



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MNPEF – MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – POLO 26

DIOGO ARAUJO SOUZA

**ENSINO DA MECÂNICA MEDIADO POR JOGOS ELETRÔNICOS PARA ALUNOS DO
ENSINO MÉDIO**

TERESINA

2021

DIOGO ARAUJO SOUZA

ENSINO DA MECÂNICA MEDIADO POR JOGOS ELETRÔNICOS PARA ALUNOS DO
ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada à coordenação do curso de
Mestrado Profissional em Ensino de Física – polo 26, da
Universidade Federal do Piauí como requisito parcial para
obtenção do grau de mestre em Ensino de Física.
Orientadora: Prof. Dr. Claudia Adriana de Sousa Melo

TERESINA

2021

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí Biblioteca
Setorial de Ciências da Natureza - CCN
Serviço de Processamento Técnico

S729e Souza, Diogo Araújo.

Ensino da mecânica mediado por jogos eletrônicos para
alunos do ensino médio / Diogo Araújo Souza. -- 2021.
105 f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí,
Centro de Ciências da Natureza, Programa de Pós-Graduação
Profissional em Física, 2021.

“Orientadora: Profa. Dra. Claudia Adriana de Sousa Melo”.

1. Física – Estudo e Ensino. 2. Mecânica. 3. Leis de Newton.
4. Ensino médio. I. Melo, Claudia Adriana de Sousa. II. Título.

CDD 530.07

Bibliotecária (o): Caryne Maria da Silva Gomes – CRB3/ 1461

DIOGO ARAUJO SOUZA

ENSINO DA MECÂNICA MEDIADO POR JOGOS ELETRÔNICOS PARA ALUNOS DO
ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física na Universidade Federal do Piauí, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Física.

Esta dissertação foi apresentada e aprovada pela banca em: Teresina, 07 de abril de 2021.

Profa. Dra. Claudia Adriana de Sousa Melo
DF/CCN/UFPI (Orientadora)

Prof. Dr. Lilian Tan Moryama – Membro externo

Prof. Dr. Ildemir Ferreira dos Santos – Membro externo

Prof. Dr. Marcos Antônio Tavares Lira – Membro interno

TERESINA

2021

A todos meus colegas de turma e de profissão que participaram, envolveram-se e apoiaram aplicação do produto educacional.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à Universidade Federal do Piauí pelo empenho em criar e manter um dos polos do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) aqui nesta cidade tão carente de cursos de aperfeiçoamento dessa tão desvalorizada profissão pela qual sou apaixonado.

Agradeço aos professores e colegas do MNPEF aqui de Teresina, pela oportunidade de aprender e compartilhar tanta coisa que carregarei para o resto da minha vida.

Agradeço ao meu primeiro orientador do MNPEF Prof. Dr. Renato Germano, que me acompanhou desde coordenador do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), orientador do TCC durante a graduação e orientou-me no meu primeiro ano como mestrando, mas infelizmente teve de afastar-se da UFPI. Gostaria de frisar que Renato Germano foi a pessoa na qual eu mais me inspirei para chegar aonde cheguei hoje, um dos professores com quem muita coisa aprendi e foi o responsável pela escolha do meu tema do projeto de mestrado e por estar hoje aqui.

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Dr.^a Claudia Adriana, por me orientar e por ter sido a responsável pela mudança de plataforma da criação do meu produto educacional, aquela sua tarefa de casa foi muito mais importante do que a senhora pensa, muito obrigado por tudo.

Agradeço a minha mãe Luzia e minha namorada Polyana por estarem sempre perto nos momentos difíceis e me segurarem quando eu não tinha onde cair, queria, mas não podia.

O professor pensa ensinar o que sabe, o que
recolheu nos livros e da vida, mas o aluno aprende
do professor não necessariamente o que o outro quer
ensinar, mas aquilo que quer aprender.

Affonso Romano de Sant'Anna

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de Ensino de Física através de um jogo didático do estilo RPG (*Role-Playing Games*), que em tradução livre para o português significa, jogo de interpretação de personagens, chamado de RPG das Leis de Newton, com ênfase no conteúdo das Leis de Newton para alunos do Ensino Médio. O problema de pesquisa: quais as possibilidades de haver uma aprendizagem significativa utilizando o jogo eletrônico como recurso didático para auxiliar nas aulas do conteúdo das Leis de Newton na educação básica? Levando em consideração que jogos são passa tempos muito presentes nas vidas dos alunos, com idades entre 14 e 18 anos, a ideia de trazer os jogos para o contexto não só de sala de aula, mas no contexto da aprendizagem como um todo, tem grande capacidade de ser uma ferramenta de sucesso, considerando que a tecnologia está presente na vida desses alunos, pois eles têm acesso a muitos jogos em seus celulares, gratuitamente bastando ter internet, o jogo tem potencial para que seja mais fácil atrair a atenção dos alunos para os assuntos e problemas referentes às leis de Newton. Assim, neste trabalho, utilizando como suporte teórico a teoria de aprendizagem significativa e David Ausubel, criou-se um jogo que possibilita ao aluno retomar conhecimentos relacionados ao conteúdo das Leis de Newton para realizar desafios e avançar no jogo, criando assim uma atmosfera motivacional para que o aluno busque esses conhecimentos em sua estrutura cognitiva para que sejam utilizados criando assim maiores chances de que sejam assimilados e aprendidos, buscando promover elementos de uma aprendizagem significativa. Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma pesquisa com professores da rede pública de ensino dos estados do Piauí e Maranhão, de forma online devido à pandemia de COVID-19 que impossibilitou a aplicação de qualquer atividade em sala de aula presencialmente. Os professores participantes da pesquisa foram reunidos em uma sala de reuniões online da plataforma Google, o *Google Meet* para passar as informações de como seria feito o *download* do jogo e como eles iriam fazer os registros da sua participação por meio de um questionário. Os resultados da pesquisa apontaram que os professores participantes, apesar das dificuldades estruturais que enfrentam nas escolas têm interesse na aplicação do jogo em suas aulas e por sugestão deles foi criada uma proposta de aplicação do jogo em meio a uma sequência didática.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física. Leis de Newton. Mecânica. RPG Maker MV. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

This work presents a proposal for Physics Teaching through a didactic game of RPG (role-playing game) style, in free translation into Portuguese means, “Jogo de Interpretação de personagens, named “RPG das Leis de Newton” (Newton’s Law’s RPG), with emphasis on the content of Newton's Laws for high school students. The research problem: what are the possibilities of having a meaningful learning using the electronic game as a didactic resource to assist in the classes of Newton's Law content in basic education? since games are often present in the lives of students, aged between 14 and 18 years (in most public schools) the idea of bringing this to the context not only of the classroom, but the context of learning as a whole, has great ability to be a successful tool, because with the technology always present in the lives of these students, they have access to many games on their cell phones, for free just having internet, the game has the potential to make it easier to attract students' attention to the subjects and problems concerning Newton's laws. Thus, in this work, using as a theoretical support the meaningful leaning theory of David Ausubel, a game was created that allows the student to retake knowledge related to the content of Newton's Laws to carry out challenges and advance the game, thus creating a motivational atmosphere for the student to seek that knowledge in his cognitive structure so that they are used thus creating greater chances of being assimilated and learned, seeking to promote elements of meaningful learning. For the development of this work, a survey was conducted with teachers from public schools in Piauí and Maranhão, online due to the COVID-19 pandemic that made it impossible to gather and apply any classroom activity in person. The teachers participating in the survey were gathered in an online meeting room on the Google platform, Google Meet, to provide information about how the game would be downloaded and how they would record their participation through a questionnaire. The research results showed that the participating teachers, despite the structural difficulties they face in schools, are interested in the application of the game in their classes and at their suggestion, a proposal for the application of the game was created in the middle of a didactic sequence.

KEYWORDS: Teaching Physics. Newton’s Law’s. Mechanics. RPG Maker MV. Meaningful Learning

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Página das simulações de Física do site Phet.....	30
Figura 2 - perspectiva do jogador era uma vista aérea	32
Figura 3 - força F aplicada a um objeto de 1kg.....	35
Figura 4 - Resultante de duas forças na mesma direção com sentidos opostos.....	36
Figura 5 - forças na mesma direção e em sentidos opostos atuando em um corpo em movimento	36
Figura 6 - Diferentes forças sobre corpos de mesma massa.....	38
Figura 7 - o corpo que sofre o efeito da força resultante maior sofrerá uma maior aceleração e, portanto, percorrerá maior distância que os demais corpos que sofrem efeito de menores forças.	39
Figura 8 - O cubo exerce uma força sobre a mesa e a mesa exerce uma força sobre o cubo.....	40
Figura 9 Cavalo puxando uma pedra	41
Figura 10- Sala de reuniões online Google Meet	45
Figura 11-Tela inicial do RPG das leis de Newton	46
Figura 12- Início do tutorial.....	46
Figura 13- tutorial inicial	47
Figura 14- sistema de batalha em tempo real	47
Figura 15- cenário inicial do jogo.....	48
Figura 16- Primeira Pergunta Referente a Primeira Lei de Newton.....	49
Figura 17- usando o item Primeira Lei de Newton.....	49
Figura 18- Cláudia, guia de Adriana aparecendo pela primeira vez.....	50
Figura 19 - desafios referentes à Primeira Lei de Newton	50
Figura 20 - desafios referentes à Segunda Lei de Newton	51
Figura 21 - desafios referentes à Segunda Lei de Newton	51
Figura 22-Último desafio para finalizar o jogo	52
Figura 23- Site Para Download do RPG das Leis de Newton	53
Figura 24- História disponível no site	54
Figura 25- trecho do produto educacional: perspectiva de visão aérea	54
Figura 26-Tela de criação jogos do RPG Maker MV.....	55
Figura 27 - Respostas dos Participantes para a pergunta 1 do questionário em forma de escala linear	57

Figura 28- Respostas dos Participantes para a pergunta 2 do questionário em forma de escala linear	58
Figura 29 - Respostas dos Participantes para a pergunta 3 do questionário em forma de escala linear	59
Figura 30- Respostas dos Participantes para a pergunta 4 do questionário em forma de escala linear	60
Figura 31- Respostas dos Participantes para a pergunta 5 do questionário em forma de escala linear	61
Figura 32-Respostas dos Participantes para a pergunta 6 do questionário em forma de escala linear	62
Figura 33- Respostas dos Participantes para a pergunta 7 do questionário em forma de escala linear	63
Figura 34 - Respostas dos Participantes para a pergunta 8 do questionário em forma de escala linear	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-DINÂMICAS DE JOGOS - CONCEITUAÇÕES	19
Quadro 2- DINÂMICAS DE JOGOS APLICADAS A JOGOS DIDATICOS	20
Quadro 3 – Respostas dos Participantes à pergunta 1 do questionário aberto.....	64
Quadro 4 - Respostas dos Participantes à pergunta 2 do questionário aberto	65
Quadro 5 - Respostas dos Participantes à pergunta 3 do questionário aberto	66
Quadro 6 - Respostas dos Participantes à pergunta 4 do questionário aberto.	67
Quadro 7 - Respostas dos Participantes à pergunta 5 do questionário aberto	68
Quadro 8 – Respostas dos Participantes à pergunta 6 do questionário aberto.....	69
Quadro 9 – Respostas dos Participantes à pergunta 7 do questionário aberto.....	70
Quadro 10 – Respostas dos Participantes à pergunta 8 do questionário aberto.....	71

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL.....	17
2.2 UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO	19
2.3 JOGOS ELETRÔNICOS E A TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL.....	28
2.4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E O ENSINO DE FÍSICA	29
2.5 JOGOS DO ESTILO RPG	31
2.6 FUNDAMENTAÇÃO FÍSICA: LEIS DE NEWTON.....	33
2.6.1 QUEM FOI ISSAC NEWTON?.....	33
2.6.2 PRIMEIRA LEI DE NEWTON	34
2.6.3 SEGUNDA LEI DE NEWTON	37
2.6.4 TERCEIRA LEI DE NEWTON.....	40
3. METODOLOGIA	42
3.1 EXECUÇÃO DA PESQUISA.....	44
3.2 INSTRUMENTOS	45
3.3 PRODUTO EDUCACIONAL	45
3.4 ACESSO AO RPG DAS LEIS DE NEWTON	53
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	56
4.2 PRIMEIRA PARTE: INFORMAÇÕES PESSOAIS DOS PARTICIPANTES	56
4.3 SEGUNDA PARTE: QUESTÕES FECHADAS SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL	57
4.4 TERCEIRA PARTE: QUESTÕES ABERTAS.....	64
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
Apêndice A – Questionário de Avaliação do Produto Educacional.....	77
APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL.....	83

1. INTRODUÇÃO

Considerando nossa vivência como professor da educação básica ao longo de três anos e experiências como estagiário e bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), temos observado que a maioria das aulas de física são focadas em uma metodologia tradicional, onde o aluno decora fórmulas e conceitos para utilizá-los na resolução de exercício e realização de exames.

Vários estudos vêm sendo publicados ao longo dos anos com críticas ao tradicionalismo imposto por professores em aulas de ciências, mostrando que o mesmo, não promove uma aprendizagem significativa, que é compreendida como sendo o processo, como afirma Moreira (2000, p.5) em que “o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos.”

Com base em nossa convivência com nossos pares no ambiente escolar, é possível notar também que vários desses colegas associam o fracasso do ensino das ciências naturais ao pouco tempo disponível para preparar aulas mais atrativas e tentar fugir um pouco do tradicionalismo; algo que é extremamente necessário, principalmente no ensino de Física.

Atualmente, a forma como os assuntos são abordados em sala de aula segue um modelo onde os professores afirmam que existe uma realidade, um conceito, que não tem nada haver com quem está aprendendo, é algo totalmente externo a quem aprende. Sendo assim, o ser que tem de aprender, no caso o aluno, precisa entender o conjunto de ideias necessárias para poder entender essa realidade.

Para que os alunos possam entender essa realidade, procuramos meios para que eles possam desenvolver habilidades, para que entendam o conhecimento. No caso das ciências da natureza, na maioria das vezes essas habilidades são interpretações textuais, domínio das operações matemáticas básicas, e entendimento de experimentos, seja para realiza-los seguindo um roteiro ou apenas observar. O ideal seria que esse conhecimento, que deve ser entendido, possa de alguma forma ser aplicável ao mundo, e essa característica vem se mostrando cada vez menos presente, tanto pelo aluno que muitas vezes não consegue entender nem mesmo o conceito que lhe é passado, quanto pelo professor que mecanicamente não se preocupa em fazer essa relação entre o que é visto em sala de aula com os fenômenos e aplicações, que podem facilmente ser observados no dia a dia pelos alunos.

Por experiência própria, ministrando aula a mais de 10 anos nas escolas públicas tanto municipais quanto estaduais, é possível perceber que os experimentos são escassos tanto pela falta de estrutura, quanto pela falta de do tempo que tem o professor para dar conta de preparar aulas experimentais. Em consequência, há uma predominância da aula tradicional expositiva, o que pode acabar levando muitos alunos ao desinteresse pela disciplina.

O jogo didático seria um recurso muito bem-vindo ao atual cenário educacional, sendo capaz de fazer com que os alunos tenham uma interação produtiva com os colegas de turma e uma participação ativa durante a aplicação, o que conseqüentemente promoverá um ambiente agradável e propício ao aprendizado. Um jogo didático seja ele para celular, computador ou até mesmo de tabuleiro, é uma ótima ideia para estimular o interesse do aluno. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), atividades com jogos são um importante recurso pedagógico, já que:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL,1998, p. 46).

Destarte, podemos concordar que uma boa formação é fundamental para que o indivíduo esteja preparado para poder lidar com novas tecnologias e assim motivar os alunos.

Considerando a experiência no decorrer do curso de licenciatura em física, como bolsista do programa PIBID, e com os poucos anos de experiência como professor substituto, é impossível negar a existência de dificuldades encontradas ao planejar a realização de atividades diferenciadas no ensino de física. Foi possível observar também, que as atividades que fugiam do tradicionalismo, quando eram possíveis de serem realizadas, despertavam no aluno um interesse que não era percebido durante a aula tradicional.

Jogos eletrônicos podem ser uma forma de aprendizado, pois todo o processo se assemelha um pouco ao que é cobrado dos alunos em sala de aula, é proposto um desafio para um indivíduo onde é requerido dele certo conhecimento prévio que foi adquirido durante o processo, para que seja resolvido algum desafio. Nos jogos aprendemos raciocínio lógico, a responder mais rápido a certos estímulos, a analisar situações para resolver problemas e até mesmo algumas pessoas aprendem outras línguas com os jogos.

Jogos bem elaborados e com seu objetivo bem definido se tornam uma ferramenta pedagógica importantíssima para reforçar o entendimento do aluno em relação a disciplina. Vários pedagogos e professores que têm afinidade pela área de exatas concordam com isso, assim Nogueira (2005), afirmava que a introdução de jogos em sala de aula pode ser justificada de várias maneiras: o caráter lúdico que estimula o aluno, sendo uma alternativa propícia à interação social entre os alunos, na troca de informação para tentar resolver os desafios propostos. Do ponto de vista intelectual, em um jogo didático, as possibilidades de que o aluno aprenda o conteúdo são muito maiores do que comparadas à aula expositiva padrão, pois durante os jogos, os alunos se vêm em uma posição em que precisam desenvolver estratégias, formular certas hipóteses sobre a situação problema com que se deparam para poder resolvê-las. Além disso, Nogueira (2005) afirma que:

[...] o trabalho pedagógico com jogos envolve o raciocínio dedutivo para a jogada, para a argumentação e troca de informações, além de permitir a comprovação da eficiência de estratégias pensadas. Resgatam o lúdico da sala de aula e contribuem para a diminuição de bloqueios apresentados por crianças e adolescentes que temem [...] e se sentem incapacitados [...], pois passam a ter experiência que aprender é uma atividade interessante e desafiadora (NOGUEIRA, 2005, p. 53)

Sendo assim, o indivíduo que tenta aprender algo por meio de um jogo didático não deverá encarar o erro como algo frustrante, já que a ideia de um jogo é que por meio de tentativas ele conseguirá passar de determinada etapa, aquilo que deveria ser compreendido também na disciplina, mas não ocorre, pois muitas vezes o aluno se vê totalmente com medo de errar.

Motivar o aluno atualmente já é um grande problema para a maioria dos educadores de todas as áreas, conseguir promover uma aprendizagem significativa é um desafio maior ainda. Temos ainda uma problemática: quais as possibilidades de haver uma aprendizagem significativa utilizando o jogo eletrônico como recurso didático para auxiliar nas aulas do conteúdo das Leis de Newton na educação básica?

Assim, neste trabalho, criou-se um jogo que possibilitará ao aluno retomar conhecimentos relacionados ao conteúdo das Leis de Newton para realizar desafios e avançar no jogo, criando assim uma atmosfera motivacional para que o aluno busque o conhecimento promovendo elementos de uma aprendizagem significativa.

Este trabalho foi realizado em duas etapas: na primeira foi desenvolvimento de um jogo didático, estilo RPG, sobre as Leis de Newton, sendo nosso Produto Educacional. Na segunda etapa o jogo foi testado por professores, que atuam na educação básica, onde avaliaram o jogo identificando deficiências, e sugerindo modificações para melhorá-lo e possibilitar sua aplicação no contexto de escolas públicas.

Os objetivos deste trabalho são listados abaixo:

- Geral
Desenvolver um jogo educativo do tipo RPG que possa promover elementos de uma aprendizagem significativa, utilizando o programa próprio para criação de jogos do estilo, RPG MAKER MV que será aplicado na Educação Básica.
- Específicos
 - Promover elementos de uma aprendizagem significativa dos conteúdos relacionados às Leis de Newton fazendo uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC);
 - Aplicar o jogo desenvolvido junto aos docentes da rede de Educação Básica;
 - Avaliar se o jogo produzido possibilitará uma aprendizagem potencialmente significativa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

A aprendizagem significativa segundo Paixão e Ferro (2015) é o conceito central da teoria de Ausubel, onde informações (conteúdos didáticos, formulas e teorias) já aprendidas pelos alunos devem interagir com o conhecimento necessários presente em um material potencialmente significativo, podendo ser uma aula, um jogo eletrônico ou até mesmo um livro, desse forma os conhecimentos prévios dos alunos tendem a funcionar como ancoras para um novo conhecimento ou ressignificação de um conhecimento que anteriormente para o aluno era apenas algo que ele precisava decorar.

Para que possamos promover elementos de uma aprendizagem significativa Paixão e Ferro (2015) mencionam a necessidade de três condições:

- 1-Materiais aplicados com a intenção de promoverem uma aprendizagem significativa devem relacionar os conhecimentos a ser aprendido com algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno de maneira substantiva;
- 2-O Material a ser aplicado deve ser potencialmente significativo, apresentando propriedade de ser relacionável às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva do sujeito;
- 3-Disposição positiva do aluno em participar da aplicação de um material potencialmente significativo. (PAIXÃO E FERRO, 2015.)

Considerando estas três condições, podemos perceber que não é conveniente uma aplicação de um material potencialmente significativo sem que o sujeito, a quem esse material é direcionado, tenha disposição de participar da aplicação. Segundo Paixão e Ferro (2015) a terceira condição pressupõe a exigência de uma atitude ativa do aprendiz e põe em destaque a importância dos processos de atenção e motivação.

Na aprendizagem significativa de David Ausubel Os conhecimentos prévios tão importantes para que possamos observar elementos de uma aprendizagem significativa são chamados de subsunçores. Quando conseguirmos perceber que um novo conhecimento foi ancorado a um subsunçor, presentes na estrutura cognitiva do aluno então estarão percebendo os primeiros elementos de uma aprendizagem significativa.

Quando há elementos de uma aprendizagem significativa podemos perceber facilmente as vantagens desse tipo de aprendizagem que, segundo Paixão e Ferro (2015) as informações aprendidas significativamente ficam retidas na estrutura cognitiva do aluno por um tempo

maior, ou seja, algo aprendido de uma forma significativa é muito mais difícil de ser um conhecimento que será esquecido, os sujeitos que aprendem de forma significativa têm uma capacidade maior de diferenciar ideias que posteriormente possam vir a funcionar como ancoras para outros novos conhecimentos. Embora, como na forma mecânica de aprendizagem, existam conhecimentos que venham a serem esquecidos, esses conhecimentos ainda deixam um efeito residual no conhecimento assimilado, tornando muito mais fácil de ser recordado durante a necessidade de uma eventual aplicação dele, já que as informações aprendidas significativamente podem ser aplicadas em uma enorme variedade de novos problemas ou situações.

Devemos então valorizar a busca pelos conhecimentos prévios dos alunos, juntamente com a criação de ancoras para servirem de base para os conhecimentos que devem ser adquiridos no decorrer de uma atividade didática, em concordância com Moreira (2011) na perspectiva ausubeliana, o conhecimento prévio é a variável crucial para a aprendizagem significativa.

2.2 UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO

Jogos eletrônicos sempre foram um meio de distração e uma brincadeira prazerosa para pessoas das mais diversas idades, sem contar que atualmente algumas pessoas conseguem ter uma renda apenas divulgando seus vídeos jogando ou fazendo compartilhamento de sua tela enquanto jogam. Na maioria dos jogos mais elaborados com história, sensação de progressão e diversos objetivos para serem cumpridos, o jogador precisa ter um certo conhecimento para que possa progredir no jogo, sejam conhecimentos adquiridos durante o próprio jogo ou conhecimentos prévios sobre determinados assuntos, como geografia, história, matemática, física ou química.

Inserir um jogo em uma aula de física não é uma tarefa simples, pois o jogo não pode ser aplicado apenas como diversão e perder seu caráter didático. Jogos de apenas perguntas e respostas podem ser uma alternativa, mas acabam sendo apenas uma forma diferente de aplicar uma avaliação quantitativa.

Jogos eletrônicos estão sendo inseridos na vida das crianças desde muito cedo e em alguns casos nas vidas de pessoas mais velhas que não tiveram contato quando crianças. As pessoas passam horas e horas presas a um jogo tentando cumprir objetivos, desvendar mistérios, conseguir aprimorar habilidades para mostrar aos colegas suas conquistas. Werbach e Hunter (2012) citam que os jogos de sucesso possuem certas características nomeadas como dinâmicas.

As dinâmicas de jogos citadas por Werbach e Hunter (2012) são cinco, a Emoção, a Narrativa, a Progressão, os Relacionamentos e as Restrições. Para melhor entendimento vejamos o quadro 1 organizado com uma explicação sucinta de cada dinâmica:

Quadro 1-DINÂMICAS DE JOGOS - CONCEITUAÇÕES

Dinâmicas	Descrição
Emoções	Jogos podem criar diferentes tipos de emoções, especialmente a da diversão (reforço emocional que mantém as pessoas jogando)
Narrativa	Estrutura que torna o jogo coerente. A narrativa não tem que ser explícita, como uma história em um jogo. Também pode ser implícita, na qual toda a experiência tem um propósito em si
Progressão	Ideia de dar aos jogadores a sensação de avançar dentro do jogo
Relacionamentos	Refere-se à interação entre os jogadores, seja entre amigos, companheiros ou adversários.
Restrições	Refere-se à limitação da liberdade dos jogadores dentro do jogo

Fonte: Werbach e Hunter, 2012.

Quando um jogo possui essas cinco dinâmicas bem definidas a possibilidade de prender a atenção do jogador é muito maior. Os conceitos presentes no quadro podem ser adaptados com um direcionamento para aplicação de dinâmicas em um jogo didático, da forma como mostra no quadro 2:

Quadro 2- DINÂMICAS DE JOGOS APLICADAS A JOGOS DIDATICOS

Dinâmicas	Descrição
Emoções	Criar a emoção de estar se divertindo no aluno para que ele se sinta motivado a aprender para resolver os problemas propostos no jogo
Narrativa	A narrativa em um jogo didático é uma ferramenta muito importante para prender o interesse do aluno naquilo que está sendo feito, pois além de aprender para resolver os problemas propostos, pode ser criada uma curiosidade para saber o desfecho da história.
Progressão	Apesar de se divertir enquanto aprende, o aluno tem sempre foco em uma coisa: “Vale quantos pontos?”. Um jogo que faça o aluno avançar gradativamente, propondo desafios que aumente a dificuldade cada vez que um for resolvido, além de fazer o aluno progredir em nível de adquirir conhecimento, o professor pode usar o nível em que o aluno se encontra, para lhe atribuir uma nota ao final da atividade, por exemplo.
Relacionamentos	O jogo possibilita uma atmosfera de interações sociais muito mais presente do que as atividades tradicionais, os alunos podem interagir para aprender a jogar uns com os outros, para resolver desafios juntos ou para competir, como por exemplo, quem chega mais rápido ao objetivo final.
Restrições	Quando o jogo for baseado em determinado assunto, o professor deve ter explicado antes ou preparar uma aula prévia daquele assunto antes que os alunos joguem, assim, restringindo os recursos dos alunos no jogo, ao assunto estudado. Por exemplo, em um jogo didático de física, um jogo em que os alunos estejam limitados a resolver os desafios utilizando a equação de Torricelli.

Fonte: Adaptação do Autor da tabela DINÂMICAS DE JOGO DE Werbach e Hunter, 2012

A utilização do jogo como recurso didático possibilita a transição da posição do aluno de um mero assimilador do conhecimento para um dinamizador do seu processo de aprendizagem. Grandó (2000) reforça essa ideia:

A definição de uma metodologia de trabalho com jogos na sala de aula somente começa a ser possível de ser discutida

com os avanços no campo da Psicologia, onde o indivíduo passa a ser o dinamizador do seu próprio processo de aprendizagem e não mais um mero assimilador de conhecimentos transmitidos (GRANDO, 2000, pg. 17)

A dinamização do seu próprio processo de ensino aprendizagem torna-se uma atividade prazerosa, pois o jogo, o lúdico traz ideia de algo totalmente alheio as pressões externas, mas que não deixa de nos ensinar algo. Huizinga (1990) identifica o jogo, como sendo uma atividade que tem as seguintes características:

Atividade livre, conscientemente tomada como não-séria e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. (HUIZINGA, 1990, p.16)

Jogos e brincadeiras sempre representaram momentos de criatividade, onde as crianças, quando brincam, deixam a mente livre para criar, desenvolvem características afetivas e sociais, intelectuais e cognitivas, o momento de brincar ou jogar das crianças sempre precisa ser valorizado. Justamente por isso, os seres humanos têm essa afinidade (a maioria) por atividades lúdicas e brincadeiras, não oferecem resistência (a maioria) a esse tipo de atividades, Kishimoto (1998) reforça essa ideia ao afirmar que assim como a poesia, os jogos infantis despertam em nós o imaginário, a memória dos tempos passados. Kishimoto (1998) ainda afirma, sobre a característica lúdica do jogo que:

O caráter “não sério” apontado por Huizinga não implica que a brincadeira infantil deixe de ser séria. Quando a criança brinca, ela o faz de modo bastante comprometido. A pouca seriedade a que faz referência está mais relacionada ao cômico, ao riso, que acompanha na maioria das vezes, o ato lúdico e se contrapõe ao trabalho, considerado atividade séria (Kishimoto, 1998, p.52)

Mesmo que nem sempre nos passem a sensação de prazer, muitas vezes existe também uma frustração para alguns. Kishimoto (1998) afirma:

Embora predomine, na maioria das situações, o prazer como distintivo do jogo, há casos em que o desprazer é o elemento que o caracteriza. Vygotski é um dos que afirmam que nem sempre o jogo possui essa característica, porque, em todos os casos, há esforço e desprazer na busca do objetivo da brincadeira. A psicanálise também acrescenta o desprazer como constitutivo do jogo, especialmente ao demonstrar como a criança representa,

em processos catárticos, situações extremamente dolorosas. (Kishimoto, 1998, p.52)

Então devemos ser cuidadosos quanto a elaboração do jogo didático, pois não haveria sentido em aplicar um jogo que fosse tão “doloroso”, quanto a própria aula padrão expositiva, já que o objetivo inicial da aplicação de um jogo didático, é inicialmente atrair a atenção e despertar o interesse do aluno pela disciplina, em um processo gradativo para que o aluno sintasse evoluindo, ganhando como se diz nos jogos, e ganhar, é um incentivo muito forte para não querer parar de jogar, conseqüentemente, prender mais a atenção do aluno, tendo assim, mais chances de atingir o objetivo real do jogo didático, ensinar de uma forma que o aluno se sinta motivado a aprender, colocando-se na situação de precisar compreender o conteúdo para poder resolver os desafios.

Segundo as ideias de Kishimoto (1998) podemos dizer que um jogo didático seria uma fusão entre o conceito de brinquedo e de Jogo, pois um jogo possui um sistema de regras definidas enquanto o brinquedo:

“Admite-se que o brinquedo representa certas realidades. Uma representação é algo presente no lugar de algo real. Representar é corresponder a alguma coisa e permitir sua evocação, mesmo em sua ausência. O brinquedo coloca a criança na presença de reproduções: tudo o que existe no cotidiano, a natureza e as construções humanas. Pode-se dizer que um dos objetivos do brinquedo é dar à criança um substituto dos objetos reais, para que possa manipulá-los. Duplicando diversos tipos de realidades presentes, o brinquedo metamorfoseia e fotografa a realidade, não reproduz apenas objetos, mas uma realidade social. (KISHIMOTO, 1998, p.49)

Conforme as pesquisas e interpretações de Kishimoto (1998) pode-se considerar certas características do jogo:

1. A não-literalidade – O momento de brincadeira caracteriza-se por uma realidade interna (a do jogo) que, no momento do jogo, predomina sobre a realidade externa;
2. Efeito positivo – A alegria da brincadeira traz estímulos de prazer e a principal forma de externar isso é o riso, o que traz inúmeros efeitos positivos;
3. Flexibilidade – as pessoas se tornam mais encorajadas em arriscar novas combinações de ideias e comportamentos em momentos lúdicos e prazerosos;
4. Prioridade do processo de brincar - A atenção é totalmente focada a um jogo, ou brincadeira quando ele está sendo realizado, não nos resultados em si, mas sim no ato de brincar/jogar;

5. Livre escolha – ao contrário de trabalho escolar, o jogo deve ser jogado de livre escolha, o que não seria difícil de acontecer em sala de aula, pois qualquer aluno optaria pela opção de jogar para aprender, mesmo que encare aquilo apenas como um jogo, do que pela opção de uma atividade comum à todas que foram sendo feitas no decorrer do ano letivo
6. Controle interno – os próprios jogadores devem definir e determinar o que querem fazer dentro do jogo. KISHIMOTO (1998)

Todas essas características citadas por Kishimoto (1998) fazem todo sentido na aplicação de jogos didáticos em sala de aula. Em algum momento o professor pode achar que na sexta característica citada, não faz muito sentido o aluno determinar o que fará dentro do jogo já que para todo jogo didático deve haver um objetivo explicitamente específico em relação a matéria a ser ensinada. Porém, os jogos eletrônicos dão liberdade para o jogador fazer o que bem quer dentro dos limites possíveis da programação do objeto por ele controlado, seja uma figura humanoide, carros, pontos, bolas etc., mas em certo momento o jogador irá perceber que a única maneira de cumprir o objetivo necessário para avançar, é realizando uma determinada ação específica. Ou seja, o jogador tem a liberdade, que o faz analisar todas as possibilidades possíveis do que pode ser feito dentro do jogo, e por fim descobre o que deve ser feito para que o objetivo seja cumprido.

Em um jogo didático, a liberdade está associada à avaliação que será feita da capacidade de raciocínio do jogador (aluno). Onde ele terá liberdade para fazer o que bem entende com o personagem (dentro dos limites possíveis da programação), mas em algum momento perceberá que precisa de certo conhecimento da disciplina para executar a ação necessária para avançar no jogo. Ao discutir sobre esse assunto relacionado a liberdade dada ao jogador (aluno) durante essa atividade, Grandó cita Bousquet:

“Nos jogos educativos, informáticos ou de simulação, a própria noção de jogo educativo costuma basear-se num equívoco. Certamente a criança, como o adulto, aprende, cria e descobre seu universo mediante esta atividade livre do espírito que são os jogos: mas isso não significa que se possa instruir pelos jogos quando bem se entenda. Um jogo educativo, como qualquer outro, não acarreta automaticamente o lúdico (...) ou se instrui a criança ou se deixa que ela brinque livremente (...) toda tentativa de instruir, doutrinar ou informar mediante o lúdico está fadada ao fracasso, porque contraria a própria essência dos jogos.” (1991 apud GRANDÓ, 2000, p.46)

Dessa forma, os jogos eletrônicos podem sair do campo de jogos fadados ao fracasso, sem deixar de instruir, pois o aluno, de certa forma, será induzido a utilizar todo aquele conhecimento que fora aprendido durante as aulas, apenas por jogar e observar quais as exigências necessárias para cumprir os objetivos do jogo.

A capacidade de percepção pode ser muito melhor desenvolvida nos alunos quando se usa jogos didáticos, do que quando se usa apenas questões problemas para exemplificar o assunto. É muito mais fácil e divertido para o aluno, analisar o problema quando esse é mais bem ilustrado, e o jogo didático além de ilustrar muito melhor do que uma figura presente em uma questão problema de um livro, fornece ao aluno a oportunidade de interagir com a imagem, assim como em uma simulação. Mas a diferença é que ao ser apresentado à uma simulação, o aluno já sabe que o único objetivo é a ilustração do assunto específico da aula, diferente de um jogo, que pode envolver e divertir o aluno antes de ir direto ao ponto, tornando prazerosa a atividade e o aprendizado em geral. No Renascimento, segundo Kishimoto (1998) a brincadeira era vista como:

O Renascimento vê a brincadeira como conduta livre, que favorece o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo. Ao atender necessidades infantis, o jogo torna-se uma forma adequada para a aprendizagem dos conteúdos escolares. Assim para se contrapor aos processos verbalistas de ensino, à palmatória vigente, o pedagogo deveria dar forma lúdica aos conteúdos. (KISHIMOTO, 1998, p.55)

Sendo assim, o jogo didático vem com essa proposta de dar a forma lúdica da qual o Renascimento se referia em relação ao conteúdo.

Além de uma ferramenta poderosa como recurso didático para o professor na questão de estímulo a diversas habilidades que são necessárias serem desenvolvidas no aluno durante o ensino médio, as competências e habilidades adquiridas durante os jogos, são exercitadas e aplicadas em várias outras áreas de convívio do ser humano, mas principalmente em sala de aula, comungando com as ideias de Smole; Diniz & Milani (2007):

Um jogo pode ser escolhido porque permitirá que seus alunos comecem a pensar sobre um novo assunto, ou para que eles tenham um tempo maior para desenvolver a compreensão sobre um conceito, para que eles desenvolvam estratégias de resolução de problemas ou para conquistarem determinadas habilidades que naquele momento você vê como importantes para o processo de

ensino e aprendizagem. (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 14)

Quando Smole; Diniz & Milani (2007) referem-se a desenvolver estratégias para a resolução de problemas, esse conceito pode ser estendido para além das fronteiras da disciplina, pois no decorrer de nossas vidas nos deparamos com problemas que necessitam de uma certa análise para entender o que falta para ser corrigido, com raciocínio e algum certo conhecimento. Essa lacuna logo pode ser preenchida, e o jogo é uma atividade que estimula o raciocínio do indivíduo, Borges (2014), em seu estudo sobre Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), considera que os problemas que nos fazem raciocinar fazem parte do desenvolvimento intelectual do indivíduo ao citar:

Através da obtenção, análise e síntese dos dados disponíveis, são identificadas lacunas do conhecimento, que precisam ser preenchidas. A aplicação desses novos conhecimentos, em conjunto com métodos de raciocínio dedutivo, compõe as bases para a solução do problema em foco. Esse tipo de abordagem leva o estudante a “aprender a aprender” (Borges,2014,p.302)

O jogo didático compartilha das ideias da ABP, percebemos isso na afirmação Borges (2014):

O aprendizado ocorre a partir da apresentação de problemas, reais ou simulados, a um grupo de alunos. Os alunos, para solucionar este problema, recorrem aos conhecimentos prévios, discutem, estudam, adquirem e integram os novos conhecimentos. Essa integração, aliada à aplicação prática, facilita a retenção do conhecimento, que pode ser mais facilmente resgatado, quando o estudante estiver diante de novos problemas. (BORGES, 2014, p.302)

A afirmação feita por Borges traz à tona a dinâmica de relacionamento citada nos quadros 1 e 2 deste trabalho, pois é indiscutível que as pessoas se relacionam melhor quando falam de assuntos de seus interesses, e para os adolescentes e crianças, jogos eletrônicos o são. Crianças e adolescentes compartilham jogos, dicas, conversam sobre o nível em que estão, como chegaram, o que fizeram para chegar etc. Ou seja, eles estão acostumados a conversar sobre jogos eletrônicos, então, ao associar o conteúdo da disciplina aos jogos eletrônicos supõe-se que os alunos ao falarem dos jogos, falem da disciplina, ao recomendarem para o colega uma forma de passar de tal nível do jogo, como tratamos de jogo didático, deverá falar do

conhecimento necessário que foi usado para aquilo, compartilhando assim, não só um momento do jogo, mas também o conhecimento.

Na construção de um problema a ser usado em um jogo didático, o criador deve sempre se atentar para duas características principais que devem sempre estar em constante equilíbrio em um jogo didático, segundo Kishimoto (1998) uma delas diz respeito ao lúdico, ligada a diversão e ao prazer ou até mesmo ao desprazer. A outra é a função educativa, que objetiva ampliar os conhecimentos do aluno.

Os problemas envolvidos nos jogos didáticos constituem um ponto de partida para discussão e para o estímulo do interesse do aluno, tanto daqueles que não apresentavam nenhum interesse pela disciplina, anteriormente à apresentação do jogo, quanto daqueles que já mostravam afinidade. Os problemas devem ser bem elaborados a ponto de fazer o aluno pensar, discutir, formular hipóteses e interagir com os colegas da turma, compartilhar conhecimentos para resolver o problema proposto. Assim como na ABP, segundo Borges (2014) a qualidade dos problemas influencia diretamente no desenvolvimento do grupo de estudantes. Assim como afirma Borges (2014) os problemas precisam apresentar certo nível de relevância, para que não se torne apenas uma brincadeira, ou para que não se assemelhe à simples prática de resolver exercícios repetidos do livro didático. Nas palavras de Borges (2014):

Teoricamente, inúmeras fontes, tais como casos descritos em papel, pacientes reais, pacientes simulados, exames laboratoriais, vídeos, áudios, textos de jornal ou revistas, fotos, artigos científicos, entre outras, podem servir de problema para uma sessão de ABP. Porém, todos os tipos de problemas necessitam ser relevantes e devem promover a discussão e estimular os estudantes a aprender durante o grupo e individualmente. Adicionalmente, mudanças no formato dos problemas estimulam o engajamento dos estudantes ao longo do curso. (BORGES, 2014, p.305)

Ao usar jogos eletrônicos como recurso pedagógico, no momento do jogo, o professor não é mais o foco do processo de ensino, pois uma das características do jogo didático é desenvolver a autonomia do aluno, fugindo do processo tradicional de transmissão de conhecimento, pois o aluno se vê obrigado a observar tudo que existe na atmosfera do jogo, mantendo ali seu foco para poder desenvolver suas hipóteses de como será resolvido o problema. Barros e Lehfeld (2010) falam sobre a atenção, foco e observação no ensino de ciências:

Observar é aplicar atentamente os sentidos a um objeto para dele adquirir um conhecimento claro e preciso. É um procedimento investigativo de suma importância na ciência, pois é por meio dele que se inicia todo estudo dos problemas. Portanto, a observação deve ser exata, completa, sucessiva e metódica. (BARROS; LEHFELD, 2010, p. 74).

Qualquer atividade, seja jogo didático ou qualquer outra dinâmica utilizada em sala de aula, ao integrar características da ABP, trará enorme benefícios para o processo ensino aprendizagem, pois, segundo Borges (2010) a ABP:

“...estimula o estudante a desenvolver habilidades para gerenciar o próprio aprendizado, buscar ativamente as informações, integrar o conhecimento, identificar e explorar áreas novas, com isso o estudante adquire ferramentas para desenvolver habilidades técnicas, cognitivas e atitudinais para a prática profissional e também para aprender ao longo da vida.” (BORGES, 2014,p.305)

Integrar a atratividade de um jogo didático que estimula o estudante a jogar ao passo que o incentiva a desenvolver seu conhecimento, com as características da ABP que segundo Borges (2010) fomenta a aprendizagem articulando os conhecimentos prévios do aluno, é uma proposta que pode realmente ser a solução para a falta de interesse da maioria dos alunos em relação às disciplinas de ciências. Como cita Borges (2010) em seu trabalho:

a ABP caracteriza-se por fomentar a aprendizagem significativa, a articular os conhecimentos prévios com os de outros estudantes do grupo, a indissociabilidade entre teoria e prática, o respeito à autonomia do estudante, o trabalho em pequenos grupos, o desenvolvimento do raciocínio crítico e de habilidades de comunicação, e a educação permanente. Além disso, à medida que estimula uma atitude ativa do aluno em busca do conhecimento e não meramente informativa, como é o caso da prática pedagógica tradicional, a ABP caracteriza-se como uma metodologia formativa. (BORGES, 2014, p.305)

Atualmente, a educação básica das escolas brasileiras sem dúvidas precisa recorrer a alternativas e meios inovadores que possam estimular o interesse do aluno.

2.3 JOGOS ELETRÔNICOS E A TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

Diante do exposto podemos perceber que os jogos eletrônicos podem servir como uma forma de organizar os novos conhecimentos para que eles sejam apresentados de uma maneira potencialmente significativa, onde o aluno deverá resolver problemas propostos de uma forma que seja necessária a retomada de conhecimentos para que novos conhecimentos sejam assimilados, podendo ser uma nova forma de aplicação de uma lei ou até mesmo a compreensão da aplicação de uma equação em um problema.

Tanto a nova ideia potencialmente significativa apresentada pelo jogo, quanto o subsunçor presente na estrutura cognitiva do aluno sofrem uma modificação, que é produto da interação entre os conhecimentos. Paixão e Ferro (2015) citam Moreira ao dar o exemplo de um aluno que já entende o conceito de força, se esse aluno precisar adquirir o conceito de força nuclear, esse novo conceito será assimilado e como resultado, além da aquisição do novo conceito de força nuclear, o conceito já existente de força sofrerá uma modificação, uma ampliação.

O objetivo de um jogo didático como material potencialmente significativo é exatamente ampliar o conhecimento de um subsunçor, que serve de base para a assimilação de um novo conhecimento, esse novo conhecimento ao ser incorporado ao subsunçor tem sua assimilação facilitada.

2.4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E O ENSINO DE FÍSICA

Utilização de equipamentos eletrônicos tem sido indispensável na vida do homem nos tempos atuais, seja para trabalho ou diversão. É muito fácil hoje em dia termos um aplicativo para tomar conta de cada uma de nossas obrigações. LÉVY (2008) retrata tal relação entre o homem e a tecnologia neste pequeno trecho de seu livro:

“Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, as próprias inteligências dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturadas por uma informática cada vez mais avançada.” (LÉVY, 2008, p. 08)

Em relação a educação, não é tão diferente existem várias formas por meio tecnologia em que o professor pode dinamizar suas aulas. A tecnologia oferece uma gama de recursos que podem ser utilizados pelo professor para incrementar suas aulas, fazer simulações para que os alunos possam visualizar a influência de certas grandezas em determinados fenômenos, utilizar-se de trechos de filmes para que os alunos possam julgar o que seria fisicamente possível e impossível, usar slides para otimizar o tempo em que precisar passar determinado assunto etc. Com toda essa tecnologia disponível, quando usada de maneira correta, as aulas de físicas podem se tornar bem mais atrativas.

O professor deve sempre se atualizar para estar sempre ciente dos novos recursos tecnológicos que possam servir de incremento a sua prática pedagógica, tanto como recursos facilitadores de seu trabalho (como e-books, por exemplo), como facilitadores de aprendizagem. Tanto o professor como a escola têm de estar sempre se reinventando para que possam sempre oferecer o melhor à comunidade, como cita Sousa et al (2011):

“...é de se esperar que a escola, tenha que “se reinventar”, se desejar sobreviver como instituição educacional. É essencial que o professor se aproprie de gama de saberes advindos com a presença das tecnologias digitais da informação e da comunicação para que estes possam ser sistematizadas em sua prática pedagógica. A aplicação e mediação que o docente faz em sua prática pedagógica do computador e das ferramentas multimídia em sala de aula, depende, em parte, de como ele entende esse processo de transformação e de como ele se sente em relação a isso, se ele vê todo esse processo como algo benéfico, que pode

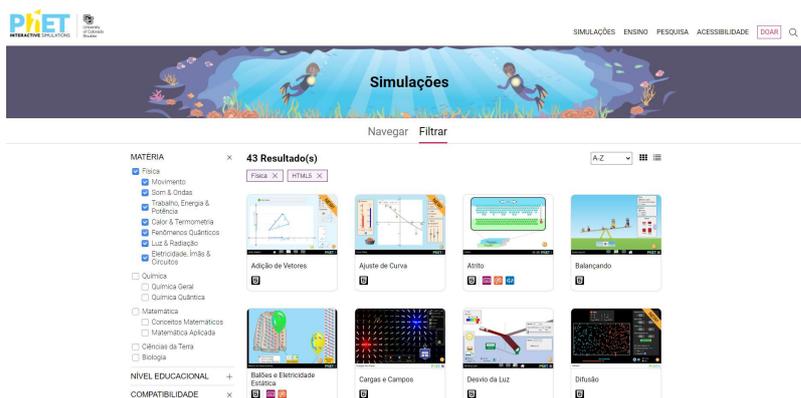
ser favorável ao seu trabalho, ou se ele se sente ameaçado e acuado por essas mudanças.” (SOUSA et al., 2011, p. 20)

No Brasil, como no mundo inteiro a educação vem sofrendo intervenções onde alunos e professores têm muito a ganhar, se abraçarem e acompanharem as mudanças, caso contrário a escola fica defasada e resultados insatisfatórios podem acabar sendo obtidos. Segundo Sousa et al (2011), nas escolas públicas brasileiras tivemos como intervenção tecnológica o ProInfo, um iniciativa do governo federal que visa à introdução das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação na escola pública como ferramenta de apoio ao processo ensino-aprendizagem, com objetivo de informatizar as escolas e formar professores. Mas apenas a introdução dos computadores na escola não é suficiente para que a prática pedagógica possa ser ressignificada, pois a questão é o estabelecimento de uma relação diferente com o conhecimento e a sociedade.

Corroborando com a ideia da necessidade de uma formação, Pereira e Freitas (2010) afirmam que é de suma importância que professor busque conhecer as possibilidades metodológicas capazes de serem integradas ao seu trabalho por meio das tecnologias de informação e comunicação (TICs), através de atividades criativas, de um processo de desenvolvimento consciente e reflexivo do conhecimento, usando pedagogicamente os recursos tecnológicos, com perspectiva transformadora da aprendizagem escolar.

Para o ensino de física temos simuladores online como o *Phet*, mostrado na figura 1, que pode ser baixado no próprio computador.

3. Figura 1 - Página das simulações de Física do site Phet



4. Fonte Site oficial do PHET disponível em

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=physics&type=html&sort=alpha&view=grid. Acesso em 24 de fevereiro de 2021

Além dos programas temos também o Youtube, que vem ajudando os professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, canais como o *Física Universitária* e *Manual do mundo* trazem simulações e experimentos que podem servir como poderosos recursos didáticos,

principalmente quando os recursos são escassos e há uma necessidade de ir além do quadro branco, para um melhor entendimento de assuntos específicos.

Martins (2008) afirma que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) apresentam novas possibilidades para o aluno vivenciar processos que possibilitem o desenvolvimento de sua criatividade, estabelecendo aproximações e associações, juntando significados anteriormente desconexos e ampliando a capacidade de interlocução por meio das diferentes linguagens que tais recursos propiciam.

2.5 JOGOS DO ESTILO RPG

A sigla RPG de *Role-Playing Games*, que em tradução livre para o português significa, jogo de interpretação de personagens. Hoje existem no mercado de jogos no formato para videogames, mas iniciou-se com os famosos RPG de mesa onde os jogadores criam seus personagens, seguindo algumas regras. Nesse sistema de RPG de mesa, existem fichas impressas onde são descritas as características físicas e de personalidade do personagem, um dos participantes da mesa é o chamado de mestre, e fica responsável por criar a história, e os outros participantes irão interpretar como em um teatro, geralmente somente nos diálogos, como eles estão se sentindo ou o que querem fazer perante as situações que o mestre apresenta, tendo total liberdade para dizer “quero fazer isso ou aquilo” e o mestre responde o que acontece dependendo de cada ação que o jogador queira executar. Para não ficar somente à mercê de o que o mestre deseja que aconteçam, as ações são executadas seguindo um sistema de dados para gerar o fator aleatório, que dirá se o jogador conseguiu ou não realizar aquela ação. Dependendo de quais ações serão executadas pelos jogadores, e desfechos durante a partida, o mestre vai modificando a história, criando caminhos para condizer com o que está acontecendo naquele mundo imaginário.

Segundo Sales [200-] em suas pesquisas sobre os jogos de RPG, afirma que:

O RPG surgiu nos EUA em 1971, com a criação do *The Fantasy Game*, rebatizado em 1974 de *Dungeons & Dragons* (D&D) – algo como “Masmorras e Dragões”. O D&D existe até hoje e é um jogo de fantasia medieval fortemente influenciado pelos romances *O Hobbit* e *O Senhor dos Anéis*.

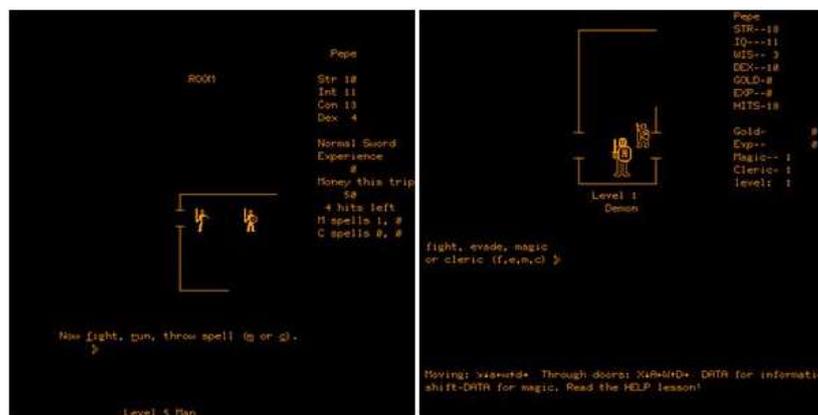
Seus criadores, Gary Gigax e Dave Anerson, eram ávidos jogadores de “jogos de guerra” (wargames, um passatempo bem comum nos EUA) que simulam batalhas usando miniaturas de veículos e exércitos. A ideia inicial que eles tiveram foi de jogar com personagens ao invés de tropas, e que cada jogador controlasse apenas um deles.

Hoje o RPG “de mesa” possui muitos adeptos em todo o mundo, mas ainda é pouco conhecido do grande público. (SALES. [200-])

Por terem sido criados a partir de jogos de tabuleiros hoje o jogo de RPG nesse estilo é conhecido como RPG de mesa. Podemos perceber que jogos de RPG fornecem total liberdade para o jogador fazer o que bem entender durante a partida.

Com o avanço da tecnologia e a chegada dos computadores que começaram as primeiras tentativas de desenvolvimento de jogos eletrônico estilo RPG, segundo Pepe (2017), na década de 70, não existiam ainda os computadores pessoais, apenas computadores enormes reservados para empresas e faculdades. Porém, alguns estudantes dessas faculdades já eram apaixonados por jogos do estilo de RPG, e em 1975 começaram a aparecer adaptações dos RPGs de mesa para esses computadores de enormes dimensões. Os primeiros RPGs criados para esses computadores foram os PEDIT5 e o DND, que eram jogos que a perspectiva do jogador era uma vista aérea, como mostra a figura 2, que muitos RPGs atualmente ainda usam.

Figura 2 - perspectiva do jogador era uma vista aérea



Fonte: Página de Felipe Pepe. Disponível em: <https://medium.com/@felipepepe>

2.6 FUNDAMENTAÇÃO FÍSICA: LEIS DE NEWTON

Utilizar as leis de Newton como fundamentação Física parte do fato de que na maioria dos livros didáticos e sequencias de assuntos utilizadas na educação básica, O conteúdo de Leis de Newton é o primeiro conteúdo relacionado a dinâmica que os alunos estudam, sendo uma base para todo o entendimento de conceito de forças e equilíbrio dos corpos que será utilizada para quase todos os assuntos seguintes que envolvam aplicação de forças a um determinado corpo, sejam elas forças de campo ou forças de contato.

2.6.1 QUEM FOI ISSAC NEWTON?

Segundo as pesquisas de WESTFALL (1995) em sua obra “A vida de Isaac Newton”, Isaac Newton nasceu nas primeiras horas do dia de Natal de 1642, na casa senhorial de Woolsthorpe, perto da aldeia de Colsterworth, cerca de 11 km ao sul de Grantham, em Lincolnshire. Por considerar que o papado havia contaminado de maneira fatal o calendário gregoriano, a Inglaterra estava dez dias defasados do continente europeu, onde era dia 4 de janeiro de 1643 quando Newton nasceu. Antes de Isaac, a família Newton era totalmente desprovida de destaque e inteiramente desprovida de cultura.

WESTFALL (1995) escreve em seu livro que Isaac Newton era o nome de seu pai que morrerá 3 meses antes de seu nascimento, Newton nasceu prematuro, o bebê era tão minúsculo que ninguém esperava que sobrevivesse, tanto que sua vida ficou por um fio durante ao menos uma semana. Newton só foi batizado em 1º de janeiro de 1643.

Aos 3 anos de idade, a mãe de Isaac Newton casou-se com Smith, fato que privou Newton da presença materna. Seu padrasto não mostrou a menor intenção de acolher o menino de três anos juntamente com a mãe. Isaac foi deixado em Woolsthorpe com seus avós Ayscough.

Ainda quando estudante, segundo WESTFALL (1995) apesar das dificuldades de relacionar-se com outros de sua idade, pois havia crescido em relativo isolamento com os avós, Newton tinha um colega William Stukeley, um pouco mais jovem que ele, Stukeley deduziu que os outros estudantes o achavam esperto demais, e sentiam-se intimidados, pois Newton era capaz de levar vantagem sobre eles por sua maior rapidez de raciocínio. A genialidade de Newton era um fato reconhecido. O que todos recordavam a seu respeito eram suas invenções consideradas estranhas e sua destreza e empenho para os trabalhos mecânicos”.

Sobre a personalidade de Newton, WESTFALL (1995) afirma que não era um homem de buscas desapaixonadas. Quando pensava numa coisa, o fazia continuamente. Pensando continuamente na matemática por um ano e meio, havia chegado a um novo método que lhe permitirá solucionar os problemas iniciais, levantados por matemáticos anteriores, por onde havia começado.

WESTFALL (1995) cita em sua obra que um desses interesses de Newton mais evidentes era a ciência da mecânica. Enquanto estudava os textos de Descartes e de Galileu, Newton deparou-se com uma concepção radicalmente diferente do movimento, que hoje chamamos, usando uma linguagem que o próprio Newton tornaria comum, princípio da inércia.

WESTFALL (1995) afirma pelas suas pesquisas que no século XVII o livro conhecido como *Principia*, que fora elaborado e pensado por Newton e redigido por Edmond Halley, ficou popular e a genialidade de Newton, apesar de já não mais desconhecida foi disseminada com suas ideias.

O nosso foco neste trabalho em relação às ideias de Newton, estudadas na educação básica sobre a mecânica, são suas três Leis, exposta a seguir.

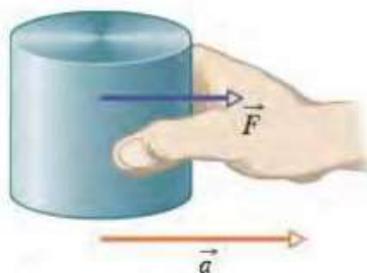
2.6.2 PRIMEIRA LEI DE NEWTON

Observando o mundo e tudo que acontece ao nosso redor, segundo HALLIDAY et. al. (2016) podemos ter o pensamento de que um corpo para se mexer deve estar sob a presença de alguma força que o faça entrar em movimento e que na ausência da influência de qualquer força o corpo estaria obrigatoriamente parado, caso estivesse em movimento, ao cessar o contato com aquela força que o movimentou, ele deverá parar naturalmente após um tempo

É razoável que essa forma de pensar seja aceita, pois se algum objeto deslizar sobre uma superfície, se você fornece certo impulso a este objeto, ele percorrerá certa distância até que pare, dependendo do atrito entre a superfície e o objeto, ele realizará um deslocamento maior ou menor. Em uma situação hipotética de que não há atrito entre o objeto e a superfície, como por exemplo, o objeto deslizando sobre uma camada de ar, o objeto não terá motivos para cessar o movimento. Para HALLIDAY et. al. (2016) isso nos leva a pensar que se sobre o objeto não houver nenhuma força que o impeça de continuar a realizar seu movimento, ele manterá seu movimento com velocidade constante indeterminadamente. Ou seja, na ausência de forças se um corpo está parado, permanece parado e se está em movimento permanece em movimento.

A força em si é uma grandeza física capaz de alterar o estado de movimento de um corpo, com modificações em sua velocidade, e de deformar um corpo. Para definição da unidade da força, a figura 3 mostra como exemplo um corpo de 1 kg,

Figura 3 - força \vec{F} aplicada a um objeto de 1kg



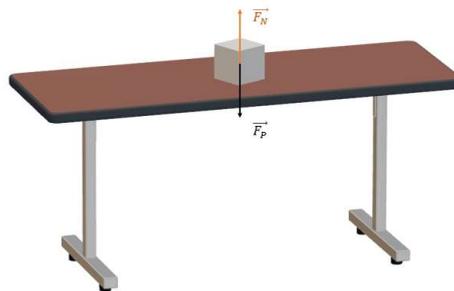
Fonte: Halliday et al. (2016)

Se a força que for aplicada ao objeto provocar no mesmo uma aceleração de $1 \frac{m}{s^2}$ dizemos que essa força tem modulo de 1 newton (N), a força é então medida pela aceleração que ela produz. Sabemos que a aceleração é uma grandeza vetorial, sendo a força uma grandeza que depende diretamente da aceleração provocada, então a força também será uma grandeza vetorial, pois possui modulo, direção e sentido.

Existem situações em que mais de uma força podem estar agindo sobre um mesmo corpo, de várias maneiras diferentes como, por exemplo, duas ou mais forças em um único sentido; duas ou mais forças em sentidos opostos; duas forças ortogonais entre si; duas forças com ângulos quaisquer entre si. Sabendo que a força é uma grandeza vetorial, podemos somar essas forças, obedecendo à regra de soma de vetores, para encontrar uma única força que cause no corpo a mesma aceleração causada por todas as forças que estão agindo no corpo, ou seja, encontrar o vetor resultante daquelas forças. A força resultante da soma de várias forças que agem sobre um corpo, é chamada Força Resultante (\vec{F}_r).

Seguimos com o seguinte exemplo mostrado na figura 4:

Figura 4 - Resultante de duas forças na mesma direção com sentidos opostos



Fonte: Arquivo do Autor

Na figura 4, temos um corpo de massa m , em repouso sobre uma mesa perfeitamente plana, ou seja, o corpo está parado. A figura mostra a existência de dois vetores na mesma direção (vertical) e em sentidos opostos, ambos representam forças que estão agindo sobre o corpo, a Força Peso (\vec{F}_p) e a Força Normal (\vec{F}_N). Considerando que ambas as forças possuem módulos iguais, a soma vetorial dessas forças tem como Força Resultante (\vec{F}_R) um vetor nulo ($F_R = 0$) fazendo com que o corpo permaneça parado. Ou seja, existem sim forças agindo sobre esse corpo, contudo, a soma vetorial dessas forças resulta em uma força nula, nesse caso o corpo estando parado tende a permanecer parado, pois está sobre o efeito de uma força resultante igual a zero.

Vejam os outros exemplos:

Figura 5 - forças na mesma direção e em sentidos opostos atuando em um corpo em movimento



Fonte: Arquivo do Autor

A figura 5 mostra um automóvel que se move com velocidade constante \vec{V}_c em uma pista plana. O motor do automóvel imprime sobre ele uma força \vec{F}_M que o faz atingir certa velocidade dependendo da massa do automóvel, podendo variar de acordo com a quantidade de pessoas dentro do mesmo e com a quantidade de combustível dentro do tanque. Porém, além da força \vec{F}_M ser proporcional à massa, para atingir certa velocidade, a força \vec{F}_M precisa vencer uma força de resistência \vec{F}_r , que existe por conta do atrito do automóvel com ar. Ao considerarmos que a

velocidade é constante (\vec{V}_c) estamos admitindo que não haja aceleração agindo sobre o automóvel. Então existe força agindo sobre o automóvel, e como definimos que a força está relacionada com a aceleração produzida no corpo em que é aplicada, observamos que o automóvel não possui aceleração no momento ilustrado. Isso acontece quando a Força Imprimida pelo motor (\vec{F}_M) se iguala às forças de resistências (\vec{F}_r) que agem sobre o automóvel mostrado na figura 4, percebemos que essas forças têm mesma direção e sentidos opostos, sendo $\vec{F}_M = \vec{F}_r$ a força resultante (\vec{F}_R) que atua sobre o automóvel é nula. Estando o automóvel com velocidade constante enquanto a força resultante for nula, o automóvel tende a permanecer com velocidade constante

Assim Segundo HALLIDAY et. al. (2016) podemos definir a Primeira Lei de Newton como: *Um corpo em repouso tende a permanecer em repouso e um corpo em movimento retilíneo uniforme tende a permanecer em movimento retilíneo uniforme, até o momento em que a força resultante que age sobre eles venha a ser diferente de zero.*

É importante lembrar que existir força sobre um corpo não implica na necessidade de haver um contato com outro corpo, como afirma Nussenzweig (2002), pois se todas as forças dependessem da existência de um contato, bastaria que um corpo não estivesse em contato com nenhum outro corpo para que a ausência de força fosse estabelecida. Forças magnéticas, força peso e força elétrica mostram que existem forças que atuam sem a necessidade de um contato entre o corpo responsável pela existência da força.

é muito comum vermos as pessoas se segurando nas barras dos ônibus, usando cinto de segurança nos carros e outros equipamentos de segurança em vários veículos motorizados. Toda essa preocupação com a segurança pode ter surgido a partir dos estudos da Lei da Inercia. Quando estamos parados em um ônibus que se movimenta, estamos sempre nos segurando pois quando o ônibus frear, apenas o ônibus que freia, nós devemos exercer alguma força que prenda nosso corpo naquele lugar em que estamos se não seremos arremessados para frente, pois nosso corpo tende a continuar naquele estado de movimento. Da mesma forma acontece dentro dos carros particulares, pois o sinto de segurança lhe prende ao banco para que você não seja arremessado para frente em uma colisão ou desaceleração repentina.

2.6.3 SEGUNDA LEI DE NEWTON

O que acontece com um corpo se a força resultante que age sobre ele for diferente de zero? Segundo Nussenzweig (2002) uma das consequências da 1ª Lei é que qualquer que seja a

variação de velocidade sofrida por um corpo, seja em módulo ou direção, deve estar associada à ações de forças.

Destarte, um corpo cujo qual a força resultante que atua sobre ele não é nula, sofrerá uma aceleração. Segundo Halliday et al (2016) “A força resultante que age sobre um corpo é igual ao produto da massa do corpo pela aceleração”. Podemos transcrever tais palavras em termos matemáticos como sendo:

$$\vec{F}_R = m\vec{a} \quad 1$$

A força resultante será diretamente proporcional à aceleração do corpo. Observemos o exemplo a seguir ilustrado na figura 6:

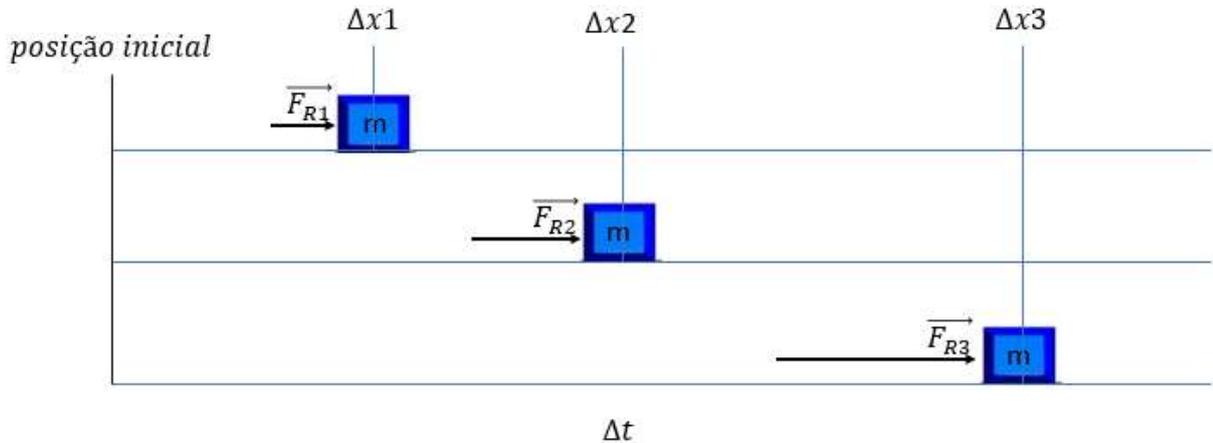
Figura 6 - Diferentes forças sobre corpos de mesma massa



Fonte: Arquivo do autor

Três corpos iguais movendo-se em superfícies iguais sofrem o efeito de forças resultantes diferente. Como a força é diretamente proporcional à aceleração, em um mesmo intervalo de tempo Δt , partindo todos da mesma posição inicial, o corpo que sofre o efeito da força resultante maior apresentará maior aceleração e, portanto, percorrerá maior distância que os demais corpos que sofrem efeito de menores forças como ilustrado na figura 7.

Figura 7 - o corpo que sofre o efeito da força resultante maior sofrerá uma maior aceleração e, portanto, percorrerá maior distância que os demais corpos que sofrem efeito de menores forças.



Fonte: Arquivo do Autor

Podemos então deduzir que, para uma massa constante, quanto maior a força aplicada sobre essa massa, maior será a aceleração que ela adquirirá:

$$\vec{F}_R \propto \vec{a} \quad 2$$

Sabemos bem que acelerar ou frear um carro ou caminhão, segundo Nussenzveig (2002) exige uma força bem maior do que para fazer as mesmas ações com uma bicicleta, dizemos então usualmente que um carro tem inércia muito maior que uma bicicleta, tal condição faz com que o carro resista muito mais as variações de sua velocidade.

É importante observar também, que para uma mesma força sendo aplicada em corpos de massa diferentes, a aceleração será inversamente proporcional à massa do corpo.

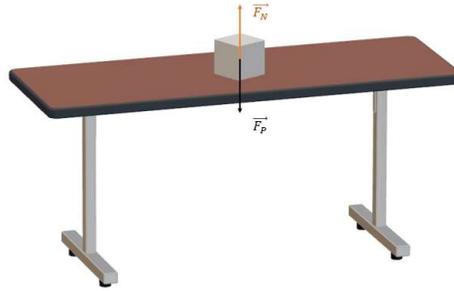
$$\vec{a} \propto \frac{1}{m} \quad 3$$

A Segunda lei de Newton é usada quase sempre no dia a dia dos seres humanos quase que intuitivamente, pois sabemos que para conseguirmos mover objetos com maiores massas, temos de aplicar maiores forças comparadas com a força que aplicamos para mover objetos de massas menores. A aplicação do princípio fundamental da dinâmica pode ser observada tanto em situações simples como quando crianças brincam de arremessar uma bola pois quando se aplica maior força a bola atinge maior velocidade, mas também pode ser observada em situações mais complexas, como por exemplo na escolha para a potência ideal de um motor para ser instalado em um automóvel, onde é considerada toda a aerodinâmica do automóvel e a massa dele.

2.6.4 TERCEIRA LEI DE NEWTON

Para Halliday et al (2016) a interação entre dois corpos existe, quando eles puxam ou empurram um ao outro. Utilizaremos o exemplo da figura 8:

Figura 8 - O cubo exerce uma força sobre a mesa e a mesa exerce uma força sobre o cubo



Fonte Arquivo do Autor

O cubo exerce uma força sobre a mesa \vec{F}_p e a mesa exerce uma força sobre o cubo \vec{F}_N , a terceira lei de Newton afirma: *Quando existe interação entre dois corpos, as forças que cada corpo exerce sobre o outro são iguais em módulo e têm sentidos opostos.*

No caso do exemplo da figura 7, podemos escrever essa lei como a relação escalar:

$$F_p = F_N \text{ (módulos iguais)} \quad 4$$

Ou como a relação vetorial

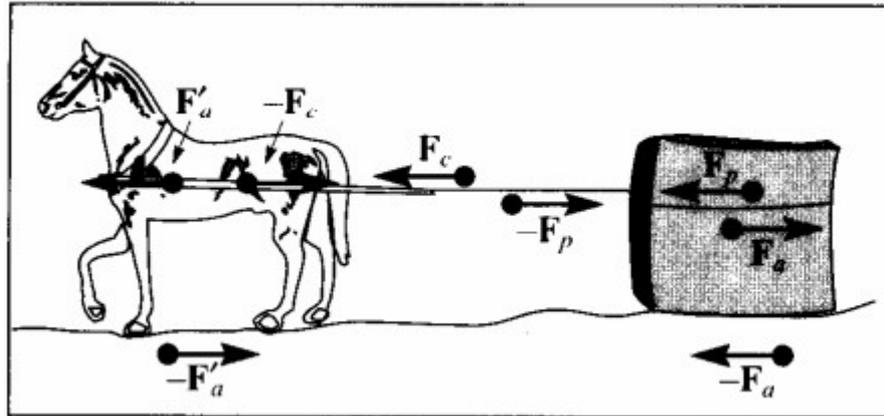
$$\vec{F}_p = -\vec{F}_N \text{ (módulos iguais e sentidos opostos)} \quad 5$$

Podemos chamar, segundo Halliday et al (2016), as forças que interagem de “par de forças da Terceira Lei”. Tais pares de forças, existem em várias situações presentes no nosso dia a dia, quando caminhamos nossos pés empurram o chão para trás, havendo atrito não iremos escorregar, e o chão nos empurra para frente novamente; Quando pregamos um vaso suspenso em um forro de madeira, devemos prestar atenção no peso do conjunto, pois assim como o prego segura o jarro, o jarro também puxa o prego e a madeira para baixo; Quando um foguete é lançado, seus propulsores exercem uma força no ar e o ar responde com uma reação de mesma intensidade e sentido oposto, dando a propulsão para que o foguete suba.

Um exemplo de explicação bastante interessante é mostrado por Nussenzveig (2002) em sua obra, quando cita algumas ilustrações dadas por Newton, “Se um cavalo puxa uma corda amarrada a uma pedra, o cavalo (se assim posso dizer) será igualmente puxado para trás pela

pedra; com efeito, a corda distendida, pela mesma tendência a se relaxar ou soltar, puxará tanto o cavalo para a pedra como a pedra para o cavalo, e obstruirá tanto o avanço de um deles quanto facilitará o da outra” a situação é ilustrada na figura 9 assim como os pares ação e reação existentes na situação.

Figura 9 Cavalo puxando uma pedra



Fonte: Nussenzveig (2002) página 78

3. METODOLOGIA

Em meio acadêmico, podemos encontrar a palavra metodologia em diferentes contextos, no entanto, neste trabalho concordo com o pensamento de Fonseca (2002) em que a metodologia é utilizada como sendo o estudo da organização dos passos a serem seguidos para a realização de determinado trabalho ou estudo visando a produção de conhecimento, no caso do trabalho em questão, a produção de um conhecimento que se traduz em um Produto Educacional (PE). Conhecimento, de acordo com Fonseca (2002) pode ser interpretado como produto de um esforço utilizado para resolver determinados problemas. Contudo, o produto educacional será utilizado como alternativa à problemática proposta no trabalho.

Para desenvolvimento dessa pesquisa, escolheu-se um método que soma aspectos tanto de uma pesquisa qualitativa quanto de uma pesquisa quantitativa. Para Silveira e Córdova (2009) uma pesquisa qualitativa “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.”

Sobre o pesquisador que adota o método qualitativo, Silveira e Córdova (2009) afirmam:

“Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens.” (SILVEIRA; CÓRDOVA. 2009, p. 32)

Sobre a pesquisa quantitativa Silveira e Córdova (2009) afirmam que “ela tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tendendo a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana.” Segundo Fonseca (2002) os resultados de uma pesquisa quantitativa podem ser mensuráveis e expressados em gráficos ou tabelas, pois a pesquisa quantitativa apropria-se de uma linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno e as relações entre os sujeitos da pesquisa e os dados obtidos. Compartilho do pensamento de Fonseca (2002) de que a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir aplicando cada uma isoladamente.

Para Knechtel (2014) Em ambos os métodos se observa uma preocupação pelo o ponto de vista do indivíduo: a pesquisa qualitativa considera a proximidade do sujeito, por exemplo, por meio da entrevista, questionários abertos ou produções textuais; já na pesquisa quantitativa, essa proximidade é medida por meio de materiais e métodos empíricos.

Ao reunir aspectos tanto da pesquisa qualitativa quanto da pesquisa quantitativa em uma única pesquisa temos o que chamamos de pesquisa quali-quantitativa. A pesquisa quali-quantitativa, segundo Knechtel, (2014, p. 106). “interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)”

Destarte o que fora discorrido em relação aos métodos quantitativo e qualitativo, elementos de cada um são de suma importância para a realização e cumprimentos dos objetivos deste trabalho, pois a análise dos resultados deveria ter aspectos tanto de uma perspectiva estatística como de uma perspectiva interpretativa.

Devido à pandemias de que iniciou-se em 2020, ano em que a pesquisa foi realizada, poucos sujeitos conseguiram participar da pesquisa, ficando um déficit na perspectiva estatística

Quanto a natureza deste trabalho segundo Silveira e Córdova (2009) a pesquisa pode ser caracterizada como Pesquisa Aplicada, pois objetiva gerar conhecimento, no caso o PE, para aplicação prática. A pesquisa aplicada concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições ou grupos, está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. Segundo Fleury e Werlang (2018) um ponto importante de pesquisa aplicada refere-se a sua capacidade de gerar impacto. Diante do exposto, podemos definir a pesquisa aplicada como atividades em que conhecimentos previamente adquiridos são utilizados para coletar, selecionar e processar fatos e dados, a fim de se obter e confirmar resultados, e se gerar impacto.

Quanto aos objetivos da pesquisa defino a pesquisa como sendo descritiva, pois segundo Zanella (2013) uma pesquisa que procura conhecer a realidade estudada, suas características e seus problemas é caracterizada como pesquisa descritiva. Ainda sobre a pesquisa descritiva, Gil (2008) afirma que ela “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre as variáveis”.

Em relação ao procedimento de aplicação, este trabalho contará com uma pesquisa campo com elementos de pesquisa-ação, pois segundo Fonseca (2002) “A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa”. Seguindo o pensamento de Fonseca (2002, p.24)

“A pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. O processo de pesquisa recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa” (FONSECA. 2002, p.24)

De fato, há uma participação ativa do pesquisador pois além de coletar conhecimentos prévios dos participantes traz consigo conhecimentos que serão fundamentais para o processo de transformação da realidade observada (conhecimentos prévios) e para a análise da aplicação do trabalho.

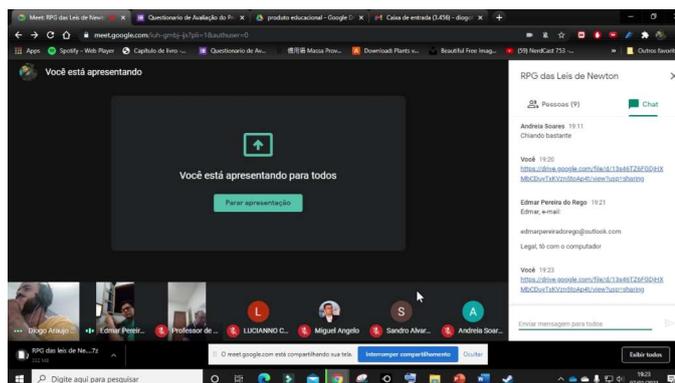
3.1 EXECUÇÃO DA PESQUISA

Inicialmente a pesquisa foi idealizada para ser realizada com mais de 25 professores. Em primeiro momento o desejo era de que a pesquisa fosse aplicada apenas com professores das escolas públicas, mas houve a necessidade de colegas que trabalham em escolas particulares serem convidados a participarem da pesquisa. Foram criados grupo em aplicativos de mensagens onde os professores foram adicionados para receberem as instruções da pesquisa.

A pesquisa acabou sendo realizada apenas com 7 professores da rede pública dos estados do Piauí e Maranhão, de forma online. devida à pandemia de COVID-19 que impossibilitou a aplicação de qualquer atividade em sala de aula presencialmente. Além da impossibilidade de haver encontros presenciais, a maioria dos professores que deveriam participar da pesquisa estavam totalmente sem tempo para participarem, por estarem atarefados com gravações de aula e ministrando aulas online.

Os professores participantes da pesquisa foram reunidos em uma sala de reuniões online da plataforma Google, o *Google Meet*, mostrada na figura 10 para passar as informações de como seria feito o *download* do jogo e como eles iriam fazer os registros da sua participação por meio de um questionário. Foram apresentados *Slides*, para mostrar aos participantes, a dinâmica de funcionamento do jogo e como eles participariam da pesquisa. A reunião durou aproximadamente 1 hora.

Figura 10- Sala de reuniões online Google Meet



Fonte: Captura da tela do autor

Durante a reunião foi passado o link para o *download* do jogo, que se encontra hospedado no *Google Drive*, outra plataforma gratuita de armazenamento online da Google, para que fosse possível acompanhar e ter certeza de que todos os participantes iriam conseguir acessar o arquivo do jogo.

3.2 INSTRUMENTOS

O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário, com questões abertas e fechadas, com o propósito avaliar a aplicabilidade do “RPG das Leis de Newton”, no âmbito da escola pública, além de avaliar se o jogo tem realmente a capacidade de estimular o interesse dos alunos em relação ao conteúdo das Leis de Newton. O questionário foi desenvolvido no programa gratuito da *Google*, o *Forms*, essa ferramenta possibilita desenvolvimento de questionários, que facilmente podem ser enviados para os participantes da pesquisa, sendo necessário apenas enviar o link, e o pesquisador receberá automaticamente as respostas, tornando mais fácil a análise do problema.

O questionário encontra-se presente no apêndice A e foi dividido em 3 partes: Identificação do professor; questionário fechado em forma de escala linear; questionário aberto.

3.3 PRODUTO EDUCACIONAL

O RPG das Leis de Newton pode ser jogado em qualquer computador de configurações medianas, o que é ideal para sua aplicação em escolas da rede pública que não contam com computadores de potência muito elevada em seus laboratórios.

O jogo possui uma tela inicial, mostrada na figura 11, onde você pode escolher as opções de continuar o jogo de onde parou, começar um novo jogo ou navegar entre as opções do jogo.

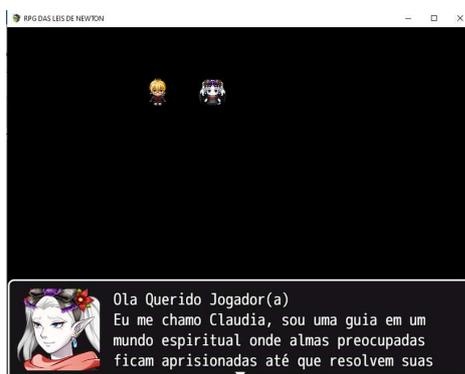
Figura 11-Tela inicial do RPG das leis de Newton



Fonte: captura da tela do Autor

Ao clicar em novo jogo, a figura 12 mostra que se inicia um pequeno tutorial de comandos básicos que serão necessários no jogo.

Figura 12- Início do tutorial



Fonte: captura da tela do Autor

Este tutorial ensina a interagir com objetos do cenário, como funciona o sistema de batalha do jogo e a utilizar o menu do jogo que é utilizado para abrir bolsa do personagem, equipar itens e usar poções. Alguns dos processos são mostrados na figura 13.

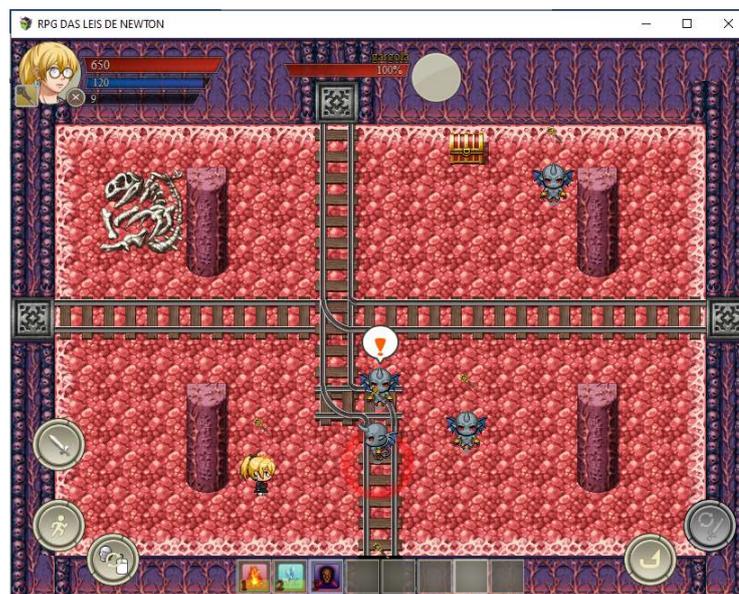
Figura 13- tutorial inicial



Fonte: Colagem Feita com capturas da Tela do Autor

O jogo conta com um sistema de batalhas em tempo real mostrado na figura 14, para melhor prender a atenção do aluno, pois sistemas de batalha em jogos de RPG geralmente são por turno o que pode acabar sendo um pouco chato para os alunos mais novo acostumados com jogos de ação.

Figura 14- sistema de batalha em tempo real



Fonte: colagem da tela do autor

O jogo tem início logo em seguida ao tutorial. A cena inicial do jogo é a personagem principal, Adriana, mostrada na figura 15 sentada na frente de seu notebook estudando, quando se o jogador interage com o computador ela diz que já estudou muito naquela noite e precisa dormir para enfrentar a prova no dia seguinte.

Figura 15- cenário inicial do jogo



Fonte- Colagem Feita com captura da Tela do Autor

Neste momento o jogador tem a opção de escolher entre dormir ou não, caso não durma pode ficar explorando a casa da personagem, mas nada de importante será feito ali. Após recusar deitar-se na cama, o jogador pode voltar a interagir com a cama novamente e escolher a opção positiva.

Ao escolher dormir, começa a aventura da protagonista, por estar muito preocupada com os assuntos da prova que está estudando, as Leis de Newton, ela tem sua consciência aprisionada em um sonho, em um mundo chamado Profogus. Ali o jogador tem liberdade para explorar o mapa em que se encontra, mas só vai avançar se conversar com as pessoas certas para descobrir o que deve ser feito.

No primeiro desafio para conseguir o livro com o enunciado da Primeira Lei de Newton, o jogador encontra um senhor que está parado observando uma pedra pois alguém lhe disse algo intrigante sobre força e reclama que não entende a questão das forças que agem sobre ela, já que a pedra não se mexe. A cena é mostrada na figura 16. Neste momento ele pede explicações para o jogador e aparecem as opções de resposta, se o jogador responder corretamente dentro dos conceitos da Primeira Lei de Newton ele pode avançar no jogo.

Figura 16- Primeira Pergunta Referente a Primeira Lei de Newton



Fonte: Colagem Feita com captura da Tela do Autor

O personagem antes intrigado fica mais intrigado ainda com a resposta e decide ir para casa estudar um pouco para entender. O jogador deve seguir o personagem pois ali ele irá encontrar um livro com o enunciado da Primeira Lei de Newton, como mostra na figura 17, e o entregará para a protagonista que poderá prosseguir para entender melhor como funciona esse mundo onde ela está aprisionada.

Figura 17- usando o item Primeira Lei de Newton



Fonte: captura da tela do Autor

O jogo segue para uma fase de explicação sobre o que aconteceu com a protagonista e o motivo pelo qual ela está lá, pois ao adormecer muito preocupada com os assuntos da prova, a consciência da personagem ficou aprisionada no mundo espiritual e só poderá sair se provar para ela mesma que não tem mais motivos para se preocupar, ou seja, será desafiada com perguntas sobre as Leis de Newton Constantemente para conseguir chegar ao final do jogo.

O jogo conta com 3 etapas de perguntas:

1ª etapa – 3 desafios sobre a Primeira Lei de Newton

2ª etapa – 3 desafios sobre a Segunda Lei de Newton

3ª etapa – 3 desafios sobre a Terceira Lei de Newton

Esses desafios são propostos por uma personagem chamada Claudia, a guia da protagonista dentro do jogo que irá propor os desafios que irão testar o jogador, mostrada na figura 18.

Figura 18- Claudia, guia de Adriana aparecendo pela primeira vez



Fonte: captura da tela do autor

Os 3 desafios, mostrados na figura 19, referentes a primeira Lei de Newton, devem ser resolvidos para avançar a segunda etapa, o primeiro desafio conta com a observação do movimento de dois pontos de luz e é preciso entender que, com a força resultante nula agindo sobre o objeto, o mesmo tende a estar em estado de movimento retilíneo uniforme caso esteja se movendo e apontar qual das luzes está nesse estado, o segundo desafio são perguntas que a Claudia faz à protagonista e a mesma precisa achar no cenário alguém que dê a resposta correta àquela pergunta, e o terceiro desafio para finalizar a primeira etapa, são 4 perguntas feitas por 4 pessoas diferentes cada uma com 3 opções de resposta onde cada erro pode diminuir a vida do personagem fazendo o jogador perder o jogo caso não fique atento.

Figura 19 - desafios referentes à Primeira Lei de Newton



Fonte: Montagem feita com captura da tela do autor

Após resolver os desafios referentes à Primeira Lei de Newton, o jogador entra em uma caverna onde encontrará os desafios referentes à Segunda lei de Newton.

Sobre o princípio fundamental da dinâmica, temos 3 desafios mostrados na figura 20, a primeira fala sobre uma força constante aplicada em 3 massas diferentes e questiona sobre a aceleração que cada um adquire, o segundo desafio trata da direção do movimento quando temos várias forças atuando sobre o corpo e o terceiro trata sobre a relação entre Aceleração e massa.

Figura 20 - desafios referentes à Segunda Lei de Newton



Fonte: Montagem feita com captura da tela do autor

Após conseguir passar pelos desafios, o jogador deverá enfrentar um monstro que o possibilitará sair dessa caverna para enfrentar os desafios referentes à Terceira Lei de Newton.

Os desafios referentes a terceira Lei de Newton, mostrados na figura 21, começam logo após sair da caverna onde o jogador irá responder perguntas sobre ação e reação referentes a Força Normal, Força Peso e forças aplicada a conjunto de corpos em movimento.

Figura 21 - desafios referentes à Segunda Lei de Newton



Fonte: Montagem feita com captura da tela do autor

Para finalizar o jogo, há um último desafio, mostrado na figura 22, que mistura as 3 leis de newton com 3 pequenos textos que cada um remete a uma das 3 leis e o jogador deve organizar de foma correta cada texto na posição certa assim finalizando o jogo.

Figura 22-Último desafio para finalizar o jogo



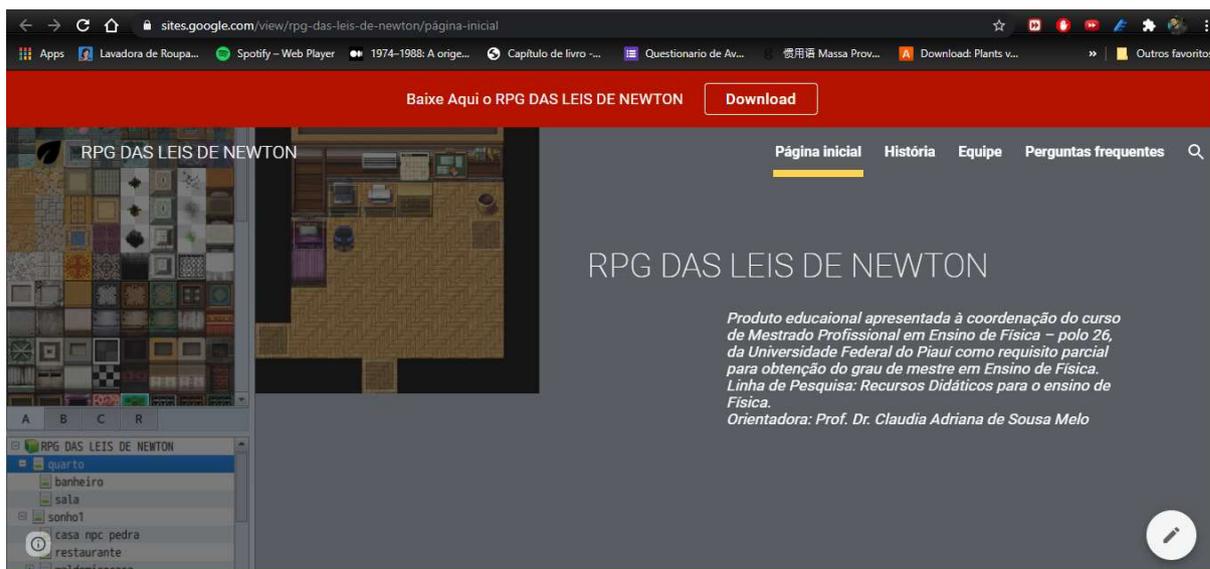
Fonte: captura da tela do autor

3.4 ACESSO AO RPG DAS LEIS DE NEWTON

O jogo está disponível para download direto em um site, mostrado na figura 23 criado apenas com esse propósito, o nome do site é RPG das Leis de Newton e pode ser acessado pelo seguinte link:

<https://sites.google.com/view/rpg-das-leis-de-newton/p%C3%A1gina-inicial>, O site foi criado na ferramenta gratuita do google chamada de google sites.

Figura 23- Site Para Download do RPG das Leis de Newton



Fonte: Print do site onde o jogo está disponível para download. Disponível em:
<https://sites.google.com/view/rpg-das-leis-de-newton/p%C3%A1gina-inicial>. Acesso em 10 de janeiro de 2021

No site onde o jogo está disponível, quem o acessar poderá ter acesso a algumas informações sobre como o jogo foi feito, como mostra na figura 24, e qual a motivação da criação e conhecer um pouco sobre o criador, navegando nos menus do site no canto superior direito da página.

Figura 24- História disponível no site



Fonte: Print do site onde o jogo está disponível para download. Disponível em: <https://sites.google.com/view/rpg-das-leis-de-newton/hist%C3%B3ria?authuser=0>. Acesso em 10 de janeiro de 2021

O produto educacional foi desenvolvido no programa de criação de jogos estilo RPG, chamado de RPG Maker MV, e disponível no site do próprio fabricante (rpgmakerweb) em licença gratuita, com algumas limitações e em licença premium com todas as funções disponíveis. Para realização deste trabalho foi necessário adquirir a licença do programa, pela loja de jogos virtuais STEAM, a forma pela qual a maioria dos usuários de jogos eletrônicos de computador compram seus jogos, a licença normalmente custa entre R\$ 120,00 e R\$ 140,00, mas em uma promoção consegui o programa por R\$ 27,19.

O programa RPG Maker MV utilizado para criação do produto educacional desta pesquisa, possibilita a qualquer pessoa leiga em programação criar um jogo de RPG utilizando esta perspectiva de visão aérea mostrada na figura 25, que foi a forma mais utilizada na maioria dos jogos eletrônicos deste estilo.

Figura 25- trecho do produto educacional: perspectiva de visão aérea



Fonte: captura de tela do Autor

O programa tem uma tela de criação bem intuitiva, mostrada na figura 26, sendo que todos os elementos gráficos utilizados já estavam disponibilizados pelo programa e a programação dos eventos que devem acontecer sendo feito com opções já predispostas pelo

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste trabalho desenvolveu-se um produto educacional com o objetivo de trazer uma alternativa às aulas de física de uma forma que possa prender o interesse do aluno, neste capítulo faremos a análise das respostas dos professores participantes coletadas nos questionários apresentados no Apêndice A.

O questionário foi dividido em três partes:

Na primeira parte foram colhidas informações sobre os aspectos pessoais dos participantes;

Na segunda parte foram apresentadas questões fechadas sobre o Produto Educacional, o jogo de RPG, com respostas em forma de escala linear, de 1 a 5, com as alternativas indicadas abaixo:

- 1- Não;
- 2- Pouco;
- 3- Razoável;
- 4- Sim;
- 5- Muito.

Na terceira parte foram apresentadas questões abertas, onde os participantes puderam fazer sugestões sobre o jogo.

Considerando a pandemia do COVID-19 buscamos formas de aplicar o produto educacional, nossa opção foi aplicar com os professores da educação básica, para isso a pesquisa foi divulgada em grupos criados nas ferramentas de mensagem de texto e e-mail, mas poucos professores puderam participar da pesquisa, acreditamos que devida a excessiva carga de trabalho que estão submetidos durante esse período de pandemia, com gravação de aulas, confecção de slides e aulas ao vivo. Então um total de sete professores participaram da pesquisa, baixando o jogo e respondendo ao questionário, com base nessas respostas tivemos a primeira avaliação do produto desenvolvido.

4.2 PRIMEIRA PARTE: INFORMAÇÕES PESSOAIS DOS PARTICIPANTES

Analisando a primeira parte do questionário pudemos construir perfil dos professores que participaram da pesquisa. Quanto à formação acadêmica dois participantes são mestres em ensino de física, dois são especialistas na área de ensino, e três são Licenciados em Física, dentre os três, um é licenciado em história além de licenciatura em física.

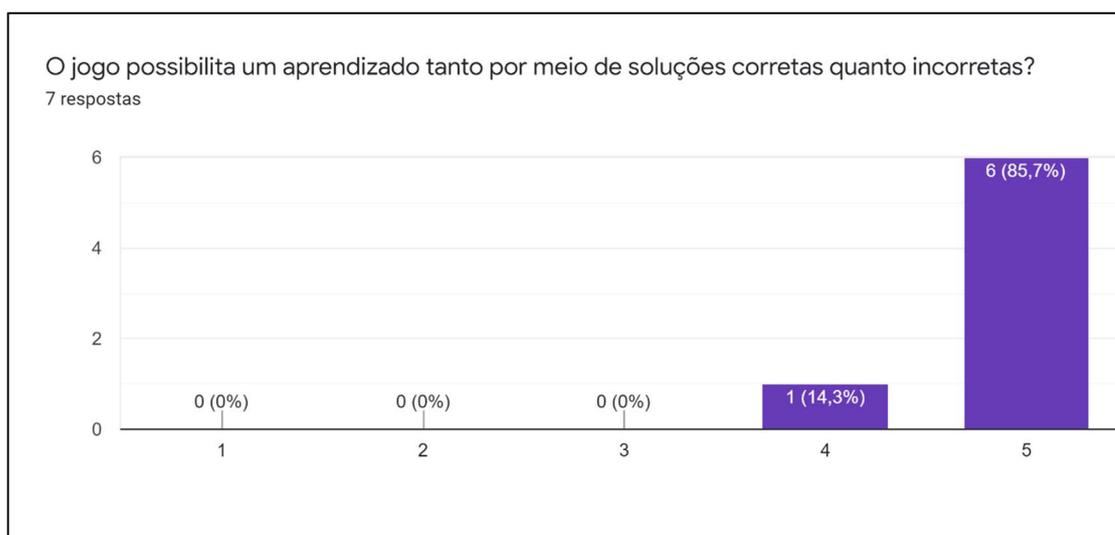
Todos os professores lecionam a disciplina de física nas escolas em que trabalham, sendo que três preenchem a carga horaria com outras disciplinas.

Apenas um dos professores leciona no ensino fundamental e médio, 5 lecionam apenas no ensino médio e um professor leciona no ensino superior e médio, sendo que todos os professores atuam na rede estadual de ensino.

4.3 SEGUNDA PARTE: QUESTÕES FECHADAS SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

Nesta parte do trabalho foram discutidos os resultados de cada uma das questões, para a primeira pergunta “O jogo possibilita um aprendizado tanto por meio de soluções corretas quanto incorretas?” obtivemos os resultados mostrados na figura 27:

Figura 27 - Respostas dos Participantes para a pergunta 1 do questionário em forma de escala linear



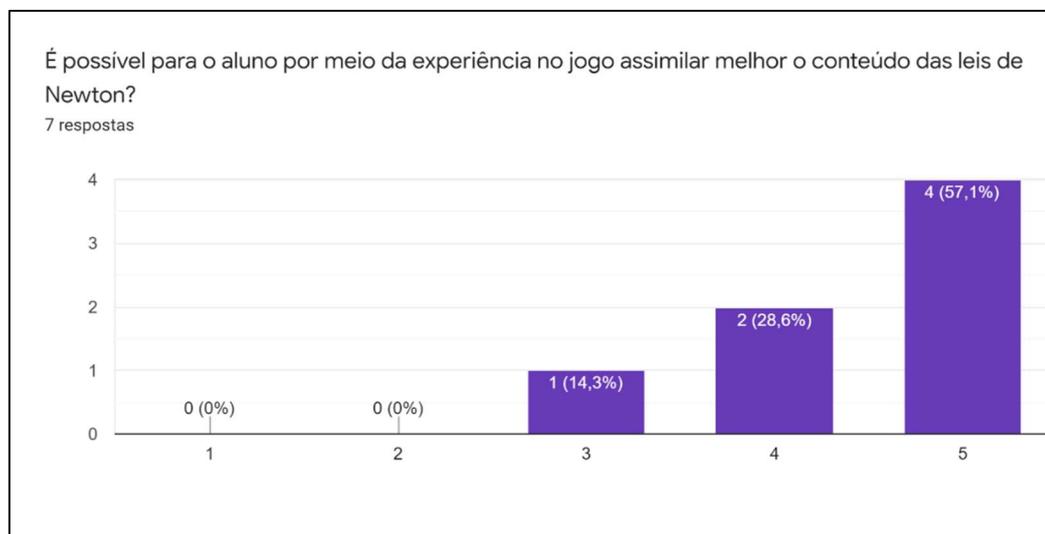
Fonte: Fornecido Pelo Google Formulários

Todos os professores responderam de forma positiva entre 4-sim e 5-muito, sendo que apenas um participante assinalou apenas SIM, todos os outros concordaram que a resposta deve ser muito positiva. Como no jogo os avanços estão explicitamente associados às respostas dos jogadores aos desafios, sendo com incentivos e recompensas, durante os acertos, ou com punições e correções, durante os erros, nesse sentido as respostas dos participantes para esta pergunta foram bastante positivas, e a atmosfera de retorno presente no jogo foi percebida pelos professores.

A segunda pergunta busca informações sobre a possibilidade de melhoria do aprendizado das Leis de Newton com o a aplicação do jogo, “É possível para o aluno por meio

da experiência no jogo assimilar melhor o conteúdo das leis de Newton?” foram obtidas as mostradas na figura 28:

Figura 28- Respostas dos Participantes para a pergunta 2 do questionário em forma de escala linear

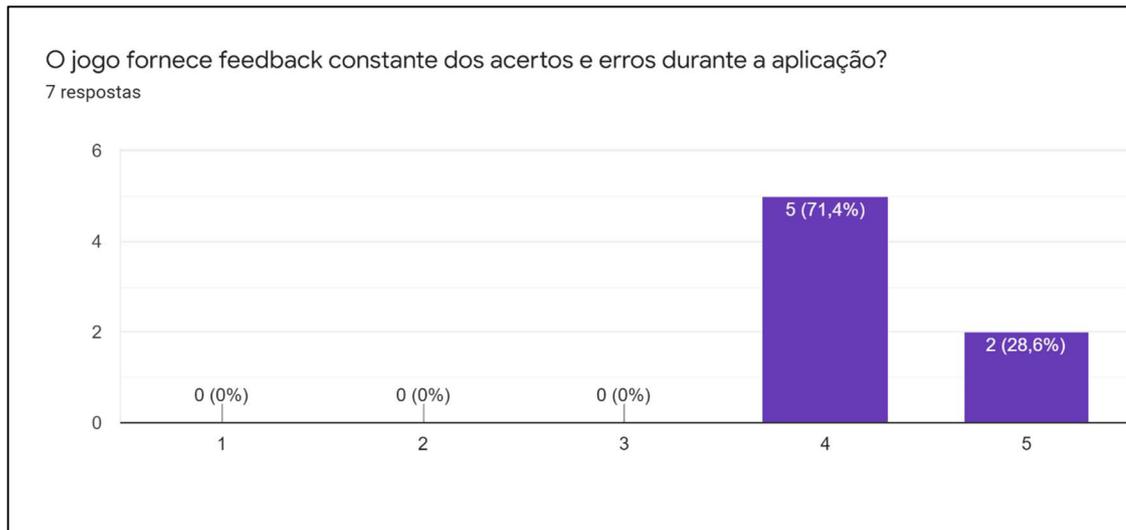


Fonte: Fornecido Pelo Google Formulários

Após analisarmos os questionários verificamos que um dos participantes respondeu o item 3, razoável, dois participantes responderam o item 4, sim, e quatro participantes marcaram o item 5, muito. O fato de o jogo apresentar situações problemas que fazem o aluno pensar em como devem ser resolvidas, contribuem para que as respostas sejam positivas, pois inserir o aluno em um meio onde ele precisará usar o conhecimento está de acordo com a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. O aluno precisara recorrer aos seus subsunçores para conseguir fazer a análise da situação e marcar a resposta correta.

Dando continuidade à análise dos resultados, verificamos as respostas dos participantes a terceira pergunta: “O jogo fornece feedback constante dos acertos e erros durante a aplicação?”, a figura 29 mostra as respostas obtidas:

Figura 29 - Respostas dos Participantes para a pergunta 3 do questionário em forma de escala linear

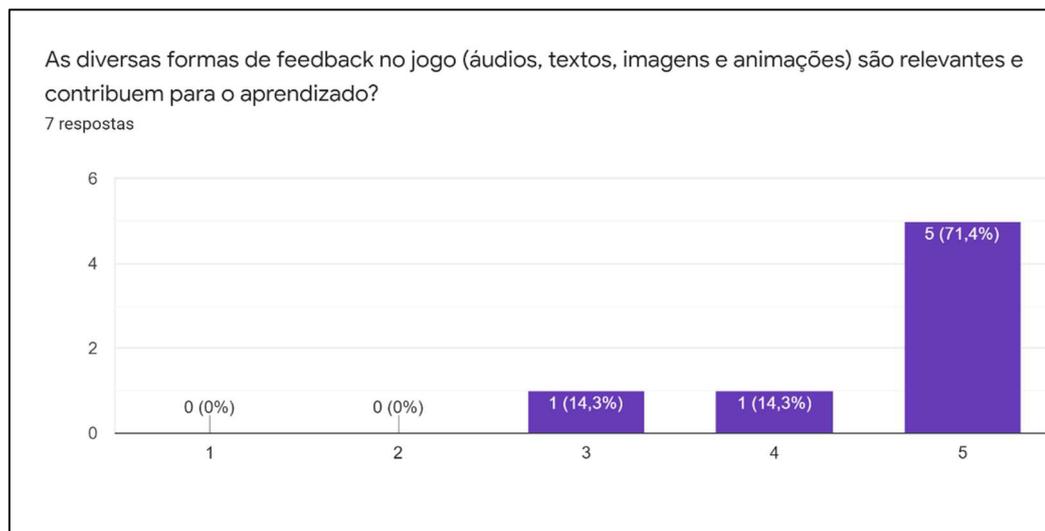


Fonte: Fornecido Pelo Google Formulários

Foram obtidas respostas positivas em relação à terceira pergunta, uma vez que cinco professores marcaram o item 4, sim, e dois marcaram o item 5, muito, pois referia-se ao feedback dentro do jogo, concordando com as respostas da primeira pergunta. A cada desafio completado o jogador recebe uma recompensa e uma mensagem gratificante sobre ter acertado, caso ele erre, ele terá a chance de revisar, por meio do sistema de salvamento do jogo, buscando entender qual foi o erro.

A quarta pergunta traz uma referência as formas como as informações são apresentadas no jogo, “As diversas formas de feedback no jogo (áudios, textos, imagens e animações) são relevantes e contribuem para o aprendizado?”, vemos na figura 30 os resultados obtidos.

Figura 30- Respostas dos Participantes para a pergunta 4 do questionário em forma de escala linear

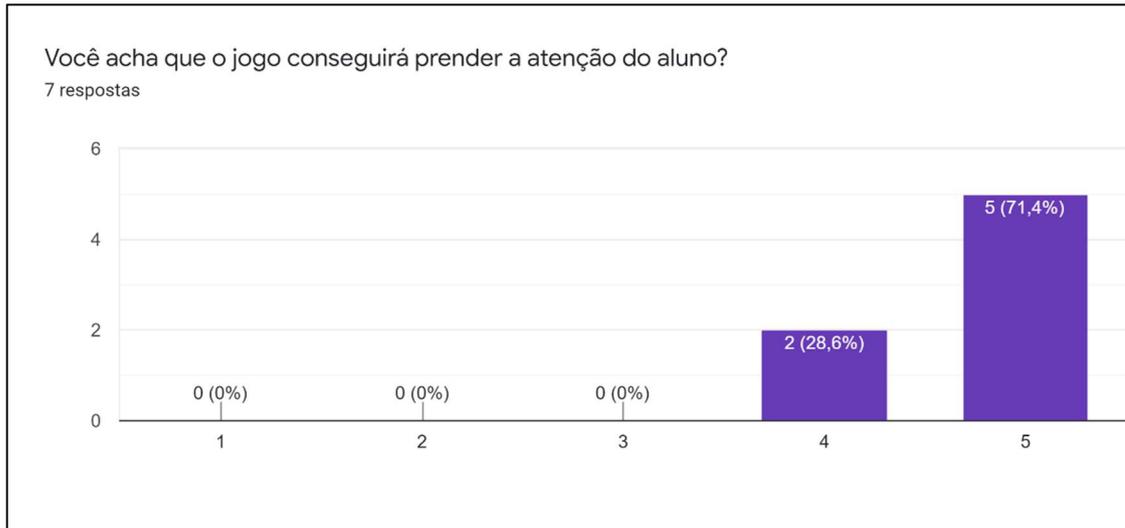


Fonte: Fornecido Pelo Google Formulários

Apenas um professor respondeu que o feedback contribui razoavelmente, um professor respondeu que contribui sim, e cinco professores responderam que contribui muito. Mostrando que segundo os participantes o jogo apresenta feedbacks satisfatórios, sendo composto por elementos gráficos e textuais, contribuindo para o aprendizado dos alunos, pois todos os desafios foram bem ilustrados e contextualizados com aplicações das Leis de Newton no cotidiano

Prosseguindo nossa análise, na quinta pergunta buscamos avaliar a dinâmica do jogo: “Você acha que o jogo conseguirá prender a atenção do aluno?”, foram coletadas as respostas mostradas na figura 31:

Figura 31- Respostas dos Participantes para a pergunta 5 do questionário em forma de escala linear



Fonte: Fornecido Pelo Google Formulários

Verificamos que segundo os participantes o jogo produzido possui todos os atrativos para estimular o aluno, pois todos os professores responderam de forma positiva a esta pergunta, dois dos participantes responderam que sim e cinco participantes responderam que prenderá muito a atenção do aluno. O jogo será uma novidade e uma alternativa à aula tradicional, muitas atividades que tirem o aluno um pouco do ambiente tradicional de sala de aula tem a possibilidade de serem atrativas para o aluno.

A sexta pergunta da pesquisa “A variação das formas como os questionamentos são apresentados ajuda a manter a atenção e motivação do aluno durante jogo?”, fala exatamente sobre como os desafios foram programados no jogo, como foram feitas as animações e as interações entre personagens que participam dos desafios e questionamentos que aparecem para o jogador responder, a figura 32 mostra os resultados obtidos.

Figura 32-Respostas dos Participantes para a pergunta 6 do questionário em forma de escala linear

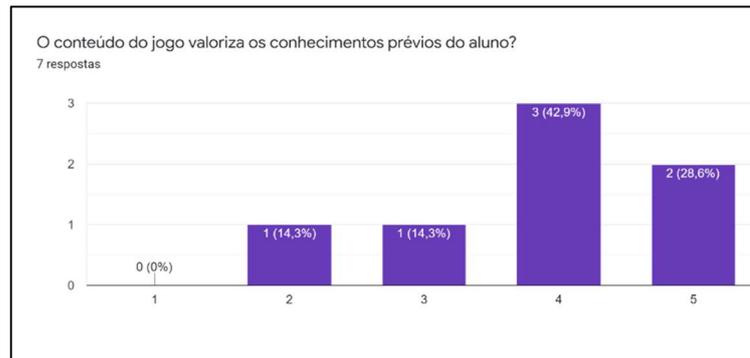


Fonte: Fornecido Pelo Google Formulários

Como podemos observar na figura 32, que um professor respondeu que “razoável”, um professor responder que sim e cinco professores responderam que muito. Então o uso das estratégias do jogo de RPG, que é famoso por manter o jogador envolvido na história, e necessitar de certos conhecimentos para avançar na história, conhecimentos esses que são adquiridos durante o próprio jogo, torna de suma importância que o jogador esteja atento aos mínimos detalhes para pegar todas as informações apresentadas no jogo, logo pelas respostas obtidas nosso jogo possui elementos que motivam a participação dos alunos.

A sétima pergunta da pesquisa fala sobre a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos “O conteúdo do jogo valoriza os conhecimentos prévios do aluno?”, pois conhecimentos prévios são importantes para que possamos observar elementos de uma aprendizagem significativa e são chamados de subsunçores, os resultados obtidos são mostrados na figura 33.

Figura 33- Respostas dos Participantes para a pergunta 7 do questionário em forma de escala linear

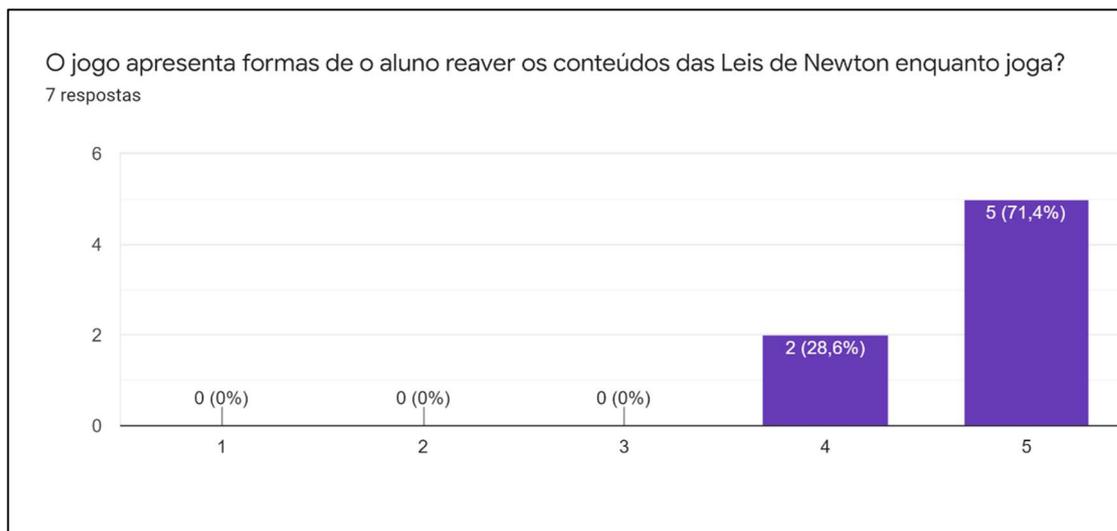


Fonte: Fornecido Pelo Google Formulários

Observamos na figura 33 que em relação à valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, um dos professores respondeu que pouco valoriza, um professor respondeu que valoriza razoavelmente, três professores responderam que valoriza e dois professores responderam que valoriza muito. Considerando as respostas precisamos modificar alguns aspectos do jogo ou fazer com que o jogo seja aplicado em meio a uma sequência didática sobre as leis de Newton, onde serão criados os subsunçores que serão necessários durante a aplicação do jogo.

A oitava pergunta da pesquisa, com seus resultados mostrados na figura 34, foi relacionada ao fato de o jogo apresentar alguma forma de reaver os conhecimentos sobre as Leis de Newton durante o próprio jogo, “O jogo apresenta formas de o aluno reaver os conteúdos das Leis de Newton enquanto joga?”.

Figura 34 - Respostas dos Participantes para a pergunta 8 do questionário em forma de escala linear



Fonte: Fornecido Pelo Google Formulários

A figura 34 mostra que as respostas foram todas positivas, dois professores responderam que sim e cinco professores responderam que muito. De fato, o jogo mostra conceitos, enunciados e exemplos sobre as três Leis de Newton, assim sendo mais fácil de os subunçores serem sempre valorizados.

4.4 TERCEIRA PARTE: QUESTÕES ABERTAS

Nesta parte do formulário foram apresentadas oito questões, onde os professores puderam expor livremente seus pensamentos. Foi feita a análise das repostas referentes a cada uma das perguntas.

1- “O jogo tem o poder de criar a emoção de estar se divertindo no aluno para que ele se sinta motivado a aprender para resolver os problemas propostos no jogo? Onde isso foi mais presente ou precisa melhorar?”

Para essa pergunta foram obtidas as seguintes respostas apresentadas no quadro 3:

Quadro 3 – Respostas dos Participantes à pergunta 1 do questionário aberto

Participantes:	Resposta
1	“Sim”
2	“Creio que na primeira e terceira leis de Newton, pudessem ter mais ilustrações como aquela da bola em contato com o chão na terceira lei. As três perguntas da última etapa foram bem elaboradas para se conseguir um feedback geral do estudante. Já a habilidade de se jogar para combater os adversários, pode ser um obstáculo bem difícil para quem não tem costume de jogar, embora tenha o efeito de criar a emoção. Talvez pudesse ser minimizada. “

3	“Sim. Jogo possui uma trama complexa que lembra diversos jogos comerciais disponíveis no mercado “
4	“Sim, pois o todo o cenário, assim como efeitos sonoros remete a jogos clássicos, estando presente em todos os momentos. “
5	“Isso foi mais presente nas situações em que há ameaça de alguma pena caso as respostas dadas estejam erradas...”
6	“Conforme mencionado pelo autor da pesquisa, não sei qual teórico ele está se baseando, há sim uma grande necessidade de conhecimentos prévios a cerca das leis de newton para as resoluções dos problemas, bem como a necessidade de familiarizar os alunos o estilo de jogo do tipo RPG”
7	“Sim.”

Fonte: Criada pelo Autor A partir das respostas dos participantes

Observamos todas as respostas são positivas, corroborando com uma das dinâmicas de jogo de Werbach e Hunter (2012), a emoção, de fato essa pergunta tem como objetivo verificar se a primeira dinâmica de jogo estava presente no produto educacional.

2- “A narrativa (história, enredo) do jogo prenderá a atenção do aluno? como você percebeu isso? Como isso pode ser melhorado?”

Para essa pergunta foram obtidas as seguintes respostas apresentadas no quadro 4:

Quadro 4 - Respostas dos Participantes à pergunta 2 do questionário aberto

Participantes:	Resposta
1	“Com certeza. Principalmente pelo tom ameaçador.”
2	“A história e os diálogos foram bem elaborados, tomando como referência a realidade de outras histórias que chamam a atenção dos jogadores. Creio que ficaria melhor se história se entendesse mais.”
3	“Sim. Na complexidade da trama. Pode ser melhorado na elaboração dos textos que orientam o jogo de modo a evitar barbarismos e melhorando os elementos conectivos do texto”
4	“O jogo é muito interessante, mas não sei dizer se irá aprender a atenção de todos os alunos, já que o mesmo utiliza um estilo de RPG, que não é bem recebido por todos os alunos. Mesmo tendo a oportunidade de jogar RPG em outros momentos, essa foi a primeira vez que o fiz.”
5	“Sim. O jogo permite várias escolhas ao jogador. Os diversos caminhos instigam o aluno a insistir.”
6	“Acredito que o aluno que previamente tenha uma aula sobre o RPG e para que ele fique envolvido nesse ambiente, porque por exemplo eu não tenho costume de jogar esse tipo de jogo, então eu e provavelmente os alunos que são iguais a mim devem demorar para se ambientar se forem direto dos conhecimentos da física para o jogo.”
7	“Sim. Pelos personagens.”

Fonte: Criada pelo Autor A partir das respostas dos participantes

Como dito pelo participante 4, o estilo de RPG pode ser desconhecido da maioria dos alunos, mas é um estilo que valoriza história e envolvimento do jogador, prendendo a atenção

se o mesmo quiser avançar no jogo. A apresentação do estilo RPG de forma positiva pode ser importante antes da aplicação do jogo, assim como o participante 6 também frisa em sua fala. A narrativa do jogo, também uma das dinâmicas de jogo segundo Werbach e Hunter (2012), é a trama que torna o jogo interessante, fazendo o jogador ter interesse em avançar para descobrir o que vai acontecer com o personagem. Para o participante 2 isso foi tão presente que ele pediu para que a história se estendesse mais.

3- “O jogo apresenta sistema de progressão fazendo o aluno avançar gradativamente, propondo desafios mais difíceis? como você percebeu isso? Como isso pode ser melhorado?”

A pergunta faz referência a uma das dinâmicas de jogo, a progressão e foram obtidas as seguintes respostas mostradas no quadro 5:

Quadro 5 - Respostas dos Participantes à pergunta 3 do questionário aberto

Participantes:	Resposta
1	“O jogo trata das três leis começando pela primeira”.
2	“Sim, percebi três etapas. Primeira, houve o questionamento do homem sobre as forças sobre uma pedra, com e resposta correta segue-se o jogo na busca de superar os desafios. Em seguida, na segunda etapa da história apresentaram-se situações problemas sobre as três leis do movimento, com simulações gráficas, enunciados, e escolhas. Estas tratam de um outro nível de aprendizado do primeiro. A terceira etapa, no meu entender, tratava-se das três perguntas diretas. Estas não eram figuradas como desafios mas como o principal foco na atenção dos conceitos e princípios do conteúdo a ser tratado. Neste caso, eu só saberei dizer como deveria ser melhorado se antes eu trabalhasse esta metodologia com os alunos. Mas na minha opinião não precisaria.”
3	“Sim. No desenvolvimento das etapas do jogo o participante sempre é desafiado a superar novos limites”
4	“Sim, ele utiliza sistema de progressão com desafio mais difíceis, no momento que solicita do estudante a utilização de novos conceitos do estudante.”
5	“Os desafios e luta com os 'monstros' dão essa percepção. Os alunos ao mesmo tempo em que aprendem ou revisam as leis de Newton são instigados a enfrentar os desafios propostos. “
6	“Sim possui, as perguntas ficam cada vez mais embarcadas de conhecimentos necessários à suas resoluções, bem como a quantidade de informações necessárias para a resolução das questões.”
7	“Sim. Começa do mais simples ao mais complicado.”

Fonte: Criada pelo Autor A partir das respostas dos participantes

Como podemos observar, todas as respostas foram extremamente positivas quanto ao sentimento de progressão dentro do jogo. Analisando a resposta do participante 2, com um foco maior para o seguinte trecho: “só saberei dizer como deveria ser melhorado se antes eu

trabalhasse esta metodologia com os alunos. Mas na minha opinião não precisaria.”, é percebido que ele identificou que podem aparecer modificações necessárias dependendo da turma em que será aplicada o jogo. Pela resposta do participante 6, é possível perceber que ele identificou a progressão de dificuldade quanto ao conteúdo, sendo necessários retomada de conhecimentos ao passo em que o jogo avança. No geral todos os participantes concordaram com a presença do sentimento de progressão, uma das dinâmicas de jogo mais importantes para manter o interesse do aluno em uma atividade didática.

4- “Você percebe o jogo como uma possível atmosfera de interações sociais? Onde os alunos podem interagir para aprender a jogar uns com os outros, parar resolver desafios juntos ou para competir, como por exemplo, quem chega mais rápido ao objetivo final.”

Esse questionamento faz referência à dinâmica de jogo chamada de Relacionamento, muitos professores reclamam de interações paralelas entre alunos durante as atividades ou aulas tradicionais, o relacionamento entre alunos durante as atividades de forma positiva pode ser estimulado com um jogo didático, ou seja, que seja para uma conversa voltada ao assunto ou para ajudarem um aos outros a resolver questões ou entender o assunto, durante a aplicação de um jogo didático, mesmo que seja um jogo individual, os alunos podem se ajudar e ensinar uns aos outros para que todos avancem e aprendam juntos.

O quadro 6 mostra as respostas obtidas para esse questionamento:

Quadro 6 - Respostas dos Participantes à pergunta 4 do questionário aberto.

Participantes:	Resposta
1	“Sim”
2	“Creio que a interação entre os estudantes seja mais para cooperação. Mais isso depende também da forma como o professor fará a mediação dessa metodologia, ele pode propor que o jogo seja individual, competitivo, grupal.”
3	“Sim. O jogo poderia ser multijogadores de modo a permitir essa interação no âmbito virtual.”
4	“Não consegui perceber essa atmosfera de interação social. Acredito que isso possa acontecer, na medida que o professor planeje sua aula para tal.”
5	“As passagens de fase e a chegada ao fim do jogo com o objetivo de 'zerá-lo' são grandes fatores de interação social entre os estudantes.”
6	“Eu acredito que esse tipo de jogo RPG seja melhor jogado em grupos, pois assim pode-se debater sobre as respostas e soluções para avançar e assim uma discussão completo acerca dos conteúdos da física acabe tornando o conteúdo melhor explicado pela simples necessidade de resolução dessas tarefas do jogo.”
7	“Sim. Podem fazer o desafio em grupos.”

Percebe-se que a maioria dos participantes concorda que dependendo de como o professor faça a aplicação do jogo ele pode sim promover essa dinâmica de interação entre os alunos promovendo um relacionamento positivo dentro de sala de aula. O participante 2 sugere que o jogo possa ser online para que essa interação também ocorra no ambiente virtual, infelizmente para esse trabalho é necessário um investimento muito grande com a contratação de servidores para comportar os alunos e todos os outros jogadores que tenham a intenção de jogar online simultaneamente.

5- “Sobre o conteúdo do jogo e as atividades propostas, você acha que os desafios são coerentes com o conteúdo das Leis de Newton? Pode-se melhorar em algum ponto? Algum desafio específico lhe chamou atenção?”

A última das 5 dinâmicas de jogos apresentadas neste trabalho fala das restrições dentro do jogo, o jogo se limita a desafios serem resolvidos utilizando as Leis de Newton e foram obtidas as seguintes respostas mostradas no quadro 7:

Quadro 7 - Respostas dos Participantes à pergunta 5 do questionário aberto

Participantes:	Resposta
1	“Com certeza. Todos os desafios são muito interessantes.”
2	“Sim, são coerentes. No meu entender, há um equívoco na resposta correta da questão levantada sobre o par de forças ação-reação na situação da bola com o chão.”
3	“Sim. O grande incentivo é a resolução de situações problemas”
4	“Os desafios são coerentes com o estudo das Leis de Newton focando justamente na utilização da compreensão dos conceitos físicos ao fugir de um estudo matematizado. Todos foram muito interessante, mas o nível 4, aquele com 4 afirmações, foi o mais interessante, assim como a última fase onde é realizada uma revisão dos conceitos.”
5	“Sim. Não consegui avançar muito porque fui derrotado mais de uma vez no primeiro confronto com um dos monstros... esse primeiro contato com um desafio de luta me chamou a atenção porque sabe-se o quanto os jovens se ligam em jogos dessa natureza.”
6	“Em minha vida esse trabalho é inédito, eu talvez não tenha como comparar com outro para que eu diga que esse é melhor que outros, no entanto, superou as minhas expectativas até porquê com uma pequena partida jogada nos jogos de celulares não dá pra estimular o cérebro a ter nenhum conhecimento sólido. Gosto da frase: Conte-me eu vou esquecer, mostre-me e eu vou lembrar, envolva-me e eu vou entender.”
7	“Muito bom. Bem coerente o jogo.”

Fonte: Criada pelo Autor A partir das respostas dos participantes

Todas as respostas foram positivas em relação à coerência de um dos objetivos do jogo, que é mostrar uma forma do aluno assimilar o conteúdo das Leis de Newton de uma forma não

mecânica e expositiva que geralmente ocorre nas aulas tradicionais em sala de aula. O Participante 4, afirma ter tido uma pequena dificuldade durante a parte em que precisou enfrentar monstros no decorrer do jogo, mas afirmar que para a maioria dos jovens isso é um incentivo, acredito que eles vivem em um meio onde jogos eletrônicos são lançados toda a semana e a maioria possui desafios do tipo fazendo assim que o RPG das Leis de Newton consiga trazer para sala de aula um pouco daquilo que os alunos presenciam no seu dia a dia.

As perguntas de 6 a 8 do questionário aberto fazem referência quanto à estrutura da escola onde os participantes trabalham e qual seria a melhor forma de aplicação no ambiente escolar em que se encontram.

6- “A escola em que você leciona tem estrutura para a aplicação do jogo durante o horário de aula?”

Sabemos das dificuldades que a educação pública enfrenta, mas não é por isso que um projeto que tem potencial de ser uma ferramenta para estimular o interesse do aluno na disciplina de física deve deixar de ser feito, por isso nessas 3 últimas perguntas coletamos as respostas dos professores para melhor entender tudo que eles passam. Para essa pergunta coletamos as seguintes respostas presentes o quadro 8:

Quadro 8 – “Respostas dos Participantes à pergunta 6 do questionário aberto

Participantes:	Resposta
1	“Sim”
2	“Não, o laboratório de informática tem poucos computadores.”
3	“Não”
4	“Infelizmente não.”
5	“Infelizmente não. Talvez utilizando o jogo diretamente pelo celular dos alunos haja possibilidade de usá-lo em sala de aula.”
6	“Sim, mas no questionário eu coloquei rede pública, mas a que possui é da rede privada”
7	“Sim”

Fonte: Criada pelo Autor A partir das respostas dos participantes

Percebemos que apenas os professores 1 e 2 responderam de forma afirmativa, todos os outros professores participantes se queixam da estrutura afirmando falta de computadores outros não explicaram os motivos, provavelmente seja o mesmo, falta ou ausência total dos computadores. O participante 5, sugere em sua resposta que o jogo poderia ser utilizado diretamente pelo celular para que os alunos possam utilizá-lo em sala de aula.

7- “Quais dificuldades você percebe que poderão ser encontradas durante a aplicação do jogo em uma turma de escola pública?”

Com todos os participantes sendo professores já experientes em sala de aula, essa pergunta vem com o objetivo de encontrar as dificuldades que o professor pode encontrar ao optar pela aplicação do produto educacional em sua sala de aula e procurar meios de contornar tais situações. As respostas coletadas estão presentes no quadro 9:

Quadro 9 – Respostas dos Participantes à pergunta 7 do questionário aberto

Participantes:	Resposta
1	“A falta de instruções dos caminhos a prosseguir.”
2	“A primeira e única é ter uma sala com computadores para todos os alunos.”
3	“Não estar disponível para sistemas androide”
4	“Como o jogo não necessita de internet para ser utilizado, acredito que o problema maior será a existência, ou não, de um laboratório de informática em que os computadores estejam funcionando de forma adequada para o jogo, mesmo ele não precisando de uma configuração diferenciada para ser aplicado.”
5	“A liberação dos aparelhos celulares pela direção da escola. Ao menos na escola que leciono os professores encontram alguma resistência por parte da gestão.”
6	“Computadores e ambientação necessária para que todo o conteúdo e a capacitação de jogos do tipo RPG, que ao meu vê são bem interessantes, e os alunos no geral curtem jogos de tiros.”
7	“Explicar para os alunos como jogar RPG.”

Fonte: Criada pelo Autor A partir das respostas dos participantes

Para os professores 1,6 e 7, uma das dificuldades pode ser a aceitação dos alunos em relação ao estilo de jogo RPG, pois como afirmam, uma apresentação do estilo e explicação do motivo da escolha dele pode fazer parte da aplicação do mesmo para facilitar o entendimento dos alunos de como prosseguir durante o jogo, pois ele foi escolhido devido à facilidade de criar histórias e desafios de qualquer natureza, diferentemente de outros estilos de jogos. Assim como os participantes 2 e 4, o participante 6 também corrobora com a dificuldade de ter um ambiente propício para a aplicação do jogo na escola, uma sala de informática com computadores funcionando para a aplicação dele. Os participantes 3 e 5 insistem na ideia de o jogo ser feito para celulares, pois sendo assim, a questão de necessitar de um ambiente próprio para a aplicação do jogo na escola estaria resolvida e a única dificuldade seria a permissão da direção para a utilização do aparelho durante a aula.

8- “como você sugere que deva ser a aplicação do jogo levando em conta a realidade da escola em que você leciona?”

Visto que todos os professores participantes possuem certas dificuldades em seus ambientes de trabalho para a aplicação do produto educacional, essa pergunta tem como objetivo obter retorno das sugestões que os professores têm para contornar essas dificuldades, as respostas dadas pelos professores estão expostas no quadro 10:

Quadro 10 – Respostas dos Participantes à pergunta 8 do questionário aberto

Participantes:	Resposta
1	“Em grupo.”
2	“Seria possível com grupos de estudantes utilizando um computador. Ou então, sugerir que os estudantes realizem esta atividade fora do ambiente escolar, com um computador particular, ou de terceiros.”
3	“Estar disponível para celulares”
4	“Acredito que em dupla e ao final da aplicação dos conceitos das Leis de Newton, como forma de avaliação complementar dos estudantes.”
5	“A aplicação poderia ser realizada de forma híbrida: os alunos acessariam em casa o jogo e os resultados e discussões poderiam ser apresentados presencialmente em sala de aula com a mediação do professor.”
6	“Após o período de aplicação de conteúdos e assimilação da cultura de jogos do tipo RPG, em seguida uma prova escrita e depois o jogo como forma de avaliação ou acréscimo de pontos na nota final do bimestre.”
7	“Aplicação pode ser em grupo”

Fonte: Criada pelo Autor A partir das respostas dos participantes

Pelas respostas às 2 perguntas anteriores, podemos perceber que os professores participantes 1,2 e 7 possuem laboratório de informática em suas escolas, porém pode não haver computadores o suficiente para as grandes turmas que chegam até 40 alunos ou mais nas escolas públicas, a sugestão deles é a aplicação da atividade em grupo. O participante 2 ainda sugere que o jogo possa ser passado aos estudantes, para que eles joguem em casa ou onde tiverem acesso ao computador de forma mais fácil. O participante 3 sugere que o jogo seja desenvolvido para celular, mas por motivos de limitações da programação, o jogo não pode ser desenvolvido para celular também, o que facilitaria muito a sua aplicação dentro das escolas públicas. O participante 5 corrobora com a ideia do participante 3 de a aplicação do mesmo ser em casa e acrescenta que ao retornarem para a sala de aula os alunos apresentem como foi a experiência do jogo para eles. O participante 6 sugere o que podemos transformar em uma sequência didática, uma aula sobre o conteúdo e sobre os jogos estilos RPG, e em seguida um teste escrito para servir como avaliação ou acréscimo de pontos nas notas dos estudantes. Acatando a sugestão do participante 6, foi acrescentada uma sequência didática ao Produto Educacional como uma sugestão de forma de aplicação, onde ele será aplicado em meio à uma série de encontros durante a aula referente às Leis de Newton

Percebe-se que todos os participantes se esforçaram, estiveram atentos a todos os detalhes do jogo e aos detalhes consideráveis de seus ambientes de trabalho para poderem responder o questionário da melhor forma e darem seu apoio para que o jogo possa ser logo disponibilizado da melhor maneira possível e acessível por todos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando toda a dificuldade apontada por vários colegas de trabalho em relação ao ensino de Física, o produto educacional “RPG das leis de Newton” trouxe uma grande novidade para os professores participantes, em relação aos recursos que podem ser usados para ministrar o conteúdo. Na internet podem ser encontradas muitas simulações, que são recursos muito utilizados pelos professores, mesmo assim, essa estratégia pode não ser suficiente para motivar os alunos e despertar o interesse pela disciplina. Utilizar algo próximo ao cotidiano dos alunos seria o ideal. Sabendo que os alunos são conhecedores e usuários de jogos eletrônicos, apresentar um jogo aos alunos como atividade didática, com a possibilidade de gratificação com nota pela participação da atividade, será uma estratégia didática para motivar os alunos no ensino de Física. Então podemos considerar que nosso objetivo foi alcançado, pois segundo os participantes da pesquisa o jogo produzido, pode facilmente ser aplicado em sala de aula.

A maioria dos professores teve certa dificuldade em relação ao modelo de jogo, muitas vezes por muitos não conhecerem e nunca terem tido contato com o estilo de jogo RPG, porém, pelas respostas coletadas nos questionários é possível perceber também que os professores participantes enxergaram o Produto Educacional de forma positiva.

O RPG das Leis de Newton foi desenvolvido em uma plataforma que exporta seus jogos de uma forma muito “leve”, ou seja, não exige configurações potentes de computadores para poder executar os jogos criados nele, sendo assim os computadores de escolas públicas, mesmo que antigos, não terão nenhuma dificuldade para isso.

Assim como nas partidas de RPG de mesa, onde a história se torna interessante e envolve todos os participantes, quase como se estivessem realmente dentro do jogo, essa ideia imersão é o que torna tudo mais interessante. Voltando à resposta do professor participante 6 que afirma “...Gosto da frase: Conte-me eu vou esquecer, mostre-me e eu vou lembrar, envolva-me e eu vou entender.” Criar esse sentimento de imersão no jogador, é um artifício muito presente nos RPG’s eletrônicos, pois o jogador se envolve com a história e acaba aprendendo um pouco sobre cada coisa presente no mundo daquele jogo, seja por curiosidade ou por obrigação para avançar no jogo. Sendo assim, o “RPG das Leis de Newton” cria uma história interessante com o objetivo de envolver o aluno e fazendo assim ele aprender sobre o conteúdo que está presente no jogo, o conteúdo das Leis de Newton. Todas as respostas em relação aos desafios ou como os questionamentos referentes às Leis de Newton aparecem no jogo com o objetivo de fazer com o que o aluno aprenda, foram positivas e os professores, ao jogarem, perceberem isso presente no jogo.

De fato, muitas pessoas desconhecem ou nunca jogaram jogos do estilo de RPG, sendo assim, uma apresentação sobre o estilo antes da aplicação do jogo deverá ser o suficiente para passar por esse obstáculo, e essa necessidade esteve presente nas respostas dos professores participantes da pesquisa. Outra sugestão importante sobre a aplicação do jogo em sala de aula esteve presente na resposta do participante 6 “Após o período de aplicação de conteúdos e assimilação da cultura de jogos do tipo RPG, em seguida uma prova escrita e depois o jogo como forma de avaliação ou acréscimo de pontos na nota final do bimestre.”.

Levando em consideração as respostas e sugestões de todos os professores, foi elaborada uma sequência didática como sugestão de aplicação do jogo que foi incluída no texto do produto educacional presente no Apêndice-B.

Sobre o jogo ser lançada para celular, para que isso seja possível o jogo deverá ser refeito sem alguns efeitos e sistemas que possui, que foram desenvolvidos apenas para serem utilizados em computadores. Para isto é necessário que ele seja todo refeito obedecendo as limitações de sua reprodução em sistemas operacionais de celulares, o que já começou a ser feito para que possa ser atualizado o site que foi criado para divulgação do jogo, pois além de ser O Produto Educacional da pesquisa, o jogo também é um projeto pessoal meu, e ficará com atualizações por um bom tempo. Acatando a sugestão de atividade em grupo mencionada em 4 respostas da última pergunta do questionário, o Produto Educacional contém uma sugestão de aplicação do jogo RPG das Leis de Newton em meio a uma sequência didática criada para que seja um material potencialmente significativo.

O trabalho aqui desenvolvido mostra o quanto o mundo dos jogos eletrônicos, presente na vida da maioria das crianças e adolescentes, pode estar presente em atividades didáticas de toda e qualquer disciplina, podendo estimular a criação de jogos em todas as áreas da educação, uma vez que foi percebida admiração e interesse em aplicar em suas aulas pelas respostas dadas pelos professores participantes da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, M.C.; CHACHÁ S.G.F.; QUINTANA S.M.; FREITAS L.C.C.; RODRIGUES M.L.V. Aprendizado baseado em problemas. SIMPÓSIO: Tópicos fundamentais para a formação e o desenvolvimento docente para professores dos cursos da área da saúde. Capítulo VII, São Paulo. 2014, p. 301-307

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e Matemática e Suas Tecnologias. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf. Acesso em: 20 de maio 2018

FLEURY, M. T. L.; WERLANG. S. **Pesquisa aplicada – reflexões sobre conceitos e abordagens metodológicas**. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/18700/A_pesquisa_aplicada_conceito_e_abordagens_metodol%C3%B3gicas.pdf?sequence=6&isAllowed=y#:~:text=Assim%2C%20a%20pesquisa%20aplicada%20pode,resultados%2C%20e%20se%20gerar%20impacto. Acesso em: 25 de outubro de 2018.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. **Apostila. GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRANDO, R. C. **O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. **10**. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2019 vol 1;

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1990.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira. 1998

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LÉVY, P. As Tecnologias da Inteligência: O futuro do Pensamento na Era da Informática. Rio de Janeiro: 34. 2008

MARTINS-BARBERO, J. **Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em: Acesso em: 10 de maio 2018

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**. n.3. v1. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011. 25-46.

NOGUEIRA, C. M. I. Tendências em Educação Matemática escolar: das relações aluno-professor e o saber matemático. In: ANDRADE, Doherty; NOGUEIRA, Cléia Maria Ignatius. org. **Educação Matemática e as operações fundamentais**. Maringá: EDUEM, 2005.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física básica 1: Mecânica**. 4. Ed. São Paulo: Edgard Blüncher, 2002.

PAIXÃO, M. S. S. L.; FERRO, M. G. D. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. In: CARVALHO. M. V. C.; MATOS, K. S. L. (org). **Psicologia da Educação: Teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão**, Fortaleza: EdUECE, 2015, p.91-130

PEPE, F. **1974–1988: a origem dos rpgs em 10 jogos**. 2017. Disponível em: <https://medium.com/@felipepepe/1974-1989-a-hist%C3%B3ria-dos-primeiros-crpgs-dabad2f51f2b>. Acesso em: 10 nov. 2019

PEREIRA, B.T.; FREITAS, M.C. **O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola**. 2010. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>. Acesso em: setembro de 2017

SALES, Matheus. **RPG (Role-Playing Game)**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/curiosidades/rpg.htm>. Acesso em 07 de Julho de 2020.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A PESQUISA CIENTÍFICA. In: GERHARDT, T.E.; SILVEIRA. D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p.31-42.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Caderno do Mathema: Jogos de matemática**. Porto alegre: Artmed, 200

SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012

WESTFALL, Richard S. **A Vida de Isaac Newton**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de pesquisa**. 2. Ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração da UFSC, 2013. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB_2014_2/Modulo_1/Metodologia/material_didatico/Livro%20texto%20Metodologia%20da%20Pesquisa.pdf. Acesso em: 25 de outubro de 2018

Apêndice A – Questionário de Avaliação do Produto Educacional

08/01/2021

Questionário de Avaliação do Produto Educacional

Questionário de Avaliação do Produto Educacional

Esse Questionário é destinado aos professores participantes da aplicação do jogo "RPG das Leis de Newton" desenvolvido por Diogo Araujo como Produto Educacional, elemento obrigatório para conclusão do Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF)

***Obrigatório**

1. Endereço de e-mail *

Identificação do Participante

2. Nome *

3. Formação Acadêmica *

4. disciplina que leciona *

Marque todas que se aplicam.

Física

outras

5. Nível de escolaridade em que Leciona *

Marque todas que se aplicam.

Fundamental

Médio

Superior

08/01/2021

Questionário de Avaliação do Produto Educacional

6. Rede de Ensino : *

Marque todas que se aplicam.

- Municipal
 Estadual
 Federal

Questionario
Fechado

Está seção deve ser respondida por meio de escala linear de 1 a 5, sendo:
1 - não
2 - pouco
3 - razoável
4 - sim
5 - Muito

7. O jogo possibilita um aprendizado tanto por meio de soluções corretas quanto incorretas? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

8. É possível para o aluno por meio da experiência no jogo assimilar melhor o conteúdo das leis de Newton? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

08/01/2021

Questionário de Avaliação do Produto Educacional

9. O jogo fornece feedback constante dos acertos e erros durante a aplicação? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

10. As diversas formas de feedback no jogo (áudios, textos, imagens e animações) são relevantes e contribuem para o aprendizado? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

11. Você acha que o jogo conseguirá prender a atenção do aluno? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

12. A variação das formas como os questionamentos são apresentados ajuda a manter a atenção e motivação do aluno durante jogo? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

19. Sobre o conteúdo do jogo e as atividades propostas, você acha que os desafios são coerentes com o conteúdo das Leis de Newton? Pode-se melhorar em algum ponto? Algum desafio específico lhe chamou atenção? *

20. A escola em que você leciona tem estrutura para a aplicação do jogo durante o horário de aula ? *

21. Quais dificuldades você percebe que poderão ser encontradas durante a aplicação do jogo em uma turma de escola pública? *

22. como você sugere que deva ser a aplicação do jogo levando em conta a realidade da escola em que você leciona? *

08/01/2021

Questionário de Avaliação do Produto Educacional

16. A narrativa (história, enredo) do jogo prenderá a atenção do aluno? como você percebeu isso? Como isso pode ser melhorado? *

17. O jogo apresenta sistema de progressão fazendo o aluno avançar gradativamente, propondo desafios mais difíceis? como você percebeu isso? Como isso pode ser melhorado? *

18. Você percebe o jogo como uma possível atmosfera de interações sociais? Onde os alunos podem interagir para aprender a jogar uns com os outros, para resolver desafios juntos ou para competir, como por exemplo, quem chega mais rápido ao objetivo final. *

13. O conteúdo do jogo valoriza os conhecimentos prévios do aluno? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

14. O jogo apresenta formas de o aluno reaver os conteúdos das Leis de Newton enquanto joga? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Questionario
aberto

Nesta seção, O participante deverá expor sua resposta de forma livre e coerente com à sua percepção das Dinâmicas de Jogo e da aplicabilidade do Produto Educacional.

15. O jogo tem o poder de criar a emoção de estar se divertindo no aluno para que ele se sinta motivado a aprender para resolver os problemas propostos no jogo? Onde isso foi mais presente ou precisa melhorar? *

APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL

DIOGO ARAJO SOUZA

PRODUTO EDUCACIONAL

**ENSINO DA MECÂNICA MEDIADO PELO USO DE JOGOS ELETRÔNICOS PARA
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

TERESINA

2021



JOGO: RPG DAS LEIS DE NEWTON



Diogo Araujo Souza

Orientadora: Profa: Dra. Claudia Adriana de Sousa Melo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	85
2	PROPOSTA DE APLICAÇÃO COM SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	88
3	APRESENTAÇÃO DO RPG DAS LEIS DE NEWTON.....	95
4	ACESSO AO RPG DAS LEIS DE NEWTON.....	102
5	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	103

INTRODUÇÃO

O produto educacional foi desenvolvido no programa de criação de jogos estilo RPG chamado de RPG Maker MV. Disponível no site do próprio fabricante (rpgmakerweb) em licença gratuita com algumas limitações e em licença premium com todas as funções disponíveis. Adquiri o mesmo pela loja de jogos virtuais STEAM, a forma pela qual a maioria dos usuários de jogos eletrônicos de computador compram seus jogos, a licença normalmente custa entre R\$ 120,00 e R\$ 140,00, mas em uma promoção consegui o programa por R\$ 27,19.

A sigla RPG significa *Role-Playing Games*, traduzido para o português, jogo de interpretação de personagens, hoje existe em forma de videogames, mas iniciou-se com o famoso RPG de mesa onde os jogadores criam seus personagens seguindo algumas regras dependendo do sistema de RPG do qual esteja jogando, em fichas impressas onde ele descreve as características físicas e de personalidade do personagem, um dos participantes da mesa é o chamado de mestre, este fica responsável por criar a história e os outros vão interpretar como em um teatro, geralmente somente nos diálogos, como eles estão se sentindo ou o que querem fazer perante as situações que o mestre apresenta, tendo total liberdade para dizer “quero fazer isso ou aquilo” e o mestre responde o que acontece dependendo de cada ação que o jogador queira executar. Para não ficar somente à mercê de o que o mestre quer que aconteça, as ações são executadas seguindo um sistema de dados para gerar o fator aleatório que dirá se o jogador conseguiu ou não realizar aquela ação, dependendo de quais ações serão executadas pelos jogadores durante a partida, o mestre tem de ir modificando a história, criando caminhos e desfechos para condizer com o que está acontecendo naquele mundo imaginário.

Segundo Sales[200-] em suas pesquisas sobre os jogos de RPG, afirma que:

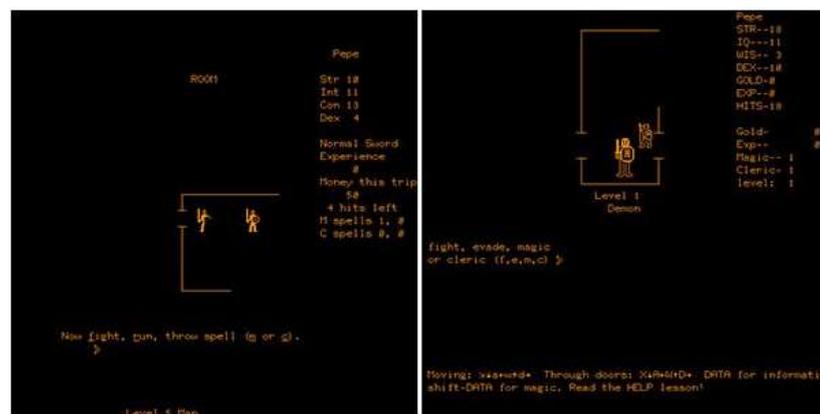
O RPG surgiu nos EUA em 1971, com a criação do The Fantasy Game, rebatizado em 1974 de Dungeons & Dragons (D&D) – algo como “Masmorras e Dragões”. O D&D existe até hoje e é um jogo de fantasia medieval fortemente influenciado pelos romances O Hobbit e O Senhor dos Anéis.

Seus criadores, Gary Gigax e Dave Anerson, eram ávidos jogadores de “jogos de guerra” (wargames, um passatempo bem comum nos EUA) que simulam batalhas usando miniaturas de veículos e exércitos. A ideia inicial que eles tiveram foi de jogar com personagens ao invés de tropas, e que cada jogador controlasse apenas um deles. Hoje o RPG “de mesa” possui muitos adeptos em todo o mundo, mas ainda é pouco conhecido do grande público. (SALES. [200-])

Por terem sido criados a partir de jogos de tabuleiros hoje o jogo de RPG nesse estilo é conhecido como RPG de mesa. Podemos perceber que jogos de RPG fornecem total liberdade para o jogador fazer o que bem entender durante a partida.

Com o avanço da tecnologia e a chegada dos computadores que começaram as primeiras tentativas de desenvolvimento de jogos eletrônico estilo RPG, segundo Pepe (2017), na década de 70, não existiam ainda os computadores pessoais, apenas computadores enormes reservados para empresas e faculdades. Porém, alguns estudantes dessas faculdades já eram apaixonados por jogos do estilo de RPG, e em 1975 começaram a aparecer adaptações dos RPGs de mesa para esses computadores de enormes dimensões. Os primeiros RPGs criados para esses computadores foram os PEDIT5 e o DND, que eram jogos que a perspectiva do jogador era uma vista área que muitos RPGs atualmente ainda usam.

Figura 1-perspectiva do jogador era uma vista área



Fonte: Página de Felipe Pepe. Disponível em: <https://medium.com/@felipepepe>

O programa RPG Maker MV utilizado para criação do produto educacional desta pesquisa possibilita a qualquer pessoa leiga em programação criar um jogo de RPG utilizando esta perspectiva de visão aérea que foi a forma mais utilizada na maioria dos jogos eletrônicos deste estilo.

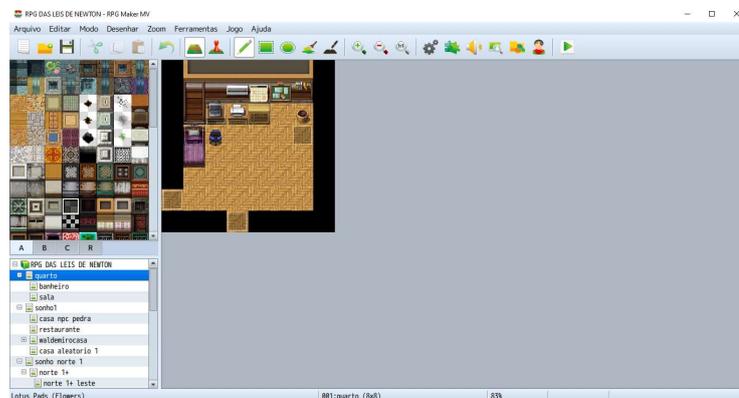
Figura 2- trecho do produto educacional: perspectiva de visão aérea



Fonte: Arquivo do Autor

O programa é bem intuitivo, sendo tudo criado por imagens e a programação dos eventos que devem acontecer é toda feita por opções já predispostas pelo próprio RPG Maker MV. Você pode definir o tamanho do mapa, e escolher os itens que serão inseridos nele por meio de uma gama de opções que o programa oferece.

Figura 3-Tela de criação jogos do RPG Maker MV



Fonte: Captura de Tela do Computador do Autor

O jogo chamado de RPG das leis de Newton, conta a história de uma jovem estudante que preocupada com uma prova de física sobre as Leis de Newton que teria no dia seguinte, ao adormecer, tem sua consciência aprisionada em um sonho, onde ela precisa resolver desafios referentes as Leis de Newton para conseguir sair daquele mundo e retornar para sua vida normal. No decorrer da aventura, a personagem encontra monstros para derrotar entre os desafios referentes às leis de Newton que precisa resolver para progredir e finalizar o jogo

PROPOSTA DE APLICAÇÃO COM SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Objetivo: Ensinar as três leis de Newton no ensino médio

1. Situação Inicial:

Em primeiro momento será necessários a introdução do conceito de força, já que as 3 Leis de Newton tratam dessa grandeza física é necessário que ela seja bem entendida pelos alunos. A intenção é fazer com que eles exponham, por meio de uma conversa inicial, o que eles entendem por força, onde já ouviram aplicada essa palavra, como eles a usam no dia a dia, ir escrevendo no quadro as respostas de cada um e logo após esta conversa inicial, pedir para que cada alunos escreva um pequeno texto onde em algum momento a palavra força seja utilizada da forma que, para eles, seja mais comum. Esses textos serão entregues ao professor, a ideia é que não sejam destacados dos cadernos e sim digitalizados ou por meio do aplicativo *CamScanner* ou mesmo no scanner disponível na escola. Para que os alunos possam ficar com os mesmos e sempre que possível revendo e comparando os seus conhecimentos prévios com a evolução do conceito ao decorrer da aplicação da UEPS

2. Situações-problema:

1- Em cima de uma mesa há um jarro, assim como ilustrado na figura:

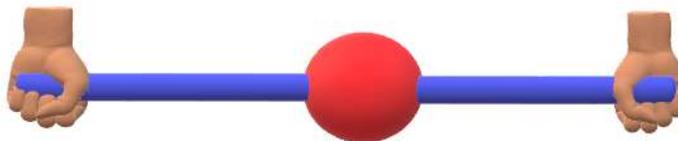
Figura 4: Mesa com jarro em cima



Fonte: Arquivo do Autor

- a) Se eu quero que esse jarro vá para o outro lado da mesa o que devo fazer?
 - b) Posso afirmar que eu realizei algum tipo de força? Por quê?
 - c) Se eu não encostar de forma alguma no jarro, e deixa-lo na posição da figura, posso afirmar que não há nenhuma força agindo sobre ele?
- 2- Observe a imagem a seguir de uma bola com duas cordas presas em dois lados opostos um ao outro com uma pessoa segurando de cada lado.

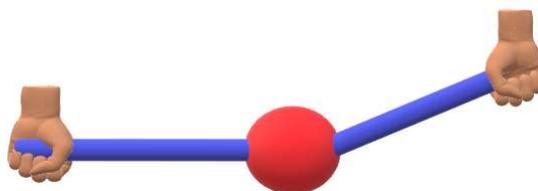
Figura 5: Forças sendo exercidas em um objeto central



Fonte: Arquivo do Autor

- a) Considerando que as duas pessoas têm a mesma altura, mesma estatura, músculos de tamanhos iguais e ambos puxam as cordas ao mesmo tempo cada um para o seu lado, o que você acha que acontece com a bola? por que? Considerando que a bola não vai partir-se em duas.
- b) Se a situação agora fosse essa, ainda considerando que elas puxam da mesma forma como no item (a).

Figura 6: Forças sendo exercidas em um objeto central



Fonte: Arquivo do Autor

Haveria alguma diferença do item (a)? o que você acha que aconteceria com a bola?

- 3- Quando você empurra uma parede, dá um soco em um saco de pancada ou chuta sem querer a calçada, você sente que algo está sendo feito sobre o seu corpo também? Ou só quem sofre é aquilo que está sendo empurrado, socado ou chutado? Como você explica isso?

3. Revisão e Apresentação do conteúdo:

Neste momento será feita uma revisão do que foi visto nos encontros anteriores, uma conversa para retomar o que os alunos tinham sobre o que era força. Logo em seguida uma aula expositiva em um slide bem ilustrado e com animações sobre as diferenças entre grandezas escalares e vetoriais (já que força é uma grandeza vetorial é necessário que o aluno saiba

identificar o que é escalar e o que é vetorial), representação de grandezas vetoriais. Retornaremos ao conceito de força, lembrando-se de tudo que foi dito pelos alunos sobre a grandeza e tentaremos defini-la. Logo em seguida serão apresentadas aos alunos as 3 leis de Newton sempre com animações e ilustrações associadas a cada conceito novo apresentado. Nos slides finais, haverá algumas charges para que os alunos tentem associá-las com as leis de Newton. Após a aula, cada aluno deverá fazer uma análise de suas respostas dos encontros anteriores, levando em consideração agora o novo conhecimento apresentado e reunidos em grupos, cada grupo deve apresentar qual foi a nova informação que mais se afasta daquilo que pensavam, por conta de suas concepções alternativas e qual das novas informações não se distancia tanto daquilo que eles tinham como conhecimentos prévios

4. Novas Situações problemas em níveis de complexidades mais elevados:

Nesse encontro os alunos deverão construir situações, com desenhos, imagens retiradas da internet ou até mesmo fotos de livros onde eles possam apontar com vetores as forças existentes nas situações. A atividade deverá ser realizada em grupos, cada grupo deverá apresentar pelos menos 6 situações ilustradas, onde 2 serão para a Primeira Lei de Newton, duas para a Segunda Lei de Newton e duas para a Terceira Lei de Newton.

Em pelo menos uma das situações os alunos deverão associar valores de forças para os vetores e apontar a resultante das forças, calculando assim a aceleração adquirida utilizando o princípio fundamental da dinâmica, não havendo problema, se a situação escolhida for da Primeira Lei de Newton e eles apontem a resultante sendo nula e conseqüentemente a aceleração também.

Todas as situações devem ser apresentadas ao grande grupo.

5. Avaliação individual

Nessa etapa da sequência, os alunos deverão produzir um texto, podendo ser histórias de seu próprio cotidiano ou ficção. O texto deverá ter situações em que possamos observar as 3 leis de Newton. As situações devem ser detalhadas como em uma história qualquer e logo em seguida exposto onde podemos observar uma das 3 Leis de Newton na situação e explicado como é o comportamento do diagrama de forças na situação (para isso o professor deve deixar bem claro que podem ser feitos desenhos entre os parágrafos do texto)

A avaliação geral da aprendizagem será composta da análise desta atividade juntamente com todas as atividades feitas e apresentadas durante os encontros.

6. Apresentação do Estilo de Jogo RPG

Nesse encontro, o professor deverá apresentar o jogo estilo RPG para os alunos, falando da presença do enredo e da resolução de desafios, podendo usar como apoio o seguinte texto para a elaboração da aula:

A sigla RPG significa *Role-Playing Games*, traduzido para o português, jogo de interpretação de personagens, hoje existe em forma de videogames mas iniciou-se com o famoso RPG de mesa onde os jogadores criam seus personagens seguindo algumas regras dependendo do sistema de RPG do qual esteja jogando, em fichas impressas onde ele descreve as características físicas e de personalidade do personagem, um dos participantes da mesa é o chamado de mestre, este fica responsável por criar a história e os outros vão interpretar como em um teatro, geralmente somente nos diálogos, como eles estão se sentindo ou o que querem fazer perante as situações que o mestre apresenta, tendo total liberdade para dizer “quero fazer isso ou aquilo” e o mestre responde o que acontece dependendo de cada ação que o jogador queira executar. Para não ficar somente à mercê de o que o mestre quer que aconteçam, as ações são executadas seguindo um sistema de dados para gerar o fator aleatório que dirá se o jogador conseguiu ou não realizar aquela ação, dependendo de quais ações serão executadas pelos jogadores durante a partida, o mestre tem de ir modificando a história, criando caminhos e desfechos para condizer com o que está acontecendo naquele mundo imaginário.

Segundo Sales [200-] em suas pesquisas sobre os jogos de RPG, afirma que:

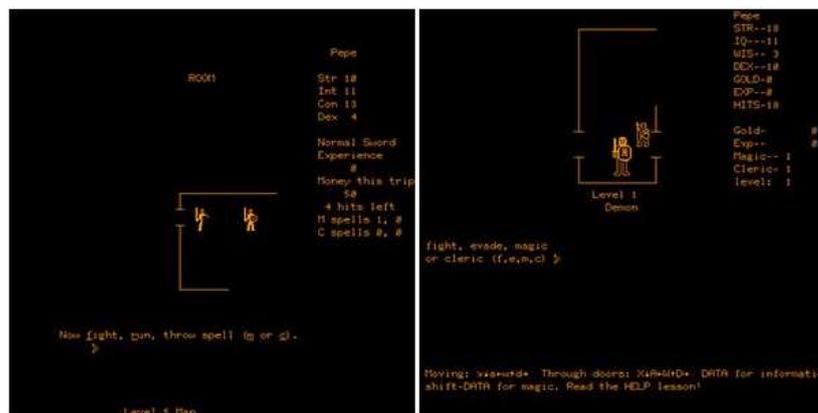
O RPG surgiu nos EUA em 1971, com a criação do *The Fantasy Game*, rebatizado em 1974 de *Dungeons & Dragons* (D&D) – algo como “Masmorras e Dragões”. O D&D existe até hoje e é um jogo de fantasia medieval fortemente influenciado pelos romances *O Hobbit* e *O Senhor dos Anéis*.

Seus criadores, Gary Gigax e Dave Anerson, eram ávidos jogadores de “jogos de guerra” (wargames, um passatempo bem comum nos EUA) que simulam batalhas usando miniaturas de veículos e exércitos. A ideia inicial que eles tiveram foi de jogar com personagens ao invés de tropas, e que cada jogador controlasse apenas um deles. Hoje o RPG “de mesa” possui muitos adeptos em todo o mundo, mas ainda é pouco conhecido do grande público. (SALES. [200-])

Por terem sido criados a partir de jogos de tabuleiros hoje o jogo de RPG nesse estilo é conhecido como RPG de mesa. Podemos perceber que jogos de RPG fornecem total liberdade para o jogador fazer o que bem entender durante a partida.

Com o avanço da tecnologia e a chegada dos computadores que começaram as primeiras tentativas de desenvolvimento de jogos eletrônico estilo RPG, segundo Pepe (2017), na década de 70, não existiam ainda os computadores pessoais, apenas computadores enormes reservados para empresas e faculdades. Porém, alguns estudantes dessas faculdades já eram apaixonados por jogos do estilo de RPG, e em 1975 começaram a aparecer adaptações dos RPGs de mesa para esses computadores de enormes dimensões. Os primeiros RPGs criados para esses computadores foram os PEDIT5 e o DND, que eram jogos que a perspectiva do jogador era uma vista área que muitos RPGs atualmente ainda usam.

Figura 7: perspectiva do jogador era uma vista área



Fonte: Página de Felipe Pepe. Disponível em: <https://medium.com/@felipepepe>

O programa RPG Maker MV utilizado para criação do produto educacional desta pesquisa possibilita a qualquer pessoa leiga em programação criar um jogo de RPG utilizando esta perspectiva de visão aérea que foi a forma mais utilizada na maioria dos jogos eletrônicos deste estilo.

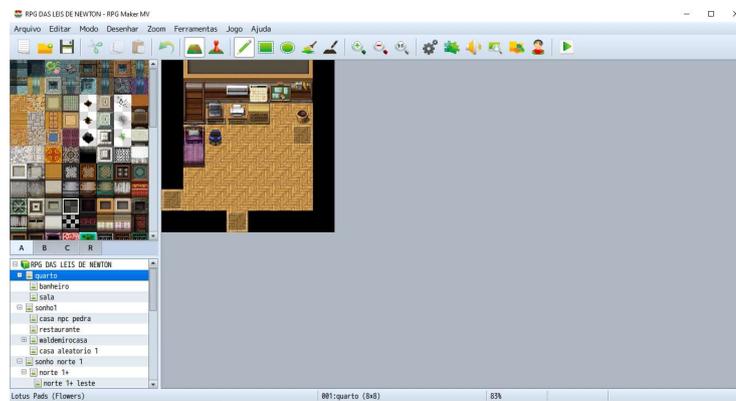
Figura 8: trecho do produto educacional: perspectiva de visão aérea



Fonte: Arquivo do Autor

O programa é bem intuitivo, sendo tudo criado por imagens e a programação dos eventos que devem acontecer é toda feita por opções já predispostas pelo próprio RPG Maker MV. Você pode definir o tamanho do mapa, e escolher os itens que serão inseridos nele por meio de uma gama de opções que o programa oferece.

Figura 9: Tela de criação jogos do RPG Maker MV



Fonte: Captura de Tela do Computador do Autor

O jogo chamado de RPG das leis de Newton, conta a história de uma jovem estudante que preocupada com uma prova de física sobre as Leis de Newton que teria no dia seguinte, ao adormecer, tem sua consciência aprisionada em um sonho, onde ela precisa resolver desafios referentes as Leis de Newton para conseguir sair daquele mundo e retornar para sua vida normal. No decorrer da aventura, a personagem encontra monstros para derrotar entre os desafios referentes às leis de Newton que precisa resolver para progredir e finalizar o jogo

7. RPG das leis de Newton

Nesse encontro, o professor deverá aplicar o jogo com os alunos no laboratório de informática, podendo ser em grupo dependendo do número de computadores disponíveis, e observar as dificuldades que os alunos terão ao se depararem com as situações em que os conhecimentos das leis de Newton estão presentes

8. Avaliação Final

O professor deverá elaborar um teste final para avaliação da turma de acordo com as dificuldades percebidas durante a aplicação da sequência didática, justamente para ter o objetivo de verificar se essas dificuldades ainda estão muito presentes ou se já foram sanadas.

APRESENTAÇÃO DO RPG DAS LEIS DE NEWTON

O RPG das Leis de Newton pode ser jogado em qualquer computador de configurações medianas, o que é ideal para sua aplicação em escolas da rede pública que não contam com computadores de potência muito elevada em seus laboratórios.

O jogo possui uma tela inicial, mostrada na figura 10, onde você pode escolher as opções de continuar o jogo de onde parou, começar um novo jogo ou navegar entre as opções do jogo.

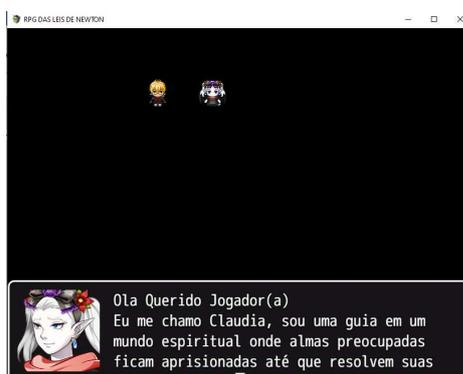
Figura 350-Tela inicial do RPG das leis de Newton



Fonte: captura da tela do Autor

Ao clicar em novo jogo, a figura 11 mostra que se inicia um pequeno tutorial de comandos básicos que serão necessários no jogo.

Figura 36- Início do tutorial



Fonte: captura da tela do Autor

Este tutorial ensina a interagir com objetos do cenário, como funciona o sistema de batalha do jogo e a utilizar o menu do jogo que é utilizado para abrir bolsa do personagem, equipar itens e usar poções. Alguns dos processos são mostrados na figura 12.

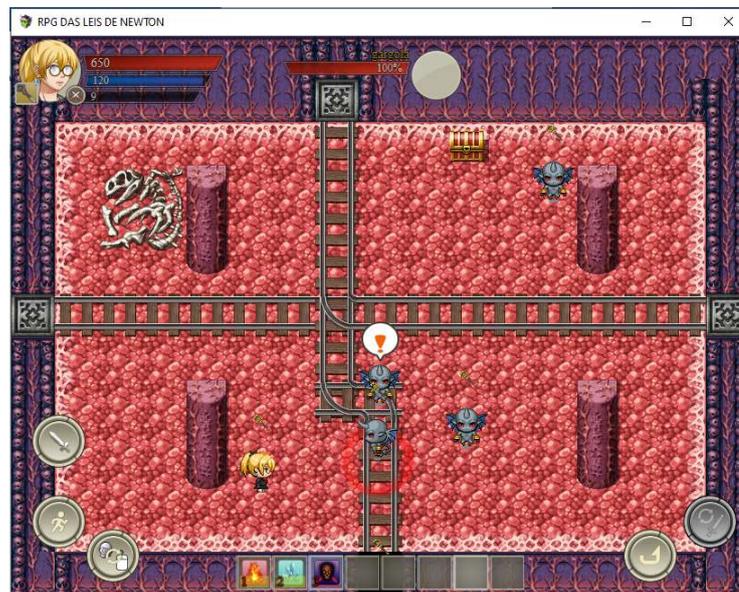
Figura 37- tutorial inicial



Fonte: Colagem Feita com capturas da Tela do Autor

O jogo conta com um sistema de batalhas em tempo real mostrado na figura 13, para melhor prender a atenção do aluno, pois sistemas de batalha em jogos de RPG geralmente são por turno o que pode acabar sendo um pouco chato para os alunos mais novo acostumados com jogos de ação.

Figura 38- sistema de batalha em tempo real



Fonte: colagem da tela do autor

O jogo tem início logo em seguida ao tutorial. A cena inicial do jogo é a personagem principal, Adriana, mostrada na figura 14 sentada na frente de seu notebook estudando, quando se o jogador interage com o computador ela diz que já estudou muito naquela noite e precisa dormir para enfrentar a prova no dia seguinte.

Figura 39- cenário inicial do jogo



Fonte- Colagem Feita com captura da Tela do Autor

Neste momento o jogador tem a opção de escolher entre dormir ou não, caso não durma pode ficar explorando a casa da personagem, mas nada de importante será feito ali. Após recusar deitar-se na cama, o jogador pode voltar a interagir com a cama novamente e escolher a opção positiva.

Ao escolher dormir, começa a aventura da protagonista, por estar muito preocupada com os assuntos da prova que está estudando, as Leis de Newton, ela tem sua consciência aprisionada em um sonho, em um mundo chamado Profogus. Ali o jogador tem liberdade para explorar o mapa em que se encontra, mas só vai avançar se conversar com as pessoas certas para descobrir o que deve ser feito.

No primeiro desafio para conseguir o livro com o enunciado da Primeira Lei de Newton, o jogador encontra um senhor que está parado observando uma pedra pois alguém lhe disse algo intrigante sobre força e reclama que não entende a questão das forças que agem sobre ela, já que a pedra não se mexe. A cena é mostrada na figura 15. Neste momento ele pede explicações para o jogador e aparecem as opções de resposta, se o jogador responder corretamente dentro dos conceitos da Primeira Lei de Newton ele pode avançar no jogo.

Figura 40- Primeira Pergunta Referente a Primeira Lei de Newton



Fonte: Colagem Feita com captura da Tela do Autor

O personagem antes intrigado fica mais intrigado ainda com a resposta e decide ir para casa estudar um pouco para entender. O jogador deve seguir o personagem pois ali ele irá encontrar um livro com o enunciado da Primeira Lei de Newton, como mostra na figura 16, e o entregará para a protagonista que poderá prosseguir para entender melhor como funciona esse mundo onde ela está aprisionada.

Figura 41- usando o item Primeira Lei de Newton



Fonte: captura da tela do Autor

O jogo segue para uma fase de explicação sobre o que aconteceu com a protagonista e o motivo pelo qual ela está lá, pois ao adormecer muito preocupada com os assuntos da prova, a consciência da personagem ficou aprisionada no mundo espiritual e só poderá sair se provar para ela mesma que não tem mais motivos para se preocupar, ou seja, será desafiada com perguntas sobre as Leis de Newton Constantemente para conseguir chegar ao final do jogo.

O jogo conta com 3 etapas de perguntas:

1ª etapa – 3 desafios sobre a Primeira Lei de Newton

2ª etapa – 3 desafios sobre a Segunda Lei de Newton

3ª etapa – 3 desafios sobre a Terceira Lei de Newton

Esses desafios são propostos por uma personagem chamada Claudia, a guia da protagonista dentro do jogo que irá propor os desafios que irão testar o jogador, mostrada na figura 17.

Figura 42- Claudia, guia de Adriana aparecendo pela primeira vez



Fonte: captura da tela do autor

Os 3 desafios, mostrados na figura 18, referentes a primeira Lei de Newton, devem ser resolvidos para avançar a segunda etapa, o primeiro desafio conta com a observação do movimento de dois pontos de luz e é preciso entender que, com a força resultante nula agindo sobre o objeto, o mesmo tende a estar em estado de movimento retilíneo uniforme caso esteja se movendo e apontar qual das luzes está nesse estado, o segundo desafio são perguntas que a Claudia faz à protagonista e a mesma precisa achar no cenário alguém que dê a resposta correta àquela pergunta, e o terceiro desafio para finalizar a primeira etapa, são 4 perguntas feitas por 4 pessoas diferentes cada uma com 3 opções de resposta onde cada erro pode diminuir a vida do personagem fazendo o jogador perder o jogo caso não fique atento.

Figura 43 - desafios referentes à Primeira Lei de Newton



Fonte: Montagem feita com captura da tela do autor

Após resolver os desafios referentes à Primeira Lei de Newton, o jogador entra em uma caverna onde encontrará os desafios referentes à Segunda lei de Newton.

Sobre o princípio fundamental da dinâmica, temos 3 desafios mostrados na figura 19, a primeira fala sobre uma força constante aplicada em 3 massas diferentes e questiona sobre a aceleração que cada um adquire, o segundo desafio trata da direção do movimento quando temos várias forças atuando sobre o corpo e o terceiro trata sobre a relação entre Aceleração e massa.

Figura 19 - desafios referentes à Segunda Lei de Newton



Fonte: Montagem feita com captura da tela do autor

Após conseguir passar pelos desafios, o jogador deverá enfrentar um monstro que o possibilitará sair dessa caverna para enfrentar os desafios referentes à Terceira Lei de Newton.

Os desafios referentes a terceira Lei de Newton, mostrados na figura 20, começam logo após sair da caverna onde o jogador irá responder perguntas sobre ação e reação referentes a Força Normal, Força Peso e forças aplicada a conjunto de corpos em movimento.

Figura 20 - desafios referentes à Segunda Lei de Newton



Fonte: Montagem feita com captura da tela do autor

Para finalizar o jogo, há um último desafio, mostrado na figura 21, que mistura as 3 leis de newton com 3 pequenos textos que cada um remete a uma das 3 leis e o jogador deve organizar de forma correta cada texto na posição certa assim finalizando o jogo.

Figura 44-Último desafio para finalizar o jogo



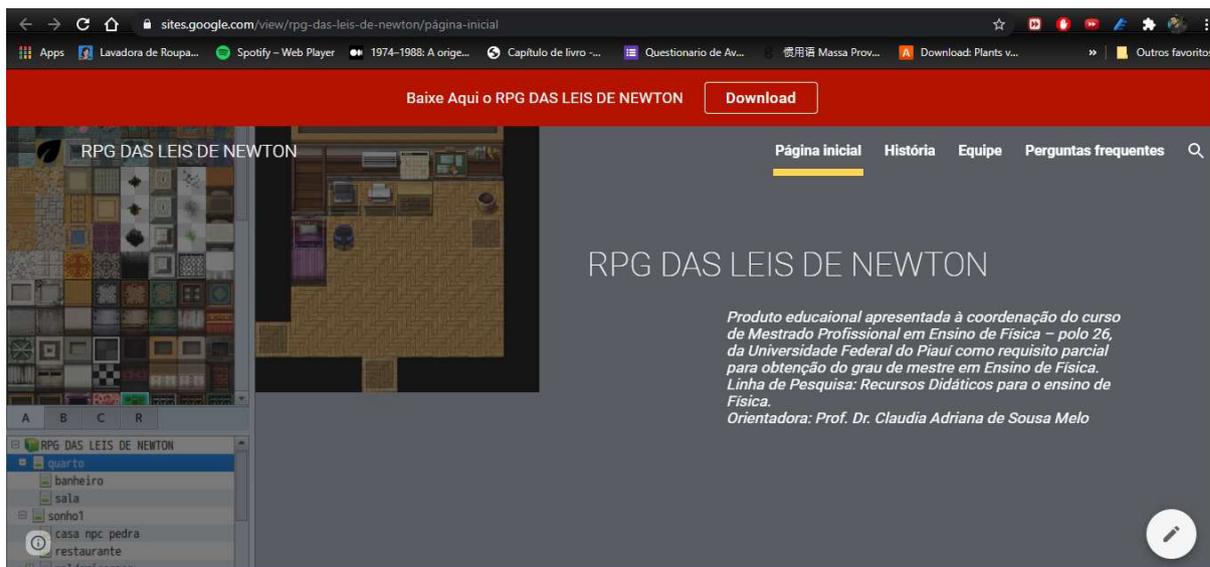
Fonte: captura da tela do autor

ACESSO AO RPG DAS LEIS DE NEWTON

O jogo está disponível para download direto em um site, mostrado na figura 22 criado apenas com esse propósito, o nome do site é RPG das Leis de Newton e pode ser acessado pelo seguinte link:

<https://sites.google.com/view/rpg-das-leis-de-newton/p%C3%A1gina-inicial>, O site foi criado na ferramenta gratuita do google chamada de google sites.

Figura 45- Site Para Download do RPG das Leis de Newton



Fonte: Print do site onde o jogo está disponível para download. Disponível em: <https://sites.google.com/view/rpg-das-leis-de-newton/p%C3%A1gina-inicial>. Acesso em 10 de janeiro de 2021

No site onde o jogo está disponível, quem o acessar poderá ter acesso a algumas informações sobre como o jogo foi feito, como mostra na figura 23, e qual a motivação da criação e conhecer um pouco sobre o criador, navegando nos menus do site no canto superior direito da página.

Figura 46- História disponível no site



Fonte: Print do site onde o jogo está disponível para download. Disponível em: <https://sites.google.com/view/rpg-das-leis-de-newton/hist%C3%B3ria?authuser=0>. Acesso em 10 de janeiro de 2021

O produto educacional foi desenvolvido no programa de criação de jogos estilo RPG, chamado de RPG Maker MV, e disponível no site do próprio fabricante (rpgmakerweb) em licença gratuita, com algumas limitações e em licença premium com todas as funções disponíveis. Para realização deste trabalho foi necessário adquirir a licença do programa, pela loja de jogos virtuais STEAM, a forma pela qual a maioria dos usuários de jogos eletrônicos de

computador compram seus jogos, a licença normalmente custa entre R\$ 120,00 e R\$ 140,00, mas em uma promoção consegui o programa por R\$ 27,19.

O programa RPG Maker MV utilizado para criação do produto educacional desta pesquisa, possibilita a qualquer pessoa leiga em programação criar um jogo de RPG utilizando esta perspectiva de visão aérea mostrada na figura 24, que foi a forma mais utilizada na maioria dos jogos eletrônicos deste estilo.

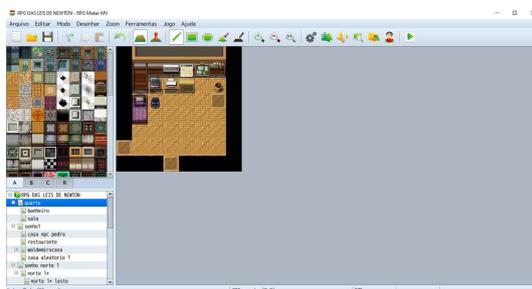
Figura 474- trecho do produto educacional: perspectiva de visão aérea



Fonte: captura de tela do Autor

O programa tem uma tela de criação bem intuitiva, mostrada na figura 25, sendo que todos os elementos gráficos utilizados já estavam disponibilizados pelo programa e a programação dos eventos que devem acontecer sendo feito com opções já predispostas pelo próprio RPG Maker MV. Você tem total liberdade para construir seu jogo, podendo definir o tamanho do mapa, e escolher os itens que serão inseridos nele, por meio de uma gama de opções que o programa oferece.

Figura 48-Tela de criação jogos do RPG Maker MV



Fonte: Captura de Tela do Computador do Autor

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

SALES, Matheus. **RPG (Role-Playing Game)**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/rpg.htm>. Acesso em 07 de julho de 2020.