



Elementos do design de games em um jogo pedagógico: relato de experiência

Elements of game design in a pedagogical game: report of experience

Ana Maria Costa Spohr (orientada)¹, Renato Francisco Merli (orientador)²,
Jenifer Mariana Haupenthal (orientada)³, Larissa Arianna Mekelburg da Silva (orientada)⁴

RESUMO

A inclusão de tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem vem sendo uma grande discussão no âmbito educacional. Nesse contexto, os envolvidos buscam por ações pedagógicas para inserilas na educação de forma proveitosa e, uma alternativa, é aproveitar o interesse dos alunos por games. Games educacionais nem sempre são fáceis de encontrar e, quando encontrados, não são tão semelhantes aos games comerciais que as pessoas estão acostumadas a jogar, causando, em geral, desinteresse. Assim, este trabalho tem como objetivo aplicar elementos do design de games em um jogo educacional a fim de torná-lo mais motivador e envolvente. Para tal, realizou-se a análise de um jogo em desenvolvimento por um grupo de pesquisa interdisciplinar das áreas de informática e licenciatura em matemática. Foram verificados quais elementos poderiam ser adicionados ou modificados para que elementos do design de games estivessem presentes. Como resultado, foram acrescentados ao jogo princípios pedagógicos de aumento linear de dificuldades, enredo cativante que pudesse englobar diferentes disciplinas, tais como matemática, geografia e história.

Palavras-chave: matemática, games educacionais, design de games.

ABSTRACT

The inclusion of digital technologies in teaching and learning processes has been a great discussion in the educational field. In this context, those involved are looking for pedagogical actions to insert them in education in a profitable way, and an alternative is to take advantage of the students' interest in games. Educational games aren't always easy to find and, when found, aren't nearly as similar to the commercial games that people are used to playing, often causing disinterest. Thus, this work aims to apply game design elements in an educational game to make it more motivating and engaging. To this end, an analysis of a game under development by an interdisciplinary research group in the areas of computer science and a degree in mathematics was carried out. It was verified which elements could be added or modified so that game design elements were present. As a result, pedagogical principles of linear increase of difficulties were added to the game, a captivating plot that could encompass different subjects, such as mathematics, geography, and history.

Keywords: mathematics, educational games, game design.

¹ Licenciatura em Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Toledo, Paraná, Brasil; amcspohr@gmail.com

² Professor na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Toledo, Paraná, Brasil; renatomerli@utfpr.edu.br

³ Ensino Médio, Colégio Estadual Presidente Castelo Branco (PREMEN), Toledo, Paraná, Brasil; jeniferhauptal3@gmail.com

⁴ Licenciatura em Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Toledo, Paraná, Brasil; larissa.141000@alunos.utfpr.edu.br



1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm sido umas das grandes responsáveis pelas mudanças sociais. Consequentemente, a utilização dessas tecnologias nos âmbitos escolares tem se tornado necessária, mas de difícil implementação, uma vez que envolvem diversos fatores, tais como: falta de materiais adequados, formação dos professores, infraestrutura adequada e conscientização dos alunos no uso assertivo da tecnologia. Devido a isso, surge uma busca por ações pedagógicas para acompanhar esse avanço e tais dificuldades; uma das ações pedagógicas é aproveitar o grande interesse dos jovens por games.

Mattar (2012) afirma que um dos legados da revolução industrial foi separar espaços de trabalho daqueles de diversão. Essa filosofia foi adotada nas escolas, ou seja, “[...] aprendizado e prazer estão dissociados” (p. XV). Segundo o autor, o “aprendizado sério precisa se aproximar do entretenimento para conseguir engajar os alunos” (MATTAR, 2012, p. XV).

De acordo com Balasubramanian e Wilson (2006 *apud* Savi; Ulbricht, 2008, p. 2), os “jogos digitais podem ser definidos como ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades”. Entretanto, segundo os mesmos autores, muitos professores têm dificuldade em encontrar e utilizar bons jogos que auxiliam o processo de ensino e aprendizagem, principalmente quando se refere ao ensino de matemática.

Sabe-se que a matemática é vista como uma disciplina monstruosa pela maioria dos alunos, o uso da gamificação e games no ensino de matemática pode torná-la mais divertida e motivadora. No entanto, além da dificuldade de encontrar bons jogos para auxiliar nesse processo, alguns são desenvolvidos com tanta preocupação nos aspectos pedagógicos que deixam de lado os elementos responsáveis por tornar o ato de jogar prazeroso (MATTAR, 2012).

Nesse sentido, surge o problema: *Como aplicar o design de games em jogos pedagógicos já existentes, que possuem apenas aspectos pedagógicos, e que precisam ser mais motivadores e envolventes?* Com o intuito de resolver esse problema, objetivamos saber quais são as características presentes no design de um game, incluindo os processos de aprendizagem envolvidos. Além disso, buscamos entender o que faltava para o jogo em questão ser mais motivador e envolvente.

Assim, este relato apresenta o processo pelo qual três estudantes, sendo duas acadêmicas de licenciatura em matemática e uma aluna do segundo ano do ensino médio, participantes de um projeto de iniciação científica, aplicaram o design de games para aprimorar um jogo pedagógico já existente. Para tanto, na próxima seção são apresentados os procedimentos metodológicos, incluindo as teorias utilizadas; na sequência são discutidos os resultados alcançados e, por fim, as nossas conclusões são expressas.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de compreender o processo de análise do jogo pelo qual as estudantes passaram, faz-se necessário apresentar ao leitor o contexto em que essa pesquisa está inserida. O jogo utilizado foi (tem sido) desenvolvido por um grupo de pesquisa interdisciplinar que tem como objetivo projetar e desenvolver jogos digitais a partir de jogos físicos já existentes no Laboratório de Ensino de Matemática, que foram criados por acadêmicos do curso de licenciatura em matemática. Esse grupo é dividido em dois, sendo um formado por estudantes e professores dos cursos de Engenharia da Computação e de Tecnologias em Sistemas da Informação e, ou outro, por estudantes e professores do curso de Licenciatura em Matemática e da Educação Básica.

O primeiro grupo é responsável pela implementação computacional do jogo, cabendo a eles a escolha do ambiente de programação, bem como a construção do código e análise dele. O outro grupo se dedica a parte pedagógica, ou seja, são eles que desenvolvem o enredo do jogo, a mecânica e todo processo pedagógico. Compete a eles aliar os processos de ensino e aprendizagem com o design de games. As articulações e



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

discussões sobre o projeto acontecem semanalmente. Nessas discussões são apresentados os resultados obtidos ao longo da semana, bem como são articulados os próximos passos a serem desenvolvidos.

Nesse relato, o foco está no segundo grupo, aquele responsável pela parte pedagógica. Esse grupo se reúne semanalmente para realizar discussões teóricas, que subsidiam a elaboração do design pedagógico do jogo; além de apresentar os resultados do aprimoramento do jogo.

Para a análise e aprimoramento do jogo, foram estabelecidas as seguintes etapas: 1) leitura de textos sobre design de games na educação, gamificação e teorias de aprendizagem que podem subsidiar a parte pedagógica; 2) a prática do jogo propriamente dito a fim de verificar as potencialidades e as limitações do jogo; 3) análise da parte matemática (já que se trata de um jogo voltado para o ensino de matemática) presente no jogo; 4) sugestão de mudanças baseadas nas leituras iniciais; 5) implementação das mudanças pelo grupo da computação e, 6) reavaliação do jogo.

Na etapa 1, o grupo realizou um estudo aprofundado sobre o livro *Games em Educação: Como os nativos digitais aprendem* de João Mattar. A leitura possibilitou conhecer importantes aspectos sobre games e games educacionais e, a partir disso, analisar o jogo, comparando o que possui, o que não possui, e o que poderia ser feito para melhorá-lo, dentro das possibilidades e prazo estabelecido.

Dos aspectos trazidos pelas leituras e discussões, pode-se elencar que é necessário avançar no campo de games educacionais pois são poucos os modelos desse tipo de jogos e, na maioria das vezes, são carregados de problemas. Mattar (2012) apresenta uma série de princípios sobre design de games que devem ser pensados para aprimorar ou criar games educacionais: a) escolher com sabedoria o tema para o jogo, b) lembrar que games educacionais são diferentes de games de diversão, c) colocar o aprendizado e jogabilidade em primeiro lugar de forma equilibrada, d) explorar também outras habilidades além do conhecimento sobre o conteúdo, e) levar em conta os diferentes tipos de aprendizagem que diferem entre os alunos, f) permitir que o aluno possa ao menos começar a jogar sem a ajuda do professor e, por fim, g) definir os objetivos de aprendizagem.

Huizinga (2007) apresenta alguns aspectos fundamentais do jogo: a liberdade, ou seja, o jogo é uma atividade voluntária; a separação, o jogador sabe que o jogo não é vida “corrente” nem vida “real” (HUIZINGA, 2007, p. 11); o desinteresse, o jogo “se insinua como atividade temporária, que tem uma finalidade autônoma e se realiza tendo em vista uma satisfação que consiste nessa própria realização (HUIZINGA, 2007, p. 12), trata-se de um intervalo em nossa vida; a limitação do tempo, que é tratada como um fenômeno cultural, e permite ao jogador repetir quando quiser. Há ainda a limitação do espaço, a criação de ordem, a tensão do incerto, entre outros aspectos que Huizinga (2007) aponta, mas que não estão no escopo desse trabalho.

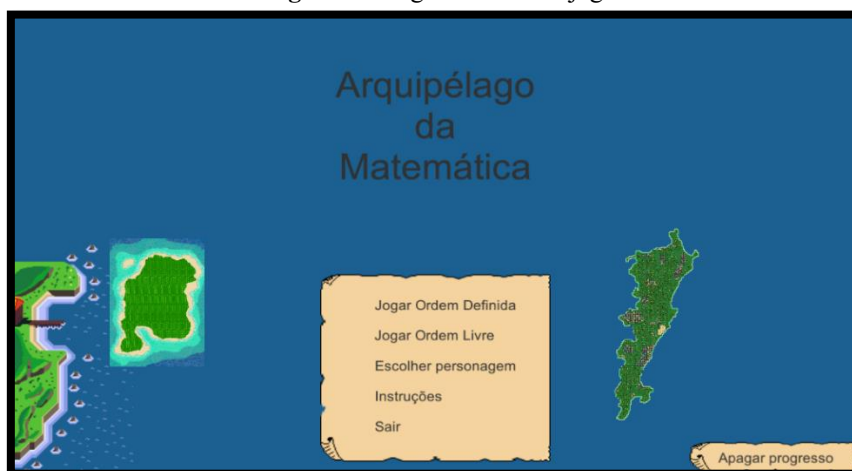
Mattar (2012), com base nos aspectos fundamentais de um jogo de Huizinga (2007) apresenta quatro tipos de liberdades fundamentais para que as pessoas interajam com o jogo: liberdade para experimentar, liberdade para fracassar, liberdade para experimentar novas identidades e liberdade de esforço. Tais liberdades são essenciais no processo de aprendizagem, uma vez que envolve a capacidade de se autoavaliar.

A etapa 2, da prática do jogo, foi feita no jogo chamado Arquipélago da Matemática (Figura 1), que foi desenvolvido pelo primeiro grupo a cerca de um ano atrás. Tal jogo ainda está em processo de patenteamento e, portanto, reservamos o direito de não apresentarmos ainda o link de acesso ao mesmo, contudo, traremos algumas imagens das telas.

O objetivo do jogo é explorar três ilhas por meio da resolução de expressões matemáticas, a fim de encontrar um tesouro. O jogador tem a opção de jogar em ordem definida, na qual para desbloquear a próxima ilha a ser explorada é preciso finalizar a anterior, ou a ordem livre, que dá a possibilidade de escolher qual ilha pretende visitar primeiro e em qual ordem seguir.



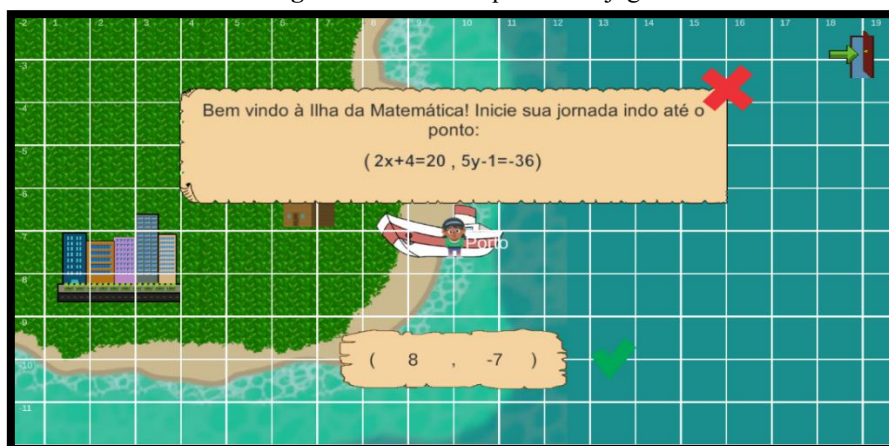
Figura 1 - Página inicial do jogo



Fonte: Dos autores (2021)

Para explorar cada ilha, são apresentadas questões cuja resposta é uma coordenada que levará a algum lugar da ilha, pois está sobreposta em um plano cartesiano e cada lugar da ilha é um ponto, como mostra a Figura 2. Ademais, cada ilha abrange conteúdos diferentes. A primeira (Ilha da Matemática) envolve potenciação, radiciação e equação do 1º grau, a segunda (Ilha Grande) aborda questões sobre função do 1º grau e a terceira (Ilha de Florianópolis) trata de sistemas de equações lineares.

Figura 2 - Primeira questão do jogo



Fonte: Dos autores (2021)

Uma vez que o jogo foi explorado, a etapa 3 - a análise da parte matemática e a etapa 4 - sugestões de mudanças, foram realizadas. Foi possível identificar alguns erros matemáticos e algumas características de Huizinga (2007) e Mattar (2012), que não estariam sendo contemplados no jogo. As principais características foram: a) o jogador não tem a liberdade para assumir novas identidades, pois só tem a escolha de dois personagens no início do jogo, sendo um de cada sexo; b) o jogador não tem liberdade para testar estratégias, pois a única ação do jogador é responder as questões com resultados fixos, que não permitem o aluno inovar para chegar até eles ou escolher diferentes sentidos dentro do mapa e, por último, c) a questão de fases e níveis, pois por mais que sejam conteúdos diferentes abordados dentre as ilhas, as questões de cada ilha com o conteúdo definido não seguem nenhuma linearidade e isso tira o conceito de resolver a próxima com o que aprendeu na anterior, como deve acontecer.

Dos três princípios citados, os dois primeiros exigem mais para serem corrigidos, tanto da parte de programação quanto do tempo necessário, e o prazo para a modificação da primeira versão do jogo não



permitiu realizar essas mudanças, entretanto, elas estão sendo repensadas para uma próxima versão. Até o momento e dentro das possibilidades, a melhor escolha foi corrigir o aspecto da linearidade das questões.

A alternativa utilizada para corrigir essa falha foi reordenar as questões já existentes de cada ilha, fazendo com que elas sigam um nível de dificuldade crescente e que o jogador possa notar isso enquanto joga. Para tal, realizou-se uma pesquisa com livros didáticos observando a ordem em que cada caso do conteúdo é apresentado, comparando com as questões do jogo e reordenando com base na ordem dos livros didáticos. Os livros utilizados foram: *Trilhas da Matemática* para o 6º ano de Fausto Arnaud Sampaio (2018), *Matemática: Realidade e Tecnologia* para o 6º ano de Joamir Souza (2018) e *Matemática da Geração Alpha* para o 8º ano e que tem como autor Carlos de Oliveira e Felipe Fugita (2017).

A etapa 5 foi implementada pelo grupo da computação e, então realizamos a etapa 6, reavaliação do jogo. Nessa etapa, foi possível perceber alguns erros em relação a articulação entre o enredo e as perguntas, uma vez que as questões foram alteradas de posição, mas o enredo permaneceu o mesmo. Assim, as etapas 3, 4 e 5 foram novamente realizadas e, ao final, após nova avaliação do jogo, as mudanças foram aprovadas.

3 RESULTADOS

Ao buscar responder nossa questão investigativa *como aplicar o design de games em jogos pedagógicos já existentes, que possuem apenas aspectos pedagógicos, e que precisam ser mais motivadores e envolventes?* realizamos um estudo teórico com o intuito subsidiar nossa resposta.

Nesse estudo teórico conseguimos verificar que é possível aplicar o design de games em jogos já existentes, a partir de algumas características de jogos apontadas por Mattar (2012) e Huizinga (2007), aliadas a livros didáticos no ensino de matemática. A partir da experiência que vivenciamos com o jogo Arquipélago da Matemática, pudemos aplicar o design de games a esse jogo, buscando deixá-lo mais motivador e envolvente. Contudo, por conta do tempo, não pudemos aplicar todas as sugestões e modificações desejadas. O que foi aplicada nesse primeiro momento foi a mudança na ordem das questões e no enredo. Dentre os resultados obtidos, pensamos em mudanças na mecânica do jogo e melhorias para que o professor possa utilizar em sala de aula.

Nas mudanças da mecânica do jogo, pensamos em: 1) a parte matemática poderia aparecer de forma mais contextualizada, solicitando menos operações e “passos” por ilha a serem resolvidos, mas que o jogador tivesse um esforço maior para conseguir resolver (interpretar, decidir o que fazer para resolver); 2) o enunciado poderia ser relacionado com o tema do jogo, para terem mais relação; 3) adicionar elementos motivacionais para levar o aluno a querer resolver cada passo, pois sabemos que o objetivo é encontrar o tesouro, mas chega uma hora que cansa resolver coisas tão parecidas e não encontrar, então em cada passo poderia ter algo que os motivassem; e, 4) possibilitar que o aluno possa andar sozinho ou ter mais ação dentro do jogo, por exemplo: ir sozinho até a coordenada que ele quer descobrir, uma vez que parece que a ação do aluno no jogo é só resolver o que pede e digitar esses números, o resto o jogo faz.

Nas melhorias para o professor, consideramos que o professor pode: 1) usar como revisão ao final de cada conteúdo; 2) usar para introduzir o conteúdo (chegou até tal momento, com a necessidade de passar de fase o aluno precisa aprender esse outro conteúdo, então o professor ensina); 3) utilizar para identificar em que tipo de questão os seus alunos tem mais dificuldades e revisar a resolução; 4) utilizar como atividade avaliativa (se o professor tiver acesso ao desempenho dos alunos) e, 5) pedir para que os alunos joguem em ordem livre para avaliar o conteúdo específico e a ordem definida para algum tipo de nivelamento.

4 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento dessa pesquisa foi possível utilizar aspectos da gamificação que são importantes no design de um game para a melhoria de um jogo. A análise feita do jogo e as sugestões e modificações



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

realizadas foram possíveis graças a bagagem teórica adquirida ao longo do processo, bem como a identificação dos elementos que apresentam grande importância na elaboração de um jogo.

Foi constatada a necessidade de ordenação das questões, o que nos sugere que o jogo não estava pedagogicamente adequado para ser aplicado aos alunos, fase esta que está em implementação.

Dentre as limitações e dificuldades no processo, podemos elencar a pouca base teórica sobre design de games, bem como a falta de habilidade de programar, uma vez que era importante entender os conceitos básicos de programação para fazer sugestões que estivessem ao alcance do grupo da computação. Essa dificuldade se mostrou presente principalmente nas reuniões conjuntas, pois era necessário que os participantes entendessem as modificações que precisavam ser feitas e como isso iria impactar na reprogramação do código.

Como perspectiva para continuação da pesquisa para além das apresentadas na seção de resultados, pensamos ainda em: a) colocar algum tipo de pressão para o aluno jogar (tempo, a chance de morrer e de ter algumas vidas, algum outro personagem correndo atrás do aluno); b) utilizar apenas um conteúdo matemático por ilha, de modo que o nível de dificuldade desse conteúdo vá dificultando a cada nível (ou praia – nos termos do próprio jogo); c) melhorar o layout do jogo, de modo que o aluno tenha mais ação durante o jogo, ou melhor, de modo que ele possa desenvolver outras habilidades além da matemática (aprendizagem tangencial) (PORTNOW; FLOYD, 2008); d) fazer a matemática ser o elemento central do jogo (não o tema, mas a ideia), não apenas um conteúdo colado.

5 REFERÊNCIAS

PORTNOW, James; FLOYD, Daniel. Tangential learning: How games can teach us while we play. **Extra Credits**. Youtube, 10 set. 2008. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=r1QrTHrwyxQ>. Acesso em: 08 set. 2021.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. Tradução: João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KRUGER, Fernando Luiz; CRUZ, Dulce Márcia. Os jogos eletrônicos de simulação e a criança. In: Congresso Brasileiro de Comunicação, XXIV, 2001, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: INTERCOM. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/138070533416446799996506862271941517747.pdf>. Acesso em: 08 set. 2021.

MATTAR, João. **Games em Educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson, 2012.

OLIVEIRA, Carlos; FUGITA, Felipe. **Geração Alpha**: Matemática - 8º Ano. São Paulo: SM, 2017.

SAMPAIO, Fausto Arnaud. **Trilhas da Matemática**: 6º Ano, ensino fundamental – anos finais. São Paulo: Saraiva, 2018.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, dez., 2008. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14405/8310>. Acesso em: 07 set. 2021.

SOUZA, Joamir. **Matemática, realidade & tecnologia**: 6º Ano, ensino fundamental – anos finais. São Paulo: FTD, 2018.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.