



Ensino & Pesquisa

Ensino & Pesquisa magazine is an interdisciplinary journal of the State University of Paraná (UNESPAR), Center for Humanities and Education. Its objective is to publish scientific articles focused on undergraduate and teacher education. Quadrennial Classification 2013-2016 - Teaching B1. (Preprints Policy-AUTHOREA Platform) ISSN: 2359-4381

Jogos Educacionais Digitais para Aprendizagem de Matemática Básica na Educação Profissional e Tecnológica

Rafael José Alves do Rego Barros, Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Professor do IFPB - Campus João Pessoa, Coordenador Acadêmico Local e Docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional - ProfEPT do polo IFPB Campus João Pessoa, rafael.barros@ifpb.edu.br

Daniel Lisboa de Menezes, Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Pernambuco, campus Palmares, daniellisboa02@gmail.com

Resumo: Este artigo é parte da pesquisa de mestrado do programa de pós-graduação em educação profissional e tecnológica do Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologias da Paraíba (IFPB), da linha de pesquisa de práticas educativas, cujo objetivo é analisar um modelo de ensino e aprendizagem baseado em um jogo educacional digital desenvolvido no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, denominado “*Mundo de João*”, como recurso metodológico para aprendizagem de matemática básica na educação profissional e tecnológica, no intuito de melhorar o engajamento e a motivação dos estudantes egressos do Ensino Fundamental no ensino-aprendizagem da matemática básica. Este recorte apresenta o aporte teórico que fundamenta a utilização dos jogos em ambientes educacionais, apresentando os dados que demonstram sua aplicabilidade e eficiência nas turmas iniciais dos cursos de computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologias de Pernambuco (IFPE). Os resultados apontam para a capacidade do uso de jogos em imergir estudantes em uma aprendizagem significativa, em dialogar com a cultura do jovem atual, favorecendo seu envolvimento com as atividades propostas, e revelam uma avaliação satisfatória pela maioria dos estudantes na utilização da prática.

Palavras-Chave: Práticas Educativas. Jogos Educacionais Digitais. Aprendizagem.

Digital Educational Games for Learning of Basic Mathematics in Professional and Technological Education

Abstrat: This article is part of the master's research from the postgraduate program in professional and technological education at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba (IFPB), from the educational practices research line, whose objective is to analyze a teaching model and learning based on a digital educational game developed in the Professional Master's Degree in Professional and Technological Education - ProfEPT, called "João's World", as a methodological resource for learning basic mathematics in professional and technological education to improve the engagement and motivation of students Elementary school graduates in basic mathematics teaching and learning. This clipping presents the theoretical contribution that supports the use of games in educational environments, presenting data that demonstrate their applicability and efficiency in the initial classes of computing courses at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pernambuco (IFPE). The results point to the ability of using games to immerse students in meaningful learning, to dialogue with the culture of today's youth,

favoring their involvement with the proposed activities, and reveal a satisfactory assessment by most students in the use of practice.

Keywords: Educational Practices. Digital Educational Games. Learning.

Submissão: 2021-10-29. **Aprovação:** 2021-12-23. **Publicação:** 2022-04-30.

Introdução

A tecnologia vem promovendo, ao longo dos anos, um rápido desenvolvimento das sociedades, e tais mudanças provocam modificações nos comportamentos das pessoas (crianças, jovens, adultos e idosos), que passam a utilizar os recursos tecnológicos existentes e disponibilizados para a utilização da população, dependendo cada vez mais deles.

A escola, como ambiente institucionalizado de educação e preparação do sujeito para o trabalho, deve acompanhar as mudanças sociais e tecnológicas e atuar no sentido de preparar o cidadão para as diferentes tecnologias que farão parte de seu cotidiano. Nesse contexto, a evolução da educação, dos processos e métodos educativos passa pelo uso das tecnologias, sem nunca esquecer o sentido ontológico do processo de aprendizagem.

Em conjunto com as tecnologias, os jogos também podem ser um grande aliado no ensino-aprendizagem. Quanto a isso, já há a percepção de Huizinga (2000) quando fala sobre os jogos tradicionais, propondo a ideia de que o jogo é mais antigo do que a cultura, já que esta pressupõe uma sociedade humana, enquanto os jogos já estão presentes nas atividades lúdicas dos animais, observada mediante comportamentos regrados, como acontece com os cachorros. Já Gee (2009) moderniza essa percepção de aprendizagem, quando a associa aos jogos digitais.

Por meio da vivência em ambientes educacionais, percebe-se a deficiência de conhecimento relacionado a aspectos históricos da computação e utilização da matemática aplicada à informática nas turmas iniciais dos cursos ligados à área da computação. O objetivo desta pesquisa é analisar um modelo de ensino e aprendizagem baseado em um jogo educacional digital desenvolvido no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, denominado “*Mundo de João*”, como recurso metodológico para a aprendizagem de matemática básica na educação profissional e tecnológica.

Essa percepção de dificuldade em desenvolver conceitos de computação trouxe-nos questionamentos, tais como: “Quais motivos levam os estudantes a dimensionarem incorretamente uma infraestrutura de rede? Por que alguns princípios do raciocínio lógico

Ensino & Pesquisa, União da Vitória, v. 20, n.1, p. 119-334, jan./abr., 2022.

não são considerados nos desenvolvimentos de códigos?”, entre outros, que geraram uma angústia motivadora da busca por uma metodologia que possibilitasse o enfretamento da problemática levantada.

Considerando o processo formativo técnico do estudante de computação, é necessária a aplicação de conceitos e habilidades da área de matemática. Por exemplo, em disciplinas ligadas às redes de computadores, o aluno deve desenvolver habilidades que o permitam criar uma infraestrutura de comunicação entre diferentes equipamentos que disponibilizam serviços a seus utilizadores, e toda essa comunicação entre máquinas não acontece por meio da linguagem utilizada pelo homem, e sim, da própria linguagem das máquinas.

Aprendizagem Baseada em Jogos

Para uma compreensão de como acontece uma aprendizagem baseada em jogos, consideramos alguns trabalhos que abordam os jogos tradicionais, assim como os digitais.

Os jogos representam ações físicas auxiliadas pela cognição e, de acordo com Huizinga (2000), estão presentes nas sociedades humanas desde sempre, regidos por objetivos diversos. Tavares (2014) corrobora Huizinga (2000), ampliando as possibilidades e objetivos dos jogos, sinalizando, inclusive, para seu uso em ambientes educacionais.

[O Jogo possui] uma série de aplicações, através das quais o homem não jogaria apenas para se divertir, mas também para se aprimorar, e, assim, o jogo ganharia uma certa utilidade, como uma espécie de ferramenta que ajudasse na evolução do ser humano, não fazendo mais sentido a visão do jogo “puramente em si”. Nesse sentido, vislumbram-se as primeiras insinuações de que os jogos poderiam ter inclusive possibilidades educacionais. (TAVARES, 2014, p. 75)

Independente do objetivo dos jogos, percebe-se que algumas características podem ser associadas às teorias da aprendizagem. Os jogos possuem algumas características muito perceptíveis, como a capacidade de motivar seus utilizadores a realizarem ações com um determinado objetivo. Quando há uma imersão na narrativa, na mecânica e no aspecto lúdico do jogo, nesse momento, o relacionamento entre as partes se torna forte ao ponto de o jogador se desligar do mundo real e ingressar verdadeiramente no jogo.

Esse fenômeno pode ser explicado pela teoria do Flow, criada por Mihaly Csikszentmihalyi, que busca compreender como as pessoas ficam motivadas, envolvidas e concentradas em determinadas atividades por espontânea vontade.

O conceito de Flow foi criado a partir da definição do estado em que as pessoas se envolvem em determinadas atividades a ponto de nada mais ao seu redor apresentar importância, pois a própria experiência proporciona prazer e uma sensação agradável de felicidade. (DIANA *et al*, 2014, p. 46).

Segundo essa teoria, o envolvimento descrito traz a sensação de satisfação e felicidade. Nos jogos, isso acontece em virtude de sua capacidade de fornecer um ambiente protegido, onde os jogadores podem desempenhar suas funções de forma segura.

Associados a esse ambiente, existem algumas características que determinam como o jogador executará suas ações, tais como regras, metas, objetivos, etc. Sobre isso, Zichermann e Cunningham (2011) destacam alguns elementos, como: **1) O sistema de pontos** – Possibilita o acompanhamento dos jogadores durante a interação com a prática proposta, servindo de estímulo ao participante ou de parâmetro para o realizador da ação; **2) Níveis** – Indica o progresso do jogador dentro da prática proposta, podendo ser utilizado como parâmetro de medição do desenvolvimento de habilidades; **3) Placar** – Utilizado como comparativo entre jogadores, a fim de estimular a disputa e aumentar o engajamento no jogo; **4) Divisas** – Elementos simbólicos que marcam o atingimento de objetivos e ilustram o progresso dentro do sistema proposto; **5) Integração** – Parâmetro que promove o envolvimento do participante por meio da experimentação progressiva do jogo, com o objetivo de segmentar a complexidade dele, fazendo com que o jogador permaneça dentro do sistema, aprendendo sobre sua utilização de forma gradual; **6) Desafios e Missões** – São direções dadas aos jogadores para a execução de ações que devem ser realizadas, no intuito de se criar uma experiência global no indivíduo, a fim de favorecer o desenvolvimento de habilidades; **7) Loops** – Visa à criação e à manutenção das emoções positivas no participante, com o objetivo de mantê-lo na atividade; **8) Personalização** – Permite uma customização do ambiente ou de itens deste pelo usuário do jogo proposto, para que, assim, haja um maior envolvimento na prática; **9) Feedback** – Fornece dados de ações realizadas e resultados ao jogador, situando-o dentro da atividade.

Segundo Busarello et al (2014), o engajamento é definido pelo período de tempo em que o indivíduo tem grande quantidade de conexões com outra pessoa ou ambiente. Algumas dessas características permitem que o jogador execute ações repetitivas até lograr êxito. Analisando a partir do aspecto comportamental, a execução mecânica permite desenvolvimento motor fino, considerado aquele que envolve a coordenação motora que

usa músculos pequenos. Dessa forma, o jogo estimula a execução de uma sequência de movimentos ou ações que podem ser repetidas, a depender do desenrolar do jogo, bem como com o sucesso ou falhas do jogador, ensejando um sentimento de satisfação e recompensa, associando aos eventos propostos por Skinner, por exemplo, no que se refere ao reforço positivo.

Percebe-se que há espaço para aprimoramento da prática de uso de jogos digitais na educação brasileira. Para isso, afirmamos que, além do desenvolvimento dos jogos e registros nos trabalhos científicos, a exposição em eventos, congressos, simpósio, etc. também auxilia na divulgação e no agrupamento de pessoas interessadas nessa metodologia, a exemplo do SeGAH, Congresso Brasileiro de Informática na Educação, Simpósio de Games Educacionais, Congresso de Recursos Digitais, etc.

O Mundo de João

Os alunos do IFPE, *campus* Palmares, estão inseridos em uma região de produção agrícola, dada a oferta de cursos pela instituição, podendo aplicar os conceitos de computação no campo em diferentes aspectos. Com isso, o produto educacional desenvolvido tem também a finalidade de fazer com que o aluno se enxergue como pertencente à área em que está inserido e atue na construção de um ambiente social melhor para si e os demais que vivem junto a ele.

Dessa forma, o produto educacional que foi desenvolvido consiste em ações relacionadas à matemática básica transformadas pelos mecanismos dos jogos digitais, que, por sua vez, possui elementos da realidade do estudante para ser utilizado como suporte à aprendizagem da matemática. Para atingir esse objetivo, verificaram-se alguns elementos da cidade em que se encontra o Instituto Federal de Pernambuco, que é a cidade de Palmares. Dessa forma, elementos como construções, atividades desenvolvidas na cidade e pessoas comuns de Palmares, Pernambuco, integraram os cenários do jogo digital.

A inserção desses elementos visa relacionar nas práticas propostas no jogo digital os costumes e as realidades verificadas no contexto do aluno. A partir dessas experiências, serão trabalhados os conceitos matemáticos necessários ao desenvolvimento do estudante.

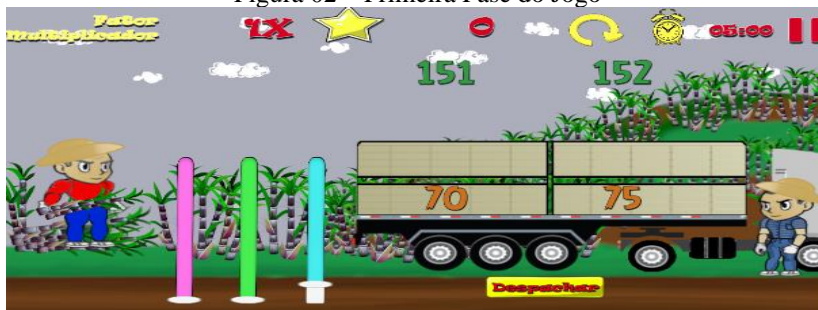
Figura 01 – Exemplo de elemento da cidade que integrou cenário de Prática



Fonte: Menezes (2020, p. 55)

O jogo é composto de três cenários, ou fases, em que o estudante, por meio de um personagem jogável, interage com personagens não jogáveis (NPC) e demais objetos que compõem o jogo. Essa interação tem sempre como premissa a resolução de problemas de matemática básica. Para isso, são lançados questionamentos relacionados aos NPC, que representam alguma característica da cidade, e, com o auxílio de caderno, lápis e borracha, o estudante deve descobrir as corretas respostas. Deseja-se, com isso, fazer a integração entre os elementos tradicionais de apoio ao ensino com a tecnologia, representada pelos jogos digitais.

Figura 02 – Primeira Fase do Jogo



Fonte: Menezes (2020, p. 56)

A primeira fase do jogo consiste em uma ilustração genérica, Figura 02, de um engenho de Palmares, onde estão presentes dois personagens, o trabalhador do engenho (NPC) e João, personagem principal do jogo. Também existe a representação de um caminhão que deve ser carregado com cana-de-açúcar para posterior despacho. Para despachar corretamente o caminhão, os jogadores devem observar as quantidades presentes em cada parte do veículo e as quantidades, expostas acima, que são necessárias à descarga e, utilizando as propriedades da matemática básica, para encontrar o número correto. Após definir o número de canas-de-açúcar por meio de três barras deslizantes, que representam a

unidade, dezena e centena do número de canas-de-açúcar, os jogadores devem lançá-las no caminhão pelo comando “*drag and drop*” (arrastar e soltar), que simula o movimento de lançar, considerando o peso e a ação da gravidade sobre o objeto. Se a cana-de-açúcar fizesse o movimento e a trajetória corretos, ela cairia em uma das partes do caminhão, somando à quantidade de cana-de-açúcar disponível no referido local. Se preenchidos corretamente os dois lados, ao despachar o caminhão, o jogador ganharia 100 pontos no jogo; se preenchido incorretamente, estando disponível apenas um dos lados, o jogador ganharia 50 pontos. Caso nenhuma parte fosse preenchida corretamente, nenhum ponto seria obtido. Dessa forma, são trabalhadas as competências do estudante de soma e subtração. Ao final do tempo, apresenta-se uma pergunta-desafio que faz o estudante praticar proporções e divisões. As orientações de operação estão disponíveis no manual do jogo, que se encontra anexo ao produto educacional.

Figura 03 – Segunda Fase do Jogo



Fonte: Menezes (2020, p. 57)

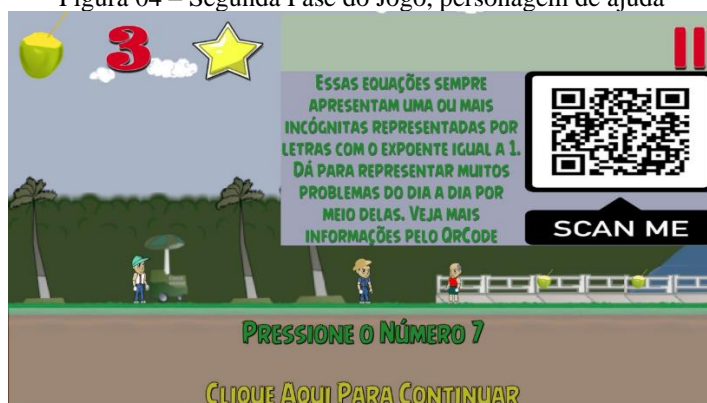
A segunda fase do jogo traz a cena de uma representação das primeiras paisagens e construções da cidade de Palmares, com o característico totem com o nome da cidade associado a um coração, tão presente em muitas cidades do Nordeste.

Nessa fase, existe a representação de um trabalhador local e informal da cidade que vende cocos. Esse personagem icônico da cidade de Palmares é o motivador das ações do jogador nessa fase, pois, a partir dele, o jogador é convidado a explorar todo o cenário, interagindo com outros personagens (NPC) e cenários.

A narrativa, nesta fase, é que o jogador precisa auxiliar o vendedor de cocos a coletar cocos na cidade e com outros moradores, a fim de ajudá-lo com sua projeção de lucros para o dia. Inicialmente, o personagem jogável deve interagir com Toinho, que representa um cidadão idoso da cidade, cuja função é contar histórias e dar dicas ao jogador sobre três temáticas pré-estabelecidas, sendo elas sobre a própria cidade, sobre matemática e

computação. Essas temáticas dão orientações iniciais e convidavam os jogadores a utilizarem seus smartphones para realizar leituras dos Qrcodes apresentados, a fim de direcioná-los a sites da Internet que possuíam informações complementares. Cada temática possuía três conjuntos de informações, cada um com seus respectivos QR-Codes, com informações adicionais. A cada verificação de informação do jogador com Toinho, foi dado um coco que o ajudaria a cumprir o objetivo da fase.

Figura 04 – Segunda Fase do Jogo, personagem de ajuda



Fonte: Menezes (2020, p. 58)

Reforçamos a importância do NPC Toinho, que possui a função de ajudar o jogador ao longo do segundo cenário. Esse amparo apresenta-se por meio de mensagens e QR-Codes, estes disponibilizando conteúdo adicional. A Figura 04 ilustra esse auxílio. Por meio da imagem percebemos que é dada informações iniciais sobre funções de primeiro grau, ao lado do texto é apresentado um QR-Code que direciona o jogador a uma página do site YouTube onde é disponibilizado uma vídeo aula sobre o tema. Assim, a partir desse personagem, o estudante tem a possibilidade de adquirir novas competências, complementando as funções de prática estimuladas pelo jogo digital educacional.

Figura 05 – Segunda Fase do Jogo



Fonte: Menezes (2020, p. 59)

O terceiro personagem da segunda fase representava um trabalhador do setor de serviços. Esse frentista interage com o personagem principal, oferecendo problemas de matemática, relacionados à realidade de seu trabalho, que deveriam ser respondidos. Para ajudar o trabalhador em suas questões, João deve resolver os problemas que apresentam em seus diferentes níveis – fácil, médio e difícil. A cada problema respondido, o jogador também ganhava cocos, a quantidade dependia do grau de dificuldade, conforme ilustra a Figura 05. No caso de acerto, a cada pergunta, o jogador obtém 100 pontos.

Figura 06 – Segunda Fase do Jogo, exemplo de pergunta



Fonte: Menezes (2020, p. 60)

O quarto personagem tem as mesmas características, no que se refere à mecânica dos problemas e recompensas oferecidas. Contudo, o personagem em questão representava o trabalhador do serviço público, da previdência social. Dessa forma, os problemas propostos estavam relacionados a essa temática, as competências trabalhadas neste cenário estão relacionadas às operações numéricas, proporções, porcentagens e funções do primeiro grau, na Figura 06.

Figura 07 – Terceira Fase do Jogo



Fonte: Menezes (2020, p. 61)

Para a terceira e última fase do jogo, que se trata da representação de um dos locais mais presentes na vida do cidadão de Palmares, a feira, o jogador deveria fazer compras de frutas obedecendo a algumas exigências do jogo. O jogador dispunha de uma certa quantia monetária que deveria usar para comprar frutas – banana, maçã, uva, morango, melancia, pera, limão ou laranja – a depender de quais frutas fossem exigidas em um painel lateral. Outra exigência da fase é manter uma reserva do dinheiro inicial, obedecendo a uma porcentagem pré-estabelecida. Tanto a porcentagem quanto as frutas obrigatórias e os valores das frutas mudavam a cada entrega realizada ou quando o aluno decidia recomeçar o processo. Com isso, o aluno trabalhou suas habilidades relacionadas à matemática financeira.

Para pontuar, o jogador deveria colocar, no mínimo, todas as frutas obrigatórias e ser o mais preciso possível na reserva do seu dinheiro, que era repostado a cada rodada. Tendo uma precisão de 95% por cento ou mais, o jogador obteria a pontuação máxima, 1000 pontos. Tendo uma precisão de 80% ou mais, o jogador teria 600 pontos, e, tendo uma precisão de 60% ou mais, teria uma pontuação de 400 pontos. Abaixo disso, o jogador não pontuaria, bem como se não colocasse corretamente os itens na cesta. Ao fim, é apresentado problema desafio, no intuito de trabalhar as competências relacionadas à resolução de problemas com uso de funções.

Além das três fases mencionadas, o jogo possuía outros cenários auxiliares, como a cena inicial, menu de seleção de fases, cena de abertura e o cenário de finalização do jogo, onde eram apresentadas informações sobre o desempenho do jogador, representados por meio de sua pontuação e um código de jogo que demonstrava a quantidade de acertos e erros relacionados aos problemas de matemática em cada fase.

Resultados e Discussões

A aplicação do produto educacional aconteceu em duas turmas, uma do curso técnico de redes de computadores e outra de manutenção de computadores, ambas de primeiro período nas disciplinas de fundamentos da informática e informática básica, respectivamente.

A primeira aplicação aconteceu no dia 28 de novembro de 2019 no turno matutino. O produto educacional intitulado Mundo de João foi aplicado inicialmente com a turma de Redes de Computadores composta por 25 alunos. Contudo, contou com a presença de 14,

em função de desistências e evasões que ocorreram desde o início do semestre, bem como não concordância com a aplicação. Desses alunos, nove eram do sexo masculino, representando 64% do total consultado, e cinco eram mulheres que representavam 36% dos participaram da pesquisa.

Inicialmente, foram dadas algumas orientações sobre a prática que se iniciava, contextualizando os alunos sobre a pesquisa, problema de pesquisa e proposta de intervenção. Feitas essas explicações iniciais, foram lidos os termos de consentimento e assentimento livres e esclarecidos, ações seguidas das instruções para iniciar o jogo.

Em virtude do pouco tempo disponível para a utilização do jogo em sala de aula, cerca de uma hora e trinta minutos, a apresentação do jogo e a interação dos alunos com ele foi guiada, na tentativa de otimizar o uso do tempo e melhorar a experiência dos alunos com o produto educacional, considerando que, para que os alunos tivessem autonomia para descobrir os mecanismos do jogo e melhores formas de utilização e agilidade na operação dos cenários, seria necessário um tempo maior para entrosamento e afinidade com a jogabilidade proposta.

Dessa forma, as três fases que o jogo possui foram sendo avançadas de forma coletiva, com o professor regente, também pesquisador, orientando os alunos a cada passo tomado.

Assim, primeiro, mostrou-se aos alunos a tela de boas-vindas do jogo, seguida da introdução à narrativa adotada. Para iniciar a primeira fase, o pesquisador orientou que todos os alunos aguardassem as instruções para depois iniciar. Contudo, percebeu-se a euforia dos alunos com a proposta de ensino que se desenvolvia, e, com isso, alguns já começaram a jogar, contrariando as orientações iniciais.

Figura 08 – Aplicação do Produto Educacional



Fonte: Menezes (2020, p. 67)

Quanto a essa fase, percebeu-se que, mesmo após as instruções sobre como operar a definição do número de cana-de-açúcar, lançamento e despacho do caminhão, alguns alunos tiveram algumas dificuldades. Por exemplo: tentar arrastar a cana até o caminhão, lançá-la no chão, ou na direção errada. Contudo, após algumas novas instruções e com a prática, conseguiram efetuar o movimento corretamente.

Para auxiliar na execução do jogo, foi disponibilizado papel, além de lápis e borracha. Muitos jogadores utilizaram esses objetos, e alguns faziam os cálculos mentais, sem o auxílio deles. Como a primeira fase tinha como elemento limitador o tempo, após cinco minutos de jogo, o relógio disponível no cenário tocava um sino anunciando o final da primeira fase, disponibilizando uma pergunta desafio. Após resolvê-la, os jogadores foram direcionados para a segunda fase. Nesse momento, o pesquisador solicitou que todos aguardassem até o comando de início. Contudo, percebeu que os mais eufóricos avançaram novamente, enquanto outros iniciaram novamente a primeira fase.

Ao vencer todos os problemas propostos, interagindo com todos os personagens e respondendo às perguntas corretamente, em um total de sete perguntas e nove informações e dicas, o jogador teve a oportunidade de interagir com o último personagem, o trabalhador de moto-táxi, para levá-lo ao início do jogo e entregar os cocos coletados ao primeiro personagem, o vendedor de cocos, podendo, assim, avançar para o cenário seguinte.

Em relação à fase dois, percebeu-se que os alunos não tiveram muitas dificuldades com a operação do jogo, contudo, em relação às perguntas de matemática, boa parte dos alunos tiveram dificuldades em sua resolução, e isso se refletiu na coleta de cocos que eram necessários para avançar a fase. Nesse momento, foi necessária uma intervenção para orientá-los sobre a resolução de alguns problemas, mesmo assim, alguns não conseguiram. Considerando o tempo para a aplicação do produto educacional, foi dada, aos alunos que não conseguiram terminar, a instrução de selecionar a última fase do jogo a partir do menu, para conseguir acompanhar os demais e poder jogar todo o jogo.

Em geral, percebeu-se o empenho dos alunos em realizar os cálculos matemáticos e euforia em utilizar o jogo. Muitos se sentiram muito emocionados em ter sua cidade representada em um jogo, fazendo menção aos elementos exibidos, registrando fotos em seus smartphones, compartilhando com terceiros e fazendo elogios.

Na terceira fase, a última, foram dadas as orientações iniciais sobre os elementos existentes. Contudo, mesmo com a explicação, inicialmente, os jogadores não se atentaram à porcentagem de reserva de dinheiro, mas alguns conseguiram observar esse detalhe na

primeira rodada, embora tenham pensado que a mesma porcentagem se manteria nas rodadas seguintes, o que não acontecia. Outros jogadores inicialmente não prestaram atenção às frutas que eram obrigatórias. Todas essas dificuldades foram superadas à medida que praticavam e utilizavam a terceira fase do jogo. Essa fase do jogo também tinha um limitador de tempo, ao final do qual era apresentado um problema matemático, desafio a que os jogadores deveriam responder antes de finalizar o jogo.

Ao responder à última pergunta, o jogador era direcionado à tela de finalização, onde era apresentada a pontuação obtida, um código de jogo que representava a quantidade total de acertos e erros em cada fase, a mensagem de agradecimento ao jogador e informações sobre o produto educacional.

Apesar do tempo curto, todos os alunos demonstraram satisfação em utilizar o “Mundo de João” e conseguiram evoluir em habilidades operacionais no jogo. Contudo, ficou claro ao pesquisador que, para uma utilização mais fluida, divertida e explorando todos os recursos do jogo, assim como respondendo a todas as questões, tendo acesso a todos os materiais extras, necessitaria de outros encontros com mais tempo.

Para finalizar a apresentação, os alunos foram orientados a preencher o questionário de pesquisa, informando suas opiniões sobre a aplicação do produto educacional “Mundo de João”.

A segunda aplicação aconteceu no dia 4 de dezembro de 2019, também no turno matutino, com a turma de primeiro período do Curso Técnico Subsequente de Manutenção de Computadores. Essa turma possuía 39 alunos, contudo, apenas 18 participaram da pesquisa. Dentre eles, dez eram do sexo masculino, representando 56% do total consultado, e oito eram mulheres, que representavam 44% dos participantes da pesquisa.

Assim como a primeira aplicação, foram dadas algumas explicações sobre a pesquisa e sobre o jogo educacional. Também foi estabelecido um tempo máximo por cenário, a saber: dez minutos no primeiro cenário, 20 minutos no segundo e 15 no terceiro. Além disso, a aplicação também foi assistida: a cada cenário, explicava-se o objetivo do cenário e quais ações deveriam ser realizadas. Tudo isso foi feito com a função de utilizar bem o tempo de aplicação da pesquisa, que também era de uma hora e trinta minutos para explicação, aplicação e respostas aos questionários.

Figura 09 – Aplicação do Produto Educacional na segunda turma



Fonte: Menezes (2020, p. 71)

Os jogadores foram orientados a avançar o jogo de forma coletiva: todos jogam a primeira fase no mesmo tempo, depois a segunda fase da mesma forma e, por último, a terceira fase. Contudo, na prática, percebeu-se que alguns alunos, empolgados, iniciavam as fases antes da autorização, bem como, quando era solicitado o avanço, eles permaneciam jogando as fases em que se encontravam. Isso é visto positivamente, pois indica a imersão no jogo o “Mundo de João”.

Frases como “Professor eu sou muito competitivo, não sei se vou conseguir esperar”, “Que legal”, “Eu vou vencer” eram comuns antes do início do jogo.

Assim como a primeira aplicação, percebeu-se, na primeira fase, que alguns tiveram dificuldade em entender a mecânica de lançar as canas-de-açúcar no caminhão, contudo, após algumas tentativas, e em poucos casos de orientações pessoais, conseguiram jogar de forma correta. Ao término do tempo, todos foram direcionados à segunda fase, contudo, percebeu-se que alguns reiniciaram a primeira etapa do jogo.

Na segunda fase, a dificuldade maior estava relacionada à resolução dos problemas de matemática, pois alguns queriam fórmulas prontas para resolver os problemas, contudo, o objetivo do jogo era fazê-los pensarem nos problemas que se apresentavam. Dessa forma, isso não foi possível. Considerando a quantidade de problemas e o tempo disponível, ninguém conseguiu resolver todos os problemas de matemática, sendo necessário solicitar o avanço da fase pelo menu do jogo.

Na última etapa, não houve relatos de dificuldades, entretanto, o professor pesquisador percebeu que alguns alunos estavam com dificuldade de estabelecer a quantidade correta que deveria ser reservada, de acordo com a porcentagem estabelecida no jogo, mas, após as devidas orientações, esse problema se dissipou.

Ao término, foi notória a satisfação de muitos em conseguir finalizar o jogo o “Mundo de João”. Solicitou-se o preenchimento dos formulários, e, em seguida, a turma foi liberada.

A partir dos comentários, percebeu-se satisfação dos estudantes com a prática pedagógica proposta, com maior ocorrência de comentários para a característica do jogo ser divertido e incentivador aos estudos. Assim, inferimos que a utilização do Produto Educacional, o Jogo “Mundo de João”, foi exitosa, contribuindo para ensino e aprendizagem dos estudantes de forma leve e descontraída, alinhando-se com resultados de outros trabalhos acadêmicos, como os aqui citados. Percebemos também, nos comentários, a necessidade de um contínuo aprimoramento do jogo digital educacional. Para esta proposta, consideramos necessário montar uma equipe multidisciplinar para organizar e desenvolver cada ponto que compõe o jogo, tais como roteiro, narrativa, mecânica, design, animações entre outros.

Considerações Finais

A construção do jogo digital visou tratar o problema de aprendizagem de matemática inserindo questões em um micromundo controlado. Com isso, nosso objetivo foi verificar a aceitação, a eficácia e a contribuição do uso de jogos educacionais alinhados à realidade cultural e social dos estudantes da instituição.

Os resultados retratam percepções dos estudantes quanto à motivação, à experiência e à aprendizagem, mostrando-nos que a aplicação do produto educacional nos permitiu visualizar, na prática, os benefícios de uma proposta educacional que se utilize dos jogos.

Nesse sentido, verifica-se que uma abordagem que utilize elementos lúdicos para a motivação dos estudantes na aprendizagem da matemática aplicada à informática representa potencial pedagógico que rompe com modelos pragmáticos de ensino tradicional ou de pedagogia bancária, colocando o estudante como protagonista do processo e o estimulando para a construção e a consolidação de seu conhecimento, atuando, assim, como ferramentas de captura da subjetividade do jovem a favor de sua aprendizagem.

Embora o jogo digital, “Mundo de João”, esteja concluído e funcional, consideramos que é possível e necessário realizar futuras atualizações, a fim de inserir melhorias no jogo, contemplando mais partes e elementos da cidade de Palmares, bem

como trabalhando outras áreas do conhecimento, assim como um acompanhamento suporte na utilização para os professores de matemática, para garantir que os objetivos do jogo digital educacional sejam atingidos. Para isso, será realizado um diálogo no início de semestre com esses professores para a apresentação da proposta de ensino e aprendizagem. Nesse diálogo, serão abordadas as pesquisas em andamento e concluídas sobre o uso de jogos no ensino, de forma a motivar os professores na utilização dessa metodologia. Esperamos, dessa forma, motivar a utilização do produto educacional desenvolvido.

Para o processo de desenvolvimento futuro de melhorias no jogo, é necessário um envolvimento de maior parcela da comunidade acadêmica, sendo que os alunos integrariam o projeto para otimizar a qualidade das representações da cidade e dos gráficos, mediante um treinamento das ferramentas utilizadas. Para tal, professores de áreas diversas contribuiriam com inserção de problemas associados aos seus respectivos eixos de ensino e alinhados com a proposta do jogo.

Referências

BUSARELLO, R.I. et al. Gamificação na Educação. In: FADEL, L ORG, et al. (Org) **Educação Gamificada: Conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 11-37.

DIANA, J.B. et al. Gamification e Teoria do Flow. In: FADEL, L ORG, et al. (Org) **Educação Gamificada: Conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 38-73.

GEE, J P.. Bons video games e boa aprendizagem. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 167-178, jan. 2009. ISSN 2175-795X. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p167>>. Acesso em: 01 Janeiro 2020. doi:<https://doi.org/10.5007/2175-795X.2009v27n1p167>.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. Traduzido por João Paulo Monteiro. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

MENEZES, D, L. **Modelagem de um Jogo Educacional Digital para o Ensino e Aprendizagem de Matemática Básica na Educação Profissional e Tecnológica**. Dissertação de Mestrado, ProfEPT, João Pessoa, 2020.

TAVARES, R; **JOGOS DIGITAIS**. Org. LUCENA, S; Cultura Digital e Jogos Eletrônicos. Salvador: Edufba. 2014.

ZICHERMANN, G; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. Sebastopol, CA: O'Reilly.

Ensino & Pesquisa, União da Vitória, v. 20, n.1, p. 119-334, jan./abr., 2022.