

DESENVOLVIMENTO DE PUZZLES PARA UM JOGO SÉRIO NA MATEMÁTICA DISCRETA¹

Adroan Covari Heinen², Adilson Vahldick³, Paolo Moser⁴

¹ Vinculado ao projeto “Jogo Sério na Matemática Discreta”

² Acadêmico do Curso de Engenharia de Software – ESO bolsista PROIP/UDESC

³ Orientador, Departamento de Engenharia de Software – ESO – adilson.vahldick@udesc.br

⁴ Orientador, Departamento de Engenharia de Software – ESO – paolo.moser@udesc.br

O projeto de pesquisa “Jogo Sério na Matemática Discreta” tem como objetivo desenvolver um jogo educacional para aprender ou reforçar o seu conhecimento quanto ao assunto Análise Combinatória da disciplina Matemática Discreta, do curso de Engenharia de Software. O jogo foi dividido em três fases, cada uma relacionada com um conjunto de objetivos educacionais relacionados ao assunto de Análise Combinatória: primeira fase com o princípio fundamental da contagem, permutação e arranjo; a segunda fase com combinação; e a terceira com envolve todo o assunto.

O gênero do jogo é aventura com a visualização do personagem em terceira pessoa 3D caminhando em um mundo aberto. O jogo foi desenvolvido com o motor de jogos Unreal Engine 4. Cada fase é composta por 10 conjuntos de 4 desafios totalizando 40 exercícios por fase. Cada conjunto de 4 desafios corresponde a um personagem que entrega ao protagonista um prêmio após finalizar os desafios. Nos dois primeiros exercícios o jogador arrasta os objetos na tela para formar os arranjos. A diferença entre eles está no nível de dificuldade, sendo que o primeiro é mais fácil. O terceiro exercício utiliza fórmulas matemáticas, em que o aluno monta dinamicamente a fórmula com auxílio de cores e dicas visuais. O quarto e último exercício é o mais complexo de todos, que serve para testar se o aluno realmente aprendeu ou conseguiu seguir a linha de raciocínio do conteúdo proposto nesse conjunto de desafios. Nesse exercício o jogador só pode digitar a resposta, o que faz ele pensar nos exercícios anteriores como forma de auxílio na hora da resolução e reforçar sua memória sobre o conteúdo. Esse padrão dos quatro desafios é seguido em todo o jogo para cada um dos personagens. Foi realizado um experimento piloto na SEPEX/2018 onde foram detectadas necessidades de melhorias quanto à usabilidade, gráficos e enredo.

O desenvolvimento dos puzzles consistiu na criação da documentação e prototipação de cada exercício, para que pudessem ser revisados e, somente após a aprovação, começa-se o desenvolvimento dentro do jogo. Com a utilização do componente gerador de desafios, a criação dos puzzles tornou-se simples pois somente necessitava do preenchimento dos diretórios (nomes) das imagens, textos, fórmulas e respostas, para que a máquina gerasse o puzzle completo. Para dar um fluxo ao jogo cada personagem precisa de um item do anterior para poder liberar seu desafio, na primeira fase o fluxo de jogo se desenvolve ao longo da cidade dos anões, como pode ser visto na figura a seguir (Fig. 1):



Fig. 1 Segunda versão do mapa da primeira fase vista de cima com a posição dos personagens (sem as construções)

Ademais, cada personagem contém exercícios de determinado conteúdo, instigando o aluno a entender por completo os tipos de análises combinatórias para progredir no jogo.

O jogo ficou disponível com a sua primeira fase para ser experimentada com a turma de Matemática Discreta de 2019/2 e durante a SEPEX/2019. Toda a interação dos jogadores foi armazenada em um servidor web para posterior análise do aprendizado e da jogabilidade.

Após a análise dos dados coletados nos experimentos realizados com os alunos foi visto a necessidade de implantação de novos puzzles(tutoriais) que ajudassem o aluno a entender como resolver os desafios propostos. Muito devido ao fato dos alunos não entenderem como prosseguir para a resolução dos puzzles que necessitavam a criação de fórmulas.

Para a implementação foi criado um novo puzzle com animações explicativas para instruir o aluno, esse foi anexado ao Prefeito como primeiro desafio a ser concluído. Também, para quase todos os puzzles, foram adicionados uma nova questão em que consiste de um novo desafio com fórmula, porém esses tem sua fórmula parcialmente completa, possibilitando o aluno entender a

estrutura e adicionar o valor restante. Somente para os três últimos puzzles não foram adicionados essa nova questão, sendo eles o Mascate, o Joalheiro e o Lenhador.

Durante a SEPEX/2019 também foram coletados relatos de alunos, em sua maioria descrevia uma má otimização e o mapa sendo um pouco confuso sobre a localização dos personagens. Junto com esses relatos, foi realizada uma pesquisa com os alunos de matemática discreta 2019/2 quais os dispositivos que eles mais usavam para jogar.

Juntando esses dados foi decidido adotar uma nova plataforma, agora além de disponibilizarmos uma versão para Windows foi criada uma versão para celulares Android. Para esta nova versão foi necessário a otimização de uso de memória e processamento, visto essa necessidade foram realizadas limpezas de objetos e códigos não mais utilizados, também a criação de um novo mapa, menor e mais otimizado e também ajustes de UI para que seja compatível com o uso para dispositivos móveis.

Após os ajustes realizados foram aplicados os testes com a turma 2020/1, captando os dados da evolução dos alunos durante o jogo em um servidor web para futura análise e desenvolvimento do artigo.



Fig. 2 Visão da segunda versão do mapa no editor Unreal Engine 4

Palavras-chave: Jogos, Matemática Discreta, Unreal Engine.