



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
FÍSICA-LICENCIATURA

ÁDRIEL DÍLAN JACINTO FARIAS

**NEW GAME DA FÍSICA:
analisando possibilidades do ensino de Física com jogos eletrônicos**

Caruaru
2022

ÁDRIEL DÍLAN JACINTO FARIAS

**NEW GAME DA FÍSICA:
analisando possibilidades do ensino de Física com jogos eletrônicos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Física do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel/licenciado em Física.

Área de concentração: Ensino de Física

Orientador (a): João Eduardo Fernandes Ramos

Caruaru

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Farias, Ádriel Dílan Jacinto.

New Game da Física: analisando possibilidades do ensino de Física com jogos eletrônicos / Ádriel Dílan Jacinto Farias. - Caruaru, 2022.
47 : il., tab.

Orientador(a): João Eduardo Fernandes Ramos
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Física - Licenciatura, 2022.

1. Jogos Eletrônicos. 2. Sequência Didática. 3. Movimento dos Corpos. 4. Tecnologia. I. Ramos, João Eduardo Fernandes. (Orientação). II. Título.

530 CDD (22.ed.)

ÁDRIEL DÍLAN JACINTO FARIAS

**NEW GAME DA FÍSICA:
analisando possibilidades do ensino de Física com jogos eletrônicos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Física do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel/licenciado em Física.

Aprovada em: 03/11/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. João Eduardo Fernandes Ramos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. M. Saulo José de Barros Júnior
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. M. Adriel Fernandes Sartori
Instituto Federal de São Paulo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por em diversos momentos de dificuldades nesses anos ele me confortou e acalmou meu coração, que em momentos estava perdido e me voltei para ele e pedi por ajuda eu pude sentir seu conforto e calma me envolverem.

Agradeço a minha família Janielsa Jacinto Farias, Cinaldo Cesar Farias e Ranile Luene Jacinto Farias por terem-me dado suporte, conselhos, confiança e coragem para passar por diversos empecilhos que tive.

Agradeço aos meus amigos, Emerson Soares, Lucas Silva, Gustavo Georranys, Ana Maria e Vanessa Karla por terem me ajudado na faculdade tanto em questões acadêmicas como em questões mentais, nunca esquecerei de nossas crises de risos, viagens e aventuras.

Agradeço a Gustavo Revolta, Luan Andrade, Matheus Justino, Douglas Marques, Guilherme Bernardo, Amanda Krevoruchka, Leandro Carvalho, Yure Henrique, Diego Andrade e Cesar Kamei e a todos que fazem parte de um dos melhores servers de Discord já gerados “Coringamos” quantas vezes no meio da pandemia só entrava na sala para conversar e dar boas risadas.

Agradeço a Rafael Lonsing, Leonardo Ferreira, Andrew Schleumer, Ronan Chargas, Raquel Macedo, Adry Braga por terem-me proporcionado momentos de incríveis crises de risos, momentos reflexivos, discussões e brigas.

Agradeço a meu querido orientador João, que teve paciência e me deu os caminhos para a realização desse trabalho.

Agradeço a todos e essa minha conquista dedico a vocês.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso (TCC) inicialmente traz uma breve discussão no que envolve a utilização de tecnologias como ferramentas pedagógicas se baseando na PCN+, BNCC e outros estudiosos, que validam como necessária a inclusão de novas ferramentas no ensino. Com o foco nos jogos se apresenta a uma breve apresentação do Trabalho de James Paul Gee (2009) que aponta pontos alicerceiam a base deste estudo. Diante de todo o quadro apresentado, esse trabalho traz uma sequência didática, que contempla a utilização dos jogos eletrônicos (JE), utilizando das teorias de Gee. O Conteúdo abordado é Movimento dos Corpos, utilizando dos jogos PUBG Mobile e *Free Fire*, trazendo uma aula mais dinâmica e interativa para o aluno. A Sequência didática foi planejada para ser aplicada no EREM dos Palmares, ela foi dividida em seis aulas e contabilizam 495 minutos, cada aula aborda um tema em específico sendo eles: queda Livre, Movimento Retilíneo Uniforme, Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e Movimento Parabólico, abordando-os em momentos e situações diferentes em meio a uma partida. Em seguida, é feita a análise da sequência didática e como ela conseguiu cumprir com os objetivos do estudo, no que se refere a utilização dos JE como ferramenta didática, analisando as aulas conforme a pesquisa de Gee (2009). Chegando à conclusão que a utilização dessa tecnologia apresenta indícios de oferecer um momento singular tanto para professores como para alunos, por se tratar uma ferramenta atrativa e instigadora.

Palavras-chave: Jogos Eletrônicos; Sequência Didática; Movimento dos Corpos; Tecnologia.

ABSTRACT

The Current final paper, initially brings a short discussion about the usage of Technologies as as pedagogical tool based in PCN+. BNCC and other scholars, who validated as necessary the inclusion of new teaching tools. With the focus in games we do a short mention from James Paul Gee's work (2009) that are the foundation this study. According to this, this content bring us to a didactic sequence, that contemplates the utilization of electronic games (EG), using the Gee's theories. The content approached is the body's movement, using the games PUBG Mobile and *Free Fire*, bringing a more dynamic and interactive class to the student. The didatic sequence was planned to be applied at EREM dos Palmares, it was divided into six classes and add up to 495 minutes, each class has na specific theme, being them: Free Fall, Uniform Rectilinear Movement, Diverse Uniform Rectilinear Movemente and Parabolic Movement, approaching them in different moments and situations during a match. Then, it's made the analysis from the didactic sequence and how it fulfill the objectives from this study, about the usage of EG as a teaching tool, analysing the class according to Gee's Research (2009). Coming to the conclusion that the usage of this technology shows evidence about offering a singular moment for both the teacher and the students, as it's an instigator and attractive tool.

Keywords: Eletronic Games; Didatic Sequence; Body's Movement; Tecnology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Logotipo do jogo <i>League of Legends</i>	12
Figura 2: Logotipo do jogo <i>Dota 2</i>	12
Figura 3: Logotipo do jogo <i>Dungeons and Dragons</i>	13
Figura 4: Capa Promocional do Jogo <i>Black Desert Online</i>	13
Figura 5: Logotipo do jogo <i>Perfect World</i>	13
Figura 6: Logotipo do Jogo <i>Age Of Empires II</i>	14
Figura 7: Logotipo do jogo <i>Euro Truck Simulator 2</i>	14
Figura 8: Logotipo do jogo <i>Counter Striker: Global Offensive</i>	15
Figura 9: Personagem do jogo <i>Assassin's Creed Valhala</i>	15
Figura 10: Capa do jogo <i>Free Fire</i>	16
Figura 11: Capa do Jogo <i>Candy Crush</i>	16
Figura 12: Réplica do Jogo <i>Tennis To Two</i>	17
Figura 13: <i>Gameplay</i> do jogo <i>Space Race</i>	17
Figura 14: <i>Gameplay</i> do jogo <i>Pole Position</i>	18
Figura 15: <i>Gameplay</i> do jogo <i>Donkey Kong</i>	18
Figura 16: <i>Gameplay</i> do jogo <i>Mario Bros</i>	18
Figura 17: Capa do Jogo <i>Spore</i>	21
Figura 18: Demonstração do empurrão em um bloco.....	26
Figura 19: Início do primeiro salto do personagem Kratos.....	27
Figura 20: Início do segundo salto do personagem Kratos.....	27
Figura 21: Esquema de salto.....	27
Figura 22: Demonstração do salto mirando para baixo.....	29
Figura 23: Demonstração da planagem no <i>PUBG</i>	29
Figura 24: Mira de um <i>sniper</i> segundos antes do disparo.....	29
Figura 25: Mapa Bermuda antes da liberação do gás.....	30
Figura 26: Mapa Bermuda após liberação do gás.....	30
Figura 27: Demonstração da alteração de volume em um sistema.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	CONTEXTO DOS JOGOS ELETRÔNICOS.....	12
2.1	Tipos de Jogos Eletrônicos.....	12
2.2	A Evolução dos jogos eletrônicos e sua relação com a Física.....	16
3	JOGOS ELETRÔNICOS E APRENDIZAGEM.....	20
3.1	O Ensino da Física pelos jogos.....	24
4	RESULTADOS.....	32
4.1	Utilização dos jogos PUBG Mobile e <i>Free Fire</i> como ferramenta didática.....	32
4.1.2	Detalhamento do Plano de aula.....	33
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DO PLANO DE AULA.....	42
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Pautada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que são complementados pelos PCN+, a disciplina de Física tem diversos objetivos como análise e compreensão dos eventos do cotidiano, desenvolvimento do conhecimento científico do aluno, entre outros. Porém, para que todo esse processo seja criado, não podemos ignorar o meio em que o aluno vive e suas interações com ele, assim como afirma a BNCC.

contemporaneidade é fortemente marcada pelo desenvolvimento tecnológico. Tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na vida de todos, não somente nos escritórios ou nas escolas, mas nos nossos bolsos, nas cozinhas, nos automóveis, nas roupas etc. Além disso, grande parte das informações produzidas pela humanidade está armazenada digitalmente. Isso denota o quanto o mundo produtivo e o cotidiano estão sendo movidos por tecnologias digitais, situação que tende a se acentuar fortemente no futuro. (BNCC, 2018, 473).

Sendo complementado pela PCN+ ao tratar do laço entre o cotidiano e a obtenção de um conhecimento significativo.

Para que todo o processo de conhecimento possa fazer sentido para os jovens, é imprescindível que ele seja instaurado por meio de um diálogo constante entre alunos e professores, mediado pelo conhecimento. E isso somente será possível se estiverem sendo considerados objetos, coisas e fenômenos que façam parte do universo vivencial do aluno, seja próximo, como carros, lâmpadas ou televisões, seja parte de seu imaginário, como viagens espaciais, naves, estrelas ou o Universo. Assim, devem ser contempladas sempre estratégias que contribuam para esse diálogo. (PCN+, 2002, 83).

Ao se aproximar dos alunos dessa década, é perceptível uma maior interação deles com a tecnologia, em muitos casos, essa interação é esquecida pelos profissionais da educação que acabam ignorando um vasto campo de aprendizagem, porém, pesquisas já estão sendo feitas na inclusão dessas tecnologias na sala de aula e entre elas destaca-se a utilização de jogos eletrônicos como ferramentas didáticas

em várias disciplinas, podemos destacar as pesquisas de Costa (2015), Melo (2012), Martins (2009) e Monteiro (2009).

Mundialmente, existe a crescente taxa de investimento na área de entretenimento que envolve o campo dos jogos eletrônicos. Observando essa evolução no cenário mundial, a busca por público ou consumidores para a área se torna uma das maiores ambições de grandes empresas como Nintendo, *Electronic Arts*, *Blizzard*, *Twitch*, YouTube.

No contexto nacional, existem plataformas que fazem amostragens do cenário brasileiro nessa questão. A pesquisa feita na 7ª edição da Pesquisa Game Brasil (PGB) aponta que cerca de 73,4% dos brasileiros jogam algum tipo de jogo eletrônico (FERNANDES, 2020). Dados cedidos pelo site *Twitch Tracker* mostram que em média mil e duzentas pessoas acompanharam o conteúdo de PUBG Mobile atingindo picos de vinte e seis mil pessoas e cerca de três mil e cem acompanharam *Free Fire* atingindo picos de cinquenta e uma mil pessoas no período de junho a agosto do ano de 2022.

Com base no *feedback* da comunidade em relação aos jogos, grandes investimentos foram feitos na área atendendo a uma demanda do público. A maioria das produtoras de jogos vêm buscando aumentar o nível de imersão para conceder ao jogador uma verdadeira experiência de diversos cenários como, campos de guerra e pistas de corridas. Então, torna-se crucial entender como essa interação entre a realidade e ficção pode ser percebida e analisada nesses jogos, o quanto esse cenário de realidade simulada pode nos influenciar na construção da linha de raciocínio sobre assuntos da Física.

Compreendendo todo o envolvimento dos jovens com os jogos eletrônicos e *streamers*, torna-se mais prático entender como esses ambientes virtuais, criados pelas desenvolvedoras, podem influenciar o pensamento crítico a partir do senso de realidade.

A discussão sobre a utilização de jogos eletrônicos como ferramenta didática vem ganhando força nos últimos anos. Autores como Gee (2009) e Costa (2015) citam os benefícios do uso dessas ferramentas tecnológicas no desenvolvimento do conhecimento científico, observando interações com o conteúdo, a problemática envolvida no jogo e estendendo-se até mesmo à alteração quando possível no jogo.

Nos próximos capítulos deste trabalho há uma breve contextualização acerca de alguns gêneros dos jogos eletrônicos, suas modalidades, evidenciando suas

diferenças, a fim de apresentar e esclarecer a vastidão do entendimento virtual, tratando também da história dos jogos eletrônicos e a evolução da abordagem da física, abordando conceitos como movimento parabólico e ação e reação chegando hoje a jogos que exploram conteúdos como dilatação gravitacional e relatividade geral.

A discussão da importância dos jogos para aprendizagem se torna imprescindível, usando como uma base o trabalho de Luiz (2014) que nos apresenta as diferentes visões da importância dos jogos para Piaget, Wallon, Vygotsky que analisam como os jogos influenciam o desenvolvimento das crianças, porém acaba se tornando uma visão muito presa a imagem da criança.

O estudo deste trabalho se norteia na teoria de Gee (2009) ao relacionar educação com jogos eletrônicos, abordando conceitos, críticas ao sistema educacional e como ele funciona e traz embasamento da ciência cognitiva ao explicar o funcionamento da aprendizagem de jogadores diante a desafios e problemas que os jogos apresentam.

A complexidade do mundo virtual torna válido abordar a aproximação da educação com os jogos, Gee argumenta que os jogos têm uma filosofia para ensinar que tem um alto impacto no jogador, por questões de identificação, *feedback*, produção, desafios, entre outros, e afirmando que os jogos eletrônicos já agem como ferramenta de aprendizagem desde seu primórdio e que podem ser uma rica ferramenta no processo de aprendizagem do aluno se usado corretamente.

Na análise de todo o contexto apresentado, esse trabalho visa analisar a Física Mecânica nos jogos e como podemos usar ela em sala de aula. Em primeiro momento será analisada a mecânica nos jogos *PlayerUnknown's BattleGround Mobile* (PUBG Mobile) e *Free Fire*. Observando os conceitos e teorias que constituem o espaço virtual e quais as extrapolações. Logo após será criada uma sequência didática que contemple a utilização dos jogos em contextos educacionais.

2 CONTEXTO DOS JOGOS ELETRÔNICOS

Na tentativa de trazer o máximo de jogadores para o mundo virtual houve grandes investimentos no desenvolvimento de jogos eletrônicos e na diversificação de gêneros e estilos, por isso atualmente temos vasto campo de ramificações, cada uma com sua peculiaridade e entendimento, essas ramificações são decisivas na hora de produzir e catalogar os jogos nas plataformas de vendas *online*, temos diversas ramificações dentre elas as mais importantes são: MOBA (*Multiplayer Online Battle Arena*), RPG/MMORPG (*Role Playing Game/Massively Multiplayer Online Role Playing Game*), RTS (*Real Time Strategy*), FPS (*First Person Shooter*), Simuladores, Mobile, entre outros.

2.1 Tipos de Jogos Eletrônicos

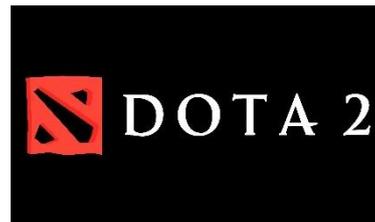
O gênero MOBA (*Multiplayer Online Battle Arena*) é um dos mais famosos da atualidade, a ideia principal se estabelece em uma batalha entre dois times de 5 jogadores cada em uma arena onde o objetivo é a destruição da base inimiga. A importância desse estilo gênero é enorme tanto financeiramente como socialmente, são exemplos desses jogos: *League of Legend*, *Dota 2*, *Heroes Of The Storm*.

Figura 1: logotipo do jogo League Of Legends



Fonte: Site The Squad

Figura 2: Logotipo do jogo DOTA 2



Fonte: Site Logos-World.net

A movimentação de um grande número de pessoas para assistir seus campeonatos e *streamers* de acordo com os dados passados pela *Twitch* a média de visualizações de *League Of Legends* nos últimos 7 dias é de 131 mil pessoas sendo o terceiro conteúdo mais assistido no *site*, de acordo com a *The Esports Observer* em 2018 os jogos: *Dota 2* e *League of Legends* tiveram premiações maiores que 41 milhões de dolares e 14 milhões de dólares respectivamente.

A grande maioria das pessoas quando crianças já tiveram sonhos de ser alguém diferente em um novo mundo com poderes e magias, a ideia de viver em um mundo de fantasia, pós-apocalíptico, ou até mesmo criar seu mundo é a Base dos RPG (*Role Playing Games*), são jogos onde o jogador interpreta a vida de seus personagens que com o passar do tempo vão adquirindo mais força e itens melhores e assim podem enfrentar perigos cada vez maiores.

Figura 3: Logotipo do Jogo *Dungeons and Dragons*



Fonte: logomarcas.net

Com o grande sucesso do RPG de mesa mais famoso do mundo *Dungeon and Dragons* uma nova perspectiva foi apresentada para as pessoas, surgindo assim a vontade de se criar mundos maiores que pudessem suportar diversos jogadores ao mesmo tempo, para que pudessem compartilhar suas aventuras e seus feitos, dessa grande vontade de originaram os *MMORPGS* (*Massively Multiplayer Online Role Playing Games*) que seguem a ideia de um RPG, porém, agora podendo ser compartilhado com milhares de jogadores por se tratar de um jogo muito mais voltado para o desenvolvimento dos personagens eles não têm um grande cenário competitivo, são exemplos desses jogos: *Perfect World*, *Black Desert Online*, *Aika*, *Lineage*, *World Of Warcraft*, entre outros.

Figura 4: Capa Promocional do jogo *Black Desert Online*



Fonte: Blog WCCF Tech

Figura 5: Logotipo do jogo *Perfect World*



Fonte: Perfect World

O estilo RTS (*Real Time Strategy*) é representado por jogos de tomada de decisão em tempo real se contrapondo a jogos por turnos como os *Pokemons*, nesse

estilo de jogo cada decisão e movimento conta para garantir a vitória, tem como base a criação de um exército para lutar pela soberania de uma determinada área. O jogador deve abastecer sua cidade, criar alianças, gerir seus recursos, subir de eras para melhorar seu exército e desenvolver um grande senso de adaptação a condições adversas e antecipar o movimento de tropas inimigas, são exemplos desses jogos: *Age of Empires*, *Command & Conquer*, *WarCraft*, entre outros.

Figura 6: Logotipo do *Age Of Empires II*



Fonte: PNGITEM

O estilo Simulador é baseado na simulação de algum tipo de ação desde dirigir um caminhão até pilotar um avião abordando o mais detalhadamente possível a experiência com comandos que não tem outros jogos, por exemplo, no jogo *Grand Theft Auto* é possível pilotar um avião com comandos simples: ir para frente, para cima, para baixo e para o lado sem ter um grande detalhamento na complexidade dessa atividade, entretanto, no jogo *Microsoft Flight Simulator* o jogador é colocado dentro da cabine do avião e lá ele terá toda a experiência desde o básico como o mais avançado entendendo questões como turbulência, controle do leme, Flaps, Aileron, entre outras partes, são exemplos desse estilo de jogo: *Euro Truck Simulator*, *Microsoft Flight Simulador*, *PC Builder Simulator*.

Figura 7: Logotipo do *Euro Truck Simulator 2*



Fonte: DaFont

O estilo FPS (*First Person Shooter*) é baseado na experiência em primeira pessoa em meio a um cenário de confronto bélico, bastante usado em jogos com a

temática de ação os FPS vem se inovando cada vez mais simulando com mais precisão a experiência real em um campo de guerra, no caso do jogo PUBG 100 jogadores são liberados em uma ilha e somente um time ou uma pessoa poderá sair viva se consagrando como vitorioso da partida, já no caso do CS:GO dez jogadores são colocados em um mapa fechado e divididos em duas equipes Terroristas e Contra Terroristas e cabe a cada time assegurar sua vitória no round os terroristas têm como objetivo plantar uma bomba e destruir um determinado alvo ou eliminar os contra terroristas e os contra terroristas tem o objetivo de impedir os terroristas eliminando eles, ou desarmando a bomba.

Figura 8: Capa do *Counter Striker: Global Offensive*



Fonte: marcas-logos.net

Contudo há jogos que transitam entre os estilos, como o caso do *Assassin's Creed* jogo que passa por diversas épocas da humanidade onde o jogador acompanha vive a vida de um membro da Irmandade um grupo de assassinos que lutam contra as injustiças da sociedade causada pelos templários, este jogo pode ser considerado um jogo RPG com momentos de RTS, onde em determinados momentos as missões do jogo te dão opções do que fazer e cada escolha leva a consequências diferentes.

Figura 9: Personagem do jogo *Assassins's Creed Valhala*



Fonte: IGN Brasil

De acordo com o site *The Enemy* uma pesquisa feita pela empresa Statista mostra que mais de 435 milhões de pessoas aderiram aos jogos mobile, evidenciando assim o crescimento neste, jogos como *Free Fire* ou *Candy Crush* trazem um rápido entretenimento sem dependência de uma máquina potente que cabe na palma da mão.

Figura 10: Capa do jogo *Free Fire*



Fonte: Hype Games

Figura 11: Capa do jogo *Candy Crush*



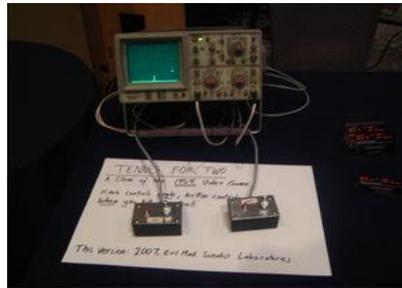
Fonte: Tecnoblog

Os jogos mobile são mais acessíveis para o público, por não precisarem de máquinas robustas e serem mais baratos eles ganham força no público jovem, porém dentro deles ainda existem mercados para itens melhores, *skins* ou *boosts*.

2.2 A Evolução dos Jogos Eletrônicos e sua relação com a Física

Atualmente, nos deparamos com jogos de cenários e mecânicas extremamente detalhados e complexos, devido aos diversos investimentos realizados na área de entretenimento as desenvolvedoras vêm cada vez contratando especialistas na tentativa de simular ambientes com o maior grau de realidade, mas para tudo isso ser realidade foi necessário um passo, ou podemos falar salto?

Em 1958 o físico William Higinbotham com o técnico Robert V. Dvorak desenvolveu para a exposição anual do Laboratório Nacional de *Brookhaven* um simulador de partida de tênis assim iniciamos nossa jornada com *Tennis to Two* em 1958, sendo para muitos o primeiro jogo eletrônico da história ele era formado por um osciloscópio ligado a um computador analógico permitiu que fosse criado o primeiro ambiente virtual *multiplayer*, o jogo era bem simples, entretanto já mostrou um grande impacto para o público que assistiu e presenciou ele na exposição que durou 3 dias, uma grande fila se formou para que todos pudessem experimentar, no próximo ano o jogo foi apresentado novamente, porém em uma tela maior e com alguns *upgrades*, nessa época já vemos os jogos trabalhando com conceitos de movimento parabólico, ação e reação.

Figura 12: Réplica do jogo *Tennis To Two*

Fonte: joystickterrivel

Trabalhando com o cotidiano da época em 1973 já temos o lançamento do jogo *Space Race*, se aproveitando dos grandes passos dados por Neil Armstrong em 1969 e todo o envolvimento das pessoas pelo que chamamos Corrida Espacial vemos um jogo que uniu de forma Brilhante a temática e os acontecimentos recentes, uma corrida de duas espaçonaves, foi inicialmente lançado para as máquinas de ficha *Atari* e depois de 1977 foi transportado para a versão caseira e a mais famosa do console, as naves devem se locomover de um lado da tela para o outro desviando de asteroides que surgem como obstáculos, trabalhando com movimento retilíneo uniforme.

Figura 13: *Gameplay* do jogo *Space Race*

Fonte: Retirado do youtube canal: Old Classic Retro Gaming

Em 1982 chega nas prateleiras *Pole Position*, um dos primeiros jogos de corrida a tratar com questões de velocidade variável e impacto, muitos jogos de corrida até o momento não trabalhavam conceitos variáveis e a vitória geralmente era marcada

pelo jogador que teve menos dificuldade em passar dos obstáculos, simulando uma corrida de fórmula 1 *Pole Position* foi um sucesso para o seu tempo o jogador deveria chegar em primeiro lugar e no menor tempo possível para garantir a vitória, mas um ano antes foi dado o maior passo na evolução dos jogos, ou deveria dizer salto?

Figura 14: *Gameplay* do jogo *Pole Position*



Fonte: Retirado do youtube canal: Old Classic Retro Gaming

O Salto foi um grande marco para a história dos jogos, assim como Jason Begy descreve em seu trabalho, “*The History and Significance of Jumping in Games*” foi o *Donkey Kong* da empresa *Nintendo* que em 1981 introduziu o pulo como uma ação importante na mobilidade dos jogos, ao entender e ter um grande aceitação do público para essa nova mecânica investimentos foram feitos na área de *hardware* e de desenvolvimento dos jogos assim permitindo que junto com o *upgrade* no processamento do NES permitiu que em 1985 o jogo *Mario Bros* tivesse a oportunidade de termos os primeiros saltos de altura variável.

Figura 15: *Gameplay* do jogo *Donkey Kong*

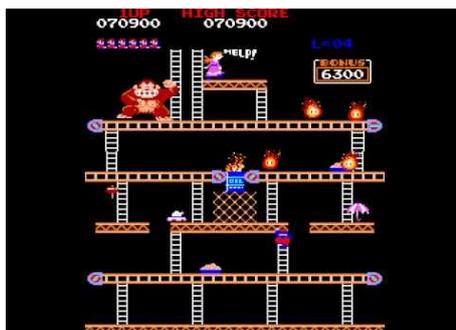


Figura 16: *Gameplay* do jogo *Mario Bros*



Fontes: Retirado do youtube canal: Old Classic Retro Gaming

A primeira ideia de algo variável em um ambiente virtual e acessível para o público foi um choque, a liberdade de explorar com mais facilidade os cenários por poder saltar mais alto somente por pressionar o botão por mais tempo deram aos jogadores e as desenvolvedoras novas perspectivas de qual caminho seguir, hoje observamos jogos que podem nos colocar em mundos extremamente complexos com mecânicas variáveis eles nos levam para além das galáxias, tratando da maioria das questões das leis da relatividade, jogos que podem nos levar para o fundo do oceano onde lidamos com a mecânica dos fluidos.

3 JOGOS ELETRÔNICOS E APRENDIZAGEM

A utilização de tecnologias no ensino de diversas formas é uma área que vem crescendo muito nos últimos anos, a utilização das redes sociais, de jogos de tabuleiro, simuladores, entre outros, entretanto pouco se é visto sobre a utilização de jogos eletrônicos, pois existem grandes barreiras ao tratar desse assunto como entender o campo vasto de contribuições e como usá-lo e como desmitificar a imagem de que jogos geram crianças ou adolescentes violentos.

A utilização de jogos no ensino já vem sendo estudada há muito tempo, autores como Piaget, Wallon e L. Vygotsky já reconhecem a importância do uso dessa ferramenta para o ensino e julgam de extrema importância o ato de jogar para a criança de acordo com Luiz (2014), pois é no jogo onde algumas características como afetividade, coordenação, inteligência, entre outros, começam a se desenvolver, porém, essa forma de tratar os jogos acaba se fixando muito no ser criança e acaba remetendo a uma visão que a diversão, criatividade e espontaneidade só acontece na infância e ao crescermos a vida se torna cada vez mais cinza.

Na tentativa de compreender o que seria o jogo caímos no conceito de ser algo cultural, ou seja, ele é repassado de geração para geração e sempre tendo algum tipo de mudança ou adaptação, pois “todas as culturas se modificam através do tempo, mas tem uma continuidade duradoura que sobrevive ao período de vida de um ser humano.” (Hoebel e Frost, Antropologia Cultural e Social, 1981, p 57), analisando a atualidade vemos uma crescente difusão dos jogos, porém eletrônicos, entre todas as faixas etárias, nos fazendo repensar na importância deles no cotidiano dos alunos, sendo eles crianças, adolescente, jovens ou adultos.

Mas afinal de contas o que seria Jogo? Uma visão bastante interessante sobre jogo é a de Antunes (2003) que classifica o jogo como toda e qualquer atividade que proporcione um desafio aos participantes, pode ser o ato de correr, falar, imitar, pular, ..., por isso teóricos acabam trazendo a ideia de que o ato de brincar é muito preso a imagem de uma criança, mas o que seria os jogos eletrônicos? São qualquer atividade que possa apresentar um desafio, porém em âmbito virtual, analisando o cotidiano, não somente as crianças se prendem aos jogos eletrônicos, de acordo com a pesquisa feita pela Pesquisa Game Brasil (PGB) cerca de 73,4% dos brasileiros jogam jogos eletrônicos, assim evidenciando a abrangência dos jogos eletrônicos na nossa sociedade.

Atualmente, para muitas pessoas jogar se tornou um sinônimo de relaxamento, descontração, porém para outras jogar se tornou a fonte de renda, algumas pessoas ao chegar em casa após um árduo dia de trabalho ou de uma semana desgastante de provas na escola, se sentam em sua cadeira ou sofá e ligam seu console, celular ou computador e se jogam de cabeça em um mundo virtual ou acessam ligam em suas aparelhos sites de *streaming* para assistir outras pessoas jogando, porém sem perceber seu cérebro mesmo em um momento que para muitos pode ser considerado de relaxamento, continua recriando ou readaptando linhas de raciocínio lógico, de modo a ultrapassar fases e obstáculos no mundo virtual.

Aproveitando da pesquisa de Luiz (2014) que aborda as diferentes visões de jogos e como ajudam a criança a se desenvolver e aprender sobre o mundo em que estão inseridas, será possível abordar da mesma forma os jogos eletrônicos para as crianças e jovens não na forma de aprenderem sobre coordenação motora, andar, pular, ..., mas sim na aprendizagem de conteúdos que exigem um certo grau de rigor, ou coordenação motora? A resposta é sim, os jogos atuais nos apresentam um mundo tão repleto de complexidade e de tantas variáveis que acabam impregnando a mente dos alunos até mesmo antes de terem chegado ao nível de entenderem o conteúdo conceitualmente.

O jogo *Spore* se baseia na criação e evolução da vida dentro de um habitat, pode até parecer que ela só está simplesmente se divertindo ao construir um organismo e evoluir ele, brincando com a edição ou montando histórias, porém, observando mais a fundo percebemos que ela não só está jogando, mas está aprendendo sobre organismos, divisão celular, evolução, cadeia alimentar, ao chegar na época das tribos ela começa a perceber um pouco sobre construção de comunidade, vida em sociedade e ao chegar na época de impérios sendo obrigada a tomar decisões que podem levar a ruína ou não da espécie que criou.

Figura 17: Capa do jogo *Spore*



Fonte: Wikipedia

Utilizando do exemplo acima, para o indivíduo que jogou *Spore* mesmo sem ter um livro ou professor de biologia no momento houve aprendizado, a linha de raciocínio criada pode ser incompleta e ter alguns pontos que não condizem com a realidade, porém ao chegar no nível escolar que abrange esse tipo de conteúdo ao se deparar com os conceitos que englobam a evolução de espécies ele terá uma certa facilidade por já entender de forma básica a evolução, jogos eletrônicos usados de forma correta podem proporcionar uma boa aprendizagem, tal afirmação é o norte da pesquisa Gee (2009), um linguista estadunidense conhecido por seus trabalhos na educação e análise do discurso.

No seu trabalho “Bons videogames e Boa aprendizagem” Gee (2009) nos apresenta uma visão derivada de suas pesquisas na área de Ciência Cognitiva abordando o que nos faz gostar e aprender a jogar, apresentando uma relação dos jogos e a aprendizagem, apresentando alguns princípios que dentre eles destacaremos oito, sendo eles: identificação, interação, produção, risco, customização, agência, desafios e consolidação, frustração prazerosa

A grande parte das ciências exatas na escola são tidas pelos alunos como áreas complexas e difíceis, algo tão distante que somente os gênios conseguem entender, por isso muitos alunos adotam a memorização como única forma de aprender o conteúdo para passar nos exames. Adotando a Física como um exemplo, vemos uma linda ciência que infelizmente se torna uma disciplina de memorização, onde os alunos memorizam as fórmulas e reproduzem nas provas e atividades, porém poucos percebem que a Física também é um jogo com regras, sistemas, linguagem e métodos, para o início de uma boa aprendizagem em Física é necessário com que o jogador (aluno) se identifique com o personagem deste jogo que seria o cientista aquela pessoa que busca pelo conhecimento, que investiga e estuda, por isso os jogos conseguem prender os jogadores e fazerem com que queiram aprender cada vez mais e mais, eles se identificam com o personagem que jogam por isso buscam evoluir ele, agora parafraseando Gee, por que a identidade de um cientista é menos atraente?

A educação geralmente é limitada por um recurso passivo “O Livro”, pois eles não podem oferecer um *feedback* para suas dúvidas e erros, ele oferece simplesmente o conteúdo e caso o aluno tenha dúvida ele terá que reler o mesmo texto até entender, diferentes dos jogos, a partir de um clique uma ação acontece e o

jogo lhe devolve imediatamente o *feedback*, ou seja, uma reação em cadeia acontece fazendo com que o jogador interprete e reaja cada vez mais rápido.

Gee afirma que “jogadores são produtores, não apenas consumidores” (2009, pág. 4), mesmo os jogos mais simples, o jogador tem poder e liberdade para criar conteúdo se assemelhando muito ao perfil de um cientista, analisar a mecânica de um “Chefe” ou de uma fase, criar uma teoria para ultrapassar a fase, a partir dela estabelecer métodos e estratégias para economizar recurso e fazer da forma mais eficiente ou extravagante possível para alcançar o objetivo e levando para um cenário *multiplayer* observamos que jogadores criam seus personagens e tomam suas decisões de aventuras que vão tomar e até criam diferentes histórias e diferentes finais para suas carreiras, os alunos infelizmente não têm essa liberdade de criar conteúdo, as atividades, trabalhos, são formatados e os alunos já são informados de como realizar a pesquisa e a execução do trabalho, assim ficando presos há um molde de onde não passam.

Na educação não há tanto espaço para o risco ou exploração, quantas oportunidades os alunos têm de aplicar o que aprenderam sem que os erros nessas oportunidades não influenciem diretamente na nota ou quantos momentos existem de exploração acerca do conteúdo? Nos jogos o insucesso é muito melhor trabalhado, na verdade, errar no meio virtual é visto como uma nova oportunidade de aprendizado, onde eles podem pegar o feedback que tiveram em sua oportunidade passada e revisá-la criando uma estratégia para resolver o problema imposto pelo jogo.

A percepção de um mundo ou de configurações configuráveis é palpável em âmbito virtual, criar e recriar mundos com as características que deseja ou poder selecionar a velocidade de progressão para facilitar a aprendizagem acerca das mecânicas de cada fase, para após experimentar novamente a mesma fase ou vilão, porém em um nível acima testando assim as recentes estratégias adquiridas polindo-as com novos conceitos e dificuldade que apareceram.

Observando em retrospecto todos os princípios apresentados fica evidente o sentido de controle, os jogadores se sentem inseridos e pertencentes ao mundo e se julgam com um verdadeiro sentido de propriedade, pois lá são protagonistas de suas ações e desenvolvimento e assumem a responsabilidade por sua falha e analisam o ambiente ao redor como obstáculos físicos que impediram sua movimentação acreditando que podem superar o desafio apresentado pelo jogo com mais preparo,

algo bem raro em âmbito escolar, onde muitos alunos acabam pensando de forma unilateral colocando a culpa completamente em seu professor ou em si.

A mecânica básica por trás de todo jogo é o desafio, a capacidade de estabelecer um bom desenrolar para suas histórias e mecânicas faz toda a diferença na aprendizagem do jogador, a criação de uma zona que oscile entre a ansiedade da dificuldade e o tédio da monotonia se torna uma chave mestra para o sucesso de todo jogo e do jogador, estabelecer desafios o suficiente para que pessoas com baixo nível de expertise possa praticar e que pessoas com alto nível de expertise possa ainda se sentir desafiado, um bom exemplo para esse princípio pode se encontrar nos jogos da *Dark Souls*, infelizmente a escola não proporciona o mesmo efeito nos alunos, o que podemos analisar são aulas tediosas e monótonas que não conseguem proporcionar desafios o suficiente para alunos que ainda não conseguiram chegar em um certo nível de conhecimento e para os alunos que já chegaram ou até ultrapassaram os desafios não são mais instigantes o suficiente.

A Frustração da falha em um jogo não é dolorosa ela é prazerosa, pensando que os desafios e os riscos inseridos no ambiente virtual tendem a ser escalonados, ou seja, partem de conceitos básicos e com o passar do tempo vão sendo trabalhados conceitos cada vez mais complexos, ao sair de uma fase para outra é extremamente normal que o jogador falhe, mas ele percebe que é possível superá-la, porém desafiador, sendo este um estado considerado motivador para aprendizes pelo próprio Gee, as vezes escola ou até mesmo a sala de aula acaba se tornando um ambiente de dificuldade linear onde alunos acham ela muitos difícil e outros muito fácil, onde cada falha gera um resultado negativo na nota, gerando sentimentos ruins com relação ao erro.

3.1 O Ensino de Física Pelos Jogos.

Achar uma forma divertida e atrativa de apresentar a física para os alunos e que assim possam aprender física de uma forma significativa é um dos grandes desafios de todo professor, talvez a solução para esse problema sejam os jogos eletrônicos, uma maneira descontraída e interessante de trabalhar com seus alunos alguns assuntos que possam parecer entediantes ou chatos.

Nos âmbito escolar é comum que profissionais vejam erros com um olhar deturpado, porém, a partir dele podemos estudar uma peculiaridade dos jogos que

seriam as “Licenças Poéticas” que também pode ser considerados se colocarmos como referencial o mundo real, por mais que tentem se aproximar da realidade ainda existem fugas da realidade inseridas muitas vezes propositalmente para trazer alguma emoção ou mecânica interna, por ser um mundo com novas variáveis é necessário visualizar e buscar entender as discrepâncias de mundo virtual para o mundo real.

Gleen Elert junto com seus alunos em seu trabalho “*Acceleration Due to Gravity: Super Mario Brothers*” (2009) onde juntos calcularam a gravidade dos jogos da franquia *Super Mario Bros* a partir do tempo de queda do personagem usando:

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

(Eq.1.1)

Considerando s_0 como 0 e que sua v_0 também será 0, fazendo manipulações algébricas chegamos em:

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

(Eq.1.2)

Porém ao trabalhar com a Física dos jogos é necessário fazer considerações acerca do tempo, pois nos jogos o tempo é dado pela razão entre a quantidade de quadros e a taxa de quadros.

$$t = \frac{\text{Quantidade de Quadros}}{\text{Taxa de Quadros}}$$

(Eq.1.3)

Fazendo algumas aproximações quando a altura do Mario e da paisagem em que ele se encontra, Gleen mensurou que:

$$\frac{H_{\text{Mario}[m]}}{H_{\text{Mario}[pixel]}} = \frac{D_{[m]}}{D_{[pixel]}}$$

(Eq.1.4)

Sendo $H_{\text{Mario}[m]}$ a altura do Mario em metros, $H_{\text{Mario}[pixel]}$ a altura do Mario em Pixel, $D_{[m]}$ a distância de queda em metros e $D_{[pixel]}$ a distância de queda em pixel, temos que:

$$D_{[m]} = \left(\frac{H_{Mario [m]}}{H_{Mario [pixel]}} \right) * D_{[pixel]}$$

(Eq.1.5)

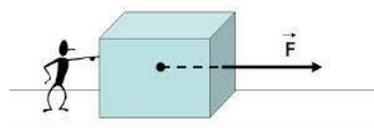
e observaram que nos jogos *Super Mario Bros* e *Super Mario Bros 3* a gravidade se aproximava de $9,8m/s^2$, porém no console *NES* ela é dez vezes maior que a da terra transformando no Mario em um dos personagens mais atléticos dos jogos pesando cerca de 600 quilos, correndo 70km/h e pulando cerca de 11 metros de altura.

Usando *Super Mario Bros* Gleen Elert e seus alunos foram capazes de estabelecer uma relação íntima entre o prazer de jogar e a ciência, criando um momento de aprendizagem inusitado e riquíssimo em conteúdo, porém não necessariamente é preciso usar a matemática para estudar a Física dos jogos questões conceituais podem ser abordadas de diferentes formas.

Nos jogos uma das questões mais famosas é o pulo duplo e a mudança de direção no meio do salto abordadas pelos jogos *Quake* e *God of War 1*, fazendo uma análise conceitual do movimento dos corpos nesses jogos adotando como base o livro Física conceitual podemos inferir um desvio da realidade dentro da ação do salto duplo.

Imaginando um bloco em repouso em uma superfície sem atrito é necessário que uma força haja sobre ele para que ocorra movimento.

Figura 18: Demonstração do empurrão em um bloco.



Fontes: fisica1anomedio.blogspot

Remetendo assim a Primeira Lei de Newton que estabelece por princípio que.

Todo objeto permanece em seu estado de repouso ou rapidez uniforme em uma linha reta, a menos que uma força resultante não nula seja exercida sobre ele. (Física Conceitual, 2015, 26)

Adotando que o corpo do personagem Kratos do jogo *God Of War 1* vai realizar um salto isso só poderá ocorrer caso uma força não nula haja sobre ele o empurrando para cima, logo vemos a presença da Terceira Lei de Newton ao estabelecer que “Sempre que um objeto exerce uma força sobre outro objeto, este exerce uma força igual e oposta sobre o primeiro” (Física Conceitual, 2015, p.76), precisamos também entender que a força por si só não consegue se explicar ela é o resultado da interação entre dois corpos no caso do salto seria o personagem e o chão.

Figura 19: Início do primeiro salto do personagem Kratos

Figura 20: Início do segundo salto do personagem Kratos

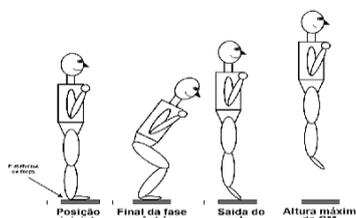


Fontes: Retirado do youtube canal: Dmenor

Observando a Figura 19, é perceptível que abaixo dos pés do personagem que existe uma ligeira “nuvem” para dar o efeito de impulsão, porém em qual corpo foi exercido a segunda força para a realização do segundo salto?

A impossibilidade do salto duplo ocorrer no mundo real, se dá pelo fato de que no ar não há corpo ou superfície que possibilite um novo impulso.

Figura 21: esquema de salto



Fonte: Research Gate

Aplicando uma força contra o chão é gerada uma força igual e oposta que lhe faz subir, para que um segundo salto ou a mudança de direção no ar fosse possível seria necessário que o ar fosse denso o suficiente para criar uma superfície assim sendo possível aplicar novamente uma força.

Um dos gêneros que mais cresce atualmente são os FPS (*First Person Shooter*) e dentro desse gênero se destaca o estilo *Battle Royale*, tal estilo se inspira no Filme *The Hunger Games* onde várias pessoas são alocadas em um ambiente controlado que se limita com o passar do tempo usando de um gás nocivo e o objetivo é ser o último vivo, os jogos *Free Fire* e *PUBG Mobile* são exemplos desse estilo, mas onde pode está a Física nessas obras?

À primeira vista pode somente parecer um jogo simplesmente competitivo, porém se observamos mais atentamente veremos que ele ensina diversos conceitos físicos para os jogadores, podendo até ser crianças que ainda se quer ouviram sobre aerodinâmica, resistência do ar e até termodinâmica, iniciaremos este debate acerca dos primeiros momentos da partida onde o jogador deve saltar de um avião em direção ao solo para se preparar.

Sons de turbinas de avião e sons de explosões marcam o início da partida, o jogador se atira em uma queda livre e despenca por cerca de 1350 metros até o solo, agora iremos manter esses dados e voltaremos cerca de dois mil anos na humanidade e vamos analisar os discursos de Aristóteles sobre o movimento dos corpos, mas daremos ênfase a queda dos corpos.

De acordo com Silva (2019), Aristóteles era um observador dos eventos cotidianos e suas teorias eram firmadas em suas concepções lógicas, em suas observações ele constatou que objetos de massas diferentes tendiam a cair em tempos diferentes, devido à diferença de massa, sendo os corpos pesados os primeiros a chegarem ao solo e essas ideias foram sendo passadas por gerações.

De acordo com Hammes e Schuhmacher (2011) Galileu Galilei era um famoso cientista que defendia a utilização da experimentação como forma de comprovação de suas hipóteses, a partir de seus estudos e dos experimentos em um plano inclinado ele idealizou que objetos de massas diferentes chegam simultaneamente caso não haja forças dissipativas, assim introduzindo o conceito de resistência do ar no movimento de queda.

Ao se arremessar em uma queda livre, os jogadores tendem a optar por mirar o personagem completamente para baixo os fazendo assim aumentar a aerodinâmica dos corpos.

Figura 22: Demonstração do salto mirando para baixo



Fontes: Retirado do youtube canal: Riqrei

Figura 23: Demonstração da planagem no PUBG



Fontes: Retirado do youtube canal: Arthurzera

Com a mira totalmente para baixo o jogador da imagem 1 chega a atingir 234 km/h em queda, porém reduzindo a aerodinâmica do personagem a velocidade alcançada é de 126 km/h, mesmo não tendo conhecimento da equação ou da teoria da força de arrasto jogadores a utilizarem no primeiro momento das partidas.

O segundo momento do jogo é colocado após os primeiros jogadores serem eliminados e os restantes já terem equipamentos para tentar sobreviver, após os primeiros 5 minutos existe uma drástica queda do número de participantes e por isso se dificulta localizar os jogadores restantes e normalmente quando são encontrados estão a grandes distâncias, assim implicando em batalhas a longa distância.

Batalhas de *snipers* (atiradores de longas distâncias) são bem comuns em meio as partidas, nesses momentos vemos jogadores realizando cálculos mentais e teorias rápidas, a fim de eliminar o inimigo, mesmo sem conhecer aplicam conceitos de resistência do ar, movimento retilíneo uniformemente variado, entre outros. Pode parecer um exagero, mas um disparo vindo de Kar98k, M24 ou AWM no *PUBG Mobile* demonstra a capacidade de ensino dos jogos de forma natural.

Figura 24: Mira de um *sniper* segundos antes do disparo.

Fontes: Retirado do youtube canal: Sev7nzx

Observando a imagem acima verificamos a mira de uma AWM um segundo antes de um disparo realizado a cerca de 100 metros de distância que irá nocautear o jogador adversário, é possível perceber que o meio da mira está um pouco mais adiante do alvo a fim de prever a posição do alvo um segundo após o disparo, inconscientemente seu cérebro determinou a velocidade do jogador adversário, a aceleração para que assim pudesse determinar uma estimativa da posição final dele, assim possibilitando que o atirador pudesse mirar no local correto a fim de garantir o abate.

Devido à limitação de hardware os disparos a longa distância são mais concentrados entre as distâncias de 200 metros há 70 metros dependendo do *scope* (capacidade de zoom que a mira pode oferecer, no PUBG existem: 2x, 3x, 4x, 6x, 8x e 15x) que está sendo utilizado o *player* terá que levantar sua mira a fim de compensar o decaimento da bala.

Sendo o jogo mais baixado da Play Store em 2022 *Free Fire* de acordo com o site Liga dos Games, ele pode ser usado para explicar sistema de partículas, caso o mapa se mantenha inalterado por toda a partida os confrontos iam se tornando cada vez mais raros, pois teríamos uma grande área para poucas pessoas, porém uma forma inteligente para aproximar os jogadores.

Para forçar com que os jogadores se encontrem e que haja o confronto, as empresas desenvolvedoras dos jogos *Battle Royale* criaram um sistema que os empurra para alguma direção do mapa, o famoso gás é a forma que a empresa achou de fazer com que os jogadores se aproximem, esse gás é nocivo para os personagens fazendo com que os jogadores morram caso fiquem por muito tempo no gás.

Figura 25: Mapa Bermuda antes da liberação do gás



Fontes: retirado do youtube Canal: Felipe

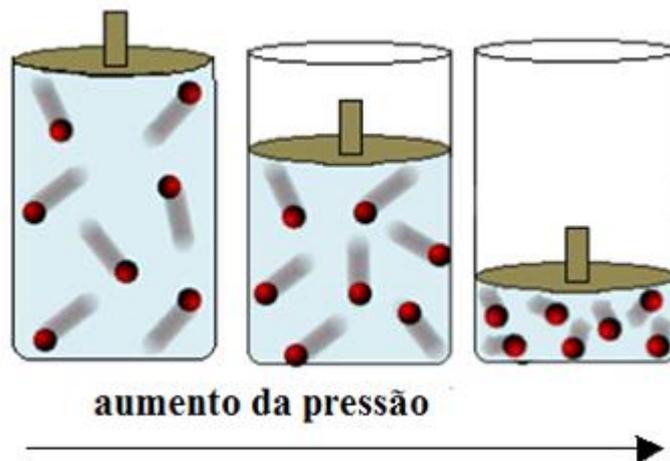
Figura 26: Mapa Bermuda após liberação do gás



Fontes: freefire dicas.net

Mas quais conceitos podemos tirar a partir disso? Vamos imaginar a liberação de um gás em um sistema isolado, iremos manter a temperatura, nossa única variável será o volume do sistema, o que acontecerá?

Figura 27: Demonstração da alteração de volume em um sistema



Fontes: <https://blogdoenem.com.br/variaveis-estado-dos-gases/>

Com o passar do tempo a pressão dentro do recipiente aumentará assim, assim aumentando o número de colisões, uma representação da Lei de Boyle, utilizando da lógica do *Free Fire* podemos considerar que a cada colisão uma partícula será eliminada, nos primeiros momentos teremos um grande número de colisões, porém com o passar do tempo ele diminuirá, até um ponto em que as colisões sejam raras ou inexistente, pois haverá um grande espaço e poucas entidades, porém diminuindo o volume aumentamos a pressão forçando os jogadores a se encontrarem.

4 RESULTADOS

O Ensino de Física é um desafio tanto para alunos quanto para professores, para facilitar o processo de ensino-aprendizagem é necessário a utilização de novas metodologias e ferramentas que proporcionem a aproximação do aluno com o saber científico, porém essas metodologias e ferramentas devem ser pensadas em como e quando podem ser aplicadas, para que invés de se tornar um facilitador elas acabem dificultando e não poderia ser diferir com os jogos eletrônicos.

Adotando a utilização dos jogos como uma ferramenta didática se torna plausível a pergunta de como poderíamos utilizar ela. Para responder tal pergunta foi criada uma sequência didática que contemple a utilização dos jogos eletrônicos utilizando os jogos PUBG e *Free Fire*.

4.1 Utilização dos jogos PUBG Mobile e *Free Fire* como ferramenta didática.

A presente sequência didática foi pensada para ser aplicada na turma do 1º ano do Ensino Médio do EREM do Palmares, tendo um total de 6 aulas que contabilizam 495 minutos, sendo aplicada no primeiro bimestre, tendo em vista que esse é o período em que é discutido sobre o movimento dos corpos.

Tabela 1: Plano de aula contemplando a utilização dos JE PUBG e *Free Fire*.

Nº de Aulas (tempo)	Objetivos	Descrição da aula	Recursos Utilizados
Aula 1 (90 min)	Compreender as concepções dos alunos sobre o movimento dos corpos.	Neste primeiro momento será questionado aos alunos o que compreendem por movimento dos corpos. Perguntas como: O que cai primeiro uma pedra ou uma pena? Por quê? Caso uma pessoa em cima de um mastro deixe cair uma bola de boliche, onde essa bola iria cair em relação ao mastro e por quê? Essas respostas serão escritas em uma folha e entregues ao professor.	Quadro, lápis de quadro, papel, caneta, bola, slide e projetor.
Aula 2 (90 min)	Compreender o conceito de queda livre.	Inicialmente será perguntado se os alunos conhecem os jogos usados, e então começará os debates acerca do movimento dos corpos	Slide, projetor, celular (vídeo), quadro, lápis de quadro e papel

	Utilizar os jogos <i>PUBG</i> e <i>Free Fire</i> como ferramentas didáticas.	usando os jogos, iniciando pela queda livre, será analisado a queda nos dois jogos, desmitificando a ideia de quanto mais pesado o corpo primeiro ele chega ao solo, simultaneamente, construiríamos juntos a matemática acerca do assunto.	
Aula 3 (90 min)	Estudar o conceito de MRU nos jogos.	Neste terceiro momento os alunos irão analisar o movimento utilizando de disparos a longa distância e o debate seria construído na capacidade de antecipar a posição final do inimigo de modo a compensar a velocidade do alvo. O alvo estará a pé sem efeito de nenhum <i>buff</i> de velocidade (MRU)	Slide, projetor, trechos de vídeos retirados do canal Sev7nzx e RUOK, quadro, lápis de quadro e papel.
Aula 4 (90 min)	Estudar o conceito de MRUV nos jogos.	Neste momento será mostrado alguns vídeos de alguns disparos a longa distância e o debate seria construído na capacidade de antecipar a posição final do inimigo de modo a compensar a velocidade. Nesse momento o alvo estará dentro de um veículo acelerando assim evidenciando o MRUV.	Slide, projetor, trechos de vídeos retirados do canal Sev7nzx e RUOK, quadro, lápis de quadro e papel.
Aula 5 (90 min)	Estudar o conceito de Movimento parabólico nos jogos.	Neste momento será mostrado alguns vídeos de alguns disparos a longa distância e arremessos de granadas, colocaremos o alvo parado e será analisado o quão alto a mira deve ser colocada para compensar a distância.	Slide, projetor, trechos de vídeos retirados do canal Sev7nzx e RUOK, quadro, lápis de quadro e papel.
Aula 6 (45 min)	Apresentação da evolução histórica do movimento dos corpos utilizando como base o conhecimento adquirido nas aulas anteriores como facilitador.	Neste quarto momento será abordado a evolução do movimento dos corpos, partindo de Aristóteles até os dias atuais. Em meio as explicações alguns questionamentos serão feitos aos alunos para poderem expressar seus pensamentos. Após será solicitado que os alunos escrevam o que entenderam sobre o movimento dos corpos e que entreguem.	Slide, projetor, papel e caneta.

Fonte: Autor

4.1.2 Detalhamento do Plano de aula.

AULA 1. MOMENTO DE AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS.

Objetivos:

- Criar um momento em que haja uma socialização entre professor e aluno sobre Movimento dos corpos, evidenciando suas concepções acerca do tema.
- Coletar dados para acompanhar o desempenho dos estudantes ao longo das atividades.

Dinâmica da aula:

- Os primeiros 10 minutos serão usados para a instalação do material usado (slide e projetor) e apresentação.
- Será solicitado aos alunos que separem uma folha e escrevam respostas para perguntas que serão feitas.
- No slide será apresentada uma pergunta a cada 5 minutos, sendo a primeira: “Se colocarmos uma pedra e uma pena na mesma altura e soltarmos eles simultaneamente, qual chega primeiro ao chão e por quê?”, os alunos terão 5 minutos para escrever suas respostas.
- Segunda Pergunta: “Se estivermos dentro de um carro em movimento e deixarmos uma moeda cair, qual será a posição dela em relação a você? Justifique sua resposta.”, os alunos terão 5 minutos para escrever suas respostas.
- Terceira Pergunta: “Caso eu arremesse uma pedra para cima, quais as forças que atuam nela?”, os alunos terão 5 minutos para escrever suas respostas.
- Após isso iniciaremos uma brincadeira conhecida como batata quente, seria dado há um aluno uma bolinha que será passada para outro aluno e assim suscetivamente, o tempo seria dado pelas palmas do professor, após a bolinha parar o professor indagará ao aluno que está em posse dela sobre sua resposta da primeira pergunta, fazendo isso com mais alguns alunos para poder haver um maior acervo de respostas podendo assim gerar um debate, para essa primeira parte seria dado um tempo de 15 minutos para o debate das respostas.

- Para cada pergunta se teria 15 minutos de debate, onde o professor deve instigar que os alunos dialoguem um com os outros e apontem as características de seus pensamentos.
- Entrega dos papéis com as respostas dos alunos.
- Com isso ainda teríamos 20 minutos sobrando, esse tempo final poderá ser usado para dúvidas que os alunos tenham ou caso algum imprevisto ocorra ainda haverá tempo para que finalizar o primeiro momento.

Materiais Utilizados:

- Quadro, Lápis de quadro, Projetor, Bola, Slide e Papel

AULA 2. APRESENTAÇÃO DOS JOGOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA, INICIANDO COM QUEDA LIVRE.**Objetivos:**

- Compreender a construção e evolução do conhecimento científico acerca do movimento dos corpos utilizando os jogos como ferramenta.
- Investigar as concepções dos estudantes.

Dinâmica da aula:

- Os primeiros 10 minutos serão usados para a instalação do material usado (slide e projetor) e apresentação.
- Será inicialmente indagado quantos alunos jogam PUBG ou *Free Fire* e será discutido sobre a existência de conceitos da Física real nos jogos, 5 minutos
- Após isso utilizando do aplicativo *Google Home* a tela do celular de um aluno que tenha o jogo PUBG instalado no momento será transmitida no projetor e será solicitado que entre em uma partida e realize uma queda normal, será verificado o tempo e a velocidade de queda do personagem, isso deve levar cerca de 5 minutos a depender da internet (caso não seja possível a transmissão, será mostrado um vídeo que mostra os tipos diferentes de queda).

- Após a primeira queda será solicitado que ele efetue novamente uma segunda queda, porém agora sem apontar o boneco verticalmente para o solo e será verificado o tempo e a velocidade máxima de queda do personagem, mais 5 minutos.
- Após verificar a diferença dos valores será repassado a classe o questionamento: “O que mudou para que o personagem pudesse realizar a queda em menos tempo?”, nesse momento será trazida uma discussão sobre massa, resistência do ar e aerodinâmica, deixaremos cerca de 15 minutos para que poderemos debater sobre.
- Após os debates começaremos a descrever o movimento de queda livre desmitificando a visão de que o objeto chega primeiro ao solo, pois é mais pesado, utilizando de deduções matemáticas acerca dos jogos usados será determinado os valores variáveis, esse debate pode estender por 40 a 45 minutos, os últimos minutos serão deixados para qualquer dúvida ou caso ocorra algum imprevisto.

Materiais Utilizados:

- Slide, projetor, celular (vídeo), quadro, lápis de quadro e papel

AULA 3. UTILIZAÇÃO DOS JOGOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA DESCREVER O MRU.**Objetivos:**

- Explicar o conceito de MRU através dos JE.
- Utilizar os jogos *PUBG* e *Free Fire* como ferramenta didática.

Dinâmica da aula:

- Os primeiros 5 minutos serão usados para a instalação do material usado (slide e projetor) e apresentação.
- Fazendo uma retomada da aula passa será iniciado novamente o debate acerca do movimento dos corpos, agora focaremos em disparos realizados a longa distância e verificaremos as variáveis que devem ser colocadas em consideração. (10 minutos)

- Será solicitado que os alunos formem grupos e que entrem em uma sala de treino ou privada nos jogos e que efetuem diversos disparos, tanto no PUBG como no *Free Fire*, para podermos verificar a posição da mira em relação ao alvo, analisando a diferença das duas realidades. (caso haja impossibilidade nos jogadores entrarem na sala um vídeo pode ser repassado um vídeo no lugar)
- Analisando a movimentação da mira do jogador que para acertar o alvo deverá colocar ela alguns centímetros a frente, os alunos serão questionados: “Por qual motivo ele coloca a mira a frente de seu alvo?”, espera-se a respostas parecidas com: “para acertar o alvo, já que ele está em movimento, a gente tem que considerar a velocidade dele.” (10 minutos)
- Após essa breve discussão se dará início ao momento em que juntos construiremos as fórmulas que compõem o Movimento Retilíneo Uniforme, usando como exemplo os disparos recém feitos e mostrando que mesmo sem entender ou perceber eles conseguem estimar, tempo, velocidade e posição. (20 minutos)
- Logo em seguida será solicitado que os grupos calculem a velocidade do alvo, e do projétil a fim de estimar uma distância para que a mira fique a frente do personagem, por se tratar de um experimento será cedido 40 minutos para esse momento, pois haverá mais de uma medida para que se possa ter uma média.
- Nos últimos 15 minutos teremos rápidas apresentações dos valores obtidos por cada grupo.

Materiais Utilizados:

- Slide, projetor, trechos de vídeos retirados do canal Netenho, quadro, lápis de quadro e papel.
- Vídeo – “Free Fire : Highlight #26 Satisfactory” – Youtube. Duração: 10:30
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ai5sl-n6sXo>
- Vídeo – “10# HIGHLIGHTS COMPETITIVE PUBG MOBILE / SEVEN” – Youtube. Duração: 06:14

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=JZYxQ4QUReA>

AULA 4. UTILIZAÇÃO DOS JOGOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA DESCREVER MRUV.

Objetivos:

- Estudar o conceito de MRUV através dos JE.
- Utilizar os jogos *PUBG* e *Free Fire* como ferramenta didática.

Dinâmica da aula:

- Os primeiros 5 minutos serão usados para a instalação do material usado (slide e projetor) e apresentação.
- Fazendo uma retomada da aula passa será iniciado novamente o debate acerca do movimento dos corpos, agora focaremos em disparos realizados a longa distância, porém o alvo estará dentro de um carro acelerando. (10 minutos)
- Será solicitado que os alunos formem grupos e que entrem em uma sala de treino ou privada nos jogos e que efetuem diversos disparos, tanto no *PUBG* como no *Free Fire*, para podermos verificar a posição da mira em relação ao alvo, analisando a diferença das duas realidades. (caso haja impossibilidade nos jogadores entrarem na sala um vídeo pode ser repassado no lugar)
- Continuando com os experimentos, porém agora o alvo irá se locomover em um carro acelerando perpendicularmente ao atirador, seguindo a lógica a missão do atirador é acertar o alvo, verificaremos que a mira do jogador deve ser colocada mais a frente para poder prever a posição final do alvo e será perguntado: “Por qual motivo a mira agora está mais adiante?”, espera-se respostas parecidas com: “O carro está acelerando, por isso ela tem que está mais na frente!”, obtendo o conceito de aceleração discutiremos sobre o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, trazendo as fórmulas apresentadas no MRU novamente agora para o MRUV, porém com as alterações nas variáveis

evidenciando a diferença no trabalho da Física nos dois jogos *Free Fire* e *PUBG*. (20 minutos)

- Logo em seguida será solicitado que os grupos calculem a velocidade do carro a fim de estimar uma distância para que a mira fique à frente do personagem, por se tratar de um experimento será cedido 40 minutos para esse momento, pois haverá mais de uma medida para que se possa ter uma média.
- Nos últimos 15 minutos teremos rápidas apresentações dos valores obtidos por cada grupo.

Materiais Utilizados:

- Slide, projetor, trechos de vídeos retirados do canal Netenho, quadro, lápis de quadro e papel.
- Vídeo – “Free Fire : Highlight #26 Satisfactory” – Youtube. Duração: 10:30
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ai5sl-n6sXo>
- Vídeo – “10# HIGHLIGHTS COMPETITIVE PUBG MOBILE / SEVEN” – Youtube. Duração: 06:14
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=JZYxQ4QUReA>

AULA 5. UTILIZAÇÃO DOS JOGOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA DESCREVER O MOVIMENTO PARABÓLICO.

Objetivos:

- Estudar o conceito de Movimento Parabólico através dos JE.
- Utilizar os jogos *PUBG* e *Free Fire* como ferramenta didática.

Dinâmica da aula:

- Os primeiros 10 minutos serão usados para a instalação do material usado (slide e projetor) e apresentação.
- Fazendo uma retomada da aula passa será iniciado novamente o debate acerca do movimento dos corpos, agora focaremos em disparos realizados a longa distância, porém agora com alvo fixo e verificaremos as variáveis que devem ser colocadas em consideração. (10 minutos)

- Será solicitado que os alunos formem grupos e que entrem em uma sala de treino ou privada nos jogos e que efetuem diversos disparos e que arremessem diversas granadas, tanto no PUBG como no *Free Fire*, para que poderemos verificar os arremessos e disparos nos dois jogos. (caso haja impossibilidade nos jogadores entrarem na sala um vídeo pode ser repassado no lugar)
- Continuando com os experimentos, porém agora o alvo será fixo e verificaremos que a mira do jogador deve ser colocada mais acima para poder compensar a distância do alvo e será perguntado: “Por qual motivo a mira agora está mais acima?”, espera-se respostas parecidas com: “O alvo está distante, por isso a gente precisa levantar a mira”, obtendo o conceito de Movimento Parabólico, discutiremos sobre ele. (20 minutos)
- Será pedido que um dos alunos fiquem há uma determinada distância no jogo e que o grupo deve descobrir o ângulo de inclinação, por se tratar de um experimento será cedido 40 minutos para esse momento, pois haverá mais de uma medida para que se possa ter uma média.
- Nos últimos 15 minutos teremos rápidas apresentações dos valores obtidos por cada grupo.

Materiais Utilizados:

- Slide, projetor, trechos de vídeos retirados do canal Netenho, quadro, lápis de quadro e papel.
- Vídeo – “Free Fire : Highlight #26 Satisfactory” – Youtube. Duração: 10:30
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ai5sl-n6sXo>
- Vídeo – “10# HIGHLIGHTS COMPETITIVE PUBG MOBILE / SEVEN” – Youtube. Duração: 06:14
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=JZYxQ4QUReA>

AULA 6. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO ESTUDO DO MOVIMENTO DOS CORPOS.**Objetivos:**

- Apresentar aos alunos a evolução do estudo dos movimentos dos corpos desde Aristóteles, passando por Galileu Galileu até os dias atuais.

Dinâmica da aula:

- Os primeiros 10 minutos serão usados para a instalação do material usado (slide e projetor) e apresentação.
- Será apresentado aos alunos a evolução do conhecimento sobre o movimento dos corpos desde Aristóteles supondo que corpos massivos sempre chegariam primeiro ao chão, após chegarmos em Galileu Galilei propondo seus experimentos para refutar as ideias de que perduravam por dois mil anos, fazendo menções aos momentos tidos em sala de aula mostrando a origem do pensamento de alguns alunos. (10 minutos)
- Chegando em Isaac Newton, será explicado as Leis de Newton, utilizando alguns jogos como exemplos, é possível debater a possibilidade de um salto duplo no jogo, porém impossível na realidade devido ao princípio de ação e reação, Lei da Inércia ao verificar Kratos arremessando cubos para frente e por fim o Princípio Fundamental da Dinâmica explicando a famosa fórmula $F = M * A$. (20 minutos)
- Os últimos 5 minutos serão destinados aos alunos que devem corrigir suas próprias respostas entregues na aula 1 permitindo assim possamos verificar o desenvolvimento deles.

Materiais Utilizados:

- Slide, projetor, papel e caneta.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO PLANO DE AULA

Com a proposta da sequência didática apresentada cabe agora verificar se a sequência conseguiu cumprir com os objetivos deste estudo, em relação a utilização dos jogos como ferramentas pedagógicas, pensando na teoria de aprendizagem de Gee (2009) como norteador do uso, contribuindo para a formação crítica do aluno.

No decorrer de todo o plano de aula é perceptível o cuidado com a forma que o conteúdo é apresentado ao aluno, invés de se tornar um momento em que somente o professor fala, o aluno copia e depois começa a ler incessantemente até que tenha memorizado, que, é muito criticado por Moreira (2014) que defende que esse processo de memorização, na verdade, gera o esquecimento. Logo vemos alunos que serão mais ativos efetivando seu papel protagonista no próprio aprendizado, restando ao professor o papel de instigador e guia, logo, facilitando em partes o seu trabalho.

No primeiro momento vemos a preocupação em obter os conhecimentos prévios dos alunos, de modo a entender quantos eles sabem sobre o movimento dos corpos e qual nível de profundidade de suas ideias, com esse conhecimento os restantes das aulas são trabalhados contemplando a utilização dos JE ou de momentos selecionados nos jogos.

No segundo, terceiro, quarto e quinto momento damos a oportunidade aos alunos (jogadores) de se identificar com o papel de cientista, de interagir com seu objeto de pesquisa, possam produzir suas próprias ideias e teorias, customizando a forma em que possam utilizar a ferramenta para obter outras possíveis visões do mesmo efeito, agenciando seus recursos, aceitando desafios e caso falhem possam sentir a frustração prazerosa, pois mesmo falhando serão cientes que aprenderam algo novo.

No sexto momento temos a explicação do que eles criaram, no segundo até o quinto momento foi objeto de estudo para diversas pessoas, evidenciando a Física como uma ciência viva, mutável e questionável, demonstrando que a cada passo que se era dado em direção ao conhecimento que tínhamos hoje repercutia na sociedade em vários âmbitos, sendo eles políticos, religiosos, econômicos, entre outros.

A possibilidade de utilização de JE para o Ensino de Física são infinitas, tendo em vista a variedade de gêneros, estilos e jogos disponíveis no mercado e com a quantidade de promoções que a empresa *Epic Games* entrega jogos gratuitos todas as semanas se torna viável e acessível usar essa ferramenta em sala.

Tendo todas essas características apresentadas, a união dos Jogos Eletrônicos com o Ensino de Física apresenta indícios de ser bastante interessante para o aluno e professor, podendo despertar com mais facilidade a atenção dos alunos por se tratar de algo mais próximo a ele e utilizando de certa forma um apelo emocional para a diversão, ensinar Física pode se torna uma diversão onde os alunos podem jogar e com o devido acompanhamento e instrução podem aprender simultaneamente, facilitando o trabalho do professor, já que com o interesse da turma apresentar ou guiar algum tipo de assunto se torna mais dinâmico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste estudo foram apresentados trabalhos que envolvem a utilização dos jogos eletrônicos como uma ferramenta importante para o ensino, apontando características e pontos que podem transformar a percepção de outras pessoas acerca desse recurso, a possibilidade de inovar no ensino de física fugindo do tradicionalismo permite a criação de momentos ímpares na vida dos alunos lhes dando a oportunidade de serem ativos em suas vidas escolares, aproximando o momento de prazer do aluno com a ciência, para que esse possa se tornar parte da vida dele, permitindo que ele possa aprender de forma mais significativa e se instigue a descobrir e aprender cada vez mais.

Através de todo contexto apresentado, o presente TCC analisou e apresentou os elementos que transformam jogos em uma ferramenta didática de alta versatilidade, de modo que estes possam contribuir para o aprendizado dos alunos acerca do Movimento dos Corpos e se estendendo até mesmo para outros assuntos, como gravidade, termodinâmica, entre outros.

O Objetivo principal era analisar e usar jogos eletrônicos poderia ser utilizado como ferramenta didática e por consequência a criação de um plano de aula que pudesse contemplar a utilização de tal recurso, tal plano de aula é previsto para 6 aulas e cada uma dela foi pensada na utilização dos jogos PUBG e *Free Fire* como objeto de pesquisa para experimentos dos alunos, tornando as aulas mais divertidas, atrativas e cativantes.

Dessa forma compreende-se que os objetivos desse estudo foram alcançados, se foi apresentado pontos que sustentam a utilização dos jogos em sala de aula e seus benefícios, foi criado um plano de aula que contemple a utilização dos jogos eletrônicos como ferramenta didática, aproximando o lúdico a ciência, e estabelecida uma relação mais íntima entre aluno e o conhecimento.

Para investigar o impacto desta atividade é necessário com que ela seja aplicada e após isso, seja feita uma observação com os alunos, em conversas e repostas em alguns momentos será necessário buscar exemplificações que se derivem dos jogos. Este trabalho pode ser expandido para diversos estilos de jogos ou formas de apresentação, logo abrindo vertentes para mais estudos na área.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. **Parâmetros curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. **Parâmetros curriculares Nacionais: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018.

COSTA, O.D.S.D; RAMOS, E.M.D.F. Jogos eletrônicos e Ensino de Física: estudo de algumas possibilidades. **Revista de Enseñanza de la Física**, Argentina, v. 27, n.1 p. 559-565 nov./2015 Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/12705/12943>. Acesso em: 22 mar. 2021.

DE MELO, I. R. P. O uso de jogos eletrônicos como ferramenta de ensino: um estudo da suíte de jogos GCOMPRIS. **Trabalho de Conclusão de Curso– Universidade Federal do Amapá. Macapá–AP**, 2012. MARTINS, M.C.D. Aprendizagem escolar: Os jogos eletrônicos na formação do aluno. Goiás, /2009 Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/248/o/1.4_52.pdf . Acesso em: 13 abr. 2021.

MONTEIRO, T.V.B.; MARTINS, M.C.D.; ARAÚJO, C.H.S. Importância dos jogos eletrônicos na formação do aluno. Goiás, /2009 Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/248/o/Tairine_Vieira_Barros_Monteiro_Claudia_Dolores_Martins_Magagnin_e_Cludia_Helena_dos_Santos_Araujo.pdf. Acesso em: 13 abr. 2021.

FERNANDES, Saulo. **Pesquisa Game Brasil 2020 aponta que 73,4% dos brasileiros jogam jogos eletrônicos**. Gamers e Games. 04 jun. 2020. Disponível em: <https://www.gamersegames.com.br/2020/06/04/pesquisa-game-brasil-2020-aponta-que-734-do-brasileiros-jogam-jogos-eletronicos/>. Acesso em: 22 mar. 2021.

TWITCH Tracker. *In: PUBG Mobile: STATISTICS BY MONTH*. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://twitchtracker.com/games/505884>. Acesso em: 14 set. 2022.

TWITCH Tracker. *In: Free Fire: STATISTICS BY MONTH*. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://twitchtracker.com/games/502732>. Acesso em: 14 set. 2022.

LUIZ, Jéssica MM et al. As concepções de jogos para Piaget, Wallon e Vygotski. **Lecturas Educación Física y Deportes, Buenos Aires**, v. 19, p. 1-1, 2014.

TAGARRO, Gabriel. Pesquisa aponta que 73,4% dos brasileiros jogam jogos eletrônicos: Público gamer cresceu 7,1% no Brasil em comparação a 2019. **Adrenaline.**, 4 jun. 2020. Disponível em: <https://adrenaline.com.br/noticias/v/64393/pesquisa-aponta-que-734-dos-brasileiros-jogam-jogos-eletronicos>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BEGY, Jason. The history and significance of jumping in games. **GAME//PLAY//SOCIETY: Contributions to contemporary computer game studies. Proceedings of the 4th Annual Vienna Games Conference.** Munich, Germany: Kopaed, 2010. p. 83-96.

HOEBEL, Edward Adamson; FROST, Everett Lloyd. **Antropologia cultural e social.** Editora Cultrix, 1981.

ANTUNES, C. **Ludopedagogia:** guia didático para prática de ensino e metodologia. São Paulo. Editora do Brasil, 1974.

GEE, J.P. Bons videogames e boa aprendizagem. **PERSPECTIVA**, Florianópolis, abr/2009 Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p167/14515>. Acesso em: 22 mar. 2021.

LEFKY, Adam; GINDIN, Artem. Acceleration Due to Gravity: Super Mario Brothers. **The Physics Factbook, hypertextbook. com/facts**, 2007 Disponível em: <https://hypertextbook.com/facts/2007/mariogravity.shtml>. Acesso em: 16 fev. 2022

HEWITT, P. G. **Física Conceitual.** Tradução de Trieste Freire Ricci. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

SILVA, Emerson Soares Da et al.. **Aristóteles vs galileu: uma análise criteriosa sobre o movimento dos corpos.** Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59144> . Acesso em: 18/09/2022 17:41

MACEDO, Eduardo. Os 16 jogos mais baixados na Play Store em 2022!.: **Liga dos Games**, 2022. Disponível em: <https://www.ligadosgames.com/jogos-mais-baixados-play-store/>. Acesso em: 22 set. 2022.

HAMMES, O.; SCHUHMACHER, E. O. Plano Inclinado: uma atividade de modelização matemática. **Experiências em Ensino de Ciências, Porto Alegre**, v. 6, n. 2, p. 66-85, 2011.

MACALLOSSI, JULIA. O crescimento do mercado de games mobile: como a pandemia fez o setor crescer: Em 2020, o setor teve um crescimento de 26% em relação ao ano de 2019 e um faturamento de US\$79,5 bilhões, sendo US\$47,9 bi vindos de jogos baixados na loja: **The Enemy**, 28 jun. 2021. Disponível em:

<https://www.theenemy.com.br/mobile/o-crescimento-do-mercado-de-games-mobile-como-a-pandemia-fez-o-setor-crescer>. Acesso em: 20 jul. 2022.

MOREIRA, Marco Antonio. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2017.