JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA

DIGITAL EDUCATIONAL GAMES FOR PHYSICS INSTRUCTION

https://doi.org/10.63330/aurumpub.074-025

Trhycia Kalyne Sousa Brito
Graduanda em Física
Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Piripiri
E-mail: trhyciabrito@aluno.uespi.br

Joel dos Santos Sousa
Graduando em Física
Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Piripiri
E-mail: joelsousa2004@aluno.uespi.br

Ana Beatriz Rodrigues dos Carmo
Graduanda em Física
Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Piripiri
E-mail: anacarmo@aluno.uespi.br

Giovane de Souza Silva
Doutor em Física
Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Piripiri
E-mail: giovanesilva@prp.uespi.br

Resumo

Este trabalho analisa as possibilidades de uso dos jogos digitais Glass e Angry Birds como recursos de apoio ao ensino de Física. Trata-se de uma pesquisa teórica, de natureza bibliográfica e abordagem qualitativa, que teve como objetivos identificar os conceitos físicos presentes nas dinâmicas dos dois jogos, discutir suas relações com a Óptica Geométrica e com o lançamento de projéteis e examinar o papel da mediação docente. O corpus foi formado por artigos, uma revisão sistemática e um produto educacional brasileiros, examinados por meio de leitura analítica e de categorias definidas a priori. Os resultados mostram que o Glass, jogo de quebra-cabeça em que o jogador conduz raios de luz com espelhos, lentes e prismas, reúne elementos de reflexão, refração, reflexão total e dispersão, e que uma unidade de ensino que o utilizou apresentou indícios de aprendizagem significativa em turmas do Ensino Médio. Já o Angry Birds favoreceu, no Ensino Fundamental, a construção de imagens mentais sobre trajetórias com diferentes ângulos e velocidades de lançamento, mas houve pouca modificação do conceito de gravidade. Conclui-se que os dois jogos podem servir como organizadores prévios e pontos de partida para a discussão dos conceitos, desde que as atividades sejam planejadas, os limites físicos dos jogos sejam discutidos e o professor atue como mediador.

Palavras-chave: Angry Birds; Ensino de Física; Glass; Jogos digitais; Mediação docente.

Abstract

This study analyzes the possibilities of using the digital games Glass and Angry Birds as support resources for Physics teaching. It is a theoretical study, bibliographic in nature and qualitative in approach, which aimed to identify the physical concepts present in the dynamics of both games, to discuss their relations with Geometrical Optics and projectile motion, and to examine the role of teacher mediation. The corpus consisted of Brazilian articles, a systematic review, and an educational product, examined through analytical reading and categories defined a priori. The results show that Glass, a puzzle game in which the player guides light rays using mirrors, lenses, and prisms, brings together elements of reflection, refraction, total internal reflection, and dispersion, and that a teaching unit that used it showed evidence of meaningful learning in high school classes. Angry Birds, in turn, favored the construction of mental images about trajectories with different launch angles and speeds in elementary school, although there was little change in the concept of gravity. It is concluded that both games can serve as advance organizers and starting points for discussing the concepts, provided that the activities are planned, the physical limits of the games are discussed, and the teacher acts as a mediator.

Keywords: Angry Birds; Digital Games; Glass; Physics Teaching; Teacher Mediation.

1 INTRODUÇÃO

A presença das tecnologias digitais no ambiente escolar tem trazido novas possibilidades para o desenvolvimento das práticas pedagógicas. No ensino de Física, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) vêm sendo utilizadas em diferentes propostas didáticas, envolvendo atividades de experimentação, simulação de fenômenos, programação, robótica e criação de conteúdos (Andrade; Viveiro; D'Abreu, 2023). Entre esses recursos, os jogos digitais também podem ser utilizados como ferramentas de apoio ao ensino, possibilitando diferentes formas de apresentar e trabalhar os conteúdos científicos.

A necessidade de diversificar as estratégias de ensino está relacionada aos desafios encontrados no ensino de Física, principalmente na educação básica. Entre esses desafios estão questões relacionadas à formação dos professores e às condições estruturais das escolas (Rocha; Paz, 2023). Nesse sentido, os jogos digitais podem contribuir como uma alternativa para trabalhar os conteúdos da disciplina de uma maneira diferente das práticas tradicionais. Estudos realizados no Brasil já investigam o uso desses recursos no ensino de Física e apontam possibilidades de interação entre os estudantes, o professor e os conteúdos trabalhados (Felber; Krause; Venquiaruto, 2018). Entretanto, para que o jogo seja utilizado como recurso

didático, é necessário que sua dinâmica esteja relacionada aos objetivos da atividade e que haja a orientação do professor.

Entre os jogos que podem ser relacionados ao ensino de Física estão o Glass e o Angry Birds. O Glass foi utilizado por Ferreira et al. (2020) em uma proposta didática relacionada à Óptica Geométrica, envolvendo conteúdos sobre luz e lentes. O Angry Birds, por sua vez, apresenta uma dinâmica baseada no lançamento de personagens, o que permite relacioná-lo a conteúdos da Mecânica, principalmente ao lançamento de projéteis e à gravidade (Freitas; Andrade Neto, 2018). Dessa forma, os dois jogos apresentam características que podem ser relacionadas a diferentes conteúdos da Física e serão analisados neste trabalho.

A escolha do tema está relacionada à importância de buscar diferentes formas de trabalhar os conteúdos de Física e de aproximar os estudantes de situações que possam ser relacionadas aos conceitos estudados. Pesquisas brasileiras já apresentam experiências com jogos e tecnologias digitais no ensino de Física, mostrando que esses recursos podem ser utilizados como apoio às práticas pedagógicas (Andrade; Viveiro; D'Abreu, 2023; Felber; Krause; Venquiaruto, 2018). Nesse sentido, analisar o Glass e o Angry Birds permite discutir como elementos presentes nos jogos podem ser relacionados aos conteúdos da disciplina e utilizados em atividades planejadas pelo professor.

Os estudos brasileiros sobre tecnologias digitais e jogos no ensino de Física apresentam diferentes possibilidades de utilização desses recursos. Felber, Krause e Venquiaruto (2018) investigaram o uso de um jogo digital como ferramenta de auxílio ao ensino de conteúdos de Mecânica. Andrade, Viveiro e D'Abreu (2023), por meio de uma revisão sistemática, identificaram diferentes formas de utilização das TDIC em propostas didáticas voltadas ao ensino de Física. Esses trabalhos servem como base para a discussão desenvolvida neste trabalho, especialmente no que diz respeito à utilização de recursos digitais como apoio ao ensino e à importância do planejamento e da mediação do professor.

A partir dessas considerações, este estudo busca responder à seguinte questão: de que maneira os jogos digitais Glass e Angry Birds podem atuar como recursos de apoio ao ensino de Física, considerando os conceitos presentes em suas dinâmicas e as possibilidades de mediação pedagógica?

Para responder a essa questão, este trabalho tem como objetivo geral analisar, com base na literatura, as possibilidades de utilização do Glass e do Angry Birds como recursos de apoio ao ensino de Física. Como objetivos específicos, busca-se identificar os principais conceitos físicos relacionados às dinâmicas dos dois jogos; discutir as possibilidades de utilização do Glass no estudo da Óptica Geométrica; analisar as relações entre a dinâmica do Angry Birds e o lançamento de projéteis; e discutir o papel da mediação docente na utilização desses recursos em propostas didáticas.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE PESQUISA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa teórica, de natureza bibliográfica e abordagem qualitativa. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de materiais já publicados, como livros e artigos científicos (Gil, 2002), o que se ajusta ao objetivo de reunir e interpretar o que a literatura brasileira já relatou sobre o uso do Glass e do Angry Birds no ensino de Física. O caráter é exploratório e descritivo-analítico: busca-se descrever como os jogos foram utilizados nos trabalhos consultados e analisar essas descrições à luz dos conceitos físicos envolvidos. Por se tratar exclusivamente da análise de produções já publicadas, o estudo não envolveu a aplicação de atividades com estudantes nem a coleta de dados com seres humanos.

2.2 CORPUS DE ANÁLISE

O corpus é composto por oito trabalhos brasileiros, reunidos a partir de buscas em periódicos e repositórios institucionais por estudos que tratassem do Glass, do Angry Birds (incluindo a versão Space) ou do uso de jogos digitais e de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de Física. Foram incluídos trabalhos em língua portuguesa, publicados entre 2016 e 2023, que descrevem o uso pedagógico dos jogos ou discutem o contexto em que esse uso ocorre. O Quadro 1 apresenta os trabalhos, o tipo de produção e o foco de cada um.

Quadro 1 – Trabalhos que compõem o corpus de análise

Trabalho	Tipo de produção	Foco no corpus
Andrade, Viveiro e D'Abreu (2023)	Artigo (revisão sistemática)	Uso das TDIC em propostas didáticas de Física
Anjos, Freitas e Andrade Neto (2016)	Artigo (relato de projeto do PIBID)	Angry Birds Space e Scratch no estudo de lançamento de projéteis e gravidade (8º e 9º anos)
Felber, Krause e Venquiaruto (2018)	Artigo	Jogo digital como auxílio ao ensino de Mecânica
Ferreira et al. (2020)	Artigo (UEPS)	Unidade de ensino de Óptica Geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos, entre eles o Glass
Franz (2019)	Produto educacional de mestrado profissional	Planos de aula com o Glass para Óptica Geométrica (2º ano do Ensino Médio)
Freitas e Andrade Neto (2018)	Artigo	Proposta de UEPS com o Angry Birds Space para lançamento de projéteis e gravidade no Ensino Fundamental
Freitas, Andrade Neto e Silva (2016)	Artigo (estudo exploratório)	Angry Birds Space e lançamento de projéteis (6º ano)
Rocha e Paz (2023)	Artigo	Desafios do ensino e da aprendizagem de Física

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

2.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A análise seguiu três etapas, inspiradas na análise de conteúdo (Bardin, 2011). Na primeira, fez-se uma leitura exploratória dos trabalhos para verificar sua pertinência ao tema. Na segunda, uma leitura analítica, com registro, para cada trabalho, do jogo utilizado, do conteúdo de Física abordado, do nível de ensino, da estratégia didática, dos resultados relatados e das limitações apontadas. Na terceira, os registros foram organizados em três categorias definidas a priori, derivadas dos objetivos específicos: (i) conceitos físicos associados à dinâmica de cada jogo; (ii) estratégias de utilização e resultados relatados; e (iii) papel da mediação docente e cuidados necessários.

Os conceitos identificados foram, em seguida, examinados do ponto de vista da Física, com a explicitação das leis e das relações matemáticas envolvidas, como a lei de Snell-Descartes na Óptica Geométrica e as equações do lançamento oblíquo na Cinemática. Como o estudo é bibliográfico, as descrições dos jogos e dos resultados baseiam-se no que foi relatado nos trabalhos do corpus.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão organizados em três subseções, que correspondem às categorias de análise: as experiências relatadas com o Glass (3.1) e com o Angry Birds (3.2) e a discussão sobre a mediação docente e os cuidados necessários (3.3).

3.1 O GLASS E A ÓPTICA GEOMÉTRICA

O Glass é um jogo de quebra-cabeça para smartphones, desenvolvido pela Cube3rd para a plataforma Android, no qual o jogador deve desviar a trajetória de raios de luz emitidos por uma fonte até um receptor, utilizando refletores planos, lentes convergentes e divergentes, prismas e divisores de feixe (Franz, 2019). De acordo com o autor, o jogo tem 81 níveis distribuídos em nove mundos, e cada mundo apresenta um fenômeno ou instrumento óptico diferente do anterior. A Figura 1 reúne capturas de tela do jogo.

Figura 1 – Capturas de tela do Glass: (a) fase reflection_0, com espelho plano; (b) fase divergence_5, com lentes divergentes e outros elementos ópticos; (c) tela de abertura, com a dispersão da luz branca em um prisma



Fonte: Cube3rd (s.d.).

Do ponto de vista da Física, a dinâmica do jogo corresponde ao modelo de raios da Óptica Geométrica, no qual a luz é representada por linhas retas que mudam de direção ao encontrar superfícies ou meios diferentes. Nos espelhos planos, o jogador explora a lei da reflexão, segundo a qual o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão. Nas lentes e nos prismas, explora a refração, descrita pela lei de Snell-Descartes:

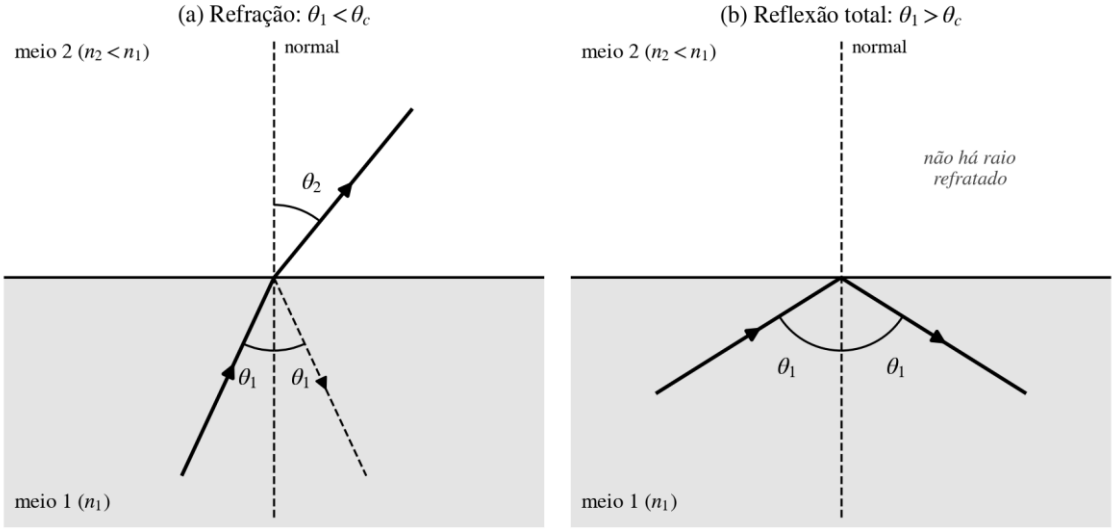
$$n_1 \operatorname{sen} \theta_1 = n_2 \operatorname{sen} \theta_2 \qquad (1)$$

em que n_1 e n_2 são os índices de refração dos dois meios e θ_1 e θ_2 são os ângulos de incidência e de refração, medidos em relação à reta normal à superfície. Quando a luz passa de um meio mais refringente para outro menos refringente ($n_1 > n_2$), existe um ângulo de incidência, chamado ângulo limite, a partir do qual não há mais raio refratado e a luz é totalmente refletida:

$$\theta_c = \operatorname{arcsen}(n_2 / n_1) \qquad (2)$$

Franz (2019) identifica, por exemplo, uma fase do jogo em que ocorre reflexão total em uma lente divergente. Já nas fases com prismas aparece a dispersão da luz, associada ao fato de o índice de refração variar com o comprimento de onda. A Figura 2 representa, de forma esquemática, a refração e a reflexão total descritas pelas Equações 1 e 2.

Figura 2 – Refração e reflexão total na interface entre dois meios ($n_1 > n_2$)



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

O potencial pedagógico do Glass foi explorado por Ferreira et al. (2020), que apresentam uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) sobre Óptica Geométrica apoiada por vídeos,

aplicativos e jogos para smartphones. A UEPS, proposta por Moreira (2011), é uma sequência didática organizada para favorecer a aprendizagem significativa. No produto educacional de Franz (2019), que utiliza o Glass, a sequência tem cinco encontros, foi aplicada em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular de Brasília e abrange refração, reflexão total, dispersão e espalhamento da luz, lentes esféricas e correção de defeitos da visão.

Nessa proposta, o jogo funciona como organizador prévio: em grupos, os estudantes resolvem uma fase, identificam os dispositivos que alteram a trajetória da luz, formulam hipóteses sobre o funcionamento de cada um e verificam se existe algum equívoco na Física do jogo. Somente depois o professor formaliza as leis da refração, retomando uma fase do jogo como exemplo (Franz, 2019). Segundo o autor, a maioria dos estudantes que participaram de todos os encontros apresentou indícios de aprendizagem significativa de tópicos de Óptica Geométrica, e Ferreira et al. (2020) também relatam diversos indícios desse tipo de aprendizagem.

Alguns cuidados merecem destaque. O Glass é um jogo comercial, não concebido com fins educacionais; por isso, de acordo com Franz (2019), não é jogando por si só que o estudante aprende Óptica Geométrica: o jogo precisa representar corretamente os fenômenos e exige adaptações para ser usado em aula. Há também uma questão prática, pois o produto educacional pressupõe ao menos um smartphone com o jogo instalado por grupo, o que depende das condições estruturais da escola, já apontadas como um desafio do ensino de Física (Rocha; Paz, 2023). Por fim, o modelo de raios é uma idealização que não descreve fenômenos ondulatórios, como a difração e a interferência, e o professor pode aproveitar o jogo para discutir onde esse modelo deixa de valer.

3.2 O ANGRY BIRDS E O LANÇAMENTO DE PROJÉTEIS

No Angry Birds, o jogador usa um estilingue para lançar pássaros contra porcos escondidos atrás de estruturas de madeira, vidro e concreto (Freitas; Andrade Neto; Silva, 2016). A versão Space, utilizada nos estudos analisados, foi desenvolvida em parceria com a NASA e se passa no espaço, de modo que o jogador precisa lidar com a gravidade e a atmosfera dos planetas (Anjos; Freitas; Andrade Neto, 2016). A Figura 3 mostra a arte de divulgação do jogo.

Figura 3 – Arte de divulgação do jogo Angry Birds



Fonte: Rovio Entertainment (2009).

A dinâmica remete diretamente ao lançamento de projéteis. Ao esticar o estilingue, o jogador define a velocidade inicial v_0 e o ângulo de lançamento θ; a energia potencial elástica armazenada se converte em energia cinética do pássaro, e o movimento passa a poder ser decomposto em um movimento uniforme na horizontal e um movimento uniformemente variado na vertical. Em condições ideais, ou seja, com aceleração da gravidade g uniforme e sem resistência do ar, a posição do projétil em função do tempo t é dada por:

$$x = v_0 \cos\theta \cdot t \qquad (3)$$

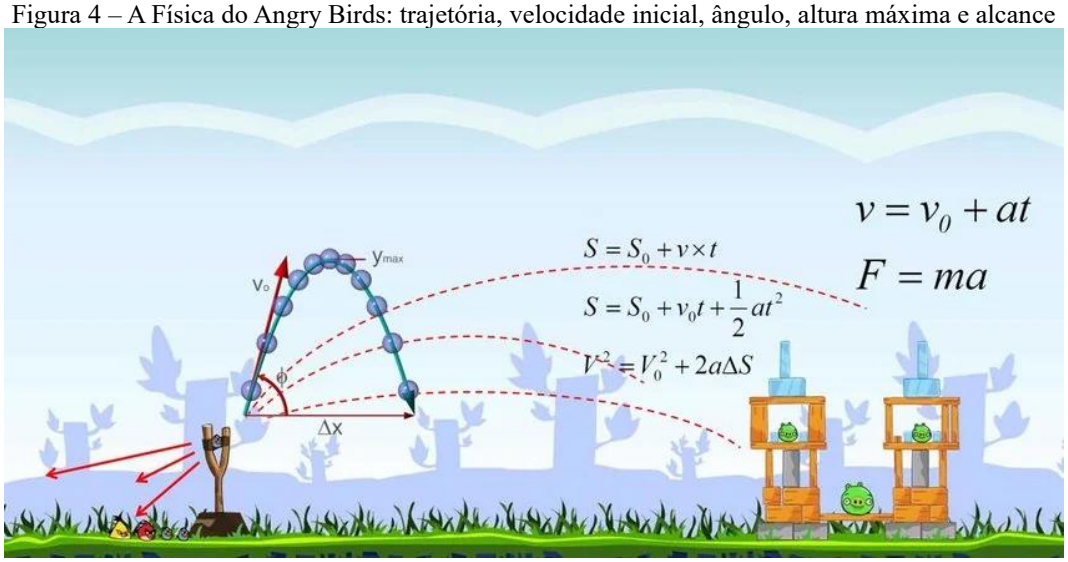
$$y = v_0 \operatorname{sen}\theta \cdot t - \tfrac{1}{2} g\, t^2 \qquad (4)$$

e o alcance horizontal, quando o lançamento e a chegada ocorrem na mesma altura, é:

$$A = v_0^2 \operatorname{sen} 2\theta / g \qquad (5)$$

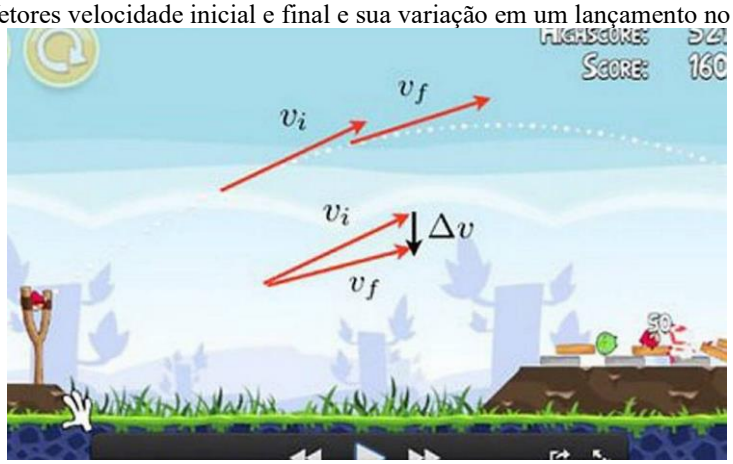
valor máximo para $\theta = 45°$. É essa relação entre ângulo, velocidade e alcance que o jogador explora, de forma intuitiva, a cada tentativa. A Figura 4 relaciona a trajetória no jogo às grandezas e às equações do movimento; a Figura 5 mostra, com vetores, que a variação da velocidade é vertical, como previsto pela gravidade; e a Figura 6 ilustra o alcance para uma mesma velocidade inicial e três ângulos de lançamento. Nas fases do Space ambientadas em torno de planetas e outros corpos celestes, porém, a aceleração deixa de ser a mesma em todos os pontos e a trajetória deixa de ser uma parábola, de modo que as Equações 3 a 5 deixam de valer. O professor pode aproveitar esse contraste para discutir o limite de validade do modelo de lançamento oblíquo e a diferença entre gravidade uniforme e gravitação universal.

Figura 4 – A Física do Angry Birds: trajetória, velocidade inicial, ângulo, altura máxima e alcance



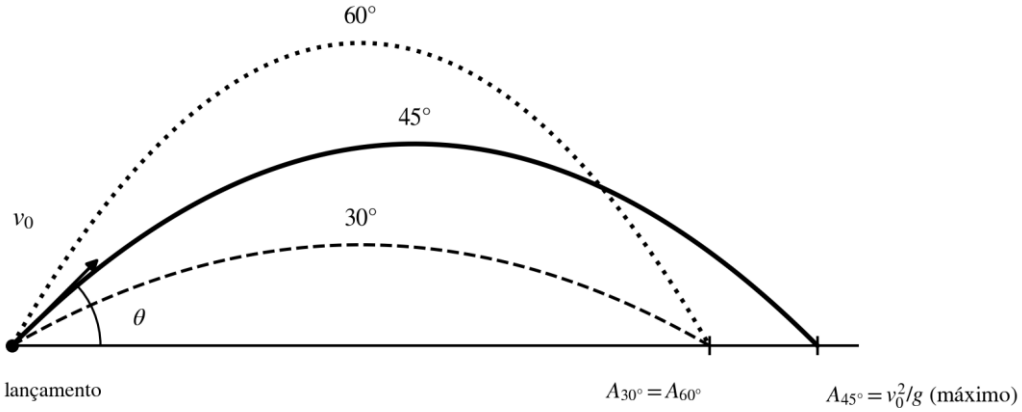
Fonte: Jogos digitais e os três momentos pedagógicos (s.d.).

Figura 5 – Vetores velocidade inicial e final e sua variação em um lançamento no Angry Birds



Fonte: O Globo (s.d.).

Figura 6 – Trajetórias de um projétil com a mesma velocidade inicial e ângulos de 30°, 45° e 60°, sem resistência do ar



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Freitas, Andrade Neto e Silva (2016) conduziram um estudo exploratório em duas turmas do 6º ano de uma escola municipal da região metropolitana de Porto Alegre, no âmbito do PIBID. Durante um

semestre, os alunos jogaram o Angry Birds Space de forma individual e competitiva e participaram de atividades em que eram explicados os lançamentos horizontal, vertical e oblíquo e o papel da gravidade, além de brincadeiras que exigiam compreender lançamentos. Com base na Teoria da Mediação Cognitiva, os autores analisaram testes escritos e entrevistas, incluindo os gestos dos estudantes, e a análise detalhada centrou-se em dois alunos. Concluíram que os estudantes adquiriram imagens mentais e esquemas, chamados de *drivers* pelos autores, que lhes permitiram prever com boa precisão trajetórias com diferentes ângulos e velocidades de lançamento, porém com pouca ou quase nenhuma modificação em seu conceito de gravidade.

Anjos, Freitas e Andrade Neto (2016) combinaram o Angry Birds Space com a programação em Scratch, em um projeto do PIBID com nove alunos de 8º e 9º anos, com idades entre 13 e 15 anos. Os estudantes modelaram lançamentos horizontais, verticais e oblíquos e, segundo os autores, a criação de um programa livre ao final evidenciou aprendizagem significativa. Os relatos também mostram dificuldades: os alunos tiveram problemas para incluir as equações do movimento oblíquo na linguagem de programação, um dos grupos se interessou mais pelo visual do projeto do que pelos conceitos, e atividades lúdicas fora do ambiente virtual, como arremessar objetos, ajudaram a retomar o interesse e a consolidar os conceitos.

Os dois estudos convergem em um ponto: o jogo ajuda a construir uma intuição sobre trajetórias, mas essa intuição não se transforma sozinha em conceito científico. Em Freitas, Andrade Neto e Silva (2016), um estudante desenhava trajetórias coerentes com os ângulos de lançamento e, ainda assim, explicava a gravidade como um ímã no centro da Terra. Isso reforça a necessidade de o professor explicitar a ligação entre o que acontece no jogo e a Física formal, mostrando, por exemplo, que a queda do pássaro decorre da aceleração gravitacional e que, no modelo ideal, a componente horizontal da velocidade se mantém constante.

3.3 MEDIAÇÃO DOCENTE E CUIDADOS NO USO DOS JOGOS

Nos trabalhos analisados, os jogos não foram usados como atividade isolada. No caso do Glass, uma fase funcionou como organizador prévio e o professor formalizou as leis da refração depois da exploração dos estudantes (Franz, 2019). No caso do Angry Birds Space, o jogo veio acompanhado de explicações sobre os tipos de lançamento, de brincadeiras e de programação (Anjos; Freitas; Andrade Neto, 2016; Freitas; Andrade Neto; Silva, 2016). Em ambos, o professor ou o bolsista do PIBID atuou como mediador mais experiente, no sentido vygotskiano apontado por Anjos, Freitas e Andrade Neto (2016), o que é coerente com a ideia de que o jogo abre possibilidades de interação entre estudantes, professor e conteúdo (Felber; Krause; Venquiaruto, 2018). O Quadro 2 sintetiza os elementos de cada jogo e os conceitos de Física que podem ser associados a eles.

Quadro 2 – Elementos dos jogos e conceitos de Física associados

Jogo	Elemento do jogo	Conceito de Física associado
Glass	Fonte de luz e receptor	Raio de luz e propagação retilínea
Glass	Espelhos planos	Reflexão e lei da reflexão
Glass	Lentes convergentes e divergentes	Refração, índice de refração e lei de Snell-Descartes
Glass	Fases com reflexão total (por exemplo, em lente divergente)	Ângulo limite e reflexão total
Glass	Prismas	Dispersão da luz
Angry Birds	Estilingue esticado	Energia potencial elástica e velocidade inicial de lançamento
Angry Birds	Inclinação do lançamento	Lançamento oblíquo, ângulo de lançamento, alcance e altura máxima
Angry Birds	Queda do pássaro	Aceleração da gravidade; movimento uniforme na horizontal e uniformemente variado na vertical
Angry Birds	Fases no espaço (versão Space)	Campo gravitacional não uniforme e limite do modelo de lançamento oblíquo
Angry Birds	Choque contra as estruturas	Energia cinética e quantidade de movimento

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Franz (2019), Anjos, Freitas e Andrade Neto (2016) e Freitas, Andrade Neto e Silva (2016).

Há diferenças relevantes entre os dois jogos. O Glass concentra-se em um único tema, a Óptica Geométrica, e foi explorado com estudantes do Ensino Médio. O Angry Birds, por remeter a uma situação cotidiana, a de lançar objetos, foi usado já no Ensino Fundamental, nível em que a Física não costuma aparecer como disciplina específica (Freitas; Andrade Neto; Silva, 2016). Isso pode torná-lo um ponto de partida mais acessível, mas também mais sujeito a ficar no nível da intuição, como indicam os resultados sobre o conceito de gravidade.

A partir dos trabalhos analisados, é possível indicar alguns cuidados para o uso desses jogos em sala. Primeiro, definir previamente o objetivo de aprendizagem e a fase ou a situação do jogo que será explorada, em vez de deixar os estudantes jogarem livremente. Segundo, prever momentos de formalização, em que as leis e as equações sejam relacionadas ao que foi observado no jogo. Terceiro, discutir com os estudantes os limites e as simplificações do jogo como modelo da realidade. Quarto, considerar as condições materiais, como smartphones, instalação do aplicativo e tempo de aula, que dependem da estrutura da escola (Franz, 2019; Rocha; Paz, 2023). Por fim, lembrar que a motivação despertada pelo jogo não garante, por si só, a atenção aos conceitos, como se viu no grupo que se dedicou mais ao visual do projeto do que à Física (Anjos; Freitas; Andrade Neto, 2016). Esses usos se somam a outras TDIC já discutidas na literatura sobre o ensino de Física (Andrade; Viveiro; D'Abreu, 2023) e reforçam a importância do planejamento.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho analisou, com base na literatura, as possibilidades de utilização do Glass e do Angry Birds como recursos de apoio ao ensino de Física. Quanto aos objetivos específicos, foi possível identificar

os principais conceitos físicos associados a cada jogo: reflexão, refração, reflexão total e dispersão da luz no Glass; lançamento de projéteis, velocidade e ângulo de lançamento e gravidade no Angry Birds.

Os trabalhos analisados indicam que o Glass, utilizado em uma unidade de ensino planejada, gerou indícios de aprendizagem significativa em Óptica Geométrica no Ensino Médio, e que o Angry Birds Space ajudou estudantes do Ensino Fundamental a construir imagens mentais de trajetórias, embora sem modificar de modo expressivo o conceito de gravidade. Em ambos os casos, o papel do professor foi decisivo para transformar a experiência de jogar em discussão de Física.

Como contribuição, o trabalho reúne em um único texto a relação entre elementos dos jogos e conceitos de Física, o que pode servir de ponto de partida para o planejamento de aulas por professores e licenciandos, e chama atenção para os limites dessas ferramentas: jogos comerciais exigem adaptação, não substituem a formalização dos conceitos e dependem de condições materiais nem sempre disponíveis.

Por se tratar de pesquisa bibliográfica, o estudo se limita ao que foi relatado nos trabalhos consultados e não envolveu a aplicação dos jogos em sala de aula. Sugere-se, para pesquisas futuras, a aplicação de sequências didáticas com o Glass e o Angry Birds no Ensino Médio e no Ensino Superior, com avaliação da aprendizagem antes e depois das atividades, a investigação de como os estudantes lidam com os limites físicos dos jogos e o estudo de outros jogos digitais voltados a conteúdos como Eletricidade e Termodinâmica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcelo Esteves de; VIVEIRO, Alessandra Aparecida; D'ABREU, João Vilhete Viegas. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Física: uma revisão sistemática no contexto do Ensino Remoto Emergencial. **Revista Insignare Scientia – RIS**, Cerro Largo, v. 6, n. 5, p. 105–131, 2023. DOI: https://doi.org/10.36661/2595-4520.2023v6n5.14059. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/14059. Acesso em: 14 set. 2026.

ANJOS, Juliana Rodrigues dos; FREITAS, Savana dos Anjos; ANDRADE NETO, Agostinho Serrano de. Utilização do software Scratch para a aprendizagem de lançamentos de projéteis e conceito de gravidade no ensino fundamental. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 128–144, jul./dez. 2016. DOI: https://doi.org/10.3895/actio.v1n1.5004. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/download/5004/3224. Acesso em: 19 out. 2026.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CUBE3RD. **Glass**. [S. l.]: Google Play, [s. d.]. Aplicativo para Android. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cube3rd.glass. Acesso em: 25 out. 2026.

FELBER, Denise; KRAUSE, João Carlos; VENQUIARUTO, Luciana Dornelles. O uso de jogos digitais como ferramenta de auxílio para o ensino de Física. **Revista Insignare Scientia – RIS**, Cerro Largo, v. 1, n. 2, maio/ago. 2018. DOI: https://doi.org/10.36661/2595-4520.2018v1i2.8152. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/8152. Acesso em: 14 set. 2026.

FERREIRA, Marcello et al. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 42, e20200057, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0057. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbef/a/dJv9Vkft6434ffg5tJDPbpM/. Acesso em: 14 set. 2026.

FRANZ, Gustavo Bordignon. O ensino de óptica geométrica apoiado por mobile games: produto educacional. 2019. Produto educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Instituto de Física, **Universidade de Brasília**, Brasília, 2019. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/37561/3/2019_GustavoBordignonFranz_PRODUTO.pdf. Acesso em: 19 out. 2026.

FREITAS, Savana dos Anjos; ANDRADE NETO, Agostinho Serrano de. A utilização do jogo Angry Birds Space na aprendizagem de conceitos de lançamento de projéteis e de gravidade no ensino fundamental: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 1, n. 2, p. 214–225, 2018. Disponível em: https://ojs.upf.br/index.php/rbecm/article/download/8983/114114413. Acesso em: 2 nov. 2026.

FREITAS, Savana dos Anjos; ANDRADE NETO, Agostinho Serrano de; SILVA, Vinicius Gouveia. Uso de jogos de celular no aprendizado de Física no ensino fundamental: um estudo exploratório do uso do jogo Angry Birds Space no ensino do conteúdo de lançamento de projéteis. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, jul. 2016. DOI: https://doi.org/10.22456/1679-1916.67374. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/67374. Acesso em: 19 out. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. Unidades de enseñanza potencialmente significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 43–63, 2011.

O GLOBO. **Professores utilizam Angry Birds para ensinar física em sala de aula**. Rio de Janeiro, [s. d.]. Disponível em: https://oglobo.globo.com/brasil/educacao/professores-utilizam-angry-birds-para-ensinar-fisica-em-sala-de-aula-2787935. Acesso em: 25 out. 2026.

ROCHA, Florêncio Luís Pereira da; PAZ, Fábio Soares da. Discussões sobre ensino e aprendizagem em física. **Revista Insignare Scientia – RIS**, Cerro Largo, v. 6, n. 1, p. 138–157, 2023. DOI: https://doi.org/10.36661/2595-4520.2023v6n1.13100. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13100. Acesso em: 14 set. 2026.

ROVIO ENTERTAINMENT. Angry Birds. Espoo: Rovio Entertainment, 2009. Jogo eletrônico.
Jogos digitais e os três momentos pedagógicos: avaliando o potencial do jogo Angry Birds para motivar os alunos a aprender Física. [S. l.]: **ResearchGate**, [s. d.]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341210459_Jogos_digitais_e_os_tres_momentos_pedagogicos_Avaliando_o_potencial_do_jogo_Angry_Birds_para_motivar_os_alunos_a_aprender_Fisica. Acesso em: 25 out. 2026.