

Jogos Digitais E Ensino Da Matemática: Avaliação Preliminar Das Contribuições Do Jogo D.O.M. No Ensino Das Funções Quadráticas

Digital Games And Teaching Of Mathematics: Preliminary Evaluation Of Contributions Of The Game D.O.M. In The Teaching Of Quadratic Functions

William de Souza Santos
Centro Universitário Senai Cimatec
Lynn Alves
Centro Universitário Senai Cimatec
Universidade Federal da Bahia – (UFBa)

Resumo

Na última década a utilização de jogos digitais no processo de ensino aprendizagem tem se tornado cada vez mais uma crescente. Este artigo tem como objetivo discutir as potencialidades dos jogos digitais no ensino da matemática e apresentar o jogo digital D.O.M., como mediador de aprendizagem dos conceitos de funções quadráticas, bem como uma avaliação preliminar do jogo.

Palavras-chave: Jogos Digitais. Matemática. Funções Quadráticas.

Abstract

In the last decade the use of digital games in the process of teaching learning has become increasingly a growing. This article aims to discuss the potential of digital games in teaching mathematics and present the digital game [BLIDER REVIEW], as mediator of learning the concepts of quadratic functions, as well as a preliminary evaluation of the game.

Keywords: Digital Games. Mathematics. Quadratic Functions.

1 Introdução

Nas últimas décadas as tecnologias digitais vem se tornando presença constante nos ambientes escolares, da mesma forma que tem ocorrido nos mais diversos segmentos da

sociedade. Atualmente, além dos laboratórios de informática, é possível que algumas escolas possam contar com a utilização de *tablets* e outros dispositivos *mobile* como por exemplo, os celulares para mediar a aprendizagem.

Algumas escolas no Brasil como por exemplo, o SESI Rio e as Escolas no estado de Pernambuco, que realizam as Olimpíadas de Jogos Digitais e Educação (OJE), tem utilizado os jogos digitais como mediadores no processo de ensino e aprendizagem.

Este cenário da utilização dos jogos digitais no contexto escolar tem feito com que o investimento no desenvolvimento destes objetos aumente. Segundo o GEDIGames (2014), no último censo realizado sobre jogos digitais no ano de 2013, foi possível constatar que dos 1417 jogos digitais produzidos pelas empresas brasileiras, 49,3% são jogos para entretenimento e 43,8% são jogos educacionais, demonstrando o quanto o apelo pelos jogos digitais educacionais tem aumentado.

Juntamente com o esse contexto, que enfatiza o foco nos jogos digitais, é possível observar que as produções científicas brasileiras que envolvem jogos digitais nos últimos sete anos tem crescido de forma considerável. Isso pode ser evidenciado analisando a produção acadêmica sobre jogos digitais através do Banco de Teses e Dissertações da CAPES. Utilizando o descritor jogos digitais e seus sinônimos “jogos eletrônicos” e “*games*” foi obtido o Gráfico 01.

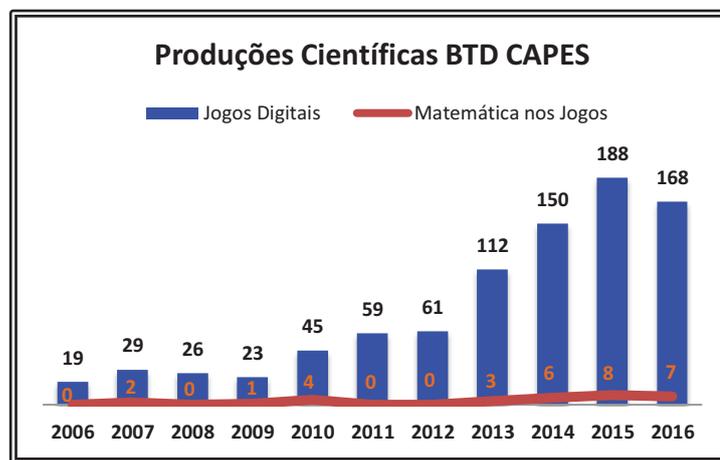


Gráfico 1: Produção Acadêmica sobre Jogos Digitais
Fonte: Banco de Teses e Dissertações da CAPES

Dentro desta pesquisa foram também exploradas produções que envolviam jogos digitais e ensino da matemática. Das 880 produções sobre jogos digitais, foram encontradas 31 que envolviam matemática, considerando o período compreendido entre 1996 e 2016.

Analisando as informações contidas no Gráfico 01, é possível identificar que a produção sobre jogos digitais e matemática aumentou em 100% entre o ano de 2013 e 2014, mas se

manteve quase que constante nos anos posteriores, onde sua produção equivale a cerca de 4% da produção total de jogos digitais. Isso nos faz refletir que embora a produção sobre matemática e jogos digitais tem acontecido de forma tímida dentro de um contexto geral é possível notar que tal campo de pesquisa já vem atraído pesquisadores.

2 Jogos Digitais e Aprendizagem Matemática

Através da leitura das obras que envolvem jogos digitais e ensino da matemática e dos relatos de seus autores, é possível identificar algumas contribuições dos jogos digitais para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

No estudo realizado por Poeta (2014), os relatos dos professores que atuam com alunos do sexto ao nono ano, apontam que os jogos digitais permitem que os alunos compreendam melhor o conteúdo. O ambiente criado pelos jogos digitais faz com que os alunos troquem ideias e fiquem motivados e, conseqüentemente, aprendam melhor os assuntos pelo fato de aliarem uma experiência lúdica ao conteúdo matemático.

Para Maziviero (2014), os jogos digitais podem ser considerados uma ferramenta útil dentro do sistema de ensino, tanto motivando mais os alunos quanto colaborando com as aulas dos professores. Segundo este autor, o jogo desenvolvido por ele, que aborda frações e números racionais, permite a geração de informações suficientes para que o professor identifique as características de seus alunos em relação a conteúdos de matemática, melhorando seu processo de ensino.

Nessa mesma perspectiva, Masciano (2015) sinaliza que os jogos digitais são capazes de instigar o estudante a um processo mais criativo e motivador em relação às aprendizagens relacionadas aos conteúdos de matemática, assim como despertar as professores para a contribuição que as tecnologias podem oferecer.

Segundo Souza (2015), as crianças que interagiram com o jogo digital evidenciado no seu estudo expressaram a capacidade de desmistificar o erro, na medida em que passaram a brincar com o ‘fracasso’, inventando outras possibilidades na tela do jogo. Nesse contexto, jogo digital se tornou um ambiente onde o erro é visto como um elemento que faz parte do processo para a busca de um acerto.

A Resolução de Problemas também é foco de alguns jogos digitais como aborda Althaus (2015) e Tonéis (2015). Segundo estes autores, uma utilização adequada dos jogos digitais pode ajudar a integrar a resolução de problemas, já que os jogos digitais envolvem o pensamento

estratégico. Para os alunos envolvidos no estudo de Althaus, a interação com os jogos digitais permitiram a eles se motivarem, se encorajarem e os ajudou a resolver problemas similares aos vistos nos jogos.

No que se refere à evidências quantitativas das contribuições dos jogos digitais, Hoffman (2015) compara os resultados de pré e pós-testes de alunos após a interação com um jogo digital. Segundo o autor, houve um aumento percentual nos resultados do pós-teste a partir de uma análise estatística, que indicou uma melhora na aprendizagem do conteúdo trabalhado.

Os jogos digitais também podem ser aliados a outras tecnologias no ensino de matemática. Em seu estudo, Gama (2016) utiliza contextos vivenciados em jogos comerciais adaptando-os através do *software* Geogebra para ensinar funções. Segundo este autor, essa união do jogo com o *software* contribuiu na abordagem dos conteúdos de funções. Utilizar o contexto do jogo faz com que o conteúdo seja abordado de uma forma mais interessante e que chama a atenção dos alunos, já que o jogo faz parte de suas realidades, enquanto a utilização do *software* Geogebra, possibilita um enriquecimento de detalhes e informações matemáticas nas imagens dos jogos, ampliando suas possibilidades de uso.

Considerando tais afirmações, a mediação dos jogos digitais pode permitir novas e aprimoradas experiências de aprendizagem matemática. Oportunizar um momento lúdico e divertido através dos jogos digitais ao invés de aulas com níveis motivacionais baixos, como são consideradas as aulas de matemática, pode propiciar uma mudança na perspectiva dos alunos sobre a matemática, mostrando-a de forma diferenciada do que habitualmente estão acostumados a ver.

A interação com os jogos digitais pode permitir que os alunos se aproximem mais da matemática, dedicando mais tempo às aventuras proporcionadas pelos jogos, desmistificando o assombro pela matemática, levando-os a ter mais auto-confiança, e auto-estima, mostrando aos alunos que eles são capazes de fazer matemática. Alguns exemplos disso são relatados por Mattar (2010), que sinaliza que o jogo *Dimension M* contribuiu para o aumento do índice de aprovação de 78% para 82% no exame anual do estado de *Nova York* no ano de 2007, e por Rowland (2013), que aponta que a utilização da plataforma de jogos *Mangahigh* na escola *Featherstone High School*, no Reino Unido fez com que a notas na avaliação do GCSE (uma prova que os alunos fazem aos 16 anos na Inglaterra) aumentassem de 55% para 80% em matemática.

3. O EXEMPLO DO JOGO D.O.M. NO ENSINO DAS FUNÇÕES QUADRÁTICAS

O jogo D.O.M. foi desenvolvido com o intuito de contribuir no ensino de matemática no ensino médio. Após a análise feita das produções científicas, verificou-se que os jogos disponíveis tem como principal público os alunos do ensino fundamental, mostrando que o ensino médio é desassistido de mídias como os jogos digitais, que podem contribuir com o ensino de matemática.

O assunto abordado pelo jogo são as funções quadráticas. Segundo Santos (2014), esta escolha se deu pela importância deste assunto diante das suas diversas aplicações nos mais variados campos de atuação.

Os estudos sobre as funções quadráticas demonstram os diversos campos de uso deste conteúdo como nos faróis de carro, antenas parabólicas, radares, lançamentos de projéteis, etc. É possível enxergar também o vasto campo de utilização das funções quadráticas na física, química, biologia, engenharia e outras áreas. São realizados cálculos de áreas de regiões sob curvas, localização de pontos na esfera terrestre, pontos de nivelamento entre despesas e lucros e outras coisas importantes no contexto social da população. (SANTOS, 2014, p. 32)

A concepção do jogo D.O.M. une os ideais de um jogo educacional, cujo objetivo é evidenciar um conteúdo escolar, com os ideais de um jogo comercial, que busca entretenimento e diversão. Essa junção teve como objetivo diminuir algumas lacunas que são encontradas nos jogos educacionais, sinalizadas por Floret (2013). Segundo este autor, os jogos educacionais apresentam mecânicas e narrativas que desfavorecem o nível de interatividade e imersão do jogo, fazendo com que os jogadores percam o interesse em jogar.

Considerando tais limitações encontradas nos jogos digitais educacionais, incorporar a estes jogos a lógica que é encontrada nos jogos comerciais quanto às suas narrativas, mecânicas, níveis de interatividade, permitiria que os jogos digitais educacionais fossem mais divertidos e atraentes, possibilitando ao aluno aprender se divertindo.

Pensando em um enredo e narrativa que pudesse atrair e despertar o desejo dos alunos em interagir com ele, o jogo D.O.M. se passa em um futuro próximo, com uma família que viaja pelo espaço. Certo dia, ao ter a nave atingida por um meteoro ela cai em um planeta desconhecido e o único integrante da tripulação que se mantém consciente é um jovem de nome GUI que com seus conhecimentos sobre funções quadráticas precisa correr contra o tempo e as ameaças do planeta para salvar os outros tripulantes, recuperando algumas peças perdidas com a queda da nave.

Como objetivo de aprendizagem, o jogo visa estabelecer uma relação entre os

coeficientes A, B e C da função quadrática com o seu respectivo gráfico, especialmente com o formato e posição deste gráfico no plano cartesiano. Tal objetivo foi determinado após uma análise de similares, onde não foram encontrados jogos digitais que discutiam essa temática e tendo como base o que consta nos referenciais curriculares do ensino médio, quando diz:

O estudo dessa função – posição do gráfico, coordenadas do ponto de máximo/mínimo, zeros da função – deve ser realizado de forma que o aluno consiga estabelecer as relações entre o “aspecto” do gráfico e os coeficientes de sua expressão algébrica, evitando-se a memorização de regras.[...]. (BRASIL, 2006, p.73)

A primeira situação de aprendizagem que o jogo D.O.M. traz, diz respeito a relação dos coeficientes com a posição do gráfico. Em um determinado momento do jogo, para abrir uma das portas é necessário reestabelecer o circuito computacional posicionando a parábola de uma forma que sejam estabelecidas duas raízes, isto é, a parábola precisaria cortar o eixo Ox em dois locais distintos. Para conseguir isso o jogador precisa fazer com o personagem acione os botões A, B e C pulando sobre eles (Figura 01). A cada acionamento de um determinado botão a parábola muda de posição, seguindo a propriedade de cada botão.

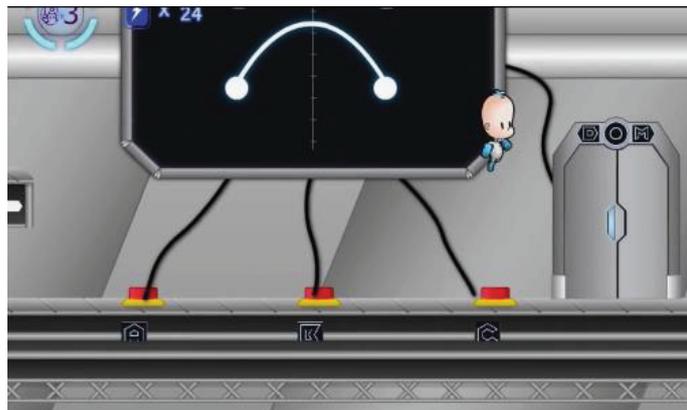


Figura 1: Situação de Aprendizagem 01
Fonte: os autores

O botão A, correspondente ao coeficiente A, ao ser acionado pode executar 2 comandos específicos. Este botão determina se a parábola tem concavidade voltada para cima ou para baixo, representando o coeficiente positivo ou negativo (Figura 02). Apertando este botão, a parábola teria sua concavidade alterada de posição.



Figura 2: Coeficiente A e a posição da parábola
Fonte: os autores

O botão B, que representa o coeficiente B, ao ser acionado pode executar 4 comandos. Este botão determina o lado onde o vértice da parábola está. Matematicamente, há uma relação entre os sinais dos coeficientes A e B. Se os sinais dos coeficientes a e b forem diferentes, o vértice da parábola estará no lado direito do eixo y (Figura 03). Se os sinais dos coeficientes a e b forem iguais, o vértice da parábola o vértice da parábola estará no lado esquerdo do eixo y (Figura 04).

Sinais diferentes dos coeficientes A e B.

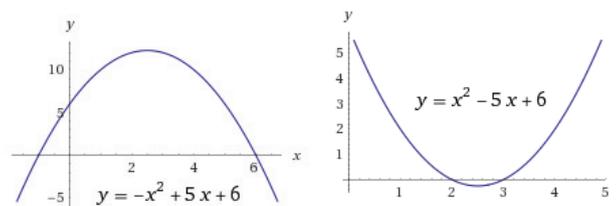


Figura 3: Coeficiente B e a posição da parábola – Sinais diferentes
Fonte: os autores

Sinais iguais dos coeficientes A e B.

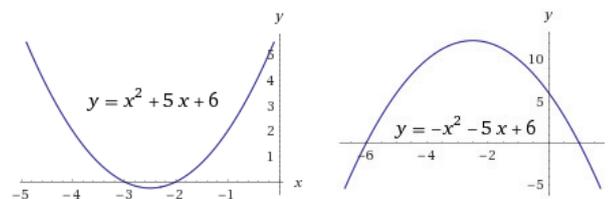


Figura 4: Coeficiente B e a posição da parábola – Sinais iguais
Fonte: os autores

Já o botão C, que representa o coeficiente C, quando acionado determina o ponto onde a parábola intercepta o eixo Oy (Figura 05). Verifica-se que o valor do coeficiente C na lei de formação da função corresponde ao valor do eixo Oy onde a parábola o intersecta esse eixo.

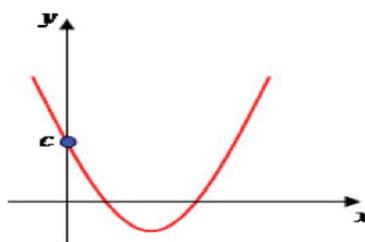


Figura 5: Coeficiente C e a posição da parábola
Fonte: os autores

Uma outra situação de aprendizagem que o jogo D.O.M. traz, diz respeito a relação dos coeficientes A, B e C com o formato do gráfico. Para que o personagem possa se teletransportar entre as regiões do planeta, é necessário que ele crie um raio parabólico que tenha o formato similar ao da máquina de teletransporte seguindo as orientações que são solicitadas na Figura 06.

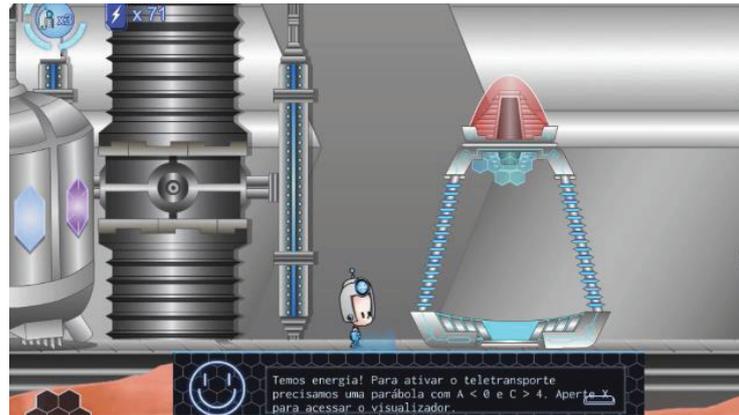


Figura 6: Acesso ao Simulador
Fonte: os autores

Neste caso específico era necessário construir uma parábola com $A < 0$ e $C > 0$. Neste momento, o jogador terá acesso a um simulador onde para cada clique nos valores dos coeficientes A, B e C, poderá ser visto em tempo real as consequências da ativação destes botões. Seguindo a condição estipulada pelo jogo, o jogador consegue criar a parábola e ativar a máquina.



Figura 7: Utilização do Simulador
Fonte: os autores

Um outro momento em que o jogador pode ter acesso a este simulador é quando o personagem precisa acertar com um raio que sai do seu capacete através de um trajeto parabólico, um ponto específico de uma pedra para que a mesma se quebre e seja levada pela areia movediça permitindo ao personagem prosseguir no jogo, como pode ser visto na Figura 08.



Figura 8: Utilização do Simulador
Fonte: os autores

Através deste simulador o jogador pode compreender e visualizar as modificações no formato do gráfico, identificando que:

1) Quanto maior o valor absoluto do coeficiente A, maior será a taxa de variação $a = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ a partir do vértice da parábola (Figura 09).

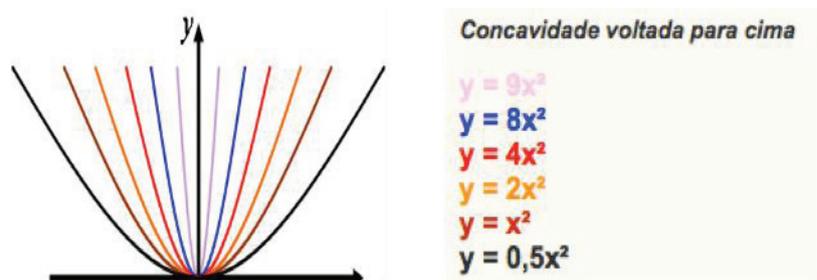


Figura 9: Coeficiente A e o formato do gráfico
Fonte: os autores

2) Que o coeficiente B determina o posicionamento do vértice da parábola em consideração aos eixos do plano cartesiano. Alterando os valores do coeficiente B, a parábola contorna o centro do plano cartesiano (Figura 10).

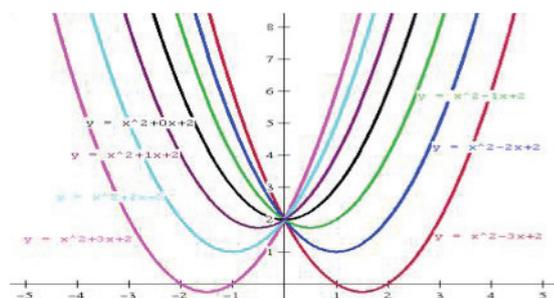


Figura 10: Coeficiente B e o formato do gráfico
Fonte: os autores

3) Que o coeficiente C determina a distância do vértice da parábola ao eixo Ox (Figura 11).

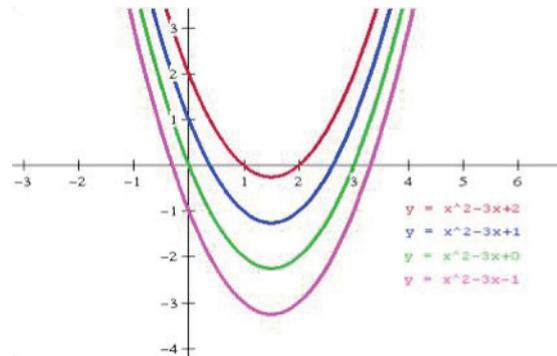


Figura 11: Coeficiente C e o formato do gráfico
Fonte: os autores

Como pôde ser visto ao longo desta seção, o jogo D.O.M. traz situações de aprendizagem em que o jogador pode inferir sobre a relação dos coeficientes da função, sua posição e formato através do artifício do simulador que permite tal verificação em tempo real a sua modificação.

4 A Avaliação Da Qualidade Do Jogo D.O.M. Para O Processo De Aprendizagem

Avaliar as contribuições de um jogo digital no processo de aprendizagem ainda é um campo de pesquisa em desenvolvimento. Segundo Contreras-Espinosa (2016), não existe um método geral para avaliar o uso de jogos digitais de forma a garantir a eficácia da interação com os jogos digitais para a aprendizagem. Na nossa concepção, tal avaliação precisa considerar os atores que estão envolvidos diretamente no processo de aprendizagem, docentes e discentes.

Para tanto, a avaliação do jogo D.O.M. considerou a visão de docentes e discentes.

a) A Perspectiva Docente

Para avaliar a qualidade do jogo D.O.M. para os cenários educativos foi utilizado o instrumento chamado de IAQJED - Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais com Finalidade Educativa de (COUTINHO; ALVES, 2016).

Este instrumento leva em consideração e avalia 3 dimensões (D1 - Usabilidade, D2 - Experiência de Usuário e D3 - Princípios de Aprendizagem) e tem como escore 04 classificações: 1 a 15 baixa qualidade do jogo para finalidade educativa; 16 a 45 de qualidade regular para finalidade educativa; de 46 a 75 boa qualidade para a finalidade educativa, 76 a 90 excelente qualidade para finalidade educativa.

Pala avaliar o jogo D.O.M., Coutinho (2017), convidou 05 profissionais de diversas formações, entre eles um professor de matemática, a interagirem com o jogo e depois responderem ao questionário do IAQJED. Os resultados apontados por esta autora, estão na Tabela 01.

Tabela 1: Avaliação D.O.M.

Avaliadores	D1	D2	D3	T
Avaliador 1	11	24	18	53
Avaliador 2	22	24	20	66
Avaliador 3	21	25	25	71
Avaliador 4	25	28	29	82
Avaliador 5	24	30	30	84
Média	20,6	26,2	24,4	71,2

Fonte: os autores

Cada uma das dimensões tem como pontuação máxima 30 pontos. Fazendo a média dos avaliadores a Dimensão 1 obteve 20,6 pontos, a Dimensão 2 obteve 26,2 pontos e a Dimensão 3 obteve 24,4 pontos. O somatório desta pontuação foi de 71,2 o que classifica o jogo D.O.M. como sendo um jogo de boa qualidade para a finalidade educativa.

b) A Perspectiva Discente

A avaliação do jogo D.O.M. com alunos está na fase inicial. Após a interação dos alunos com o jogo está sendo feita uma entrevista aberta com o intuito de identificar a concepção que os alunos tem do jogo e se eles compreenderam a forma como ocorre a transposição do assunto de funções quadráticas.

Abaixo seguem trechos das respostas de um aluno do primeiro ano do ensino médio que interagiu com a primeira fase do jogo, que apresentava a situação de aprendizagem da porta e do teletransporte:

- 1) O que você achou do jogo? Está super legal! Bem bacana! Gostei muito.
- 2) Você identificou no jogo algum assunto de matemática? Função do 2º Grau.
- 3) Em que partes do jogo tinha a função ? Para abrir a porta e na hora do teletransporte.
- 4) Na parte da porta como você identificou que era função de 2º Grau? Quando eu apertava o botão, a concavidade virava para cima.
- 5) E que botão fazia virar para cima? Você lembra? O botão A.
- 6) E no teletransporte onde estava a função? No jogo apareceu uma mensagem para eu colocar o “a” menor que zero. Eu ia apertando o botão e a parábola ia se movimentando.
- 7) E a parábola estava como? Com o “a” menor que zero concavidade para cima, no caso a parte aberta para baixo. [...]

Analisando o relato deste aluno, apesar das poucas informações considerando que ele não interagiu com o jogo por completo, é possível notar que ele estabeleceu uma relação com o fato de o botão A fazer com que a parábola ficasse virada para cima. Embora o aluno na questão 7 tenha se confundido com o conceito de “concavidade para cima” ele reitera o fato de que a “parte aberta está para baixo”, o que sinaliza que tem a compreensão do que significa tal posição da parábola.

5 Conclusão

Como foi abordado neste artigo, os jogos digitais educacionais tem sido alvo de muitos investimentos na sua produção e em breve estarão sendo amplamente utilizados no meio escolar, demonstrando que cada vez os professores necessitarão conhecer e saber mediar a presença dos jogos digitais no ambiente escolar.

Segundo os relatos dos autores abordados neste estudo, utilizar os jogos digitais como mediadores no processo na Educação Matemática tem permitido aos alunos enxergar a matemática com uma visão diferenciada e lúdica que permeia aprendizagem e diversão em um único momento.

Algumas limitações dos jogos digitais educacionais também foram apontadas e esta demanda nos faz discutir sobre a qualidade destes ambientes e suas efetivas contribuições no processo de aprendizagem. Em torno dessa necessidade, encontra-se em andamento a produção de uma tese que busca a criação de um método e instrumentos que permitam avaliar a contribuição destes ambientes de aprendizagem, como também, a forma como os professores podem mediar a interação dos alunos com os jogos digitais.

Quanto as possíveis contribuições do jogo digital D.O.M. no processo de aprendizagem das funções quadráticas, foi possível constatar de forma mesmo que preliminar que os especialistas que avaliaram o jogo o consideraram com boa qualidade para finalidade educativa obtendo uma pontuação de 71,2 pontos numa escala cujo o máximo é 90 pontos. Considerando a avaliação feita com um aluno do ensino médio, foi possível verificar que o enredo o agradou e que através do jogo o aluno conseguiu compreender a relação dos coeficientes e o gráfico, que foi o objetivo de aprendizagem estabelecido para o jogo.

Como uma etapa futura, serão realizadas mais testes com outros jogadores, de forma a evidenciar possíveis contribuições do jogo D.O.M. para o ensino das funções quadráticas.

Creemos que através deste jogo possamos estabelecer uma lógica diferenciada na relação entre a matemática e os jogos digitais, onde o aluno não joga para aprender matemática, mas aprende matemática para jogar, pois através disso será capaz de vencer os desafios propostos pelos jogos.

Referências

ALTHAUS, Neiva. **Os jogos online como ferramentas na resolução de problemas com o uso de tecnologias digitais**. Dissertação de Mestrado. UNIVATES, Lajeado, 2015.

BRASIL, **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Volume 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CONTRERAS-ESPINOSA, R.S; EGUIA-GÓMEZ, J.L. **Pesquisa da avaliação e da eficácia da aprendizagem baseada em jogos digitais e reflexões em torno da literatura científica**. In: COUTINHO, I.J. ALVES, L.R.G. (Org.). Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências. Papyrus, Campinas, 2016, p.61-76.

COUTINHO, Isa ; ALVES, L. R. G. . **Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais com Finalidade Educativa (IAQJED)**. In: INTERCOM, 2016, São Paulo, 05 a 09 de Setembro. XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 2016.

COUTINHO, Isa. **Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos: trajetórias no desenvolvimento de um instrumento avaliativo**. Tese de Doutorado – Universidade do Estado da Bahia. Pós-graduação em Educação e Contemporaneidade, Salvador, 2017.

FLORET, Helder França. **Jogos eletrônicos gratuitos para o ensino da matemática: levantamento e proposta de um recurso didático**. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades, 2013.

GAMA, Rodrigo Farias. **Uso de jogos digitais como artefatos para o ensino de função do primeiro e segundo graus**. Dissertação. Universidade Federal De Pelotas, Pelotas, 2016.

GEDIGAMES. **I Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais**. Disponível em:< http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/seminario_mapeamento_industria_games042014_RelApoioCensoIndustriaBrasileiradeJogos.pdf> . Acesso em 06 de abr 2014.

HOFFMAN, Luis Fernando. **Aprendizagem Baseada Em Jogos Digitais Educativos Para O Ensino Da Matemática Orientada Aos Anos Finais Do Ensino Fundamental**. Dissertação, FEEVALE, Novo Hamburgo, 2015.

MASCIANO, Cristiane Ferreira Rolim. **O uso de jogos do software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual**. Dissertação. UNB, Brasília, 2015.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MAZIVIERO, Hélio Fernando Gomes. **Jogos digitais no ensino de matemática: o desenvolvimento**



de um instrumento de apoio ao diagnóstico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números. UNESP, São Paulo, 2014.

POETA, Cristian Douglas. **Concepções metodológicas para o uso de jogos digitais educacionais nas práticas pedagógicas de matemática no Ensino Fundamental.** Teses e Dissertações PPGECIM, 2014.

ROWLAND, T.. **O uso de games na matemática por alunos brasileiros.** Disponível em: <<http://porvir.org/uso-de-games-na-matematica-por-alunos-brasileiros/>>. Acesso em 26 abr 2014.

TONÉIS, Cristiano N. **A Experiência Matemática no Universo dos Jogos Digitais: O processo do jogar e o raciocínio lógico e matemático.** Doutorado em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo–UNIAN/SP, 2015.

SANTOS, William de Souza; **D.O.M.: Um Modelo de Game para o Ensino de Funções Quadráticas no Ensino Médio.** Dissertação - Faculdade Senai Cimatec Salvador/BA – 2014

SOUZA, Ludmila Bianca Schulz de. **Avaliação da aprendizagem de conceitos lógico- matemáticos com utilização de jogo digital.** Dissertação (Mestrado Profissional em Avaliação) - Fundação Cesgranrio, Rio de Janeiro, 2015.