

Jogos eletrônicos e Ensino de Física: estudo de algumas possibilidades

Oaní da Silva da Costa¹, Eugenio Maria de França Ramos²

¹Licenciatura em Física, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Avenida 24 A, 1515, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

²Departamento de Educação, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Avenida 24 A, 1515, Caixa Postal 199 CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

E-mail: oani_costa@yahoo.com.br

Resumo

Apresentamos um estudo sobre a possibilidade de unir jogos eletrônicos (videogames) com o Ensino da disciplina de Física. O estudo aqui apresentado se caracteriza como qualitativo e exploratório em que procuramos algumas possibilidades e impossibilidades físicas dos jogos. Elegemos como foco desse estudo os títulos *Screamride* (FRONTIER DEVELOPMENTS) e *Powerstar Golf* (ZOË MODE), do console XBox One (MICROSOFT). É apresentada uma relação de situações presentes nos jogos e suas possíveis conexões com os conteúdos formais a fim de proporcionar a utilização dos jogos no ensino formal dessa matéria.

Palabras clave: Ensino de Física, Jogos eletrônicos, Videogames, *Screamride*, *Powerstar Golf*.

Abstract

This work presents a research about the possibilities of uniting videogames with the formal contents of physics. The research here presented is characterized as qualitative and exploratory in which we search for physical possibilities and impossibilities in videogames. We have chosen as the focus of the study the *Screamride* (FRONTIER DEVELOPMENTS) and *Powerstar Golf* (ZOË MODE) titles from the XBox One (MICROSOFT) console. We present here a list of situations which are present in the titles and its possible relations to formal physics contents to provide possibilities of using these titles in formal physics teaching.

Keywords: Physics Teaching, Electronic games, Videogames, *Screamride*, *Powerstar Golf*.

I. INTRODUÇÃO

Os métodos tradicionalmente utilizados para o Ensino de Física, como as aulas expositivas e a resolução de exercícios muitas vezes são ineficazes nos processos de ensino e de aprendizagem. Já em 1988 Robilotta apontava:

Muitas vezes, os estudantes estudam, aprendem, mas parecem não saber Física. (...) Parece que os cursos não fornecem aos estudantes a capacidade de andarem com as próprias pernas, de terem independência. Eles podem aprender a enfrentar os problemas e as situações que foram abordadas durante as aulas, mas ficam completamente sem iniciativa quando colocados frente a problemas novos. O conhecimento discutido no quadro negro não se ajusta ao mundo em que o estudante vive, ele não se enquadra na vida real. (ROBILOTTA, 1988)

Na tentativa de superar esse quadro, recursos didáticos diversos tem sido estudados - como a utilização de brinquedos (RAMOS; FERREIRA, 1998), filmes (PIASI, 2009), experimentos (FERREIRA; RAMOS, 2008), desenhos em quadrinhos (TESTONI, 2004), com o intuito de aumentar o interesse dos alunos pela disciplina, e, ao mesmo tempo, estimular a utilização dos conceitos teóricos e o raciocínio lógico nos fenômenos observados.

Particularmente a utilização de novas tecnologias para o ensino têm despertado interesse e se tornado uma temática a ser explorada (SHAFFER et al, 2005). Alguns estudos recentes sobre a aprendizagem têm evidenciados o benefício da utilização de ferramentas como computadores, tablets e videogames, das

quais destacamos particularmente os trabalhos de Gee (2003) que explorou o uso de videogames e sua relação com a aprendizagem e Papastergiou (2009) que realizou um curso de conceitos de memória de computadores usando um jogo de computador com resultados positivos sendo obtidos pelo grupo teste.

Neste trabalho analisamos algumas possibilidades de uso de jogos eletrônicos, em específico, videogames, para o Ensino de Física. Devido a presença dos videogames na vida dos alunos de diversos níveis do ensino é razoável pensar que o mesmo possa se constituir em uma fonte de possibilidades pedagógicas para o ensino.

Videogame é um equipamento eletrônico em que se pode jogar de maneira individual ou compartilhada os chamados jogos eletrônicos. Os videogames estão associados à vida contemporânea, como demonstra a sua definição em Houaiss (2011), importante dicionarista brasileiro, em um verbete sobre videogame:

locução substantiva

1 jogo em que se manipulam eletronicamente imagens numa tela de televisão

2 todo jogo em que se usa um microcomputador equipado de teclado ou console para tomar decisões, reagir a ações, manipular mudanças ou responder a perguntas que apareçam na tela

3 gravação de jogo desse tipo em qualquer suporte apropriado (cassete, CD-ROM etc.)

4 equipamento, independente ou ligado a computador, específico para jogos desse tipo também se diz apenas game ; forma aportuguesamento: videojogo

Etimologia

ing. video game (1973) 'jogo eletrônico jogado por meio de imagens em uma tela', de video 'vídeo' +game 'jogo'; ver vid- (HOUAISS, 2011)

Tais jogos podem em geral ser utilizados em consoles domésticos associados a televisores (como o Xbox One da empresa Microsoft, o Playstation 4 da empresa Sony, o Nintendo Wii U da empresa Nintendo), em aplicativos para equipamentos eletrônicos (como celulares, computadores e *tablets*) ou ainda em consoles portáteis específicos (como o Nintendo 3DS da empresa Nintendo ou o Playstation Vita da empresa Sony), acessíveis não apenas à juventude mas a toda as faixas etárias.

Antigamente vistos apenas como brinquedos, hoje os videogames ultrapassaram barreiras, contando com processadores eletrônicos potentes, capazes de simular ambientes virtuais de alta qualidade gráfica, captando o interesse de pessoas de idades variadas, tendo em vista a vasta gama de aplicações.

Hoje considerados uma forma de produção cultural artística (MARTINS; FALCÃO, 2013), os videogames tiveram, por exemplo, sua importância cultural destacada em editais públicos federais brasileiros para a produção de jogos eletrônicos como destacado também em portaria 116 / 2011 (BRASIL. Portaria nº 116, de novembro de 2011), sendo inclusive reconhecidos para recebimento de doações e patrocínios conforme o estabelecido na Lei 8.313, de 23 de dezembro de 1991 [Lei Rouanet], que oferece a oportunidade de incentivo fiscal a empresas ou a contribuintes que desejarem financiar diretamente atividades culturais.

Embora esse impacto cultural dos jogos eletrônicos seja observado, pouco vemos sua valorização em atividades educacionais relacionadas à física, quando comparado a outras mídias como cinema, teatro, artes plásticas e música.

Tendo sido criado nos anos 50 o videogame viu em seus mais de 50 anos de existência um crescimento enorme. Vendidos a partir dos anos 70 como brinquedos, em cerca de 30 anos o videogame passou de um instrumento puramente lúdico para um player na economia mundial (WIKIPEDIA, 2015). Hoje os investimentos em games são enormes. A exemplo, o título "GTA V" (ROCKSTAR GAMES) que teve um valor de produção de cerca de 250 milhões de dólares (VILLAPAZ, 2015). Com a ascensão econômica dos videogames veio junto sua popularidade. Hoje é difícil encontrar alguém que pelo menos não saiba o que é um videogame.

II. O LÚDICO COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO

Encontramos benefícios do uso de jogos para o ensino, como o mencionado por Ramos e Ferreira (1998), que discutem sobre o uso pedagógico do lúdico

Se o ato de brincar implica na utilização de regras ou no domínio de uma habilidade, o aprendizado será intrínseco ao ato de jogar com aquele material e/ou idéia. Assim sendo, mesmo numa brincadeira aparentemente desinteressada, o sujeito pode se "abastecer" inconscientemente de informações (através de sua ação). (RAMOS; FERREIRA, 1998, p. 129)

Por exemplo, um indivíduo pode interagir com um jogo que consiste em mover um personagem humanoíde de um ponto A a um B num plano bidimensional podendo realizar apenas duas ações: andar na direção horizontal ou pular na direção vertical. Se nesse jogo o personagem após um pulo tender a retornar para o solo com uma trajetória parabólica, como num lançamento oblíquo, o jogador deverá considerar essa realidade virtual para cumprir seus objetivos, como ilustrado na figura 1.



FIGURA 1. Super Mario Bros. (NINTENDO), é um exemplo de jogo onde o jogador deve considerar variáveis físicas para cumprir seus objetivos, como inércia e gravidade. (http://www.hk-phy.org/articles/roller_coaster/roller_1.gif, acessando em 19, Julho, 2015)

Em um escopo puramente lúdico, poder-se-ia dizer que o indivíduo estaria se divertindo, mas para fazê-lo, deverá considerar a gravidade, a velocidade, a aceleração ou a força. É importante notar que o indivíduo não precisa conhecer previamente essas formalizações, mas do ponto de vista do Ensino de Física, tais conceitos poderiam ser apontados e analisados. Apenas a noção de que se pular o personagem vai cair, pode ser uma importante oportunidade de levar o jogador a interagir com o que chamamos de gravidade, um conceito formal.

Softwares geralmente usados para a diversão os videogames nos permitem interagir com diversos "mundos" em situações muitas vezes impossíveis no mundo real.

Em geral para priorizar a ludicidade e deixar o jogo melhor os designers optam por organiza-los priorizando as regras e não a consistência científica. Dessa escolha surgem conseqüências interessantes que embora erradas podem ser exploradas.

Em situações de ensino há situações que tais jogos utilizam características físicas do mundo real, nestes casos, usar a acurácia científica do jogo para apresentar ou refletir sobre conceitos formais nele presentes.

III. ANALISE DE SITUAÇÕES FÍSICAS EM JOGOS

À primeira vista entendemos que uma oportunidade deste estudo é explorar falhas e acertos de física em games. Como etapa inicial deste estudo, selecionamos alguns jogos do console Xbox One (Microsoft), tendo em vista uma fase posterior quando, em estudo de campo, pretendemos utilizá-los em salas de uma escola pública da cidade de Rio Claro (SP-Brasil). Dos jogos disponíveis na Xbox Live (loja virtual de games da Microsoft) optamos pelas seguintes demonstrações (partes do jogo liberadas gratuitamente para download) de jogos do console Xbox one: *Screamride* (FRONTIER DEVELOPMENTS) e *Powerstar Golf* (ZOË MODE), procurando estudar elementos que possam indicar a qualidade do uso do conhecimento Física, sobretudo com acertos e erros.

A. Aspectos que correspondem à realidade

Screamride (FRONTIER DEVELOPMENTS) é um jogo caracterizado como puzzle e sandbox. Nele o jogador é um empregado de uma empresa fictícia chamada *Screamworks* ("Gritofunciona" em tradução livre) Sendo assim, ele deve construir e supervisionar testes de montanhas-russas e de outros "brinquedos" com o objetivo de "gerar diversão" nos "test subjects" ou destruir estruturas em estágios especiais (no jogo, a destruição no contexto desses estágios está ligada à diversão). A eficácia em cumprir esse objetivo é medida por uma "graduação de grito" (scream rating). No jogo estão presentes conceitos de Mecânica Clássica, dos quais destacamos:

- Conservação de energia: Os carrinhos sobem até uma altura máxima conservando a energia cinética fornecida no início de seu movimento. Problemas clássicos como a bolinha que cai de uma mesa podem ser vivenciados aqui como uma brincadeira.



FIGURA 2. Modo de construção do jogo. Uma trajetória do movimento dos carrinhos caso o trilho acabe ali é mostrada em tracejado

Aqui esta envolvida a questão da conservação de energia. Suponhamos por exemplo um trilho de montanha russa, como frequentemente lidado no jogo. O carrinho se cai de uma altura H só pode subir até essa mesma altura H num trecho diferente supondo que 100% da energia do sistema trilhos carrinhos se conserve. Para o carrinho subir até a altura H inicial, ou seja, para carregar o sistema com energia $E=m.g.H$ teríamos que acelerar os carrinhos, que inicial sua trajetória inicialmente no chão, contra a gravidade até essa altura. O jogador deve lidar com esse tipo de situação ao construir os trilhos, caso contrario acidentes acontecem e ele é penalizado.

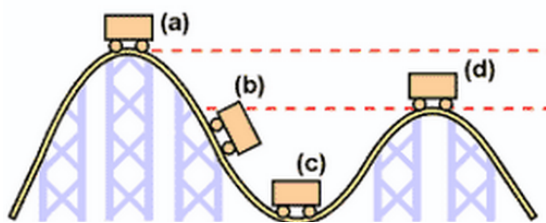


FIGURA 3. Desenho esquemático do problema da conservação de energia dos carrinhos numa montanha-russa. (de http://www.hk-phy.org/articles/roller_coaster/roller_1.gif, acessando em 19, Julho, 2015)

- Quanto a estabilidade do movimento, lidar com a inércia é algo importante no jogo. Uma discussão sobre forças fictícias é possível.



FIGURA 4. Carrinho tentando manter a trajetória por inércia

O outro jogo estudado - Powerstar Golf (ZOË MODE) - é um jogo caracterizado como de esporte. O jogo respeita as leis da física, pois nele podemos simular trajetórias de corpos como as observadas no mundo real. Nele, o jogador pode jogar uma versão virtual de uma partida de golf. Para fazer isso, deve-se escolher algum dos personagens disponíveis no jogo. Cada um desses personagens possui um "poder especial" que influencia a viagem da bola de golf. O jogador deve levar em consideração esses poderes para ganhar. Neste jogo também estão presentes conceitos de Mecânica Clássica, tais como:

- Arrasto do ar: A gravidade, o atrito e a velocidade do vento afetam a trajetória da bolinha



FIGURA 5. Mostrador da intensidade, direção e sentido da velocidade do ar.



FIGURA 6. Estimativa fornecida pelo jogo de onde a bolinha pode cair.

- Erros e aproximações: O jogo estima uma área onde a bolinha pode cair. A estimativa é pior quanto mais longe a bolinha for cair e vice e versa.
- Atrito com o solo: Comparando o movimento da bolinha em diferentes solos, é possível tratar do conceito de atrito.



FIGURA 7. Indicação de que a bolinha parou em grama baixa



FIGURA 8. Indicação de que a bolinha parou em grama média.

B. Aspectos que NÃO correspondem à realidade

No caso do jogo *Screamride*, embora o jogo é bem fiel à física, apresenta poucos desvios do que se espera dos modelos existentes. Os erros encontrados foram de ordem técnica, com inadequações normais do modelo simplista usado no jogo em comparação com a complexa realidade física, como por exemplo a modelagem com precisão exata das colisões de partículas.

No caso do *Powerstar golf*, Esse jogo também é bem fiel à física, apresentando poucos desvios do que se espera dos modelos existentes. Os erros encontrados foram de ordem técnica e lúdica. De ordem técnica, foram encontradas inadequações como em toda simulação, em que há simplificações de sua

realidade física. De ordem lúdica, reconhecemos a decisão do designer de atribuir habilidades especiais que fogem à realidade física aos personagens do jogo. Uma dessas habilidades é a de poder acrescentar velocidade a sua bola, o que ocorre junto com um efeito gráfico que simula a quebra da barreira do som, mesmo que isso não ocorra.



FIGURA 9. O "poder" de um dos personagens em ação. A bolinha parece que quebra a barreira do som mas esse efeito é puramente estético.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desafio da educação é ensinar. Visto esse objetivo, desde muito se procuram técnicas para ensinar da melhor forma possível. Infelizmente, hoje um dos procedimentos de ensino mais usados, o chamado ensino tradicional, não atende à demanda do ensino, que é ensinar. Reclamações de monotonia no processo, baixas notas, falta de senso crítico, entre outras, são frequentes por estudantes e docentes.

Nesse contexto é que esse trabalho procura oferecer uma contribuição. Os videogames estão hoje presentes nas vidas de pessoas de todas as idades. Esses sistemas permitem aos usuários realizar simulações físicas diversas, algumas correspondendo aproximadamente à realidade e outras não. Nesse trabalho foram analisadas situações em 2 jogos da plataforma XboxOne (MICROSOFT) quanto a suas possibilidades para o ensino de Física.

Pode-se discutir essas situações acerca da física nelas presentes, tanto as que apresentam uma simulação mais fiel às leis da ciência ou não. Procuramos nessas situações elementos que possam ser usados para tratar o conhecimento formal de Física, de forma que se possa usar um console de videogame para ensinar essa matéria.

Essa estratégia pode ser eficaz por usar o lúdico para melhorar o ensino dessa matéria, como uma forma alternativa ao método tradicional. Ao mesmo tempo sua discussão apresenta também aos docentes um desafio pedagógico de como lidar com o conhecimento cultural e incluí-lo nas atividades escolares para a melhoria do Ensino de Física.

AGRADECIMENTOS

PIBID CAPES, Brasil.

REFERENCIAS

Amelink, C. T., Scales, G., & Tront, J. G. (2012). *Student use of the Tablet PC: Impact on student learning behaviors. Advances in Engineering Education*, 3(1), pp. 1-17.

Brasil. Portaria nº 116, de 29 de novembro de 2011. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília*, 1 nov. 2011. Acesso em: 28 fev. 2015. de <<http://www.cultura.gov.br/documents/10895/939065/Portaria+n%C2%BA%20116.pdf/de16dd3e-113f-461d-b0b5-56598889a562>>.

Ferreira, N. C. e Ramos, E.M. de F. (2008) *Cadernos de instrumentação para o ensino de física: eletrostática*, Rio Claro: UNESP/IB.

Gee, J. P. (2003) *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan, p. 256.

History of video games. (2015, July 13). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Acessado em 03:20, 19 Julho, 2015, de https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=History_of_video_games&oldid=671267974

Houaiss.uol.com.br,. (2015). *UOL Dicionário Houaiss*. Acessado em: 19 Julho 2015, de <http://houaiss.uol.com.br/busca?palavra=video%2520game>

Martins, Rr.; Falcão, J. (2013) Infância em jogo: a sala de aula como espaço de debate sobre os games para crianças. *Textura, Canoas*, 27, pp.114-125.

Papastergiou, M. (2009). *Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation*. Computers & Education.

Piassi, L. P., & Pietrocola, M. (2009). Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes. *Educação e Pesquisa*, 35(3), pp. 525-540.

Ramos, E. M. de F.; Ferreira, N. C. (1998) Brinquedos e jogos no ensino de física. In: Roberto Nardi. (Org.) *Pesquisa em Ensino de Física*. São Paulo: Escrituras, pp. 105 – 125.

Robilotta, M. R. (1988). O cinza, o branco e o preto—da relevância da história da ciência no ensino da física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 5, pp. 7-22.

Shaffer, D. W., Halverson, R., Squire, K. R., & Gee, J. P. (2005). *Video Games and the Future of Learning*. WCER Working Paper No. 2005-4. Wisconsin Center for Education Research (NJ1).

Testoni, L. A. (2004). *Um corpo que cai: as histórias em quadrinhos no ensino de física*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Villapaz, L. (2013). *'GTA 5' Costs \$265 Million To Develop And Market, Making It The Most Expensive Video Game Ever Produced: Report*. International Business Times. Acessado em 19 Julho 2015, de <http://www.ibtimes.com/gta-5-costs-265-million-develop-market-making-it-most-expensive-video-game-ever-produced-report>