

ANGRY BIRDS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FÍSICA: UMA EXPERIÊNCIA COM O LANÇAMENTO OBLÍQUO

João Paulo de Lima Silva ¹
Jardel Francisco Bonfim Chagas ²

RESUMO

Este trabalho busca mostrar a conclusão de uma proposta apresentada por Silva, Guedes e Chagas (2018) no III CONAPESC, realizado em Campina Grande, relatando como foi a aplicação do jogo digital *Angry Birds* em uma turma do primeiro ano do curso de Informática na modalidade integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN/Campus João Câmara. Este trabalho discute que um jogo digital pode auxiliar o professor de Física no estudo da Mecânica, mais especificamente em Lançamento Oblíquo quando se é utilizada uma metodologia capaz de conciliar o jogo com o caráter científico do conteúdo. Com a evolução da tecnologia, os profissionais em ensino de Física têm buscado adaptar-se a essa realidade que permeia os ambientes sociais, pois os alunos, em geral, sentem-se mais motivados a participar do processo de ensino e aprendizagem por intermédio das novas tecnologias. Nesta perspectiva os professores precisam tomar tais ferramentas tecnológicas como seus aliados. O benefício da utilização de ferramentas como computadores, tablets e videogames durante o processo de ensino e aprendizagem é discutido em alguns trabalhos científicos da área. Para aplicação da atividade foram utilizadas 6 aulas de 45 minutos cada distribuídas estrategicamente para suprir as possíveis dificuldades. Concluímos que com a utilização de um jogo digital em sala de aula, podemos alcançar bons resultados, tendo em vista que 70% dos alunos da turma alcançaram os objetivos que previamente estabelecemos.

Palavras-chave: *Angry Birds*, Lançamento Oblíquo, Ensino e Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Com o advento da evolução tecnológica e da globalização, os docentes têm buscado meios de acompanhar tal panorama dentro da sala de aula, pois é notório que os alunos, em geral, são motivados e se sentem engajados quando imersos em ambientes digitais. O benefício da utilização de ferramentas tecnológicas é discutido em alguns trabalhos científicos como os de Costa e Ramos (2015), Silva Neto (2016), Torres (2015), Moita *et al* (2013), Gee (2003) e Papastergiou (2009). Segundo Silva Neto (2016) tais ferramentas podem ser utilizadas em sala de aula de modo a fazer uma apresentação de temas relacionados a Física (de um modo geral), de forma diferenciada e divertida.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN *Campus* João Câmara, robp2011@gmail.com ;

² Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN *Campus* João Câmara, jardel.bonfim@ifrn.edu.br

A ponte entre a ciência física e a cultura é extremamente importante. Muitos alunos apresentam dificuldade em disciplinas descontextualizadas e sem relação com o cotidiano. Outra parte de extrema importância é tentar resgatar no discente o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo, com o objetivo de propor questões e quem sabe as soluções (BRASIL, 2006). Acreditamos não ser o ideal somente dar respostas.

A ludicidade do jogo faz com que as pessoas em todas as faixas etárias se tornem entusiastas quando estão tentando vencer os desafios, logo quando utilizado na aprendizagem de conteúdos abstratos, o aluno pode se abastecer inconscientemente de informações necessárias para a sua compreensão (RAMOS E FERREIRA, 1998).

Segundo Silva, Guedes e Chagas (2018), o uso de tecnologias por alunos tem crescido muito:

Com a facilidade de acesso a equipamentos eletrônicos, observa-se que o jovem tem aumentado o contato com o videogame, um equipamento eletrônico que permite ao utilizador viajar por desafios em jogos que prendem a sua atenção e o fascina. As versões digitais dos *games* se espalharam para equipamentos eletrônicos móveis, como nos smartphones e tablets, que por sua vez, estão dentro das salas de aula na posse da maioria dos alunos. (SILVA; GUEDES; CHAGAS; 2018, p.1)

Diante do exposto, pergunta-se: Como o professor pode utilizar desses meios para favorecer o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula? É possível conciliar os dois mundos, o virtual e o dos conceitos abstratos? O que um jogo, como o *Angry Birds*, pode fornecer de auxílio para o estudo do lançamento oblíquo? Este trabalho busca mostrar a conclusão de uma proposta apresentada por Silva, Guedes e Chagas (2018) no III CONAPESC, realizado em Campina Grande. Logo, o objetivo deste é mostrar que um jogo digital pode auxiliar o professor de Física no estudo da Mecânica, mais especificamente no Lançamento Oblíquo, relatando uma experiência vivenciada com uma turma de Ensino Médio do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, *campus* João Câmara.

Constatamos que 70% dos alunos da turma alcançaram os objetivos que previamente estabelecemos, ou seja, o entendimento do conteúdo de Lançamento Oblíquo sem a resistência do ar, bem como a sabedoria em utilizar o jogo digital *Angry Birds* para a compreensão dos fenômenos. Concluímos que as ferramentas digitais estão, de fato, para auxiliar o profissional da educação em vista o perfil do aluno do Ensino Médio atualmente.

METODOLOGIA

A mera utilização de um jogo digital não garante o aprendizado significativo do conteúdo. É necessário a utilização de métodos que em conjunto com o *Angry Birds* favoreçam a compreensão do conteúdo sem desvirtuação dos objetivos. Nesta perspectiva, Minayo (2014) explicita:

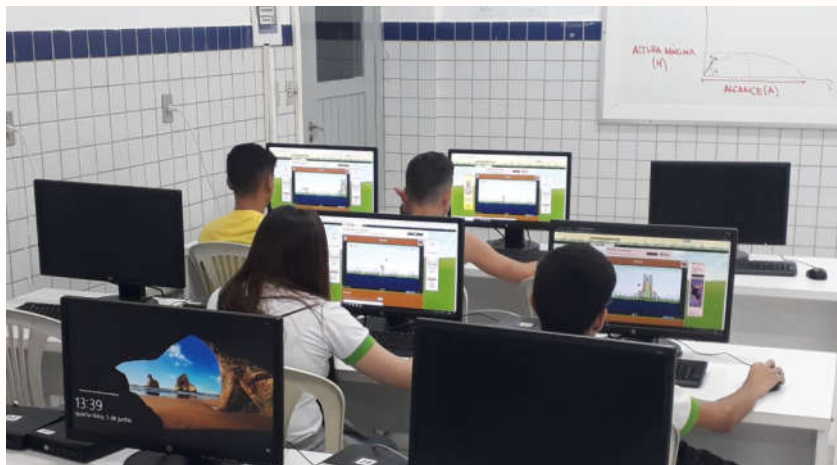
o conceito de Metodologia de forma abrangente e concomitante: (a) como a discursão epistemológica sobre o “caminho do pensamento” que o tema ou o objeto de investigação requer; (b) como a apresentação adequada e justificada dos métodos, das técnicas e dos instrumentos operativos que devem ser utilizados para as buscas relativas às indagações da investigação; (c) e como o que denominei “criatividade do pesquisador”, ou seja, a sua marca pessoal e específica na forma de articular teoria, métodos, achados experimentais, observacionais ou de qualquer outro tipo específico de resposta às indagações científicas. (MINAYO, 2014, p.44)

Para que a atividade englobasse todos os aspectos importantes do conteúdo de lançamento oblíquo foi necessário a utilização de 6 (seis) aulas de 45 minutos cada, divididas estrategicamente para que as dificuldades pudessem ser superadas. O público alvo da aplicação foi a turma do primeiro ano do Ensino Médio do curso de Informática na modalidade integrado do IFRN, *campus* João Câmara composta por 41 alunos. O motivo da escolha da turma é que a mesma já cumprira os requisitos mínimos dos conteúdos e é uma turma na qual o núcleo do programa Residência Pedagógica em que fazemos parte está atuando.

As duas primeiras aulas foram exploradas por meio da exposição e diálogo com os alunos. Num primeiro momento buscamos, junto aos alunos, ter um primeiro contato com o conceito de Lançamento Oblíquo, visualizando tal fenômeno no cotidiano, sempre incentivando a participação por meio de perguntas. Após este momento inicial, optamos por fazer uma breve revisão de trigonometria e composição de movimento, além de explorar o que eles tinham entendido sobre lançamento vertical, que é o conteúdo anterior ao Lançamento Oblíquo. As revisões foram exploradas sempre com a atuação dos discentes, tentando, de modo mais didático possível, lembrar a trigonometria, ou seja, o ponto onde verificamos algumas dificuldades. Na parte final das aulas foi apresentado o jogo *Angry Birds* e toda a história que o cerca, desde a sua criação em 2009 pela empresa finlandesa *Rovio Entertainment*[®] até os dias atuais, onde o famoso jogo se tornou uma grande franquia, tendo destaque até no cinema.

Nas terceira e quarta aulas levamos os alunos para o laboratório de informática do *campus* e os orientamos qual *website* deveriam navegar. Para que a atividade tivesse um melhor resultado, deixamos que cada aluno estivesse à frente de um computador de maneira individual, conforme podemos visualizar na Figura 01. Pedimos que, com o navegador da web aberto na aba de pesquisa, digitassem o seguinte endereço: <http://www.angrybirdsgames.com/games/angry-birds>. Feito isso, pedimos que entrassem e jogassem as primeiras fases do jogo, tentando superar os desafios, sempre alertando a importância de perceber o que estava acontecendo.

Figura 01 - ALUNOS NA ATIVIDADE DO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA



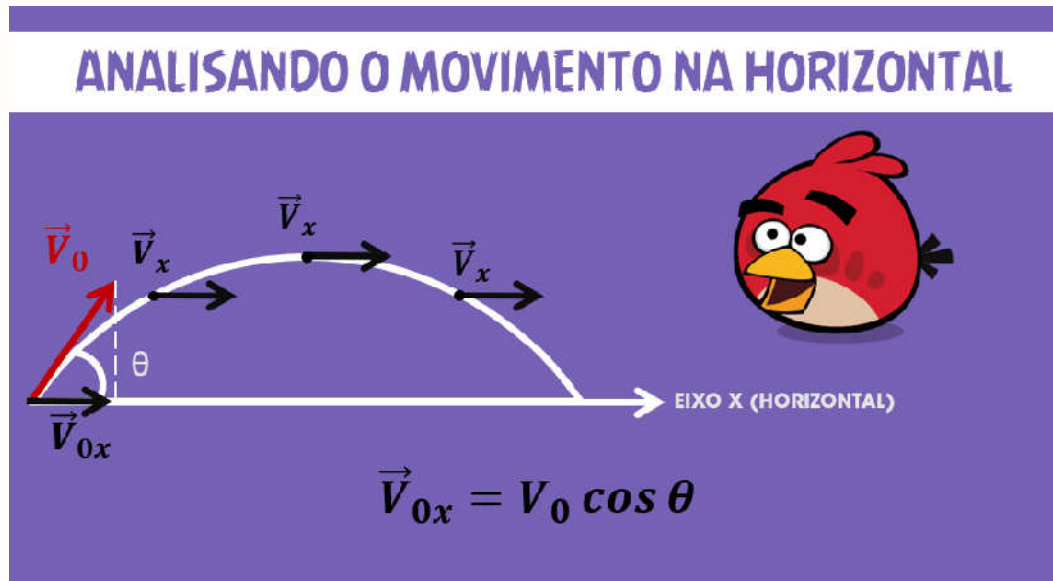
FONTE: Acervo do autor (2019)

Depois que todos já estavam familiarizados com o jogo, foi o momento de lançar o pássaro com alguns ângulos específicos, 30° , 45° , 60° e 90° , de forma estimada já que o *Angry Birds* não fornece ao jogador qual ângulo exato o pássaro está sendo lançado. Durante a execução desse momento, questionamos aos alunos qual era o ângulo em que era possível ter maior altura e para qual se teria alcance máximo, além de perguntar por que, para os ângulos de 30° e 60° , o lançamento oblíquo obtinha o mesmo alcance.

Após algumas tentativas de respostas, os alunos se sentiram instigados a tentar descobrir o motivo das características dos lançamentos com esses ângulos. Foi o momento de utilizar o recurso do projetor multimídia para mostrar porque aquilo acontecia. Adotamos o método de deduzir as equações que regem o Lançamento Oblíquo com o objetivo de sanar a visão de que as fórmulas da Física surgem do nada, sem fazer nenhum sentido. O design do *power point* foi produzido com a identidade visual do jogo e as deduções eram mostradas

sempre ao lado de um personagem do próprio jogo, conforme mostrado na Figura 02. A parte da aplicação do jogo se encerra com os alunos novamente lançando os pássaros para os mesmos ângulos previamente estabelecidos, agora sendo sabido o motivo dos fenômenos acontecerem.

Figura 02 – Design da apresentação em *Power Point*



FONTE: Acervo do autor (2019).

Nas duas últimas aulas aplicamos um teste para saber o nível de compreensão do conteúdo. Optamos, no teste, por manter a identidade visual do *Angry Birds* para que os alunos se sentissem imersos na atividade. O teste continha 8 (oito) questões, algumas elaboradas baseadas no jogo, outras provenientes de provas passadas do ENEM e de vestibulares, conforme mostrado na Figura 03.

Figura 03 – Modelo utilizado na avaliação

EXERCITANDO COM OS




ALUNO (A):

NOTA:

 DATA:
 TURMA:

FONTE: Acervo do autor (2019).

O teste também abordou questões na qual continha a imagem do próprio jogo e o aluno deveria identificar aspectos como direção do vetor velocidade, onde estava a altura máxima ou o alcance máximo, além de uma questão dissertativa onde os alunos tinham que elaborar um pequeno texto falando sobre o Lançamento Oblíquo no cotidiano e qual a importância do seu estudo.

DESENVOLVIMENTO

Dentro do panorama de evolução tecnológica e do fácil acesso à informação que temos hoje, vários âmbitos sociais precisam acompanhar tal evolução a fim de transformar a sociedade para melhor. Logo se faz necessário que os profissionais em ensino de Física busquem adaptar-se a essa realidade, pois os alunos, em geral, sentem-se mais motivados a participar do processo de ensino e aprendizagem por intermédio das novas tecnologias. Estudos recentes sobre o processo de ensino e aprendizagem têm evidenciado o benefício da utilização de ferramentas como computadores, tablets e videogames (COSTA; RAMOS, 2015; SILVA NETO, 2016; TORRES, 2015; MOITA *et al.*, 2013; GEE, 2003; PAPASTERGIOU, 2009). Tal benefício é causado porque os jogos digitais não são algo distante do alunado e a maioria tem acesso aos dispositivos móveis, ou seja, um ambiente extremamente propício aos jogos.

Sobre o Ensino de Física no Ensino Médio, temos:

(...) Partimos da premissa de que no ensino médio não se pretende formar físicos. O ensino dessa disciplina destina-se principalmente àqueles que não serão físicos e terão na escola uma das poucas oportunidades de acesso formal a esse conhecimento. Há de se reconhecer, então, dois aspectos do ensino da Física na escola: a Física como cultura e como possibilidade de compreensão do mundo. (BRASIL, 2006, p. 53).

A ponte entre a ciência física e a cultura é extremamente importante. Muitos alunos apresentam dificuldade em disciplinas descontextualizadas e sem relação com o cotidiano. Outra parte de extrema importância é tentar resgatar no discente o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo, com o objetivo de propor questões e quem sabe as soluções. Acreditamos não ser ideal somente dar respostas (BRASIL, 2006). Nesta perspectiva de engajamento e questionamento do mundo, segundo Ramos e Ferreira (1998), utilizar o aspecto lúdico do

jogo faz com que o aluno do Ensino Médio participe efetivamente do processo de ensino e aprendizagem:

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. (RAMOS; FERREIRA, 1998, p. 129)

De fato, esse benefício dos jogos, em específicos os digitais, tem em seu centro, segundo McGonigal (2012), o fato de que muitas pessoas, inclusive os discentes, sentem-se melhores e mais bem-sucedidos no mundo virtual e tecnológico, algo natural, tendo em vista que são tecnologias pensadas para isso. Nada melhor do que isso para que o professor de Física consiga transformar conteúdos que parecem abstratos para os alunos em algo divertido e contextualizado. A visão de que os *smartphones* são inimigos dentro da sala de aula precisa ser superada porque dentro do que observamos, se for bem utilizado pode se tornar uma das principais ferramentas no processo de ensino e aprendizagem que temos atualmente.

O conteúdo de Lançamento Oblíquo (ou parabólico) é geralmente discutido no primeiro ano do Ensino Médio dentro do estudo de movimentos, ou seja, um subtema da Mecânica. Seu estudo engloba uma rica história sociocultural ao longo dos anos, desde as guerras mais antigas com o império romano, as catapultas e trabucos utilizados no início da idade média por algumas civilizações, até os dias atuais, em esportes de alto rendimento onde são lançados objetos, como também em tecnologia de lançamento de foguetes. Sobre o conhecimento de movimentos os PCN+:

O estudo dos movimentos inclui também acompanhar as conquistas do ser humano para locomover-se, desenvolvendo tecnologias que permitam seu deslocamento de forma cada vez mais rápida de um lugar a outro do planeta, e até mesmo fora dele e, para isso, concebendo continuamente materiais, projetos de veículos e potências de seus motores. Também são desse âmbito a compreensão da evolução tecnológica relacionada às máquinas mecânicas e suas transformações ao longo dos tempos (BRASIL, 2002).

O Lançamento Oblíquo é uma parte da física com potencial de exploração muito grande, mas muitas vezes é passado de forma robotizada, fazendo o aluno apenas decorar fórmulas e/ou cálculos de alcance e altura, sendo desmotivador para o perfil do alunado antes discutido. A ferramenta de um jogo digital seria, neste caso, de grande valia ao professor de Física, pois faria com que os alunos se engajassem no tema. Para isso temos o famoso jogo

digital *Angry Birds*, desenvolvido pela empresa finlandesa *Rovio Entertainment*[®], lançando inicialmente em 2009.

O jogo é simples. Alguns pássaros são lançados contra porcos verdes por meio de um estilingue. Em alguns momentos os porcos estão escondidos através de algumas estruturas sólidas, como madeira e vidro, o que vai tornando o jogo desafiador. Devido ao enorme sucesso do jogo, outras versões são lançadas, como por exemplo, o *Angry Birds Space*, jogo feito em conjunto com a NASA (Agência Espacial Norte Americana) e parcerias com Hollywood para realização de filmes. Segundo o CanalTech:

É impossível falar de jogos para celulares sem se lembrar de *Angry Birds*, sucesso absoluto da plataforma. Os pássaros multicoloridos que saem em busca dos ovos roubados pelos porquinhos verdes, e devem destruir construções e plataformas, se tornaram símbolo para toda uma geração que aprendeu a jogar em telas de smartphones a tablets. (2012, disponível em <https://canaltech.com.br/entretenimento/Angry-Birds-uma-historia-de-sucesso/>).

Reunindo tais características com os objetivos da pesquisa, a utilização do jogo *Angry Birds* para o estudo de lançamentos parabólicos se torna uma atividade de enorme potencial para a compreensão de um conteúdo com um certo nível de abstração.

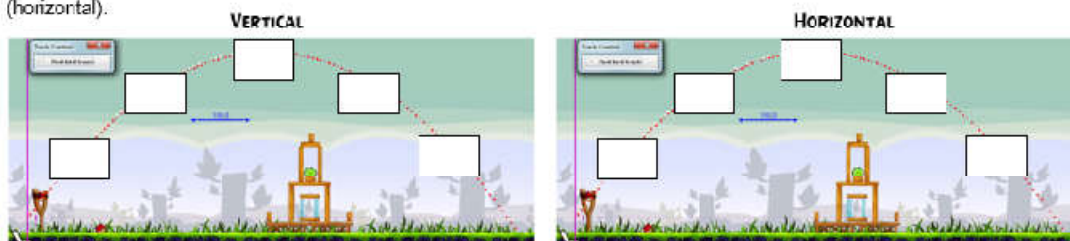
RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tocante a avaliação do conteúdo de Lançamento Oblíquo, delimitamos o conhecimento a saber, através dos seguintes questionamentos: como a velocidade vetorial se comporta ao longo do movimento? Para quais ângulos temos alcance e altura máxima? Porque em ângulos complementares é observado o mesmo alcance? Onde encontramos esse fenomeno no cotidiano? Enfatizamos que no estudo, desconsideramos a resistência do ar.

A Figura 04 mostra a segunda questão da avaliação onde os alunos tinham que representar os vetores velocidade (horizontal e vertical) em cada ponto da trajetória.

Figura 04 – Questão para representar o vetor velocidade na horizontal e vertical.

QUESTÃO 2. Para a mesma figura da questão anterior represente vetorialmente a velocidade das direções Y (vertical) e X (horizontal).



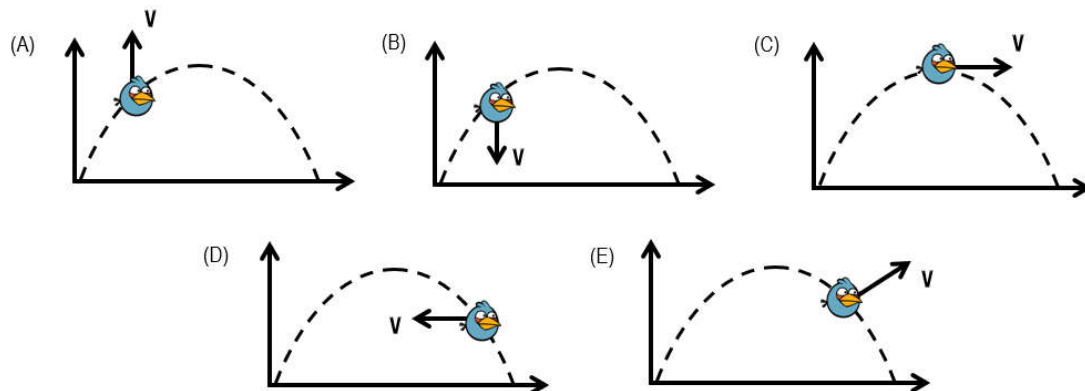
FONTE: Acervo do autor (2019)

Dos 41 (quarenta e um) alunos que responderam o teste, 68,3% acertaram a questão em sua totalidade, 24,4% acertaram pelo menos uma direção, dois quais 80% tiveram êxito na representação horizontal e 20% na vertical e 7,3% dos alunos não acertaram nada da questão. Analisando o resultado e levando em consideração que o nível da questão foi considerada fácil, no geral os alunos antigiram o objetivo. Os que não conseguiram ter êxito nesta questão alegaram que não souberam interpretar.

A Figura 05 mostra a quarta questão da avaliação. Esta é uma questão considerada fácil. O aluno precisa saber decompor o velocidade na vertical e horizontal durante o lançamento. Para encontrar o vetor velocidade resultante, basta realizar a soma vetorial das velocidades nas duas direções.

Figura 05 – Questão para representar o vetor velocidade.

QUESTÃO 4. Marque a alternativa que melhor representa o vetor velocidade do *Angry Birds* durante o lançamento oblíquo.



FONTE: Acervo do autor (2019).

Dos 41 alunos, 68,3% acertaram essa questão. Observamos que os mesmos que acertaram a questão anterior da representação nas duas direções, também acertaram essa questão, ou seja, conseguiram interpretar que a velocidade vetorial do *Angry Birds* é a soma das velocidades vetoriais nas duas outras direções.

A Figura 06 apresenta uma das questões mais importantes do teste, na qual os alunos tinham que assinalar verdadeiro ou falso para algumas afirmativas, que seguem didaticamente com o que discutimos, em sequência, durante a aplicação do jogo.

Figura 06 – Sétima questão da avaliação aplicada

QUESTÃO	ALTERNATIVAS
<p>Com base no que estudamos em sala de aula, assinale V para verdadeiro e F para falso nas alternativas abaixo.</p>	<p><input type="checkbox"/> O lançamento oblíquo ou parabólico sem a resistência do ar é a composição de dois movimentos: um na vertical, a chamada queda livre e um na horizontal.</p> <p><input type="checkbox"/> O módulo da velocidade no lançamento oblíquo é constante.</p> <p><input type="checkbox"/> Para lançamentos oblíquos onde a origem está numa mesma altura que o ponto de chegada, o maior alcance é para o lançamento cujo ângulo com a horizontal é 45° e a maior altura é para o ângulo de 89°.</p> <p><input type="checkbox"/> O movimento do projétil na horizontal é de natureza do <u>MUV</u> (Movimento uniformemente variado).</p> <p><input type="checkbox"/> Para lançamentos oblíquos de mesma velocidade inicial com ângulos de 60° e 30° o alcance é o mesmo, pois são ângulos complementares.</p>

FONTE: Acervo do autor (2019).

Analisando as respostas, vimos que 43,9% dos alunos conseguiram acertar todos os itens da questão, outros 43,9% erraram apenas um item, 7,3% erraram dois itens e 4,87% dos alunos erraram três. Todos os itens representam aspectos discutidos durante a aplicação do jogo e nas aulas teóricas. O item que obteve maior acerto foi “*Para lançamentos oblíquos onde a origem está numa mesma altura que o ponto de chegada, o maior alcance é para o lançamento cujo ângulo com a horizontal é 45° e a maior altura é para o ângulo de 89°* ”, o que nos mostra que o jogo, junto da metodologia escolhida cumpriu seu papel, tendo em vista que foi o item mais discutido durante a jogatina. O item que os alunos mais erraram foi “*O módulo da velocidade no Lançamento Oblíquo é constante*”, alguns alegaram a confusão entre aceleração e velocidade. Outros consideraram a velocidade no sentido horizontal.

Outro fator para analisar neste trabalho é a questão dissertativa na qual os alunos tinham que discutir onde o Lançamento Oblíquo estava presente no cotidiano e porque é importante o seu estudo, além de falar sobre o *Angry Birds*. Analisando algumas respostas, como:

“Eu não sabia que era possível estudar Física com um jogo de celular”

“O Lançamento Oblíquo está presente no nosso dia-a-dia, em esportes de alto rendimento, em jogos digitais, como o Angry Birds ou na simples tarefa de arremesso de algum objeto”

“O lançamento de projéteis foi importante na história da humanidade, armas de guerra utilizavam seu estudo”

A maioria dos alunos conseguiu sintetizar os aspectos científicos do estudo de Lançamento Oblíquo com o seu cotidiano. Outro diálogo importante presente nas orientações e parâmetros curriculares é o fato da Física ser voltada também a cultura, como discutimos com os teóricos. O perfil do alunado é recheado por tecnologias e jogos digitais, principalmente em dispositivos móveis, sendo assim, a utilização do *Angry Birds* foi benéfico para o entendimento do Lançamento Oblíquo.

Analisando os dados em geral e utilizando critérios de número de acertos das questões do teste e participação efetiva durante toda a atividade, constatamos que 70% dos alunos da turma alcançaram os objetivos que previamente estabelecemos, ou seja, o entendimento do conteúdo de Lançamento Oblíquo sem a resistência do ar, bem como a sabedoria em utilizar o jogo digital *Angry Birds* para a compreensão dos fenômenos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para se construir um processo de aprendizagem significativa, o professor de Física precisa utilizar ferramentas adequadas para conciliar o caráter abstrato e científico dos conteúdos com a realidade do aluno. Nesta perspectiva, fruir de ferramentas digitais pode ser uma via favorável a isso, tendo em vista a quantidade de pessoas engajadas com tais tecnologias atualmente. O *smartphone* pode sim ser aliado do professor, desde que saiba escolher a melhor maneira de usá-lo.

Os resultados que obtivemos evidenciam esse fato. O número alto de acertos nas questões teóricas sobre o Lançamento Oblíquo nos indica que os alunos souberam interpretar as situações dentro do jogo. Devido a isso, consideramos a aplicação do jogo digital *Angry Birds* em uma turma do Ensino Médio do IFRN – *Campus* João Câmara um sucesso. Esperamos que a comunidade interessada no assunto possa discutir esse trabalho e que os professores se tornem também pesquisadores. As ferramentas digitais estão, de fato, para auxiliar o profissional da educação em vista o perfil do aluno do Ensino Médio atualmente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. *Orientações curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC, 2006.

COSTA, O. da S. da; RAMOS, E. M. de F. Jogos eletrônicos e Ensino de Física: estudo de algumas possibilidades. **Revista de Enseñanza de La Física**, v. 27, p.559-565, nov. 2015.

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

MCGONIGAL, Jane. *Realidade em jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo*. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro et al. Angry Birds como contexto digital educativo para ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: relato de um projeto. In: SBC – PROCEEDINGS OF SBGAMES, 12., 2013, São Paulo. **Proceedings...** . Campina Grande: Culture Track – Full Papers, 2013. p. 121 – 127.

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

RAMOS, E. M. de F.; FERREIRA, N. C. Brinquedos e jogos no ensino de física. In: Roberto Nardi. (Org.) *Pesquisa em Ensino de Física*. São Paulo: Escrituras, 1998, p.129.

SILVA, João Paulo de Lima; GUEDES, Hugo Vitor Freitas; CHAGAS, Jardel Francisco Bonfim. UTILIZANDO O JOGO DIGITAL ANGRY BIRDS PARA O ESTUDO DE LANÇAMENTOS PARABÓLICOS. In: **Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências, 3**, 2018. Campina Grande. Anais... Campina Grande: Realize, 2018.

SILVA NETO, Manoel Coelho da. **Ensinando cinemática através da análise de movimentos em vídeos de captura de games**. 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda-RJ, 2016.

TORRES, Ricella Delunardo. **Desenvolvendo um Jogo Para Ensinar Física com Unity 3D**. 2015. 117 f. Monografia (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação do Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas, Departamento de Computação e Sistemas de Informação., Universidade Federal de Ouro Preto Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas Curso Sistemas de Informação, João Monlevade, 2015.

ULTRADOWNLOADS. **Angry Birds: uma história de sucesso**. 2012. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/entretenimento/Angry-Birds-uma-historia-de-sucesso/>>. Acesso em: 16 ago. 2018.