maker⁷, Unreal⁸, Unity⁹, GoDot¹⁰ e o Construct 2D¹¹.

O Game Maker se caracteriza como uma ferramenta de criação de jogo voltado para o desenvolvimento de jogos em 2D. Neste sentido, o Game Maker possibilita os desenvolvedores utilizarem a temática de arrastar e soltar, caso não sejam tão experientes com a GE, ou utilizarem a linguagem “Game Maker Language”- proporcionando aos desenvolvedores mais experientes, controlar detalhes mais específicos para a produção dos seus jogos, como: a física e interação dos objetos.

Unreal Engine é um motor de jogo desenvolvido pela Epic Games e usado pela primeira vez em 1998. A Unreal tem sido a base de muitos jogos desde a sua criação, sendo utilizada em uma grande variedade de gêneros de jogos. Através desta GE é possível desenvolver jogos em 2D e 3D, utilizando a linguagem C++.

Unity é uma GE baseado no desenvolvimento de jogos 2D e 3D. A Unity se caracteriza como uma das principais GE's existentes. Mediante este fato, possui uma vasta documentação e uma grande comunidade de desenvolvedores ativos.

A Godot Engine é caracterizada como uma GE gratuita e multiplataforma, contendo uma série de recursos para o desenvolvimento de jogos 2D e 3D. Além disso, é possível encontrar um conjunto abrangente de ferramentas comuns em outras *Engines*, favorecendo aos desenvolvedores. Os jogos feitos com esta GE podem ser exportados para diversas plataformas, tais como: desktop (Windows, Linux e MacOS), plataformas móveis (Android e iOS).

⁷ <https://www.yoyogames.com/gamemaker>

⁸ <https://www.unrealengine.com/en-US/>

⁹ <https://unity.com/pt>

¹⁰ <https://godotengine.org/>

¹¹ <https://www.construct.net/en>

Construct 2D é um editor de jogos 2D baseado em HTML5, desenvolvido pela Scirra Ltda. É destinado para não-programadores quanto para programadores experientes, permitindo a criação rápida de jogos.

O Quadro 1 apresenta um comparativo entre algumas das características das GE's destacadas anteriormente.

Quadro 1 - Análise das características das GE's.

Game Engine	Linguagem de programação	Dimensões	Gratuita
Game Maker	Não necessita	2D	Não
Unreal Engine	C++	2D/3D	Sim
Unity	C# ou JavaScript	2D/3D	Sim
Godot	GDScript, Visual Scripting, C# e C++	2D/3D	Sim
Construct 2D	Não necessita	2D	Não

Fonte: autoria própria

Ao final, mediante a análise e teste das cinco GE, de jogos aqui citadas, foi escolhida a GE *Unity* para realizar o desenvolvimento do *World Prog*. Esta GE foi escolhida em virtude de sua ampla documentação facilmente disponível, gratuidade e o alto suporte para o desenvolvimento de jogos em 2D, pois a natureza do jogo proposto se refere à esta dimensão.

3.3 CONSTRUÇÃO DO SGDD

Mediante o processo de definição do enredo, história, personagens e cenários, foi iniciado a construção do *Short Game Design Document*¹² do *World Prog* (consultar Apêndice A), baseando-se nos critérios estabelecidos por Motta e Junior (2013). Este documento foi fundamental para a definição e análise de ideias que seriam incluídas no jogo.

Com o SGDD, foi possível definir as características que os personagens, cenários e elementos de interação teriam ao longo do primeiro planeta. Além disso, questões voltadas para o perfil de usuários também foram definidas no próprio documento, tais como: os benefícios esperados através da utilização do jogo, o que o jogo proporciona, o que resolver e a quem se destina.

¹²https://sites.google.com/s/126I7SNc4HlqLbVHMsR1AQpEm4EwEbcmL/p/1nnkPbvn2x1SEEA_tyMkQIsDXUb_zh3q8/edit

3.4 PLANEJAMENTO DO ESTUDO PILOTO

Com intuito de validar a primeira versão do *World Prog*, foi elaborado um formulário eletrônico¹³ (consultar Apêndice B) visando identificar as impressões obtidas durante a utilização do referido jogo. O formulário em questão possui 11 perguntas, que envolviam aspectos referentes ao processo de aprendizagem utilizado no jogo, além de outras características envolvendo personagens, cenários e a dinâmica dos desafios.

O questionário foi aplicado com 10 discentes do Bacharelado em Tecnologia da Informação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Pau dos Ferros. Os discentes utilizaram o jogo por 20 minutos e, em seguida, foram submetidos ao preenchimento do referido formulário.

Como limitação desta pesquisa, não foi possível selecionar discentes que estivessem cursando alguma disciplina de programação introdutória, com isso, todos os participantes do estudo piloto já haviam cursado alguma disciplina de programação introdutória, fato esse que pode ter influenciado nas respostas obtidas no estudo piloto. Além disso, 5 dos participantes estavam cursando o segundo período, enquanto os 5 restantes estavam cursando o terceiro período.

¹³ <https://forms.gle/RbdjwQzeGEJDruwx5>

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os principais resultados obtidos neste trabalho. A Seção 4.1 descreve os resultados obtidos mediante os processos envolvidos no desenvolvimento do *World Prog*. E a Seção 4.2 descreve os resultados obtidos mediante a aplicação de um questionário de validação com discentes.

4.1 DESENVOLVIMENTO DO *WORLD PROG*

Esta Seção descreve os procedimentos utilizados para o desenvolvimento do *World Prog*. A Seção 4.1.1 caracteriza o método de criação do enredo do jogo. Na Seção 4.1.2, é descrito o processo de construção dos cenários. A Seção 4.1.3 apresenta os personagens e suas respectivas características. Na Seção 4.1.4, é descrito os procedimentos utilizados para a criação dos desafios. Por fim, a Seção 4.1.5 demonstra o funcionamento do jogo.

4.1.1 ENREDO

O *World Prog* caracteriza-se no gênero aventura, pois: i) envolve a presença de um personagem principal; ii) estimula a exploração do cenário por parte do jogador; e iii) contém desafios, de modo a testar os conhecimentos obtidos durante o jogo.

O enredo do *World Prog* refere-se a exploração de planetas no universo, onde o protagonista (personagem) viaja por alguns planetas, em busca de um tesouro escondido. Cada um dos planetas faz referência a um ou mais assuntos que contemplam os conteúdos de programação introdutória. Desse modo, os primeiros planetas são responsáveis por promoverem o aprendizado dos assuntos iniciais de programação, por exemplo: variáveis, tipos de dados (números inteiros e de ponto flutuante) e operações aritméticas. Enquanto os últimos, são referentes aos finais, por exemplo: estruturas condicionais e estruturas de repetição. Além disso, os planetas só poderão ser acessados em sequência, ou seja, o “Planeta 2” só será explorado se o usuário conseguir completar os desafios que compõem o aprendizado dos conteúdos referentes ao “Planeta 1”, e assim consecutivamente, em relação aos demais planetas. Esse fato será importante para que o jogador não adiante etapas que serão fundamentais nos próximos conteúdos ou que esteja em um planeta que se refere aos conteúdos que ele não conhece ou não estudou.

Dessa forma, com o início do jogo, o personagem principal será redirecionado para o primeiro planeta, denominado VTA22, onde deverá procurar outros personagens, de modo a descobrir informações sobre o referido planeta. No planeta VTA22, o personagem principal (ver Seção 4.1.3), tentará conseguir uma determinada quantidade de moedas, que serão necessárias para a aquisição de um foguete - veículo de fundamental importância para as viagens entre os planetas. Entretanto, para que isso possa acontecer, o personagem principal deverá explorar o planeta VTA22 em busca de baús escondidos. Em cada baú, o personagem será desafiado a responder corretamente uma pergunta, chamada de desafio. Caso responda corretamente, o personagem irá conseguir uma moeda que contribuirá na obtenção do foguete. Caso contrário, o número de moedas permanecerá o mesmo e o personagem deverá procurar novamente o baú, visando obter uma segunda chance de responder o desafio.

4.1.2 CENÁRIOS

Os cenários presentes no *World Prog* serão voltados para os planetas que serão explorados. Nesta primeira versão do jogo, apenas o cenário referente ao primeiro planeta (VTA22) foi elaborado. Para a construção dos elementos relativos ao cenário e os personagens, foi utilizado um pacote gratuito proveniente do site Open Game Art¹⁴.

O cenário referente ao primeiro mundo foi estruturado como um vilarejo cercado por uma floresta em seus limiares. Ao explorar este cenário, o personagem principal poderá encontrar casas, plantações, fazendas, praças entre outros locais, além de alguns itens de interação, como: placas, casas e os baús. A Figura 1 retrata um dos cenários do WP.

Figura 1 - Cenário do *World Prog*.



Fonte: autoria própria

¹⁴ <https://opengameart.org/content/zelda-like-tilesets-and-sprites>

4.1.3 PERSONAGENS

Para a primeira versão do jogo, foram utilizados dois personagens (ilustrados nas Figuras 2 e 3), sendo um personagem principal e outro secundário, descritos a seguir:

- **Personagem principal:** Alan é o personagem principal do jogo. Caracteriza-se como um jovem menino, de muita coragem e inteligência. O sonho deste personagem é encontrar o famoso tesouro escondido em alguns dos planetas existentes.
- **Personagem Secundário:** Steve é um personagem secundário do jogo. Ele é uma criatura mágica, no qual, mesmo sendo um tronco de uma árvore, consegue se locomover, se comunicar e ainda dar sábios conselhos para Alan. Steve se encontra no planeta VTA22 e será o responsável por apresentar o funcionamento do local ao personagem principal. Com isso, a partir dos diálogos obtidos com Steve, Alan irá compreender de que maneira deve-se tentar resolver os desafios, visando obter as moedas necessárias.

Figura 2 - Personagem Alan.



Fonte: autoria própria.

Figura 3 - Personagem Steve.



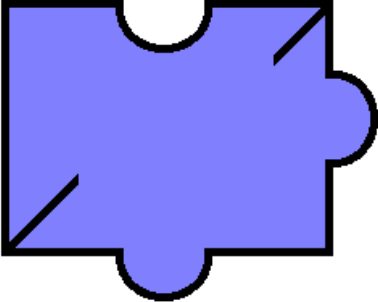
Fonte: autoria própria.

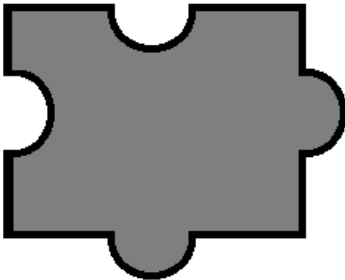
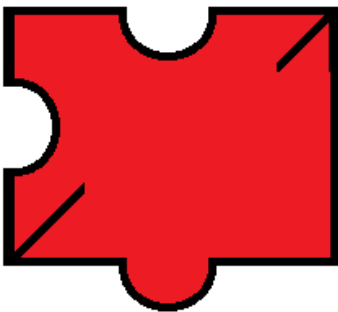
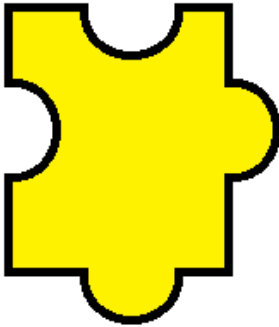
4.1.4 ELABORAÇÃO DOS DESAFIOS

Os desafios são relacionados aos conteúdos contemplados no planeta VTA22 (variáveis, tipos de dados e operações aritméticas), juntamente com o enredo proposto pelo jogo. Dessa forma, para que Alan consiga o foguete, ele deve juntar um total de seis moedas. A obtenção de cada moeda corresponde a acertar um dos seis desafios

Para a construção dos desafios, foi pensado em uma ideia semelhante às peças de um quebra-cabeças. A ideia se baseia em definir distintas características a cada uma das peças, de modo a introduzir conceitos como: forma correta de utilização e quais valores são possíveis de ser representados, de maneira abstrata e visual. Com isso, seis peças foram elaboradas, sendo diferenciadas por suas cores e em determinados casos, o seu formato. O Quadro 2 descreve cada uma das seis peças.

Quadro 2 - Peças e suas definições.

Peça	Descrição
	As peças de cor azul claro foram criadas para fazerem analogia com as variáveis do tipo inteiro. Com isso, peças que possuem esta cor só poderão armazenar valores inteiros, sem casas decimais. Caso essas peças possuam dois traços nas suas extremidades, significa que elas irão receber algum valor, ou seja, serem inicializadas. Caso não, funcionarão apenas para representar o número que está contido na própria. Cada uma destas peças irá possuir, obrigatoriamente, um nome, de modo a distinguir das demais peças. Os nomes serão representados no centro da própria peça.
	As peças de cor verde seguem a mesma abordagem utilizada para as peças de cor azul claro. Entretanto, além de poderem receber números inteiros, peças com esta cor também podem conter valor com casas decimais, fazendo analogia aos números de ponto flutuante.

	As peças que possuem a cor cinza são utilizadas para representar os números que serão atribuídos às demais peças de inicialização. Com isso, estas peças podem ser utilizadas para representar números inteiros e com casas decimais separadas por vírgula. Dessa forma, o número correspondente a peça deve estar explicitamente escrito em sua representação.
	As peças de cor vermelha foram criadas a fim de indicarem a finalização de uma determinada instrução de peças, ou seja, mediante a inserção desta peça, nenhuma outra peça poderá ser inserida. Essas peças possuem traços nas suas extremidades e não permitem o encaixe de nenhuma peça após a sua inserção, mas vale salientar que toda instrução de peças, deve conter uma peça de finalização como última peça. Essa peça faz analogia ao operador ponto e vírgula, utilizado para indicar o fim de uma operação.
	As peças de cor laranja foram utilizadas para representarem as operações aritméticas. Por meio desta, é possível retratar as operações básicas, tais como: adição, subtração, multiplicação e divisão, sendo representadas, respectivamente, pelos símbolos $+$, $-$, $*$ e $/$, contidos na representação da peça. Dessa forma, se houver a necessidade de representar alguma operação entre peças, uma peça da cor laranja deve ser inserida no meio de outras duas.
	As peças de cor amarela são responsáveis por representar a separação entre expressões de peças. Essas peças são utilizadas de maneira similar aos parênteses. Com isso, é possível expressar a ideia de prioridade de determinada operação sobre outra. Dessa forma, se houver a necessidade de priorizar alguma determinada operação, duas peças desta cor devem ser inseridas, uma início e outra no fim.

Fonte: autoria própria

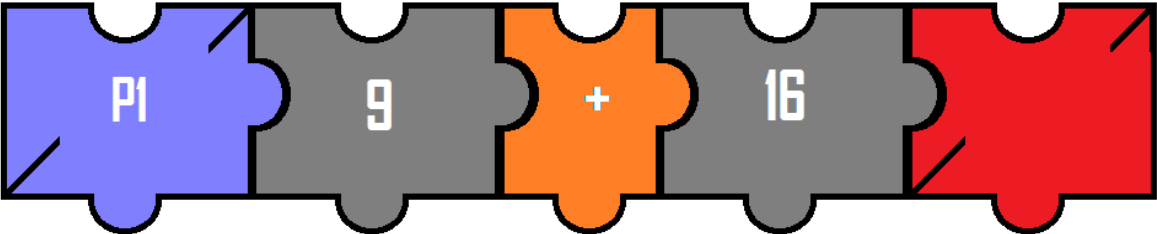
Mediante o aprendizado dos tipos e características de cada uma das peças, o usuário deve realizar o encaixe correto de uma sequência de peças, de modo a produzir o resultado esperado pelo desafio. Os desafios criados serão descritos na próxima subseção.

4.1.4.1 DESAFIOS DO *WORLD PROG*

Baseando-se na criação de cada uma das peças e suas respectivas características, foram elaborados seis desafios. Dessa forma, para que o usuário consiga obter as moedas necessárias para o foguete, os desafios criados deverão ser respondidos corretamente. Além disso, os desafios foram organizados por dificuldade, com isso, os primeiros desafios são mais simples de serem resolvidos, se comparados com os posteriores.

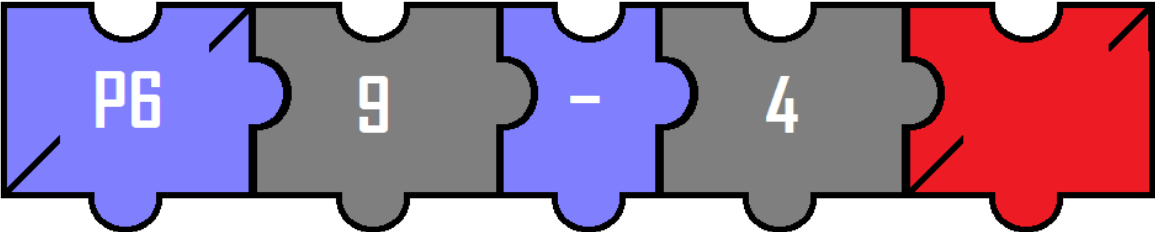
Os desafios foram construídos de modo a verificar se os tipos e características de cada uma das peças foram utilizados corretamente. Os desafios são compostos por uma descrição, que explica sobre o problema a ser resolvido, juntamente com uma imagem, que pode ser representada por uma ou mais sequências de peças. Além disso, haverá três alternativas possíveis de serem assinaladas, sendo somente uma correta. Os Quadros 3, 4, 5, 6, 7 e 8 apresentam os desafios desenvolvidos.

Quadro 3 - Descrição do primeiro desafio.

Desafio 1		
Uma sequência de blocos foi construída visando inserir a soma de dois valores em uma peça. De acordo com a imagem, qual será o valor contido em P1?		
		
Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
O valor será 22	O valor será 25	O valor será 26

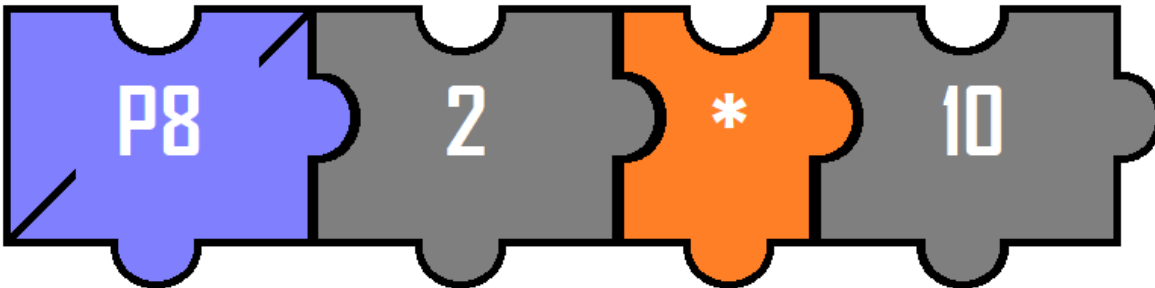
Fonte: autoria própria

Quadro 4 - Descrição do Segundo Desafio.

Desafio 2		
Uma sequência de blocos foi criada para que a peça P6 receba a subtração de 9 e 4, mas não ela está funcionando. O que deve ser feito?		
		
Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Trocar a cor da peça de operação para laranja	Trocar a cor da peça de operação para amarela	Trocar a cor da peça de operação para cinza

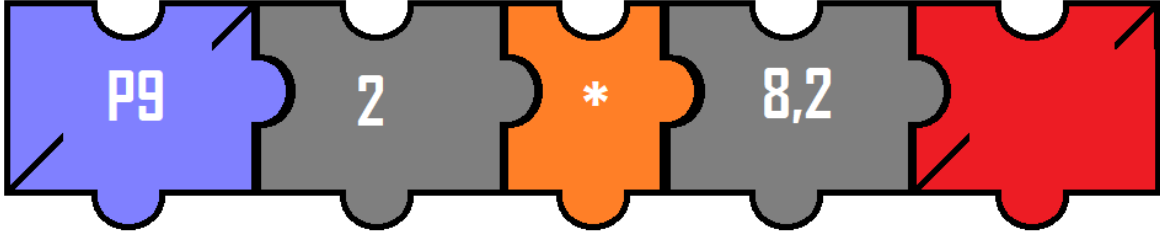
Fonte: autoria própria

Quadro 5 - Descrição do Terceiro Desafio.

Desafio 3		
Uma sequência de blocos foi criada para que a peça P8 receba o dobro de 10, mas não ela está funcionando. O que deve ser feito?		
		
Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Acrescentar duas peças amarelas	Trocar a cor de P8 para cinza	Acrescentar a peça de finalização

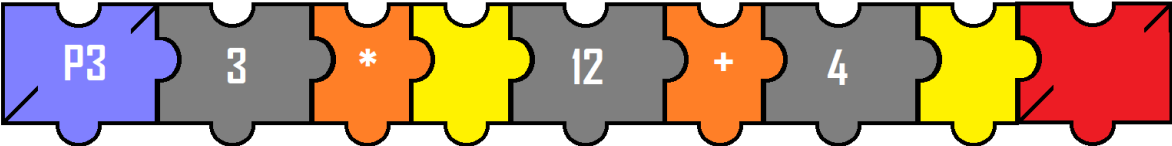
Fonte: autoria própria

Quadro 6 - Descrição do Quarto Desafio.

Desafio 4		
Uma sequência de blocos foi criada para que P9 receba dobro do valor 8,2, mas o valor recebido não contém as casas decimais esperadas. O que deve ser feito?		
		
Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Trocar a cor de P9 para verde	Remover a peça de operação	Trocar a cor de P9 para amarelo

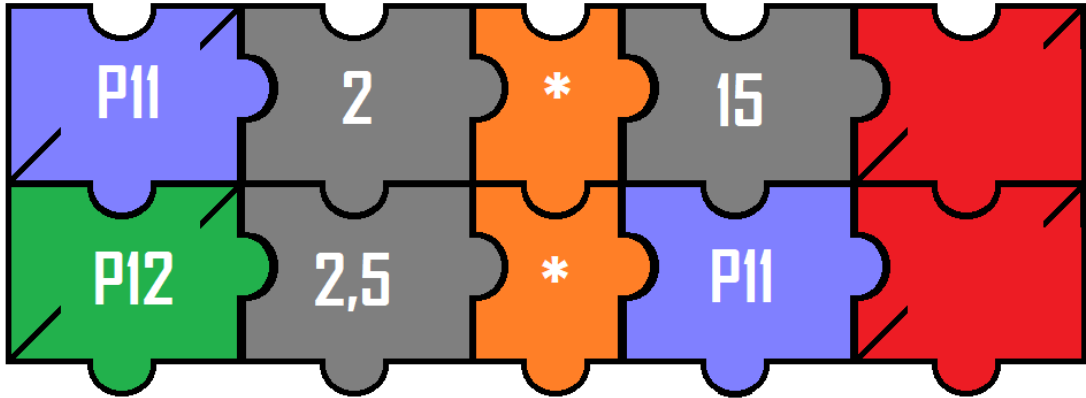
Fonte: autoria própria

Quadro 7 - Descrição do Quinto Desafio.

Desafio 5		
Uma sequência de blocos foi construída visando realizar duas operações com alguns números. De acordo com a imagem, qual será o valor contido em P3?		
		
Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
O valor será 46	O valor será 44	O valor será 48

Fonte: autoria própria

Quadro 8 - Descrição do Sexto Desafio.

Desafio 6		
Uma sequência de blocos foi construída visando realizar algumas operações com duas peças (P11 e P12). Por meio da visualização da imagem, podemos concluir que:		
		
Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
A peça P12 poderia ser tanto verde como azul	A peça P12 só poderia ser verde	A peça P12 só poderia ser azul

Fonte: autoria própria

4.1.5 DINÂMICA DO JOGO

Com o término da primeira versão do *World Prog*, foi elaborado um *site*¹⁵ contendo informações sobre a história, personagens e a dinâmica abordada, além de possibilitar o *download* do jogo para o sistema operacional Windows 10.

Ao iniciar o jogo, como destacado na Figura 4, o jogador será apresentado a alguns balões de fala. Por meio destes elementos, o jogador irá obter informações sobre a história que cerca o personagem e qual o seu principal objetivo. Além disso, é informado ao usuário quais teclas devem ser utilizadas para a manipulação do personagem.

¹⁵ <https://sites.google.com/view/gameworldprog/p%C3%A1gina-principal>

Figura 4 - Diálogo de apresentação do jogo.



Fonte: autoria própria

Ao ser apresentado sobre a história envolvendo o jogo, Alan será direcionado a interagir com o personagem Steve. Mediante este diálogo, o personagem principal entenderá detalhes sobre o funcionamento do jogo e o que será necessário para que sua viagem entre planetas possa ocorrer. Baseando-se nesta necessidade, Steve pede para que Alan entre na casa destacada ao lado esquerdo do personagem, para que, lá dentro, Steve possa continuar o sua conversa.

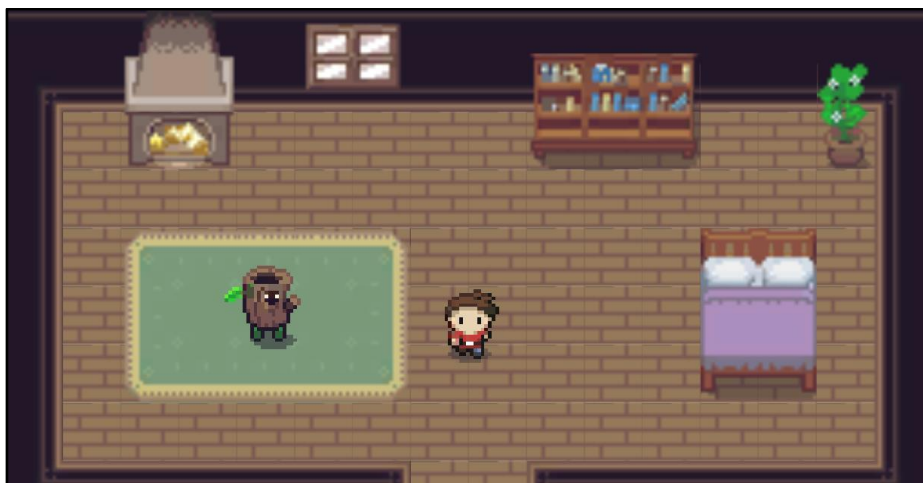
Figura 5 - Primeiro diálogo com o Steve.



Fonte: autoria própria

Com o término do diálogo anterior, Alan irá entrar na casa mencionada por Steve. Dentro do local, o personagem principal poderá conferir um ambiente bastante simples, mas que poderá ser visitado quando necessário.

Figura 6 - Interior da casa.



Fonte: autoria própria

Ao entrar no local, Alan poderá prosseguir com o seu diálogo com Steve. Esta conversa será extremamente importante, pois é neste momento que as informações sobre o funcionamento das peças e desafios são repassadas para o personagem principal. O repasse de informações será de maneira descritiva e bem detalhada, além de ser detalhada por meio de alguns exemplos, similares aos que serão encontrados nos desafios.

Figura 7 - Segundo diálogo com Steve.

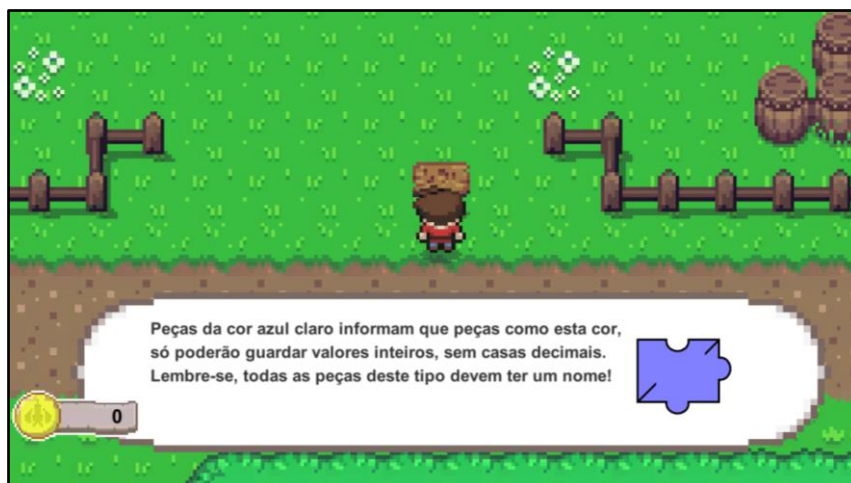


Fonte: Autoria Própria

Ao finalizar o segundo diálogo com Steve, Alan irá em busca dos baús escondidos, visando responder os desafios e acumular as seis moedas necessárias para aquisição do

foguete. No decorrer dos locais visitados, Alan poderá se confrontar com alguns objetos em formato de placa. Ao se dirigir a estes objetos, o personagem poderá conferir algumas dicas e informações sobre alguma das peças. Esses objetos são importantes pois permitirão a revisão rápida e simples dos conteúdos vistos de maneira mais detalhada com o personagem Steve.

Figura 8 - Visualização das placas.



Fonte: autoria própria

Ao explorar o cenário, Alan poderá encontrar os baús escondidos. Os baús estão distribuídos em determinados locais específicos do jogo, dessa maneira, o personagem deve visitar todas as localidades dos cenário, de modo a procurar os baús.

Figura 9 - Temática dos baús.



Fonte: autoria própria

Ao chegar próximo do baú encontrado, Alan será desafiado a responder corretamente o desafio presente no referido baú. O personagem poderá ler uma descrição sobre o determinado desafio e, em seguida, visualizar a coleção de peças. Em seguida, Alan deverá escolher uma dentre três alternativas possíveis.

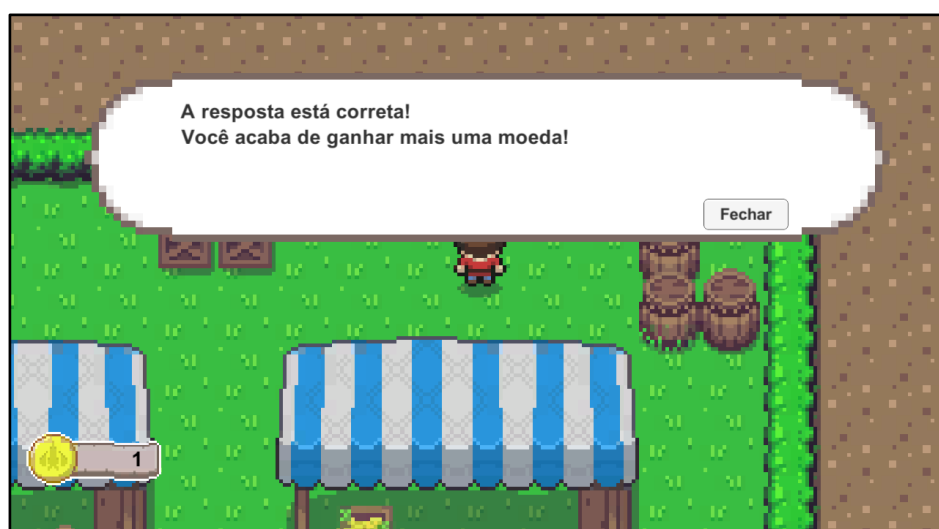
Figura 10 - Visualização do primeiro desafio.



Fonte: autoria própria

Caso o personagem tenha escolhido a resposta certa, uma moeda será acrescentada no contador de moedas, presente no canto inferior esquerdo. Após isso, o baú desaparecerá e será direcionado para outro local aleatório do cenário. Com isso, o personagem deverá novamente procurar a localização do baú, mas dessa vez, se preparando para desafios cada vez mais difíceis.

Figura 11 - Mensagem apresentada para os desafios acertados.



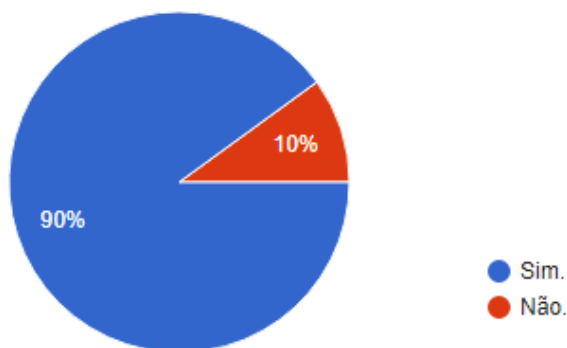
Fonte: autoria própria

4.2 RESULTADOS DO ESTUDO PILOTO

Nesta seção são descritos os resultados obtidos por meio de um estudo piloto realizado com 10 discentes do Bacharelado em Tecnologia da Informação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Pau dos Ferros. Neste estudo, foi aplicado um questionário (Apêndice B), com intuito de validar determinados aspectos o jogo desenvolvido.

De acordo com o Gráfico 1, quando os discentes foram questionados se a utilização do jogo havia contribuído para o aprendizado de variáveis, 90% (9 respostas) afirmaram que o jogo contribuiu para o aprendizado, já os outros 10% (1 resposta) informaram que somente por meio da utilização do *World Prog* não seria possível compreender o conteúdo de variáveis.

Gráfico 1 - Aprendizagem de variáveis por meio do *World Prog*.



Fonte: autoria própria

Todos os discentes (100%) informaram que, por meio da utilização do *World Prog*, foi possível aprender os conteúdos de tipos de dados e operações aritméticas. Os discentes informaram que a utilização de cores diferentes e a explicação simplificada de cada uma das características das peças, atrelado à dinâmica proposta pelos desafios, cooperaram para o aprendizado.

Quando questionados sobre a quantidade de personagens em cada um dos planetas, 80% (8 respostas) afirmaram que a quantidade deve ser modificada, já os outros 20% (2 respostas) informaram que a quantidade de personagens é suficiente. Como representado no Gráfico 2, ao serem perguntados a respeito do entusiasmo obtido através do enredo proposto pelo jogo, 80% (8 respostas) dos discentes informaram que se sentiram entusiasmados,

enquanto 20% (2 respostas) discordaram, afirmando que em determinados momentos não se sentiram entusiasmados.

Gráfico 2 - Entusiasmo ao utilizar o jogo.



Fonte: autoria própria

Quando questionados se em algum momento houve desestímulo ao utilizar o jogo, 80% (8 respostas) dos discentes afirmaram que em nenhum momento se sentiram desestimulados, enquanto os outros 20% (2 respostas) informaram que em determinados momentos se sentiram desestimulados.

Em seguida, os discentes foram perguntados se enfrentaram dificuldades em compreender o funcionamento das peças e seus respectivos desafios, com isso, baseando-se no Gráfico 3, 60% (6 respostas) informaram que conseguiram compreender perfeitamente, 30% (3 respostas) indicaram que só compreenderam algumas partes e por fim, 10% (1 resposta) dos discentes não compreenderam o funcionamento dos desafios.

Gráfico 3 - Análise do processo de aprendizado com os desafios.



Fonte: autoria própria

Ao serem perguntados se por intermédio da explicação fornecida pelo personagem Steve, seria possível responder os desafios, 80% (8 respostas) dos discentes afirmaram que

conseguiram responder os desafios, enquanto os outros 20% (2 respostas) informaram que, em determinadas partes, as explicações não foram suficientes para responderem os desafios.

Por fim, quando os discentes foram questionados sobre a quantidade de desafios presentes no jogo, 90% (9 respostas) afirmaram que a quantidade de desafios presentes é suficiente, já os outros 10% (1 resposta) responderam que mais desafios deveriam ser incluídos.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao analisar as respostas obtidas, pode-se observar que os conteúdos abordados na primeira versão obtiveram um alto índice de aprendizado por parte dos discentes, visto que os conteúdos de tipos de dados e operações aritméticas puderam ser compreendidos totalmente, enquanto o conteúdo de variáveis foi assimilado por 90% dos discentes. De acordo com as respostas obtidas, estes assuntos puderam ser compreendidos através da utilização do *World Prog*, principalmente, pela abordagem visual utilizada, juntamente com a abstração das regras por meio das cores e formatos.

Durante a realização do experimento de validação, os discentes se sentiram entusiasmados e atenciosos durante boa parte da jogatina do jogo, pois deveriam memorizar a ordem de encaixe das peças e suas respectivas cores. Entretanto, uma parcela (30%) de discentes apresentaram, em determinados momentos, dificuldades na aprendizagem da dinâmica proposta pelo encaixe das peças e caracterização dos desafios. Com isso, foi aconselhado simplificar os textos que fornecem as instruções.

Ao fim, os discentes forneceram sugestões de melhorias voltadas para: a correção de problemas no cenário, acréscimo de personagens, inserção de mais locais acessíveis no jogo e adição no número de desafios. Dessa forma, pode-se concluir que, mesmo em sua primeira versão, o *World Prog* conseguiu cooperar para uma aprendizagem simplificada, visual e lúdica dos conteúdos de variáveis, tipos de dados (números inteiros e de ponto flutuante) e expressões aritméticas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O presente trabalho propôs o desenvolvimento de um jogo sério, denominado *World Prog*, voltado para auxiliar discentes no processo de aprendizagem de conceitos básicos de programação. Após a definição do enredo, personagens, cenários e demais elementos de interação, foi iniciado o desenvolvimento da primeira versão do jogo, que visa auxiliar no processo de aprendizagem de variáveis, tipos de dado e operações aritméticas. Por fim, foram selecionados 10 discentes para avaliarem o *World Prog*, de modo a informarem as impressões obtidas com a utilização do referido jogo.

Após o término do estudo piloto, foi constatado que o *feedback* oriundo dos discentes participantes foi positivo. De acordo com as respostas analisadas, os conteúdos propostos puderam ser, em sua grande maioria, compreendidos por quase todos os discentes. Além disso, foi constatado que os discentes gostaram do enredo e a história utilizada. O formato dos desafios também conseguiu entusiasmar os discentes, de modo a despertar o interesse de obter as moedas.

Com estes resultados expostos, acredita-se que este trabalho tenha realizado os objetivos propostos. Ao final, um jogo sério foi desenvolvido, possibilitando aos discentes, um novo modo de aprender e revisar os conteúdos iniciais estudados nas disciplinas de programação introdutória, de maneira lúdica. Também é válido salientar que foi construído um site para o próprio jogo, no qual, os possíveis usuários poderão conhecer detalhes sobre personagens, cenários e o enredo, além de baixar e utilizar o referido jogo.

Como trabalhos futuros, pretende-se, inicialmente, implementar novas funcionalidades no primeiro planeta, baseando-se no *feedback* obtido com a realização do experimento de validação. Em seguida, deseja-se realizar um experimento com discentes que estejam cursando alguma disciplina de programação introdutória, de modo a identificar a eficácia com estes discentes, além de obter informações a respeito de possíveis melhorias e ajustes no *World Prog*. Por fim, espera-se prosseguir com o desenvolvimento dos outros planetas, seguindo a sequência dos conteúdos estudados.

REFERÊNCIAS

ABELLARD, P.; ABELLARD, A. Serious games adapted to children with profound intellectual and multiple disabilities. In: **9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications**. Atenas, p. 183 - 184, set. 2017. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8056597>>. Acesso em: 15 set. 2019.

ALI, Z.; USMAN, M. A framework for game engine selection for gamification and serious games. In: **Future Technologies Conference**. São Francisco, p. 1199 - 1207, dez. 2016. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7821753>>. Acesso em: 20 out. 2019.

BARCELOS, R. J. S.; TAROUÇO, L.; BERCH, M. O uso de mobile learning no ensino de algoritmo. In: **Revista Brasileira de Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 3, 2009. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13573/14076>>. Acesso em: 15 set. 2019.

BIGGS, J.; TANG, C. **Teaching For Quality Learning At University**. 3 ed. Nova York: McGraw-Hill, 2011.

BÔAS, R. V. Mercado de Jogos. In: AZEVEDO, E. (Org.). **Desenvolvimento de jogos 3D e aplicações em realidade virtual**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. p. 1-28.

BRANDÃO, J.; CARVALHO, V. "GAME QUIZ" - Implementing a serious game platform based in quiz games for the teaching of information and technology. In: **11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation**. Porto, p. 47 - 50, fev. 2014. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/6784218>>. Acesso em: 12 out. 2019.

BROLES, M.; STEINLE, M. C. B.; SILVA, S. L. P. O. **Jogos, Brinquedos e Brincadeiras**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2015.

CASOROTTO, R. I.; BERNARDI, G.; CONDENONSI, A. Z.; MEDINA, R. D. Logirunner: um Jogo de Tabuleiro como Ferramenta para o Auxílio do Ensino e Aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n. 1, p. 1-10, jul, 2018. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/85998>>. Acesso em: 12 out. 2019.

DIAS, K.; SERRÃO, M. L. A Linguagem Scratch no Ensino de Programação: Um Relato de Experiência com Alunos Iniciantes do Curso de Licenciatura em Computação. In: **Anais do XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. Brasília, 2014. Disponível: <<http://csbc2017.mackenzie.br/public/files/25-wei/9.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2019.

FREIRE, L. P.; COUTINHO, J. C. S.; SILVA, V. M. L.; LIMA, N. C. A. Uma Proposta de Encontros de Tutoria Baseada em Metodologias Ativas para Disciplinas de Programação Introdutória. In: **VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Brasília, 2019. p. 298 - 307. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8971/0>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

FULLERTON, Tracy. **Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games**. 2. ed. CRC Press: 2008. 496 p.

GOMES, A. J. **Dificuldades de aprendizagem de programação de computadores: contributos para a sua compreensão e resolução**. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra - UC, Coimbra, 2010. 492p.

GUEDES, E. Um Estudo Observacional sobre a Disciplina Introdutória de Programação. In: **Workshop de Informática na Escola**. Dourados, 2014. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/3140>>. Acesso em: 12 set. 2019.

HOLANDA, W. D.; FREIRE, L. P.; COUTINHO, J. C. S. Estratégias de ensino-aprendizagem de programação introdutória no ensino superior: uma Revisão Sistemática na Literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 1, p. 527-536, jul, 2019. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/95905>>. Acesso em: 09 out. 2019.

HOLANDA, W. D.; COUTINHO, J. C. S.; FONTES, L. M. O. Uma Intervenção Metodológica para Auxiliar a Aprendizagem de Programação Introdutória: um estudo experimental. In: **Anais do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Fortaleza, 2018. p. 699 - 708. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8292>>. Acesso em: 12 out. 2019.

LEMES, D. O. **Games Independentes**: Fundamentos metodológicos para criação, produção e desenvolvimento de jogos digitais. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC, São Paulo - SP, 2009. 158p.

MARQUES, C. L. Metodologia do Lúdico na Prática Docente para Melhoria na Aprendizagem na Educação Inclusiva. **Revista Eixo**, v. 1, n. 2, p. 80-91, dez, 2012. Disponível em: <<http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/56>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

MEDEIROS, T. J.; SILVA, T. R.; ARANHA, E. H. S. Ensino de programação utilizando jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. 2013. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/44363>>. Acesso em: 12 out. 2019.

MITAMURA, T.; SUZUKI, Y.; OOHORI, T. Serious games for learning programming languages. In: **IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics**. 2012. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/6378001>>. Acesso em: 12 set. 2019.

MICHAEL, D.; CHEN, S. **Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform**. Thomson Course Technology, 1 ed. Boston, 2006.

MOREIRA, G. L.; HOLANDA, W.; COUTINHO, J. C.; CHAGAS, F. S. Desafios na aprendizagem de programação introdutória em cursos de TI da UFERSA, campus Pau dos Ferros: um estudo exploratório. In: **Anais do III Encontro de Computação do Oeste Potiguar**. v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/ecop/article/view/7907>>. Acesso em: 10 set. 2019.

MOTTA, R. L.; JUNIOR, J. T. Short game design document (SGDD): Documento de game design aplicado a jogos de pequeno porte e advergames, um estudo de caso do advergame Rockergirl Bikeway. In: **Anais do XII SBGames**. São Paulo, 2013. p. 115-121. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/15-dt-paper_SGDD.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

NETTO, D.; MEDEIROS, L. M.; PONTES, D.; MORAIS, E. Game Logic: Um jogo para auxiliar na aprendizagem de lógica de programação. In: **Workshop sobre Educação em Computação**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3546>>. Acesso em: 14 set. 2019.

OLIVEIRA, Y. P. N.; FARIAS, C. M. ProjetoÉden: Jogo Sério sobre Variáveis e Tipos de Dados. In: **Anais do XVII SBGames**. Paraná: Foz do Iguaçu, 2018. p. 1412-1415. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/EducacaoShort/185497.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2020.

PANEGALLI, F. S.; BENANDI, G.; CORDENONSI, A. Z. Super Mario Logic: um Jogo Sério para Auxiliar no Processo de Ensino e Aprendizagem de Lógica de Programação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 1, p. 244-253, jul., 2019. Disponível em: <<https://seer.ufg.br/renote/article/view/95788>>. Acesso em: 12 de set. 2019.

SCHELL, Jesse. **A arte de Game Design: O Livro Original**. 1. ed. Burlington: Elsevier, 2010. 520 p.

SEVERGNINI, L. F. Alice e o Mistério dos Algoritmos: um serious game como ferramenta de aprendizagem de lógica de programação para crianças. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n. 1, jul., 2018. Disponível em: <<https://seer.ufg.br/renote/article/view/86049>>. Acesso em: 12 de set. 2019.

SILVA, F. Z. N.; BORGES, M. A. F. PBL e robótica no ensino de conceitos de Lógica de Programação. In: **Anais do XXXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<http://editora.pucrs.br/anais/csbc/assets/2016/anais-csbc-2016.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2019.

ZYDA, M. From visual simulation to virtual reality to games. **IEEE Computer Society**, v. 38, n. 9, p. 25-32, set, 2005. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/1510565>>. Acesso em: 20 out. 2019.

APÊNDICE A – SGDD DO *WORLD PROG*

SHORT GAME DESIGN DOCUMENT WORLD PROG

História

Ao descobrir um mapa que continha informações sobre um antigo tesouro, Alan resolve embarcar em uma aventura para encontrar e descobrir o que está escondido neste tão procurado artefato. Entretanto, para alcançar este objetivo, ele deverá demonstrar os seus conhecimentos na arte de programar, resolvendo os mais enigmáticos problemas e desafios que abrangem os mundos da programação.

I) Descrição do jogo

O *World Prog* se caracteriza como um jogo 2D, voltado para o gênero aventura. Durante o jogo, o usuário será encarregado de conduzir o personagem Alan, que está em busca de um antigo tesouro escondido. Para tentar concluir o seu o objetivo, o personagem deverá explorar os mundos existentes em busca de informações sobre a localização exata do tesouro. Durante a sua estadia em cada um dos planetas, Alan irá conhecer novos personagens que irão ajudá-lo em sua jornada.

II) Benefícios do jogo

Por meio do jogo, os usuários poderão compreender os assuntos iniciais estudados nas disciplinas de programação de uma maneira diferenciada. Afinal, os usuários irão poder aprender e revisar os conteúdos durante os acontecimentos do jogo, além de exercitá-los no decorrer dos desafios e perguntas encontradas.

III) O que proporciona

O *World Prog* visa proporcionar um contato mais lúdico entre usuários que possuem dificuldade ou estão iniciando na aprendizagem dos conceitos introdutórios de programação.

IV) O que resolve

Em meio aos elevados níveis de insucesso nas disciplinas de programação introdutória e a dificuldade por parte dos alunos em aprender os conceitos e assuntos estudados nestas disciplinas, o *World Prog* se caracteriza como uma solução que visa auxiliar os estudantes na aprendizagem dos conceitos iniciais de programação, promovendo uma aprendizagem simplificada e lúdica.

V) A quem destina

O *World Prog* está direcionado para pessoas que estão iniciando na aprendizagem dos conceitos inerentes a programação introdutória.

VI. Descrição de personagens

VI.I Alan

Alan é o personagem principal do jogo. Ele é um menino de apenas 12 anos, mas que possui coragem e inteligência de um veterano! Após saber da existência de um tesouro escondido, Alan não pensou duas em vezes e resolveu ir em busca deste objetivo, mesmo com várias incertezas.

O sonho de Alan é encontrar o tão famoso tesouro, provando para todos que qualquer pessoa, independente das suas características, pode conseguir desbravar os mundos da programação conseguir os seus objetivos. A imagem abaixo apresenta o desenho do personagem Alan.



VI.II Steve

Steve é um personagem secundário do jogo. Ele é uma criatura mágica, que mesmo sendo um tronco de uma árvore, consegue se locomover, se comunicar e ainda dar sábios conselhos para Alan, sua idade é um mistério.

Steve se encontra no planeta EAR22, também conhecido como Terra. Ele será o responsável por mostrar a Alan como funciona a dinâmica do local, como enfrentar os desafios (perguntas) e como conseguir as moedas necessárias para adquirir o seu foguete,

peça fundamental para a viagem entre mundos. A imagem abaixo apresenta o desenho do personagem Steve.



VII. Cenários

VII.I Vilarejo - Planeta Terra

O primeiro cenário que o jogador terá que explorar é bastante simples, um vilarejo cercado por uma uma floresta. Neste cenário, o jogador irá se deparar com algumas casas, plantações, pequenas praças, além de outros cenários naturais. No vilarejo, Alan poderá interagir com o personagem Steve, mencionado anteriormente.

Através das conversas com Steve, ele irá saber detalhes sobre o local e como irá funcionar o sistema de desafios. Além disso, Alan poderá interagir com outros elementos, tais como: placas, casas, e os baús. A imagem abaixo apresenta um dos ambientes pertencentes ao cenário do jogo.



APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO

QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO WORLD PROG

1. Informe seu nome completo.

2. Baseando-se em sua experiência, o *World Prog* conseguiu te proporcionar ou facilitar o aprendizado de variáveis?

- a) Sim.
- b) Não.

2.1 Se sim, a partir de qual característica/elemento do jogo você atribui este fato?

3. Baseando-se em sua experiência, o *World Prog* conseguiu te proporcionar ou facilitar o aprendizado de tipos de dados?

- a) Sim.

b) Não.

3.1 Se sim, a partir de qual característica/elemento do jogo você atribui este fato?

4. Baseando-se em sua experiência, o *World Prog* conseguiu te proporcionar ou facilitar o aprendizado de "operações aritméticas"?

a) Sim.

b) Não.

4.1 Se sim, a partir de qual característica/elemento do jogo você atribui este fato?

5. Você se sentiu entusiasmado pelo enredo/história do jogo?

a) Sim, o enredo/história é interessante.

b) Em partes, algumas características devem ser revistas.

c) Não, o enredo/história devem ser modificados.

d) Não sei informar.

6. Você acha que mais personagens deveriam estar presentes nos planetas, ou apenas um é necessário?

a) Sim, a quantidade atual de personagens é insuficiente.

b) Não, a quantidade atual de personagens é suficiente.

6.1 Se sim, qual seria a sugestão para os novos personagens?

☐ Os novos personagens iriam compor o cenário.

☐ Os novos personagens poderiam informar mais dicas sobre os desafios.

☐ Outro (Descrever).

7. Em algum momento do jogo você se sentiu desestimulado ou entediado? Se sim, em que momento isso aconteceu?

a) Não, não fiquei desestimulado em nenhum momento.

b) Sim, em determinados momentos.

c) Sim, a todo momento.

8. Você sentiu dificuldade em compreender o funcionamento das peças e seus respectivos desafios?

a) Não, eu consegui compreender perfeitamente.

b) Em partes, compreendi apenas o funcionamento de alguns.

c) Sim, não compreendi o funcionamento.

d) Não sei responder.

8.1 Se sim, em que momento isso aconteceu?

9. A partir da explicação fornecida pelo Steve, é possível realizar os desafios?

- a) Sim, somente com a explicação já é possível responder os desafios.
- b) Em partes, não consegui resolver alguns desafios baseando-se na explicação.
- c) Não, a explicação deve ser modificada.

9.1 Caso não, como você gostaria/preferia que a explicação ocorresse?

10. A quantidade de desafios deve ser alterada?

- a) Não, não há necessidade de alterar o número de desafios.
- b) Sim, há necessidade de alterar o número de desafios.

10.1 Se sim, quais novos desafios você sugere?

11. Quais elementos (elementos de interação, personagens, cenários) você acrescentaria no VTA22 (Primeiro Mundo)?