



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO NACIONAL**  
**PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

**JEAN CARLOS GOMES RABELO**

**O USO DO JOGO “FÍSICA EM MOVIMENTO” COMO OBJETO DE**  
**APRENDIZAGEM DIDÁTICO-INTEGRADORA DO ENSINO DE FÍSICA PARA AS**  
**TURMAS DE 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO.**

**FORTALEZA**

**2021**

JEAN CARLOS GOMES RABELO

O USO DO JOGO “FÍSICA EM MOVIMENTO” COMO OBJETO DE  
APRENDIZAGEM DIDÁTICO-INTEGRADORA DO ENSINO DE FÍSICA  
PARA AS TURMAS DE 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

R114u Rabelo, Jean Carlos Gomes.

O uso do jogo “Física em movimento” como objeto de aprendizagem didático-integradora do ensino de Física para as turmas de 1ª série do ensino médio. / Jean Carlos Gomes Rabelo. – 2021.  
90 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida.

1. Física em Movimento. 2. Ensino de Física. 3. 1ª Série do Ensino Médio. 4. Jogo de Tabuleiro I.  
Título.

CDD 530.07

---

JEAN CARLOS GOMES RABELO

O USO DO JOGO “FÍSICA EM MOVIMENTO” COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM  
DIDÁTICO-INTEGRADORA DO ENSINO DE FÍSICA PARA AS TURMAS DE 1ª SÉRIE  
DO ENSINO MÉDIO.

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação de Mestrado  
Nacional Profissional em Ensino de Física, da  
Universidade Federal do Ceará, como parte  
dos requisitos necessários à obtenção do título  
de Mestre em Ensino de Física.

Aprovada em: 16 /03/2021.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida. (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.(a). Dra. Cláudia Adriana de Sousa Melo - UFPI  
Universidade Federal do Piauí

---

Prof. Dr. Nildo Loiola Dias - UFC  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## AGRADECIMENTOS

É com imensa satisfação, gratidão e alegria que me faço grato a todos que, de alguma forma, direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

Primeiramente, agradeço a Deus por tudo que tem feito em minha vida, bem como agradeço ao meu pai, José Rabelo Sobrinho, e à minha mãe, Roseli Gomes Martins, que é a mulher mais forte, batalhadora, corajosa e determinada que eu conheço e que tenho a honra e a satisfação de poder chamar de mãe.

Quero agradecer a todos os meus professores, que são profissionais pelos quais tenho o maior respeito e admiração, bem como tenho muita gratidão por terem me ajudado a chegar até aqui.

Ademais, em especial, quero destacar a minha imensa gratidão a alguns desses professores que foram tão importantes nesta minha jornada, quais sejam: O professor Adeilson Nascimento de Souza, meu primeiro professor de Física, que foi o responsável por despertar em mim o sentimento que tenho por esta disciplina; O Professor Doutor Márcio André de Melo Gomes, que foi meu professor durante a graduação, orientador do meu trabalho de Monografia, bem como um mestre da vida acadêmica e um amigo que a vida me deu e a quem tenho muito para agradecer; E, por último, mas não menos importante, deixo registrada a minha admiração e gratidão ao Professor Doutor Carlos Alberto Santos de Almeida, meu orientador desta Dissertação, a quem tenho muito a agradecer, não só pela orientação, mas também por todo ensinamento dado durante o Mestrado.

Agradeço, ainda, a todos os meus companheiros de jornada profissional, pela ajuda e incentivo que sempre me dedicaram durante este período, sejam eles da escola onde trabalho ou, ainda, os amigos conquistados durante o período de Mestrado. Saibam que vocês foram fundamentais na realização deste trabalho, razão pela qual expresso o meu muito obrigado a cada um que dividiu essa caminhada comigo.

Agradeço, ainda, aos meus alunos. Todos. Sem exceção. Pois, aos meus ex-alunos, agradeço por me formarem na prática, pois, com vocês, aprendi bastante, consertei erros e proporcionei acertos, assim como sou grato aos atuais alunos, por me motivarem todos os dias a ser um profissional melhor, pois vocês são e continuarão sendo o combustível para que eu possa atingir a minha melhor versão.

Em especial, para homenagear aos meus alunos, quero mencionar o meu ex-aluno, hoje, professor e Mestre em Física, Carlos Eduardo de Farias Araujo, que é, atualmente, um

dos melhores professores de Física que eu conheço, e para quem cultivo muita admiração e orgulho por ter sido seu professor, bem como, hoje, posso dizer que somos amigos.

Por meio deste, também, gostaria de agradecer à CAPES, pelo código de financiamento 001, em razão do apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio.

Por fim, gostaria de deixar os meus mais sinceros e mais honrados agradecimentos à minha esposa, companheira e mãe das minhas filhas, Ana Cintia Lopes de Sousa, pois é ela quem me acompanha nessa jornada há exatos 15 anos, é ela a minha companheira de todos os momentos e todas as horas, é ela a pessoa que sempre esteve ao meu lado, mesmo nos momentos mais cansativos, é ela quem sempre me proporciona os momentos de estudo, mesmo com duas filhas pequenas e uma vida toda para tomar conta... é ela. E, nada que eu descreva neste texto será suficiente para agradecer a sua contribuição, companheirismo e amor dedicados a mim e às nossas filhas. Portanto, concluo agradecendo, ainda, às minhas filhas, Ana Carla de Sousa Gomes e Ana Beatriz de Sousa Gomes, que são e sempre serão a razão da minha evolução e crescimento pessoal e profissional. A vocês, minha família, dedico o meu amor e minha gratidão.

“Inteligência é a capacidade de se adaptar à mudança.”

Stephen Hawking

## RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo disponibilizar uma forma alternativa de aliar o conhecimento à prática do ensino de Física, como uma estratégia de aumentar o interesse e a receptividade desta matéria, por vezes tão criticada pelos alunos, como sendo, a Física, uma disciplina monótona e de pouca atratividade e interesse, em razão da dificuldade de sua interação prática. A partir de uma enquete com os alunos da 1ª série do ensino médio da EEEP Juarez Távora, restou verificada a necessidade de agregar novas metodologias de ensino, a fim de que o aluno pudesse, além de se sentir mais motivado, interagir mais com a disciplina de Física. Em razão disso, foi criado o jogo de tabuleiro “FÍSICA EM MOVIMENTO”, que tem como finalidade apresentar aos alunos uma ferramenta atual atrelada ao recurso de gamificação, a fim de despertar um maior interesse em interagir com a disciplina. O jogo de tabuleiro “FÍSICA EM MOVIMENTO” possui alguns recursos de curiosidades e interação aplicados ao conteúdo de cinemática, bem como algumas recompensas, a fim de fazer com que o aluno se sinta desafiado, fazendo parte de um jogo divertido e interativo, acabando por alcançar uma maior performance de aprendizagem do ensino de Física.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Jogo de Tabuleiro. Cinemática



## **ABSTRACT**

This dissertation aimed to provide an alternative way to combine knowledge with the practice of teaching Physics, as a way to increase the interest and receptivity of this subject, sometimes so criticized by students, as being, Physics, a monotonous and of little attractiveness and interest, due to the difficulty of their practical interaction. From a poll with EEEP high school students Juarez Távora, the need to add new teaching methodologies was verified, so that the student could, in addition to feeling more motivated, interact more with the discipline of Physics. As a result, the board game “PHYSICS IN MOVEMENT” was created, which aims to present students with a current tool linked to the gamification feature, in order to arouse a greater interest in interacting with the discipline. The board game “PHYSICS IN MOVEMENT”, has some curiosity and interaction resources applied to the kinematics content, as well as some rewards, in order to make the student feel challenged, being part of a fun and interactive game, ending for achieving a higher learning performance in the teaching of Physics.

Keywords: Physics Teaching. Board Game. Kinematics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Figura de um objeto indicado em relação ao eixo.....	30
Figura 2	Figura de um lançador de uma bola de beisebol.....	34
Figura 3	O que é a gamificação.....	40
Figura 4	O que promove a gamificação na educação .....	41
Figura 5	Como funciona a gamificação.....	42
Figura 6	Layout do tabuleiro do jogo “Física em Movimento”.....	44
Figura 7	Ilustração de pinos e dados para jogos de tabuleiro.....	44
Figura 8	Ilustração da casa “Início” .....	45
Figura 9	Ilustração da carta “Responda se Souber”.....	45
Figura 10	Ilustração da casa “Responda se Souber” .....	45
Figura 11	Ilustração da casa “Newton Quer Saber”.....	46
Figura 12	Ilustração da casa “Avance Duas Casas”.....	46
Figura 13	Ilustração da casa “Avance Duas Casas”.....	46
Figura 14	Ilustração da casa “Passe a Vez”.....	47
Figura 15	Ilustração da casa “Volte ao Início”.....	47
Figura 16	Ilustração da casa “QR Code”.....	47
Figura 17	Ilustração da casa “Final”.....	48
Figura 18	Alunos começando o jogo-teste do jogo “Física em Movimento” pela casa “Início”.....	53
Figura 19	Alunos escolhendo a carta “Física em Movimento” durante a aplicação do jogo-teste.....	54
Figura 20	Alunos percorrendo as casas do jogo “Física em Movimento” durante a aplicação do jogo-teste.....	54
Figura 21	Alunos resolvendo questões do jogo “Física em Movimento” durante a aplicação do jogo-teste.....	55
Figura 22	Professor lendo uma das questões do jogo “Física em Movimento” durante a aplicação do jogo-teste.....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Levantamento dos alunos que gostam ou não da disciplina de Física na EEEP Juarez Távora.....	21
Gráfico 2	Levantamento dos alunos que consideram ou não importante um bom relacionamento com o professor da disciplina de Física.....	22
Gráfico 3	Levantamento dos alunos que atribuem um motivo para a dificuldade na disciplina de física.....	23
Gráfico 4	Levantamento dos alunos que gostam ou não da forma que o livro didático aborda os conteúdos da disciplina de Física.....	24
Gráfico 5	Levantamento dos alunos que conseguem resolver os exercícios após assistir à aula.....	25
Gráfico 6	Levantamento dos alunos que assistem aulas por outros meios.....	26
Gráfico 7	Levantamento dos alunos que opinaram sobre como gostariam de uma nova alternativa de aprendizagem.....	26
Gráfico 8	Gráfico da posição x tempo.....	31
Gráfico 9	Gráfico da velocidade x tempo.....	32

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

EEEP	Escola Estadual de Educação Profissional
MRU	Movimento Retilíneo Uniforme
MRUV	Movimento Retilíneo Uniformemente Variado
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais.
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
UFC	Universidade Federal do Ceará.

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
2	<b>DA JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO: A FORMA QUE OS ALUNOS ENXERGAM A DISCIPLINA DE FÍSICA E A NECESSIDADE DE O DOCENTE SE ATUALIZAR FRENTE ÀS NOVAS FORMAS DE ENSINO.....</b>	<b>17</b>
2.1	<b>Do Processo de Escolha (e Definição da Estratégia Didática Pedagógica de Aprendizagem) Do Produto Educacional.....</b>	<b>21</b>
3	<b>DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA APLICADA A DISCIPLINA DE FÍSICA: O CRITÉRIO DE ESCOLHA DA “CINEMÁTICA” COMO CONTEÚDO BASE DO PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>28</b>
3.1	<b>Dos Assuntos Abordados do Conteúdo de “Cinemática” no Jogo “Física em Movimento”.....</b>	<b>28</b>
3.1.1	<i>Medidas de Grandezas.....</i>	<i>28</i>
3.1.2	<i>Grandezas Físicas.....</i>	<i>29</i>
3.1.3	<i>Transformações de Unidades.....</i>	<i>29</i>
3.1.4	<i>Movimento.....</i>	<i>30</i>
3.1.5	<i>Posição do Corpo e Deslocamento.....</i>	<i>30</i>
3.1.6	<i>Movimento Retilíneo Uniforme – M.R.U.....</i>	<i>31</i>
3.1.7	<i>Movimento Retilíneo Uniformemente Variado – M.R.U.V.....</i>	<i>32</i>
3.1.8	<i>Velocidade Relativa.....</i>	<i>33</i>
3.1.9	<i>Queda Livre.....</i>	<i>34</i>
4	<b>DO PRODUTO EDUCACIONAL PROPRIAMENTE DITO: DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS DE APRENDIZAGEM NA DEFINIÇÃO DO PRODUTO AOS OBJETIVOS E ELEMENTOS DO JOGO “FÍSICA EM MOVIMENTO”.....</b>	<b>35</b>
4.1	<b>Conceito de Gamificação.....</b>	<b>36</b>
4.1.1	<i>O Uso da Gamificação como Ferramenta Didática-Integradora do Ensino de Física.....</i>	<i>39</i>
4.2	<b>Do Produto Educacional “Física em Movimento”: Objetivo, Estratégia Didática e Elementos Utilizados Como Forma de Motivar e Despertar o Interesse do Conteúdo Pelos Alunos.....</b>	<b>43</b>
4.3	<b>O Uso Da Premiação Como Uma Das Formas De Estimular A Aprendizagem Por Meio de Um Sistema de Recompensas.....</b>	<b>51</b>

<b>5</b>	<b>A IMPRESSÃO DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL “FÍSICA EM MOVIMENTO”: METODOLOGIA, AVALIAÇÃO E PONDERAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
<b>5.1</b>	<b>O Jogo De Tabuleiro “Física Em Movimento” Como Forma De Revisão, Reforço E Avaliação Da Aprendizagem Dos Alunos (Metodologia).....</b>	<b>58</b>
<b>5.1.1</b>	<i>Finalidade Da Aplicação Do Produto Educacional.....</i>	<b>60</b>
<b>5.1.2</b>	<i>Período De Aplicação Do Produto Educacional.....</i>	<b>60</b>
<b>5.1.3</b>	<i>Embasamento Necessário Para Aplicação Do Produto Educacional.....</i>	<b>60</b>
<b>5.1.4</b>	<i>Aplicação Do Produto Educacional.....</i>	<b>60</b>
<b>5.1.5</b>	<i>O Trascorrer Da Aplicação Do Produto Educacional.....</i>	<b>61</b>
<b>5.1.6</b>	<i>A Avaliação Dos Resultados E A Autoavaliação Da Aplicação Do Produto Educacional.....</i>	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
	<b>ANEXO A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....</b>	<b>66</b>
	<b>ANEXO B - FEEDBACK DO JOGO TESTE COM A IMPRESSÃO DOS ALUNOS QUE PARTICIPARAM DA TESTAGEM.....</b>	<b>67</b>
	<b>ANEXO C - PRODUTO EDUCACIONAL: FÍSICA EM MOVIMENTO.....</b>	<b>72</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física dentro do atual modelo de educação necessita de modificações estratégicas, e são muitos os desafios enfrentados na Educação Básica: professores mal preparados, condições de trabalho ruins, insuficiência de horas-aulas, modelo de ensino concentrado apenas no professor (unilateral), dentre outros motivos.

Para além dos inúmeros obstáculos, verifica-se, ainda, que a desmotivação para o ensino e a aprendizagem se tornou um dos problemas mais desafiadores enfrentados pelos docentes em sala de aula, o que finda por contribuir com a inviabilidade do ensino e, por via de consequência, com a aprendizagem da disciplina de Física.

A realidade da forma que o ensino tem se demonstrado, tanto na seara pública, quanto na seara particular, está demonstrando que alunos recém-ingressos no ensino médio estão encontrando muitas dificuldades na apreensão da disciplina de Física. Em razão disso, deve haver uma investigação sobre as principais condições que levam a esse problema no ensino em física.

A Física, por ser uma ciência que, por excelência, preocupa-se com o estudo epistemológico e empírico dos fenômenos naturais, pode e deve, necessariamente, ter seu estudo implementado no currículo do aluno o mais breve possível, de forma que este se adapte e a compreenda de uma forma que naturalmente possa relacionar seus conhecimentos aos fatos do cotidiano.

Hodiernamente, o discente tem o seu primeiro e direto contato com a disciplina de Física a partir do 9º ano do ensino fundamental II na disciplina de Ciências. No decorrer de todo o ano letivo, este aluno estuda nessa matéria as noções gerais de química, física e biologia.

A posteriori, somente após ingresso no ensino médio é que esse estudante vai se deparar com a disciplina de Física, separada de biologia e de química, que permanecerá durante os três anos do ensino médio.

Foi pensando em todas essas inconsistências, que este trabalho objetivou estudar e se utilizar de estratégias alternativas de aprendizagem, a fim de que se pudesse potencializar/estimular a atenção e nível de aprendizado dos alunos diante do ensino de Física.

Vale destacar que o desinteresse e a desmotivação dos discentes para assimilar novos conteúdos escolares, não é uma problemática verificável apenas no ensino de Física,

mas da educação básica como um todo.

Diante da real condição de desmotivação dos estudantes, tem surgido, assim como o presente trabalho, várias pesquisas empíricas, a fim de aplicar as mais diversas metodologias ativas no ensino de física, o que dentre elas destaco: ensino x aprendizado baseado em equipes, baseado em problemas x soluções; o modelo *peer instruction* (ARAÚJO et tal, 2017), *predict – observe – explain* - POE – (SANTOS et tal, 2018), gamificação etc

Ocorre que, para o desenvolvimento do presente trabalho, apesar de tantas metodologias, a gamificação tem se destacado em vários cenários, tendo em vista a sua potencial capacidade de envolver, engajar e motivar a ação do estudante em ambientes de aprendizagem (SANTOS et tal, 2018). Além disso, essa metodologia estratégica tem se mostrado como uma alternativa de ensino bastante promissora na disciplina de Física.

Destarte, existe a necessidade de que o professor de Física esteja atualizado e munido de diversas ferramentas didáticas que se comuniquem com a linguagem dos jovens, a fim de despertar o real interesse destes discentes no aprendizado da disciplina.

Portanto, trabalhamos com o recurso da gamificação da disciplina, apresentando um jogo de tabuleiro que seja capaz de aumentar o interesse e, conseqüentemente, o rendimento do aluno, o que certamente melhoraria os resultados, não só no que diz respeito ao rendimento na 1ª série do ensino médio, mas, aumentaria, exponencialmente, os bons resultados na prestação dos exames de admissão para as universidades.



## **2 DA JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO: A FORMA QUE OS ALUNOS ENXERGAM A DISCIPLINA DE FÍSICA E A NECESSIDADE DE O DOCENTE SE ATUALIZAR FRENTE ÀS NOVAS FORMAS DE ENSINO**

Diante de uma análise empírica ao longo de alguns anos de experiência lecionando a disciplina de Física para os alunos do ensino médio da rede pública, muito se observou sobre um constante problema na adaptação destes alunos advindos do ensino fundamental II, sendo esta a motivação e justificativa para o presente trabalho, que visa por trazer estratégias alternativas de aprendizagem, que sejam capazes de despertar (e conquistar) um maior nível de aprendizado do aluno.

Estes alunos chegam a 1ª série do ensino médio sem ter o conhecimento básico ou até mesmo nenhum conceito de Física, em razão de a grade curricular do ensino de Ciências no ensino fundamental II (que só apresenta a Física no 9º ano) não contemplar conceitos mais abrangentes nesta disciplina.

Deve-se salientar, ainda, que o docente de Ciências, geralmente, leciona em favorecimento a sua disciplina de formação (química, biologia e física), bem como apresenta conceitos estanques sem se preocupar com a sua aplicabilidade fenomenológica cotidiano-prática, o que também gera prejuízo aos alunos.

O principal problema reside no fato de estes alunos terem um conhecimento muito defasado no ensino de Ciências, o que demonstra uma diretriz curricular com sérios problemas na preparação para os conceitos basilares de Física, com os quais os alunos vão se deparar no ensino médio, e isso, além de gerar frustrações, desmotivações e baixa produtividade, acarreta, em muitos casos, a aversão à disciplina.

Em razão de tudo isso, a experiência prática no primeiro ano do ensino médio demonstra que esta matriz curricular ultrapassada, atrelada à licenciatura específica do professor de Ciências do ensino fundamental II, não prepara o aluno da forma adequada para a sedimentação dos conceitos basilares desta disciplina, havendo, por consequência, a concretização de vários dos problemas apresentados acima, em que a baixa produtividade (falta de compreensão dos conceitos, que acarretam em baixíssimas notas) é o mais alarmante.

Diante dessas premissas, vale destacar, ainda, o importante papel do professor de física que recebe estes alunos, na 1ª série do ensino médio, muito carentes de bagagem teórica e prática sobre os fenômenos físicos.

É um verdadeiro desafio congrega a necessidade de apresentar um outro lado dessa disciplina que, na maioria das vezes, vem carregada de estigmas quanto a uma aparente dificuldade que os alunos entendem que a disciplina representa.

Ou seja, o docente tem que lançar mão de incontáveis ferramentas didático-metodológicas, que são verdadeiras estratégias alternativas de aprendizagem, a fim de “quebrar” o paradigma do “não posso aprender” e “essa matéria é muito difícil”, sendo que essa crença limitante deveria ser extirpada ainda nos primeiros contatos com a disciplina, no ensino fundamental II, quando da necessidade de uma abordagem mais prática, a fim de aprofundar os conceitos básicos.

Ante a estas exposições, urge esclarecer que de nada vale uma matriz acertada no ensino de Ciências do ensino fundamental II, se o professor de Física do ensino médio também não contribuir fazendo uso de novas formas e ferramentas de ensino.

Ocorre que, neste tocante, existe uma premente necessidade de os professores de Física do ensino médio aperfeiçoarem suas didáticas prática-conceitual-pedagógicas, haja vista a necessidade de sedimentar e aprimorar os conceitos básicos adquiridos precariamente no 9º ano do ensino fundamental no menor espaço de tempo.

Sabe-se, portanto, que é muito importante, para que esta transição do ensino de Ciências do ensino fundamental II para o ensino de Física no ensino médio seja bem sedimentada, que haja um maior uso de recursos didáticos, que falem a língua dos jovens sobre a apresentação da teoria, como funciona na prática, como se visualiza no cotidiano e como é possível usar ferramentas de gamificação para este fim, sendo esta a proposta da presente dissertação.

Ocorre que é buscado um nível de interesse sobre a forma que esse conteúdo é repassado, tendo em vista que o conhecimento do ensino fundamental II deveria ser complementar ao conhecimento do ensino médio que, por assim dizer, também entende MOREIRA (2012, p. 2):

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Diante disso, conclui-se que quando se tem um conhecimento anterior, torna-se-mais fácil a apreensão de novos conceitos no ensino médio, sem maiores problemas, porque a capacidade cognitiva daquele aluno já estaria preparada para aqueles novos questionamentos.

Em atenção à necessidade destas perspectivas básicas, denota-se, portanto, a importância de uma boa preparação e didática do professor de Física que recebe este aluno no ensino médio, pois o seu aporte metodológico fará toda a diferença na hora de

adaptar os conhecimentos dos alunos, ou até mesmo na inserção destes conhecimentos que se apresentam novos para a grande maioria.

Havendo o entendimento de uma perspectiva pedagógica de que é mais fácil aprender a Física a partir da aplicação destes conhecimentos na prática cotidiana, do que apenas na teoria, é que alguns estudiosos dedicam-se a apresentar parâmetros, que deveriam ser aplicados para apresentar esta disciplina aos alunos ainda no ensino fundamental II, senão vejamos a síntese de CLEMENT, TERRAZZAN E NASCIMENTO (2003, p. 3):

Aparentemente, na maioria das vezes, os alunos não aprendem como resolver problemas; meramente memorizam soluções para situações que são apresentadas pelos professores como simples exercícios de aplicação. Isto é consequência do tipo de Ensino de Ciências ainda predominante em nossas escolas, qual seja, um ensino fundado na crença de que o conhecimento pode ser “transmitido verbalmente” e assim ser “assimilado” pelos alunos. Durante a prática tradicional de Resolução de Problemas esta situação fica bem evidenciada, pois, é comum os alunos conseguirem resolver problemas similares aos anteriores, mas fracassarem ou desistirem frente a novas situações.

E ainda, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM - (2002, p. 30 e 32):

Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o conhecimento acumulado.

A aquisição do conhecimento, mais do que a simples memorização, pressupõe habilidades cognitivas lógico- empíricas e lógico-formais. Alunos com diferentes histórias de vida podem desenvolver e apresentar diferentes leituras ou perfis conceituais sobre fatos físicos, que poderão interferir nas habilidades cognitivas. O aprendizado deve ser conduzido levando-se em conta essas diferenças.

Diante desta reflexão, BACHELARD (1996, p.18) diz que “Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído.”

Portanto, é possível concluir que os alunos precisam ter aguçado o seu interesse em questionar os “porquês” dos fenômenos da natureza, a fim de que possam desenvolver um verdadeiro interesse crítico pela ciência. A dialética sempre precisa de inquietação, tendo em vista que somente por meio de um questionamento, posterior pesquisa, discussão sobre o assunto e reflexão/conclusão é que se pode construir uma nova tese/conhecimento.

Eis, que, para uma adequada consecução destes objetivos, faz-se necessária a adoção de métodos e práticas didáticas e pedagógicas, para que o docente entenda o quão é

importante e revolucionário o seu papel para despertar o interesse e a aprendizagem do aluno.

O professor de Física do ensino médio deve, por excelência, saber como lidar com as dificuldades de aprendizado enfrentadas por estes alunos recém-advindos do ensino fundamental II, tendo em vista haver uma necessidade de integração desta disciplina, a fim de inserir a melhor otimização da matéria no menor espaço de tempo, levando em conta o déficit de aprendizagem da etapa anterior.

Para tanto, sugere-se, na maioria das vezes, que um bom professor de Física seja versátil em sua didática, instigando o aluno das mais diversas formas a interagir a teoria da disciplina com a sua visibilidade/aplicação no dia a dia. O professor necessita de multi-ferramentas para melhor instrumentalizar o aprendizado desse aluno, que tem que se questionar sobre o que está aprendendo.

Segundo FREIRE (1996, p. 44):

O bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento do seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma cantiga de ninar. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas.

É importante que o professor de Ciências e que o professor de Física entendam que suas habilidades devem ir além da mera explanação teórico- metódica. Pensando nisso, entende-se, pois, que JASSIAPU (1991, p.45) tem razão quando diz que:

O educador que se limita a transmitir um programa de ensino ou que procura adaptar a inteligência do educando aos códigos ou modelos preestabelecidos do saber e não faz de seu ensino um meio de favorecer e desenvolver a reflexão do educando, só é educador por eufemismo.

E ainda, segundo FREIRE (1996, p.34):

O professor autoritário, o professor licenciado, o professor competente, sério, o professor incompetente, irresponsável, o professor amoroso da vida e das gentes, o professor mal-amado, sempre com raiva do mundo e das pessoas, frio, burocrático, racionalista, nenhum deles passa pelos alunos sem deixar sua marca.

Destarte, observa-se, portanto, a urgente necessidade de os docentes conseguirem se adaptar aos diversos níveis de conhecimento prévio na disciplina de Física dos alunos que advém do ensino fundamental II para o ensino médio, tendo em vista a necessidade de investigar e implementar táticas e didáticas pedagógicas, a fim de que os alunos possam ter a devida base de conhecimento em Física no menor espaço de tempo possível, haja vista a necessidade de integrar naturalmente a passagem do ensino fundamental II para o ensino

médio, de forma a alcançar os melhores resultados possíveis.

## 2.1 Do Processo de Escolha (e Definição da Estratégia Didática Pedagógica de Aprendizagem) Do Produto Educacional

O mundo tem sofrido muitas e constantes mudanças que, não obstante, interferem de forma direta na relação ensino x aprendizado, tendo em vista que o aluno dos dias de hoje não é mais o mesmo de anos atrás.

Assim surge a constante necessidade de que o professor se utilize do máximo de ferramentas didáticas possíveis, a fim de acompanhar a realidade do seu “público”.

Diante desse cenário, tendo em vista a imensa dificuldade que os alunos da 1ª série do ensino médio têm enfrentado com o primeiro contato direto com a disciplina de Física, surgiu a necessidade de sondar as necessidades desse público específico, a fim de minimizar esta transição, bem como intencionando aumentar a produtividade e a afeição destes alunos por esta disciplina, tão subjulgada de forma injusta.

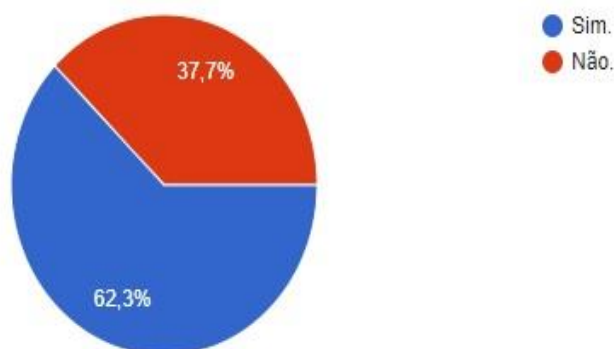
Para tal fim, foi elaborada uma enquete que pudesse questionar sobre as necessidades destas turmas e, assim, gerar um produto que fosse capaz de aumentar o interesse e produtividade/compreensão.

Segue, portanto, a enquete apresentada a um grupo de 223 alunos, 160 (cento e sessenta) alunos da atual 1ª série do ensino médio (2020) e mais 63 (sessenta e três) alunos do atual 2º ano do ensino médio, que eram da 1ª série no ano anterior (2019), todos alunos da Escola Estadual de Educação Profissional Juarez Távora:

Gráfico 1 – Levantamento dos alunos que gostam ou não da disciplina de Física

01 - Você gosta da disciplina de física?

223 respostas



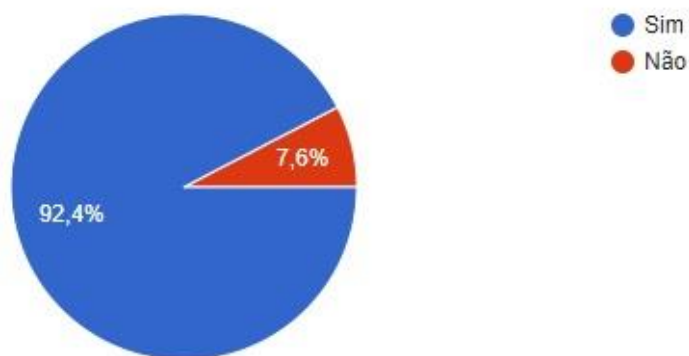
Fonte: Enquete realizada na EEEP Juarez Távora

Vejamos que o resultado da questão 01, representada pelo gráfico acima, demonstra, por meio de uma pequena amostragem, que esse grupo de alunos têm interesse e admitem gostar da disciplina de Física, o que deveria ser um ponto preponderante, quando há o efetivo interesse e o gosto pela disciplina.

Gráfico 2 – Levantamento dos alunos que consideram, ou não, importante um bom relacionamento com o professor da disciplina de Física

02 - Você considera importante ter uma boa relação com o professor física para ter um melhor aprendizado?

223 respostas



Fonte: Enquete realizada na EEEP Juarez Távora

Vejamos que o resultado da questão 02, representada pelo gráfico acima, demonstra, por meio de uma pequena amostragem, que esse grupo de alunos em sua grande maioria considera importante um bom relacionamento com o professor.

De acordo com LIBÂNEO (1994), as condições sócio emocionais são importantes para melhorar o relacionamento do professor com o aluno. Segundo o autor, os vínculos dizem respeito à ligação efetiva entre o professor e o aluno. Diante desta afirmação, entendemos que um jogo de tabuleiro traz diversos elementos de interação, aproximação e ainda por cima é um ótimo instrumento para gerar vínculos afetivos entre professor e aluno.

Portanto, vale concluir, ainda, por uma premissa lógica, que alguns dos alunos que responderam não gostar da disciplina de Física, consideram que é, sim, importante, um bom relacionamento com o professor, para o efetivo aprendizado da disciplina.

### Gráfico 3 – Levantamento dos alunos que atribuem um motivo para a dificuldade na disciplina de física

03 - Você considera que a sua dificuldade em física se atribui a qual motivo?

223 respostas



Fonte: Enquete realizada na EEEP Juarez Távora

Vejamos que o resultado da questão 03, representada pelo gráfico acima, demonstra, por meio de uma pequena amostragem, que esse mesmo grupo de alunos admite, em sua maioria, não saber interpretar os conteúdos ministrados em sala de aula, sendo esse um dos principais motivos do não entendimento dos conteúdos apresentados pela disciplina de Física.

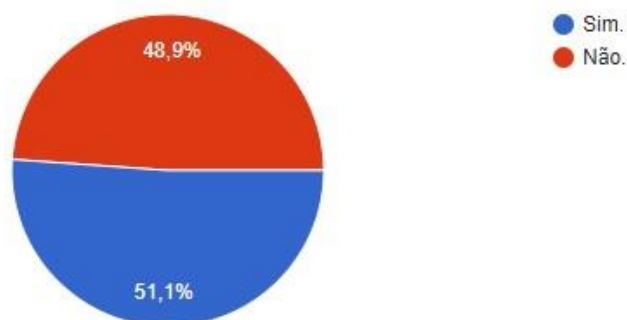
Tal problemática desperta um alerta, se analisado em conjunto com as demais questões, que, a grande maioria dos alunos, apesar de gostarem da disciplina e entenderem a importância de uma boa relação com o professor para este fim, consideram uma certa dificuldade em interpretar conteúdos e enunciados depois de uma aula meramente expositiva.

Este fator é preponderante, quando avaliamos a necessidade de aplicar diversas estratégias de metodologia alternativas, a fim de aumentar o nível de apreensão do estudante, que precisa assimilar o conteúdo de forma a conseguir interpretá-lo, o que nos leva a mais informações constantes nas questões seguintes.

Gráfico 4 – Levantamento dos alunos que gostam ou não da forma que o livro didático aborda os conteúdos da disciplina de Física

04 - Você gosta da forma com que o seu livro didático aborda os conteúdos de física?

223 respostas



Fonte: Enquete realizada na EEEP Juarez Távora

Veamos que o resultado da questão 04, representada pelo gráfico acima, demonstra, por meio de uma pequena amostragem, que esse grupo de alunos em sua maioria, mesmo que por uma margem mínima, admite estar satisfeita com a abordagem apresentada pelo livro didático, porém, não se pode desprezar os números apresentados pela quantidade de alunos que não estão satisfeitos com o seu livro didático.

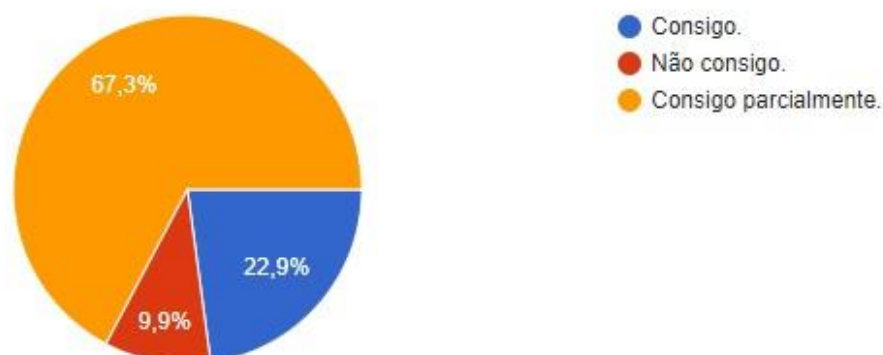
Essa questão nos leva ao silogismo lógico de que, os alunos que têm dificuldades em interpretar os conteúdos e enunciados, provavelmente, não estão satisfeitos com a forma de abordagem do conteúdo de Física pelo livro didático, o que, por consequência, diz mais sobre o nível de apreensão do conteúdo pelo aluno, do que pela qualidade do material didático.



Gráfico 5 – Levantamento dos alunos que conseguem resolver os exercícios após assistir a aula

05 - Você consegue resolver os exercícios de física propostos pelo professor após a aula assistida?

223 respostas



Fonte: Enquete realizada na EEEP Juarez Távora

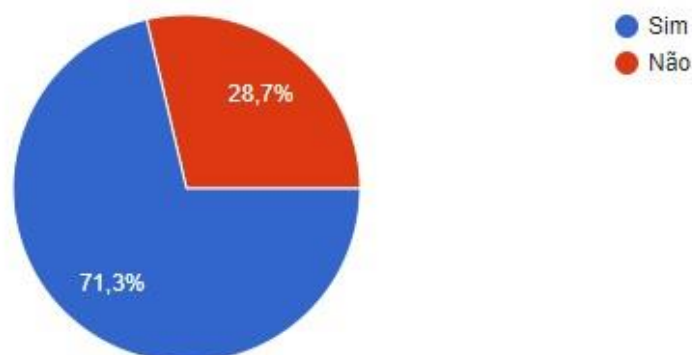
Vejamos que o resultado da questão 05, representada pelo gráfico acima, demonstra, por meio de uma pequena amostragem, que esse grupo de alunos em sua maioria, mesmo admitindo que tenha interesse na disciplina (gosta), como visto na questão 01, não conseguem resolver totalmente os exercícios propostos, ou não consegue de forma alguma responder às atividades propostas pelos professores.

Diante desta constatação, compreende-se que os alunos conseguem ter uma compreensão parcial do que lhe é proposto na resolução dos exercícios, mas não consegue resolvê-las completamente, porque sua interpretação dos enunciados e conteúdos são prejudicadas, pela falta de compreensão satisfatória do conteúdo ministrado de forma meramente expositiva.

### Gráfico 6 – Levantamento dos alunos que assistem aulas por outros meios

06 - Você assiste aula por outros meios que não sejam os tradicionais?

223 respostas



Fonte: Enquete realizada na EEEP Juarez Távora

Veamos que o resultado da questão 06, representada pelo gráfico acima, demonstra, por meio de uma pequena amostragem, que esse grupo de alunos, em sua maioria, mesmo sendo assistido por aulas presenciais, admite procurar aulas em outros formatos, o que pode ser uma gama muito grande de opções, demonstrando, ainda, a afeição dos alunos por outras formas não tradicionais, que possam facilitar a assimilação do conteúdo de maneira mais satisfatória.

### Gráfico 7 – Levantamento dos alunos que opinaram sobre como gostariam de uma nova alternativa de aprendizagem

07 - Qual das opções abaixo você gostaria de ter como forma de aprendizagem?

223 respostas



Fonte: Enquete realizada na EEEP Juarez Távora

Não obstante, o resultado da questão 07, representada pelo gráfico acima, demonstra que quatro opções se destacam das demais.

A opção mais votada foi um canal no *youtube* (39,5%). A segunda opção, praticamente empatada com a terceira, foi um aplicativo (25,6%). A terceira opção escolhida, foi um jogo de tabuleiro (no estilo “banco imobiliário”) (25,1%), e, a quarta opção, seria um site da disciplina de Física (8,1%).

As demais opções mencionadas, são opções de menor expressão percentual diante do todo, razão pela qual foram desconsideradas.

Diante dos dados apresentados e levando em consideração a execução, produção e aplicação eminentemente em sala de aula, em seu primeiro momento, para alunos da 1ª série do ensino médio de escolas públicas, optou-se, como produto deste trabalho, um jogo de tabuleiro, acreditando ter um grande potencial para aumentar a produtividade/compreensão/interesse do aluno pela disciplina de Física.

Ademais, devemos destacar que os alunos se demonstraram receptivos a meios alternativos aos tradicionais, principalmente que envolvessem um cunho interativo/tecnológico, baseado na gamificação, que será a estratégia didática de ensino de Física a ser utilizada neste produto.

Pensando neste resultado, surgiu, então, a ideia de criar o “Física em Movimento” como sendo um jogo de tabuleiro interativo com elementos didáticos, em que os alunos, por meio de formação de equipes, fossem estimulados em uma competição saudável, totalmente mediada pelo professor em sala de aula, que fosse repleta de desafios e curiosidades que dialogassem com a linguagem atual do aluno da 1ª série do ensino médio.

### **3 DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA APLICADA A DISCIPLINA DE FÍSICA: O CRITÉRIO DE ESCOLHA DA “CINEMÁTICA” COMO CONTEÚDO BASE DO PRODUTO EDUCACIONAL**

A Cinemática por ser, geralmente, um dos primeiros conteúdos em que os alunos da 1ª série do ensino médio se deparam ao estudarem a disciplina de Física pela primeira vez, nota-se que existe, constantemente, um entrave que dificulta a aceitação e a boa impressão da disciplina, tendo em vista a existência de conceitos teórico-práticos que, por vezes, dificultam a compreensão do aluno, que, normalmente, intitula esta disciplina, de maneira muito precoce e equivocada, por “difícil”.

Diante destes fatos, escolheu-se o conteúdo de Cinemática para figurar o produto desta dissertação, como sendo o jogo de tabuleiro “Física em Movimento”, a fim de melhorar a compreensão do aluno, bem como aumentando a sua afeição pela disciplina, diante de um jogo interativo, que visa a aumentar o aproveitamento da aprendizagem da disciplina de maneira lúdica e divertida.

No entanto, vale aduzir que os moldes deste tabuleiro foram produzidos, especificamente, para o conteúdo de Cinemática, por conta da dificuldade inicial encontrada por alguns alunos da 1ª série do ensino médio que veem a disciplina de Física pela primeira vez. No entanto, vale asseverar que este jogo de tabuleiro é perfeitamente adequável a quaisquer outros conteúdos, tanto da disciplina de Física, quanto de outras disciplinas.

#### **3.1 Dos Assuntos Abordados Do Conteúdo De “Cinemática” No Jogo “Física Em Movimento”.**

A fim de trazer uma abordagem bem dinâmica e o mais completa possível, o jogo “Física em Movimento” contempla os seguintes assuntos do conteúdo de Cinemática:

##### **3.1.1 Medidas de Grandezas**

Como é do conhecimento geral, dentre os estudantes da disciplina de Física no ensino médio, os fenômenos naturais que ocorrem ao nosso redor são descritos através de leis, postulados, teorias e equações.

Assim, com o intuito de se obter informações mais precisas e gerar dados para fins de estudos, fazemos o uso de alguns objetos específicos para realizar medidas, tais como: régua, fita métrica, escalas, cronômetros e todo e qualquer aparelho de medição que possa gerar dados com a maior precisão possível. Tais medições têm por finalidade apresentar

informações sobre determinada situação problema, buscando extrair resultados que possam gerar uma resposta aos questionamentos apresentados. Tempo gasto, espaço percorrido, velocidade e aceleração são algumas das grandezas medidas.

De posse desses dados, nos utilizamos de operações matemáticas, visando extrair valores dos experimentos e situações problema, buscando apresentar estes valores de uma forma que seja possível para o entendimento dos nossos alunos no ensino da Física.

### **3.1.2 Grandezas Físicas**

Podemos entender como grandezas físicas toda e qualquer situação apresentada na natureza que se possa medir, ou seja, que possamos descrever por meio de observação, medição, que apresente características inerentes ao fenômeno físico e que possam ser compreendidas por pessoas aptas a realizarem leituras sobre fenômenos naturais. Elas são de ordem escalar ou vetorial. São exemplos de grandezas físicas escalares: tempo, massa. São exemplos de grandezas físicas vetoriais: velocidade, força.

### **3.1.3 Transformações de Unidades**

Na natureza, encontramos vários eventos mensuráveis, com valores diversos, eventos estes medidos através de unidades diferentes, mas que significam fisicamente o mesmo evento observado.

Um dos exemplos mais utilizados é a transformação de velocidade de corpos em movimento retilíneo uniforme, M.R.U., ou em movimento retilíneo uniformemente variado, M.R.U.V.

*Exemplo: Um automóvel trafega em uma avenida a uma velocidade constante de 72 km/h. Considere que a medida deve ser expressa m/s. Qual o valor dessa velocidade na unidade pedida?*

Então, utilizamos a conversão que diz que, para transformar uma velocidade de km/h para m/s é necessário dividir o valor apresentado por 3,6. E, em caso oposto, a operação realizada é a de multiplicar o valor realizado pelo mesmo 3,6. Conversão essa retirada da relação entre a medida de 1 (um) Km, que se medida em metros corresponde a 1000 (mil) metros e uma hora, que se for medida em segundos corresponde a 3600 (três mil e seiscentos) segundos. Fazendo uso da equação que determina a velocidade média, que será apresentada logo a seguir, podemos chegar no resultado de 3,6 para realizar esse tipo de transformação apresentada no exemplo.

### **3.1.4 Referencial**

Um referencial pode ser um lugar, um corpo ou um ponto, que serve como local de observação de variados fenômenos e suas características. Quando se muda o referencial a percepção dos fenômenos observados também muda.

A afirmação de que um determinado corpo está ou não em movimento só é possível com a prévia determinação de um referencial.

Seguindo esta definição, façamos a seguinte análise. Um observador parado em uma avenida observa duas pessoas sobre uma moto se deslocando em direção ao observador. Porém, se adotarmos a mulher que está no local do passageiro como referencial, ela vai dizer que o piloto está parado em relação a ela. Logo, o que vai determinar se um ponto ou um corpo qualquer está em repouso ou em movimento é a escolha do referencial.

### **3.1.5 Movimento**

Tudo que podemos analisar no mundo, basicamente, tudo que existe, pode ser admitido que esteja em movimento, desde que observado de diferentes maneiras por diversos observadores.

Por outras palavras, pode-se dizer de alguma forma, que, escolhendo o observador certo, é possível afirmar que os corpos estão em movimento. Dos menores aos maiores objetos, todos podem estar em movimento, desde uma calçada na rua ao sistema solar, tudo pode ser classificado como estando em movimento.

É esse movimento e as grandezas inseridas nele, que vamos abordar na sequência deste capítulo, pois, a esse conjunto de comparações e classificações dos movimentos é que nós denominamos como “Cinemática”.

### **3.1.6 Posição do corpo e deslocamento**

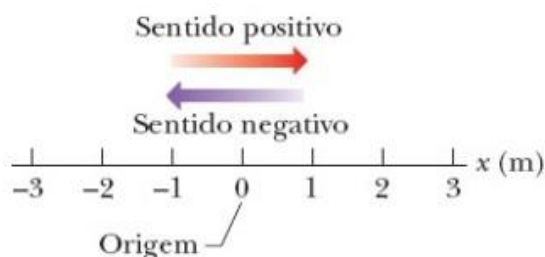
Quando estamos procurando um objeto e o encontramos, podemos afirmar que encontramos a sua posição, sempre tomando algum ponto como referência. Normalmente fazemos uso de coordenadas gerais, adotando na maioria das vezes medidas conhecidas previamente ou dados que sejam mais fáceis de descobrir.

Se imaginarmos que o deslocamento de um corpo seja orientado em uma direção, e que inicialmente admitiremos que seja o sentido positivo e que se o corpo seguir a favor desse

sentido os valores do deslocamento vai crescer positivamente. Consequentemente, o corpo que seguir no sentido oposto ao mencionado anteriormente, adotará valores negativos para o valor do deslocamento.

Na maior parte dos exemplos mencionados, usamos o sentido orientado da esquerda para direita como sendo o positivo, o oposto como negativo.

Figura 01 – Figura de um objeto indicado em relação ao eixo



Fonte: HALLIDAY, RESNICK e WALKER, 2016, p.55

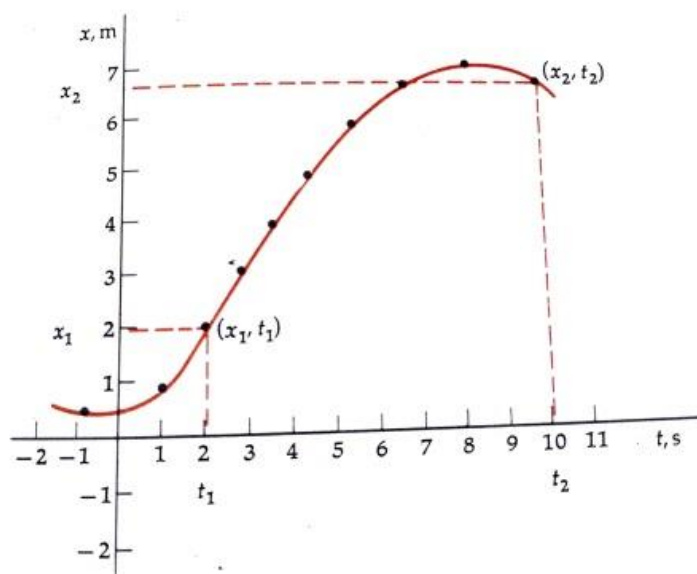
Observação: Chamamos de origem, o início da marcação utilizada para medir os valores dos espaços percorridos da trajetória analisada.

### 3.1.7 Movimento Retilíneo Uniforme. M.R.U.

O Movimento Retilíneo Uniforme ou M.R.U é o movimento realizado por um corpo qualquer que percorre espaços iguais em intervalos de tempo iguais, apresentando, ainda, o valor de uma velocidade constante, não nula, durante todo o intervalo de tempo observado.

O gráfico (gráfico 08) representa o movimento de uma partícula, o grau de complexidade do movimento vai variar conforme o número de pontos analisados. Onde o intervalo entre dois pontos é denominado como deslocamento da partícula, bem como o intervalo de tempo gasto enquanto essa distância é percorrida pode ser chamado de tempo gasto. Adotando que a velocidade média da partícula é definida como a razão entre o deslocamento, que chamaremos de  $\Delta x$  pelo intervalo de tempo que podemos chamar de  $\Delta t$ .

Gráfico 08 – Gráfico da posição x tempo



Fonte: TIPLER, 1978, p.19

Tomando isto como verdade temos:

$$Vm = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Lembramos ainda que para fins de leitura a notação  $\Delta x$  (leia “delta x”) e para a notação  $\Delta t$  (leia “delta t”).

Para casos que denominamos como velocidade instantânea, adotaremos o ponto de inclinação apontado no gráfico. Uma vez que adotaremos o artifício de aproximar o  $\Delta t$  o mais próximo de zero possível.

Dessa forma:

$$V(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

Este limite é a derivada do espaço percorrido “X” em relação a  $t$ , no ponto  $t_1$ . Fazendo uso da notação do cálculo diferencial.

### 3.1.8 Movimento Retilíneo Uniformemente Variado. M.R.U.V.

O Movimento Retilíneo Uniformemente Variado ou M.R.U.V é o movimento realizado por um corpo qualquer que percorre espaços iguais em intervalos de tempo

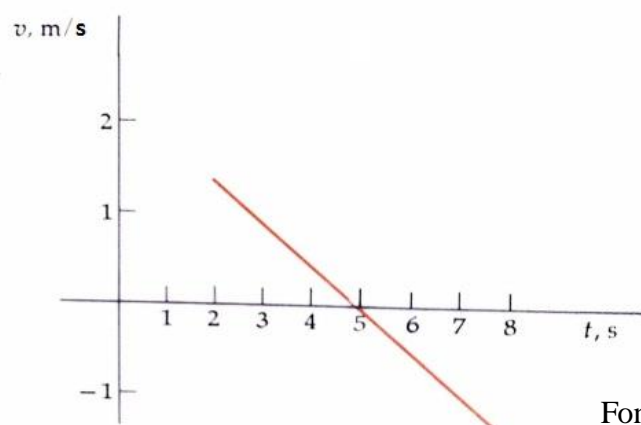


diferentes, apresentando, ainda, um determinado valor de velocidade, que pode sofrer alteração a depender da taxa de variação da velocidade, grandeza física mais conhecida como aceleração.

Quando a velocidade que nós denominamos de instantânea se modifica conforme o tempo passa, dizemos que o corpo possui aceleração. E essa grandeza é a responsável por variar positivamente ou negativamente o valor da velocidade.

Adotamos a razão entre a variação da velocidade  $\Delta v$  e a variação do tempo  $\Delta t$  como a forma de se obter o valor da aceleração de um corpo.

Gráfico 9 – Gráfico da velocidade x tempo



Fonte: TIPLER, 1978, p.26

Aceleração média:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

Aceleração em um determinado instante:

$$a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{d \frac{d_x}{dt}}{dt} = \frac{d^2 x}{dt^2}$$

O gráfico (Gráfico 09) que exemplifica um dos casos possíveis para interpretar a aceleração. Neste caso apresentado a aceleração está variando o valor da velocidade, valor da velocidade decrescendo.

### 3.1.9 Velocidade Relativa

É a grandeza física que mede a velocidade de um corpo em relação a outro corpo ou ponto material em que se possa observar tal movimento. Medida que está relacionada a dois ou mais valores de velocidade, que usualmente é referente a corpos parados ou em movimento, a depender do referencial adotado podemos extrair um valor único que é relativo aos corpos envolvidos.

### 3.1.10 Queda Livre

Se o estudante abandonar um objeto para baixo ou jogar para cima e se fosse possível desconsiderar toda a ação do ar sobre o objeto, ele iria observar que esse objeto seria acelerado por uma aceleração constante para baixo (apontada para o centro da terra), conhecida como aceleração da queda livre ou aceleração da gravidade, que é representada pela letra ( $g$ ). O valor da aceleração da gravidade nas condições mencionadas acima não dependeriam das características do objeto, como massa, densidade e forma; é a mesma para todos os objetos.

Denomina-se por queda livre os movimentos que acontecem na vertical, em uma dimensão, onde na grande maioria dos casos se desconsidera os efeitos do ar e qualquer outro tipo de força dissipativa que se possa encontrar. Considerando como aceleração responsável pela queda dos corpos a aceleração da gravidade, nesses casos considerada constante e com

valores utilizados mais aproximados de  $9,8 \text{ m/s}^2$  ou  $10 \text{ m/s}^2$ . Como este tipo de movimento também é um M.R.U.V. adotamos os mesmos conceitos e equações já mencionadas anteriormente.

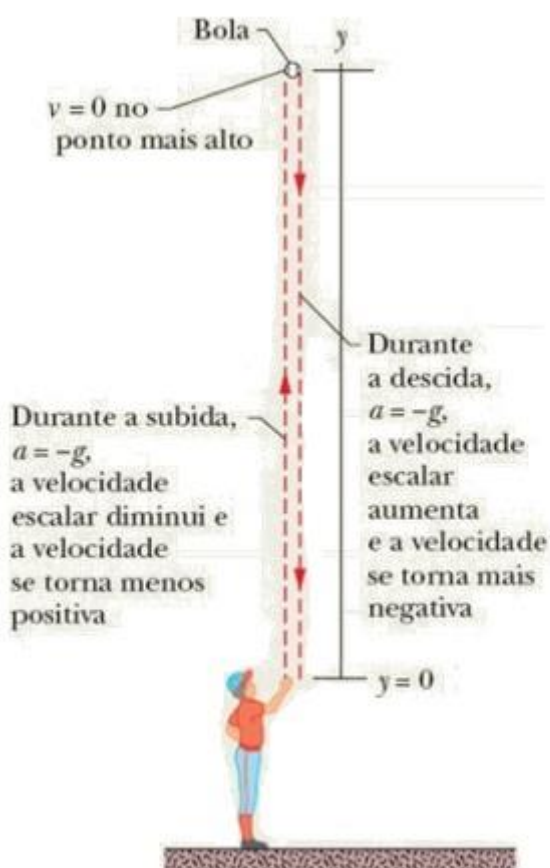


Figura 02 – Figura de um lançador de uma bola de beisebol

Velocidade

$$Vm = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$V(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

Aceleração

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{d \frac{dx}{dt}}{dt} = \frac{d^2 x}{dt^2}$$

Fonte: HALLIDAY, RESNICK e WALKER, 2016, p.81

Observação: Lembrando que em alguns livros você poderá encontrar letras diferentes representando as mesmas grandezas físicas, mudando apenas a forma de ser apresentada.

#### **4 DO PRODUTO EDUCACIONAL PROPRIAMENTE DITO: DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS DE APRENDIZAGEM NA DEFINIÇÃO DO PRODUTO AOS OBJETIVOS E ELEMENTOS DO JOGO “FÍSICA EM MOVIMENTO”**

É inegável que o processo de ensino-aprendizagem sofreu imensas e drásticas mudanças com o passar dos anos, ou seja, aquela forma arcaica de ensino em que o professor chega em sala e fala conceitos inacessíveis aos alunos, cobrando esses conceitos em provas com cálculos extensos, em que esses mesmos discentes não entendem a aplicação desse conteúdo no seu dia a dia.

Ocorre, no entanto, que o indivíduo, segundo os pensamentos de VYGOTSKY, começa o seu processo de aprendizado no exato momento em que nasce, tendo em vista as suas experiências e, principalmente, o contexto social em constantes transformações em que está inserido.

Assim sendo, pelo entendimento do próprio VYGOTSKY (2001, p. 7), vejamos o seu entendimento específico sobre como deve ser o comportamento do professor ante essas constantes mudanças nos contextos sociais, que interferem no processo ensino-aprendizado:

a tarefa do docente consiste em desenvolver não uma única capacidade de pensar, mas muitas capacidades particulares de pensar em campos diferentes [...], em desenvolver diferentes faculdades de concentrar a atenção sobre diferentes matérias.

Diante disso, devemos resumir, portanto, que existe a constante necessidade de o docente acompanhar as mudanças nos conceitos de ensino-aprendizagem, tendo em vista que só assim despertará o interesse dos discentes, que, por consequência, melhorarão o seu rendimento acadêmico.

Pensando nisso, vale introduzir o pensamento de PAPERT (2008, p. 21), quando diz que “na medida em que as crianças rejeitam uma Escola que não está em sintonia com a vida contemporânea, elas tornam-se agentes ativos de pressão para a mudança”.

A despeito deste valioso conceito, VYGOTSKY (2003, p. 296) diz ainda que “Para a educação atual não é tão importante ensinar certa quantidade de conhecimentos, mas educar a aptidão de adquirir esses conhecimentos e valer-se deles”.

Partindo dessa condição introdutória, vale pontuar a importância do “pensar” como um instrumento do crescimento humano. Questionar, no entanto, é uma ferramenta-chave para o surgimento de novas ideias, a fim de se conquistar novas teses e assim perpetuar o conhecimento.

O questionamento, portanto, é parte substancial do processo de ensino e aprendizagem, pois, uma vez questionado e instigado a responder, o indivíduo se sente parte do processo. Nesses momentos, é natural que surjam novas ideias e novos questionamentos, propiciando um momento de colaboração entre o professor e o aluno.

Assim, a resolução de situações-problemas nos é apresentada desde que nos entendemos como seres humanos, quando somos levados à realização de atividades que nos formam, nos engrandecem e nos levam à evolução.

Dentro dessas atividades, a competição é um fator que sempre agregou ao crescimento humano, fazendo surgir ou desenvolver características inerentes a nós, seres pensantes.

Dentro da perspectiva da competição, os jogos (games) surgem diversas vezes como um meio de descontração, utilizados apenas para divertir e passar o tempo, porém, podemos fazer uso desse conceito (ou de alguns dos seus componentes) para extrair resultados de outras áreas do conhecimento.

Nesse arcabouço, segundo BUSARELLO, ULBRICHT E FADEL (2014, p. 14), a tática da gamificação consiste em se apropriar “[...] dos elementos dos jogos aplicados em contextos, produtos e serviços necessariamente não focados em jogos, mas com a intenção de promover a motivação e o comportamento do indivíduo”.

Diante destas observações, numa necessidade de aplicar o instituto dos games em interações específicas, surgiu o termo gamificação, que foi criado com o intuito de atribuir conceitos de games a situações que normalmente não teriam características de jogo.

Nesse contexto, a gamificação se encaixa em várias áreas do conhecimento e, ainda mais perfeitamente na educação, já que um dos seus efeitos que merecem destaque é a motivação, ponto este fundamental na aprendizagem dos alunos.

Assim, a gamificação é um conceito ideal para ser aplicado em sala de aula, uma vez que os jogos estão inseridos no universo dos jovens estudantes. Portanto, sua introdução em sala de aula, como uma ferramenta contemporânea ao interesse dos alunos, que cada vez mais estão inseridos na realidade digital, bem como aos diversos jogos digitais, como é o caso da gamificação, tem se mostrado uma importante metodologia para agregar ao processo de ensino x aprendizagem.

#### **4.1 Conceito de Gamificação**

Antes de adentrar ao conceito propriamente dito, vale mensurar que, atualmente, os jovens estão cada vez mais inseridos em contextos de games e realidades virtuais, por isso, estrategicamente falando, acaba sendo deveras inteligente transferir os alunos para estes ambientes fictícios também em sala de aula, como forma de despertar a sua atenção e interesse para o aprendizado do conteúdo.

Pensando nisso, vale trazer o conceito genérico de gamificação, antes de adentrar ao seu significado atrelado à educação, pois, segundo VIANNA et al. (2013, p.13) “a gamificação constitui o uso de mecanismos e dinâmicas de jogos para a resolução de problemas e para a motivação e engajamento de um determinado público.”

Diante de tal conceito, há que se concluir que quando você se utiliza de características atribuídas especificamente aos jogos, a fim de despertar o interesse, engajamento e motivação em participar de determinada atividade, você está trabalhando com o instituto da gamificação.

Vale refletir, ainda, segundo GAMA, SILVA e CRUZ (2014, p. 76) :

A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos games em cenários non games, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer entretenimento. Compreendemos espaços de aprendizagem como distintos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas (planejamento, memória, atenção, entre outros), habilidades sociais (comunicação assertividade, resolução de conflitos interpessoais, entre outros) e habilidade motoras.

No entanto, em razão da necessidade de adequar estas especificidades a um público que se pretende atrair, tem-se estudado bastante o uso da gamificação como uma ferramenta efetiva aplicada a educação, tendo em vista o seu imenso potencial para motivar o interesse do

aluno para determinados assuntos/disciplinas.

E é pensando nisso, que vale a pena trazer à baila o conceito simplificado por LORENZONI (2020), quando diz que gamificação nada mais é do que a utilização de recursos de jogos em outros contextos, que não sejam jogos, como na educação, por exemplo.

Diante de tal conceito, surge, com a gamificação, a possibilidade de conectar o professor/disciplina ao mundo dos jovens com o foco na aprendizagem, por intermédio de recursos como o sistema competição/ranqueamento e fornecimento de recompensas.

No entanto, ao invés de nos concentrarmos, apenas, nos modelos tradicionais, como notas e aulas unicamente expositivas, por exemplo, utilizam-se, harmonicamente, o recurso desses elementos com a dinâmica dos jogos, a fim de viabilizar experiências que envolvem, os alunos, tanto emocionalmente como cognitivamente.

Levando em conta esta exposição, para FARDO (2013, p.63):

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar feedback e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados e, como resultado, conseguem alcançar.

É inegável que, quando bem planejada a aplicação da gamificação, como forma de sedimentar o conteúdo já estudado, existe um enorme potencial de êxito, quanto a uma melhor assimilação dos alunos, tendo em vista que o mesmo fica mais motivado/interessado em participar.

E diz LORENZONI (2020), neste sentido, que, na educação, o potencial da gamificação é imensurável, pois ela funciona para despertar interesse, aumentar a participação, desenvolver criatividade e autonomia, promovendo, ainda, o diálogo, a fim de resolver situações-problema.

Além da questão da aprendizagem em si, entende-se que a gamificação, segundo RODRIGUES e VALARES (2013, p. 58), é “capaz de ampliar em nossos alunos mais do que habilidades técnicas, fomentar capacidades cognitivas, afetivas, comunicacionais para que eles enfrentem esse mundo em constante transformação”

Não obstante, ainda sob essa explanação, vale asseverar que o uso da gamificação, no caso concreto, tem como principal intuito apresentar uma resposta a um dos principais males da educação tradicional, que é representada pela falta de interesse na disciplina estudada.

Em razão disso, diz, ainda, LORENZONI (2020):

Em vez de trazer jogos já existentes para a sala de aula, o educador pode explorar a gamificação através de certas dinâmicas com sua turma: a principal é trabalhar a partir de missões ou desafios, que funcionam como combustível para a aprendizagem. Dessa forma, todo conhecimento serve a um propósito, o que envolve os estudantes no processo. Outras alternativas são utilizar pontos, distintivos ou prêmios como incentivo; definir personagens (avatares) ou cenários específicos com que os alunos precisam lidar ou propor obstáculos a serem superados. (<https://site.geekie.com.br/blog/gamificacao/>)

Portanto, dentro dessa nova ótica, ficam evidentes as grandes vantagens do uso do recurso da gamificação, mais especificamente, atrelado, no caso concreto, ao jogo de tabuleiro “FÍSICA EM MOVIMENTO”, como um meio hábil de aumentar o interesse e consequente aprendizado dos discentes na disciplina de Física.

#### **4.1.1 O Uso da Gamificação como Ferramenta Didática-Integradora do Ensino de Física**

Antes de adentrar ao cerne, vale dizer que o conceito de aprendizagem ativa, apesar de não ser muito antigo, tem sido alvo de muito interesse, principalmente, quando se trata em despertar atenção e participação ativa no estudante da disciplina de Física.

Com certa frequência, o conceito “aprendizagem ativa” é reconhecido como uma forma de aprendizado em sala de aula, onde os conteúdos são programados para atrair de forma, quase que permanente, a atenção/interesse dos discentes durante o processo de aprendizagem, o que contrapõe a forma de ensino tradicional, que se caracteriza por aulas prioritariamente expositivas.

A fim de apresentar uma resposta a este quadro de desmotivação dos estudantes, têm surgido várias pesquisas empíricas, a fim de aplicar as mais diversas alternativas de metodologia estratégica ativas no ensino de Física, o que dentre elas destaco: ensino x aprendizado baseado em equipes, baseado em problemas x soluções; o modelo *Peer Instruction- PI*- (ARAÚJO et tal, 2017), *Predict – Observe – Explain - POE* – (SANTOS et tal, 2018), gamificação etc

Vale mencionar que a metodologia de “aprendizagem ativa”, tem como referência do início dos anos 90, o modelo *Peer Instruction* (PI), que tende a deslocar os estudantes para o núcleo do processo de construção do conhecimento, o que os torna personagens centrais da sua própria aprendizagem.

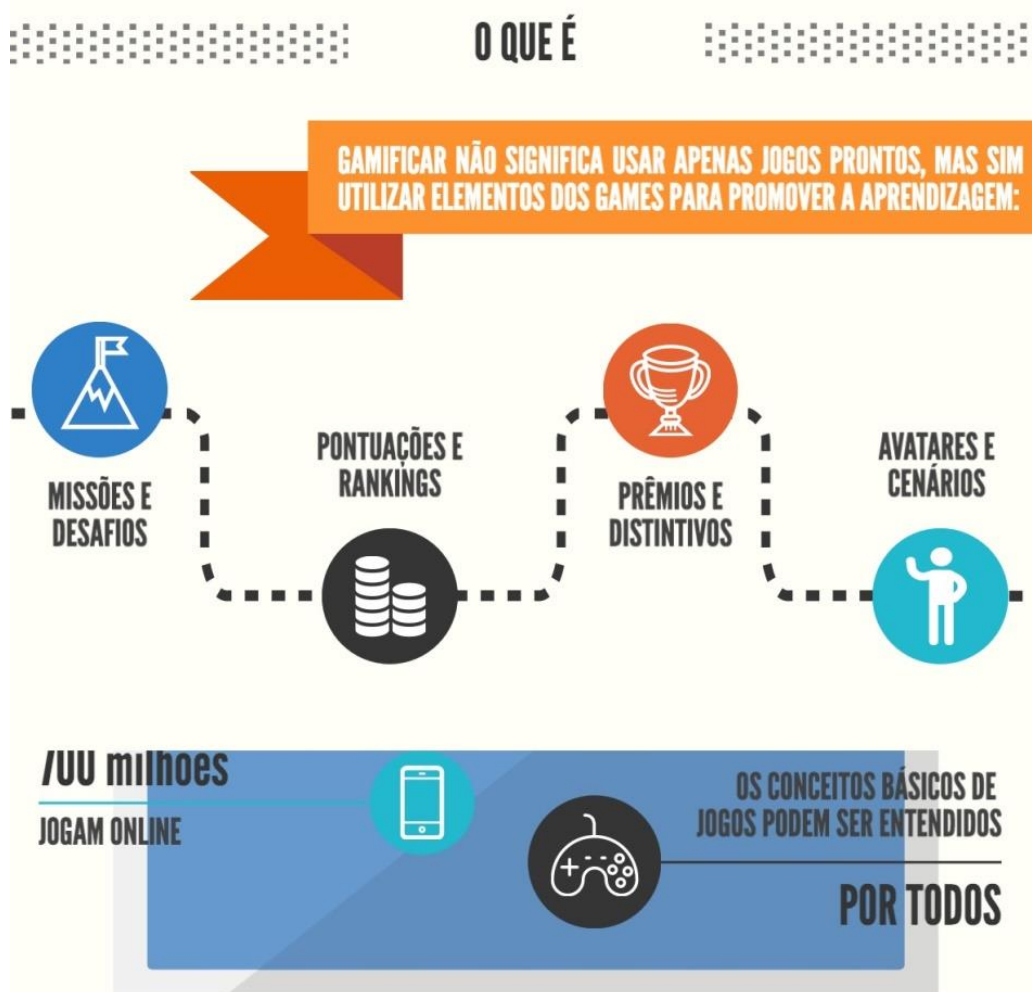
Diante desta análise, vale dizer que as metodologias de “aprendizagem ativa” colocam sob responsabilidade do discente:

leitura, pesquisa, comparação, observação, imaginação, obtenção e organização dos dados, elaboração e confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, construção de sínteses e aplicação de fatos e princípios a novas situações, planejamento de projetos e pesquisas, análise e tomadas de decisões (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 274)

Ocorre que, para o desenvolvimento do presente trabalho, apesar de tantas metodologias estratégicas promissoras, a gamificação tem se destacado em vários cenários, tendo em vista a sua potencial capacidade de envolver, engajar e motivar a ação do estudante em ambientes de aprendizagem (SANTOS et al, 2018). Além disso, essa metodologia estratégica tem se mostrado como uma alternativa de ensino bastante promissora na disciplina de Física.

A fim de melhor ilustrar o intuito do uso da gamificação como ferramenta pedagógica didático-integradora, vale a observação auto-explicativa dos infográficos abaixo:

Figura 03 – O que é gamificação



Fonte: <https://site.geekie.com.br/blog/gamificacao/>



Figura 4 – O que promove a gamificação na educação



Fonte: <https://site.geekie.com.br/blog/gamificacao/>

Figura 5 – Como funciona a Gamificação



Fonte: <https://site.geekie.com.br/blog/gamificacao/>

Diante de tais perspectivas idealizadas nos infográficos acima, muito tem se trabalhado diante da expectativa potencial dos games para fins educacionais, além de evidenciar a relação destes jogos com a motivação e o engajamento dos discentes, que, conforme ALVES (2015, p. 2):

A aprendizagem e a tecnologia têm muita coisa em comum, afinal ambas buscam simplificar o complexo. A grande diferença entre esses dois campos está na velocidade. Enquanto a tecnologia evolui muito rapidamente, parecemos insistir na utilização de apresentações de PowerPoint intermináveis que só dificultam o aprendizado, dispersando a atenção de nossos aprendizes que encontram um universo bem mais interessante em seus smartphones.

Para KLOCK et al. (2014), com o estímulo de pontuações, o aluno se sente motivado a procurar por atividades, com o escopo de vencer os desafios. Assim, esses fatores se relacionam promovendo, portanto, o senso de socialização e colaboração.

De acordo com ALVES (2015, p. 41):

Em termos de aprendizagem, quando pensamos em gamification estamos em busca da produção de experiências que sejam engajadoras e que mantenham os jogadores focados em sua essência para aprender algo que impacte positivamente em sua performance.

É perceptível, diante de várias vertentes, a procura por engajamento e interações que estejam contextualizadas com o universo dos jogos, o qual integra o cotidiano dos nossos jovens, influenciando-os a serem mais participativos em sala de aula.

Isso só é possível porque estratégias e pensamentos dos games são bastante populares, eficazes na resolução de problemas (pelo menos nos mundos virtuais) e aceitas naturalmente pelas atuais gerações que cresceram interagindo com esse tipo de entretenimento. Ou seja, a gamificação se justifica a partir de uma perspectiva sociocultural. (FARDO, 2013)

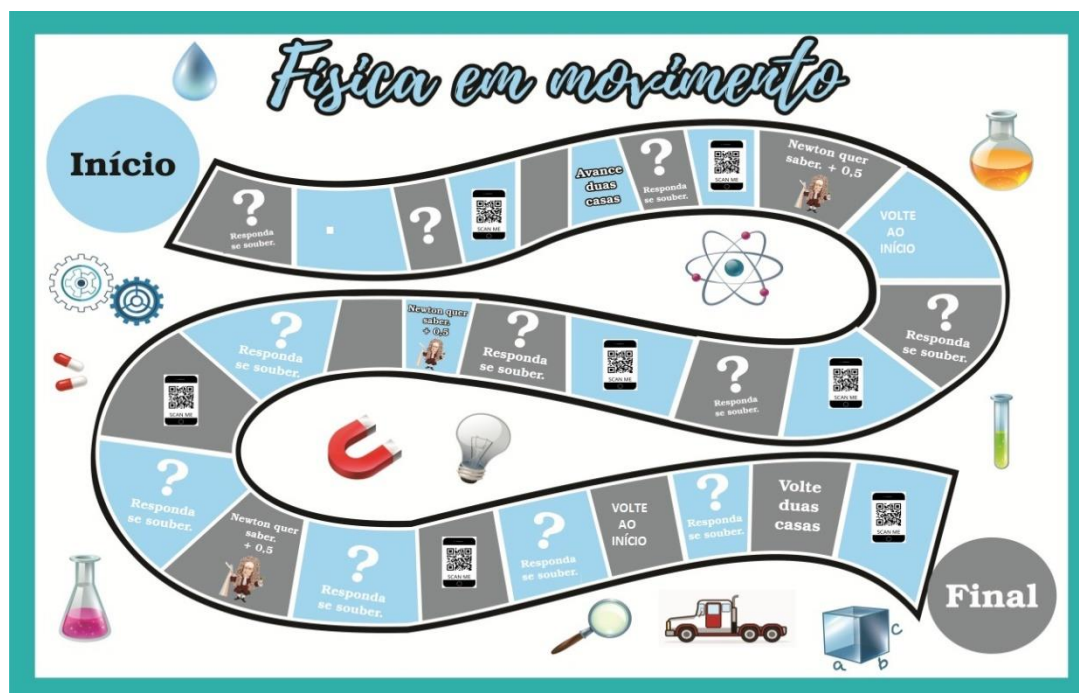
Portanto, fica evidente que a exploração de diversos recursos atinentes ao mundo dos jogos se tornou uma grande aliada à forma de aplicar o conteúdo aos alunos, despertando, portanto, o seu interesse e maior rendimento.

#### **4.2 Do Produto Educacional “Física em Movimento”: Objetivo, Estratégia Didática e Elementos Utilizados Como Forma de Motivar e Despertar o Interesse do Conteúdo Pelos Alunos**

A fim de trazer uma experiência estimulante e lúdica, para que o aluno sintasse-se mais atraído, afeiçoado e compreenda de maneira simplificada a disciplina de Física, o jogo “Física em Movimento” possui diversos recursos de aprendizado, com perguntas, desafios e curiosidades pertinentes ao conteúdo de Cinemática. Tudo isso por meio de uma competição saudável, com recursos visuais, tecnológicos e táteis, que possibilitam, ainda, a aquisição de prêmios, que neste caso, materializam-se por pontos extras a serem creditados na prova ou na média da disciplina.


A fim de ilustrar os recursos mencionados, vale apresentar, logo abaixo, as imagens do jogo “Física em Movimento”, de forma a propiciar uma visão geral do “caminho do jogo” e seus respectivos recursos didático-pedagógicos, a começar pelo *layout* do tabuleiro do jogo.


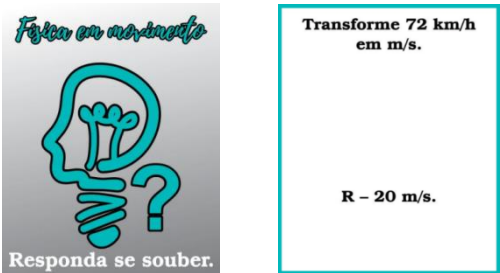

Figura 6 – Layout do tabuleiro do jogo “Física em Movimento”



Fonte: O Autor

Assim sendo, para viabilizar e organizar a interação e o aprendizado da disciplina de Física, foram criadas algumas regras para o jogo “Física em Movimento”. No entanto, seguem apenas as ilustrações dos recursos que serão utilizados, a fim de demonstrar a intenção prática de assimilação do conteúdo.

<b>TABELA DE FIGURAS</b>	
	<p>Figura 07 – Ilustração de pinos e dados para jogos de tabuleiro</p>
<p>Fonte: Google</p>	

 <p>Fonte: O Autor</p>	<p>Figura 08 – Ilustração da casa “Início”</p>
 <p>Fonte: O Autor</p>	<p>Figura 09 – Ilustração da carta “Física em Movimento”</p>
 <p>Fonte: O Autor</p>	<p>Figura 10 – Ilustração da casa “Responda se Souber”</p>



Fonte: O Autor

Figura 11 – Ilustração da casa “Newton que Saber”



Fonte: O Autor

Figura 12 – Ilustração da casa “Avance Duas Casas”



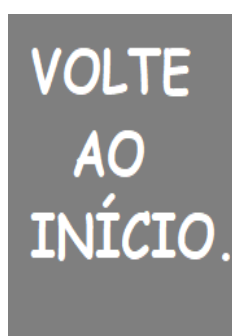
Fonte: O Autor

Figura 13 – Ilustração da casa “Avance Duas Casas”



Fonte: O Autor

Figura 14 – Ilustração da casa “Passe a Vez”



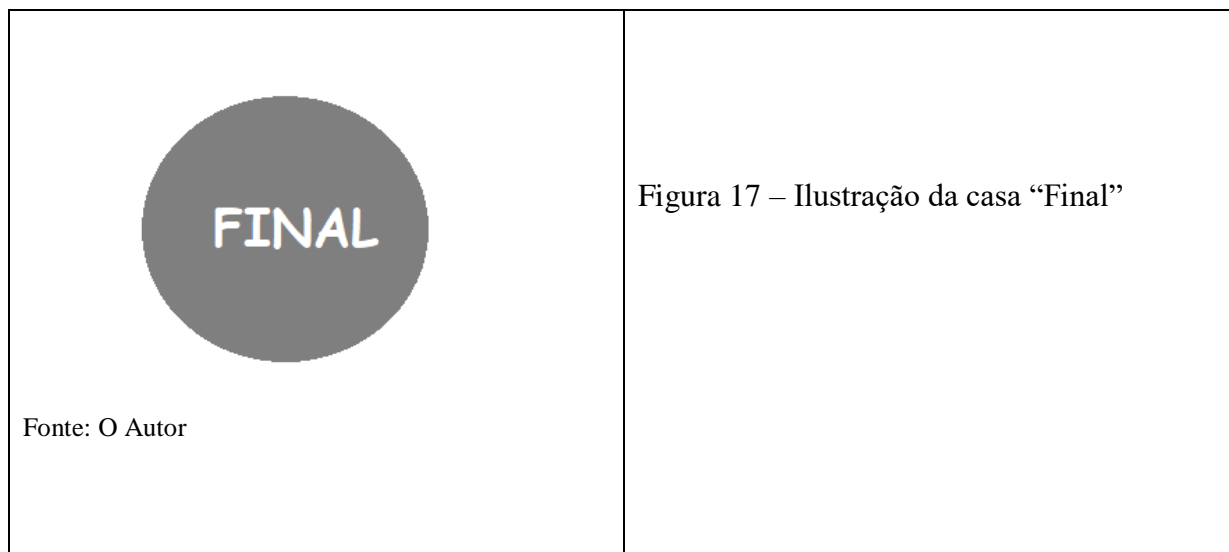
Fonte: O Autor

Figura 15 – Ilustração da casa “Volte ao Início”



Fonte: O Autor

Figura 16 – Ilustração da casa “QR Code”



Ademais, as questões abordadas no jogo “Física em Movimento” serão as seguintes:

01 – O que significa a sigla M.R.U.?

**R – Movimento Retilíneo Uniforme.**

02 - O que significa a sigla M.R.U.V. ?

**R – Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.**

03 – Quantos segundos há em 1,0 minuto?

**R – 60 segundos.**

04 - Quantos minutos há em 1,0 hora?

**R – 60 minutos.**

5 – Quantos segundos há em 1,0 hora?

**R – 3600 segundos.**

6 – Como faço para transformar o valor de uma velocidade de m/s para km/h?

**R – É só multiplicar esse valor por 3,6.**

7 - Como faço para transformar o valor de uma velocidade de km/h para m/s ?

**R – É só dividir esse valor por 3,6.**



8 - Quantos metros há em 1 km?

**R – 1000 metros.**

9 – Quantos centímetros há em 1 metro?

**R – 100 cm.**

10 – Descreva a equação horária do movimento retilíneo uniforme.

**R –  $S = S_0 + v.t$**

11 – No movimento retilíneo uniforme existe uma equação que é utilizada para calcular o valor da velocidade média. Descreva esta equação.

**R –  $V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$**

12 – Qual o valor da aceleração no movimento retilíneo uniforme?

**R – A aceleração é nula.**

13 – No movimento uniforme, a velocidade do móvel permanece sempre constante. Verdadeiro ou Falso?

**R – Verdadeiro.**

14 – Se um automóvel percorrer a distância de 100 km em um intervalo de tempo de 2h00min, e se considerarmos que a velocidade se manteve constante durante todo o percurso e que não houve nenhuma parada durante o percurso. Determine o valor da velocidade média do automóvel durante o percurso.

**R – 50 km/h.**

15 – No movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V), o móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempos iguais. Verdadeiro ou Falso?

**R – Falso.**

16 – Descreva a equação de Torricelli.

**R –  $V^2 = v_0^2 + 2.\Delta s.a$**

17 – Descreva a equação da velocidade para o movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.).

$$\mathbf{R - V = v_0 + a.t}$$

18 – Descreva a equação horária do movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.).

$$\mathbf{R - S = s_0 + v.t + \frac{a.t^2}{2}}$$

19 – No movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.), a velocidade do móvel será sempre constante. Verdadeiro ou Falso?

**R – Falso.**

20 - No movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.), a aceleração do móvel será sempre nula. Verdadeiro ou Falso?

**R – Falso.**

21 – Em um gráfico da velocidade pelo tempo, o valor da área descrita pelo gráfico é igual a:

**R – O espaço percorrido pelo corpo.**

22 – Sobre a classificação de um corpo em movimento, podemos afirmar que ele sempre será progressivo e retrógrado ao mesmo tempo. Verdadeiro ou Falso?

**R – Falso.**

23 – Considerando que um corpo parte do  $t_0 = 0$  segundo, e que ele obedece à expressão  $S = 10 + 2.t$ , em que posição estará o corpo depois de decorrido o tempo de 2,0 segundos?

**R – S = 14 metros.**

24 – Considere que um móvel A e um móvel B percorrem uma mesma trajetória, com a mesma direção e o mesmo sentido, e desenvolvem as velocidades  $V_A = 100$  km/h e  $V_B = 80$  km/h. Dessa forma, qual a velocidade relativa do móvel A em relação ao móvel B?

**R – 20 km/h.**

25 – Um homem está parado dentro de um ônibus em movimento. Junto a este homem está uma criança também parada em relação ao homem. Sendo 60 km/h a velocidade do ônibus em

relação a um outro homem fora do ônibus observando o movimento, qual o valor da velocidade da criança em relação ao homem que está parado ao seu lado dentro do ônibus?

**R – zero (parado).**

26 – Transforme 72 km/h em m/s.

**R – 20 m/s.**

27 – Dada a equação  $S = 10 + 4.t + 4.t^2$ , responda qual é o valor da aceleração do móvel segundo esta equação?

**R – a = 8,0 m/s<sup>2</sup>**

28 – Descreva a equação da aceleração média para o movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.).

**R -  $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$**

Diante deste panorama percebe-se o quão completo, em termos de conteúdo, este jogo se apresenta como uma alternativa didática à apresentação do conteúdo de Cinemática da disciplina de Física.

Vale ainda ressaltar que resta por bem claro, que os recursos visuais-didático-pedagógicos do jogo “Física em Movimento” alcançam de maneira satisfatória a exploração de diversas estratégias de ensino/aprendizagem baseadas nos recursos da gameficação atreladas ao ensino de Física, que visam a motivar e aumentar a compreensão e interesse do aluno.

### **4.3 O Uso Da Premiação Como Uma Das Formas De Estimular A Aprendizagem Por Meio de Um Sistema de Recompensas**

Com o passar do tempo, promover a efetiva participação dos alunos em sala de aula tem se demonstrado um verdadeiro desafio para o professor, que tem um verdadeiro desejo de ter toda a sua turma interessada, engajada e envolvida no conteúdo que está sendo ministrado.

Ocorre, no entanto, que, na realidade, o professor tem que estar atualizado com a linguagem e as mais variadas formas e técnicas de atrair a atenção e o interesse do aluno, visando ao aumento da produtividade, à compreensão e à afeição do aluno pela disciplina de Física.

Pensando nisso, o jogo “Física em Movimento” procurou agregar o máximo de

recursos possíveis, que fossem capazes de dialogar com os alunos das mais diversas condições de compreensão, valendo-se, principalmente, dos recursos do processo de gamificação.

Esse recurso de gamificação tem-se demonstrado como uma “técnica” de ensino bastante atualizada com muito êxito, tendo em vista que os jovens têm bastante interesse no mundo dos jogos, com a aplicação de rankings e premiações.

Assim sendo, para o caso prático, a premiação mais almejada pelos alunos diante de quaisquer desafios de ensino de conteúdo, sempre se materializa naquele ponto extra a ser creditado na prova ou na média da disciplina.

Para justificar tais condições postas no jogo “Física em Movimento”, faz-se necessário elucidar que o principal motivo para a elaboração deste jogo é a de que os alunos costumam se motivar de forma mais efusiva quando são premiados.

Por assim dizer, podemos aduzir que a aprendizagem costuma ser facilitada quando o aluno quer aprender, ou seja, quando está motivado para tal (BZUNECK, 2001).

Em dados momentos, os alunos não demonstram interesse/motivação em participar das atividades e, quando isso acontece, lançar mão de recompensas/premiações com o objetivo de atrair a atenção e motivar seus alunos para desempenhar as atividades solicitadas tem-se mostrado uma estratégia assertiva, quando utilizada da forma mais adequada possível. Diante desta condição, tem-se revelado que as premiações usadas pelo professor, como estratégia motivacional, não apresentariam efeitos negativos.

Portanto, segundo BZUNECK (2001), é fundamental demonstrar que as premiações representam um recurso usado por muitos professores como também são usados os mais diversos recursos alternativos, como as competições, histórias, jogos, músicas etc. Além do mais, a motivação se demonstra compreendida por diversos fatores, como, por exemplo, o interesse, a curiosidade e o desejo de conquista.

Em razão deste fato, o jogo “Física em Movimento” promove, além de um verdadeiro agregado de recursos lúdico-didático-pedagógicos, partindo de uma competição divertida e saudável, que divide a turma em equipes, que irão disputar o jogo, o interesse mais potencializado do aluno que, para além do ranking da turma, pode conquistar um número “x” de pontos na nota a ser definida previamente pelo professor.

## 5 A IMPRESSÃO DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL “FÍSICA EM MOVIMENTO”: METODOLOGIA, AVALIAÇÃO E PONDERAÇÃO DOS RESULTADOS

A fim de que se pudesse obter um *feedback* dos próprios alunos, quanto às suas impressões pessoais, acerca da aplicabilidade, da jogabilidade e da viabilidade do jogo de tabuleiro “Física em Movimento” como ferramenta didática-integradora-pedagógica do ensino da disciplina de Física, especificamente, para o conteúdo de Cinemática, com o objetivo de melhorar o aprendizado e fixação da matéria, foi realizado no dia 10 de março de 2020 um jogo teste.

O jogo teste foi realizado na EEEP Juarez Távora, diante da sala da 1ª série. Participaram da aplicação-teste do jogo 4 alunos do grupo de Física e cada um representou uma das quatro equipes em que a turma foi dividida.

Conforme o jogo acontecia e evoluía, notava-se uma certa inquietação e empolgação por parte dos alunos, que foram bastante receptivos e participativos por toda a aplicação do jogo-teste.

Inobstante, observou-se, também, que todos os alunos demonstraram interesse em participar, mesmo que em menor grau, havendo, ainda, uma visível interação física, emocional e comportamental entre alunos x alunos e alunos x professor, rendendo, por consequência, vários momentos de leveza, conhecimento e muita descontração à medida que os alunos resolviam as questões, competiam e interagiam.

Ademais, vale apresentar alguns dos registros desse momento:

Figura 18 - Alunos começando o jogo-teste do jogo “Física em Movimento” pela casa “Início”



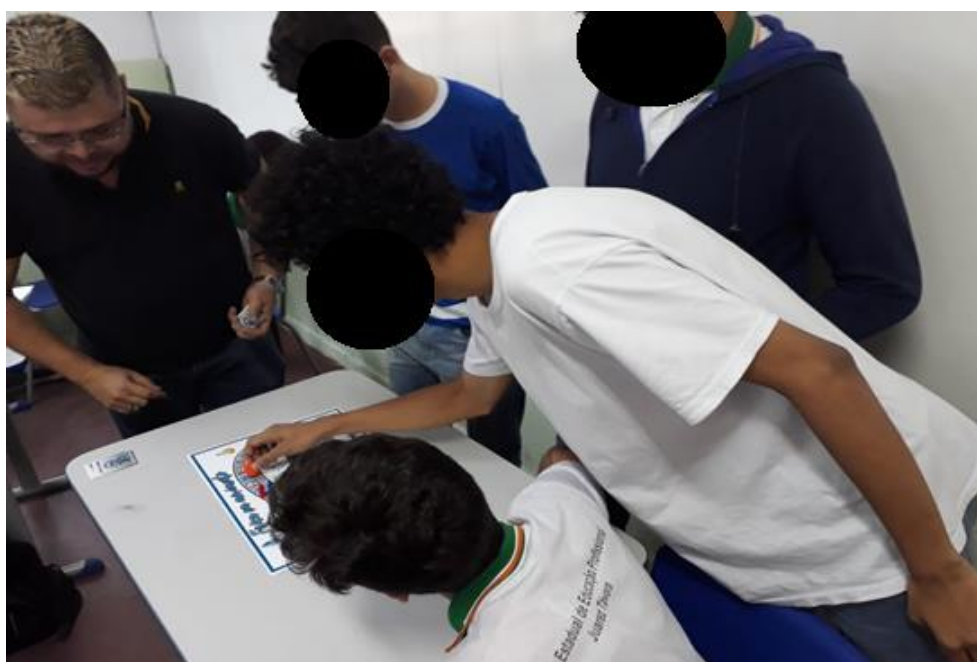
Fonte: O Autor

Figura 19 - Alunos escolhendo a carta “Física em Movimento” durante a aplicação do jogo-teste



*Fonte: O Autor*

Figura 20 - Alunos percorrendo as casas do jogo “Física em Movimento” durante a aplicação do jogo-teste



*Fonte: O Autor*

Figura 21 - Alunos resolvendo questões do jogo “Física em Movimento” durante a aplicação do jogo-teste



*Fonte: O Autor*

Figura 22 - Professor lendo uma das questões do jogo “Física em Movimento” durante a aplicação do jogo-teste



*Fonte: O Autor*

Durante a aplicação do jogo de tabuleiro “Física em Movimento” foram feitas várias observações. Algumas bem produtivas do ponto de vista do conteúdo, outras apenas válidas se forem analisadas pelo ponto de vista da sociabilidade.

Os alunos que fazem parte do grupo de bom rendimento e já apresentavam um bom desempenho na disciplina, que sempre participavam das aulas, entregavam suas atividades, na maioria das vezes da forma esperada, apresentaram, também, um bom desempenho durante as aplicações do produto educacional.

Nestes casos, um fator positivo que merece destaque e foi observado neste perfil de aluno, foi a melhora considerável na parte teórica do conteúdo, pois eles passaram a ter uma melhor explicação dos conceitos básicos, apresentando, portanto, melhores respostas para os questionamentos feitos em sala durante as aulas, bem como nas respostas apresentadas durante as avaliações escritas, sejam elas testes rápidos ou avaliações globais (bimestrais) realizadas de forma tradicional, onde alguns, inclusive, mencionaram situações ocorridas durante a aplicação do produto educacional para embasar suas respostas.

Os alunos que podem ser classificados como medianos não apresentaram grandes alterações, pois permaneceram com os seus rendimentos equivalentes, apresentando apenas uma pequena melhora, também, na parte teórica do conteúdo, considerando suas respostas durante a aplicação do produto educacional, em testes rápidos ou avaliações globais (bimestrais) realizadas de forma tradicional.

Contudo, as melhores respostas apresentadas pela aplicação do jogo “Física em Movimento”, foram dos alunos de baixo rendimento e/ou menor participação.

Os alunos deste grupo dificilmente faziam colocações durante as aulas, e, quando faziam, na sua grande maioria eram colocações consideradas erradas ou de pouca aplicação para o momento da aula. Porém, durante as aplicações, este grupo de alunos se mostrou participativo, interessado, atento e, o que eu posso considerar de mais proveitoso, se sentindo protagonista do seu próprio processo de aprendizado, fato que, por diversas vezes, nas aulas anteriores não era possível.

Os alunos deste grupo apresentaram, ainda, algumas respostas mais satisfatórias para perguntas que, em aulas meramente expositivas, não eram respondidas, pois começaram a formular conceitos e apresentar ideias consideráveis, que, por vezes, apresentavam algumas distorções dos conceitos reais que a Física apresenta, mas que a partir desses “ganchos” trazidos por eles, era possível fazer as correções necessárias e aprimorar as frases elaboradas pelos estudantes.

Este grupo de alunos também apresentou uma melhora em seus rendimentos durante



as avaliações escritas, sejam elas testes rápidos ou avaliações globais (bimestrais) realizadas de forma tradicional. Neste caso, nem todos os alunos obtiveram êxito em suas aprovações do período, porém apresentaram uma melhora substancial no seu desempenho.

Ademais, ao encerrar o jogo com pura animação e em clima de descontração, sugeriu-se que os alunos, que quisessem, apresentassem as suas impressões sobre o jogo como um todo, pelo que vale conferir algumas das colocações, *ipsis litteris*:

“O projeto em si possui uma ótima proposta, trazendo a física de uma forma mais cativante e lúdica ao invés de aulas tradicionais.”

“Pontos positivos: Melhoria no aprendizado, interação social, serve para demonstrar o desempenho da turma com relação ao conteúdo dado, progresso no raciocínio mental.”

“O jogo é muito bom. Possui uma dinâmica e jogabilidade que deixa os jogadores entretidos e interessados em expandir seus conhecimentos pela física.”

“O jogo ficou muito bom, foi uma ideia interessante. Gostei muito e foi bem didático.”

“O jogo é uma ótima forma de assimilar os conteúdos de uma forma que seja interativa.”

Gostei muito da didática e da interação dos alunos com a matéria (Física): funciona como revisão, atividade muito participativa, que também pode ajudar os alunos com pontos.”

“Eu achei a forma de aprendizagem bastante dinâmica, já que a maioria dos alunos gostam de aprender de uma maneira bem lúdica.”

“Eu gostei muito, muito mesmo. Foi bem divertido e proveitoso”

“O jogo é uma boa ferramenta de aprendizagem. O jogo traz bastante conhecimento sobre a física, que muitas pessoas não sabem, por isso o jogo é útil.”

“Eu gostei porque foi algo novo na sala de aula e divertido. Porque aproveita o tempo de sala e é algo produtivo no aprendizado. Trabalho em equipe. Atividade interessante.”

“Achei interessante o jogo, pois dá para aprender de forma lúdica.”

Assim sendo, por todo o exposto, pode-se deduzir, diante das impressões dos alunos, bem como da minha impressão diante das aplicações do jogo de tabuleiro “Física em Movimento”, que alguns dos objetivos foram alcançados com êxito, perfazendo-se como uma efetiva ferramenta didática-integradora-pedagógica, aproximando os alunos, por consequência, da disciplina de Física, aumentando, pois, a sua criatividade, motivação, interação e produtividade na fixação do conteúdo de Cinemática.

### **5.1 O Jogo De Tabuleiro “Física Em Movimento” Como Forma De Revisão, Reforço E Avaliação Da Aprendizagem Dos Alunos (Metodologia)**

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem por finalidade motivar e atrair o aluno para o estudo da disciplina de Física, utilizando algumas características da gamificação como forma de manter o entusiasmo e a concentração durante o período em que o jogo está sendo aplicado, buscando, ainda, despertar nele o gosto/interesse pela disciplina.

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem sua aplicação na primeira série do ensino médio, mais precisamente no encerramento do primeiro bimestre do ano letivo, quando normalmente se está ministrando o conteúdo de Cinemática, mais especificamente o assunto Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e/ou Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

Após o referido conteúdo ser ministrado da forma tradicional (opção feita por mim na aplicação deste produto), ou seguindo outras metodologias (escolha esta que fica a critério de cada professor que venha a aplicar o produto em suas aulas), aplica-se o jogo proposto, a fim de melhorar a compreensão, exercitar o conteúdo exposto e realizar uma pequena avaliação do nível de aprendizagem dos alunos.

Uma vez ministrado o conteúdo, o jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem a proposta de ser aplicado, inicialmente, em 04 (quatro) aulas, podendo ser estendido ou reduzido a mais ou menos encontros, a depender da avaliação sobre a fluência destas aplicações, que é a proposta original do jogo.

Durante a aplicação do produto em suas aulas, o professor, ao conduzir a execução do jogo, precisa fazer observações e anotações sobre a aplicação, tendo em vista ser fundamental que todas (ou a maior parte) das informações mencionadas pelos alunos sejam comentadas, pois, neste momento, o aluno é o centro da aplicação.

Cada observação/menção feita pelos alunos é de extrema importância, tendo em vista que um dos objetivos da aplicação do jogo é fazer com que ele se sinta parte fundamental da aula, e que suas observações são valorosas, mesmo que ele faça um comentário equivocado a respeito do conteúdo. Ou seja, o discente deve ser valorizado, buscando, assim, mantê-lo motivado a continuar interessado na aplicação.

Por assim dizer, podemos aduzir que a aprendizagem costuma ser facilitada quando o aluno quer aprender e se sente valorizado, ou seja, quando está motivado para tal, sentindo-se uma peça fundamental BZUNECK (2001).

De acordo com BZUNECK, (2009), a motivação do discente é considerada como de extrema importância para o êxito e a qualidade escolar. Assim, a motivação envolve todo o

ambiente de estudo escolar.

No transcorrer da aplicação, o professor deve fazer suas observações e anotações sempre que necessário. É neste momento que o professor deverá verificar o quanto que o conteúdo foi bem absorvido pelos alunos, fazendo uma pequena avaliação dos conceitos que foram bem (ou não tão bem) captados, e ao mesmo tempo fazer a sua análise particular (autocrítica) sobre o que necessita melhorar em suas aulas.

Neste momento, acontece um processo de avaliação própria, em que o professor faz a sua autoavaliação, podendo refazer o seu planejamento e corrigir as falhas que possam ter ocorrido no planejamento inicial.

A forma escolhida para a aplicação do produto é baseada no método PDCA, que é conhecido também como “Ciclo de Deming”. O método PDCA é originalmente aplicado como ferramenta da gestão de qualidade, buscando extrair uma maior eficiência dos resultados onde o método é aplicado.

Segundo FARIA (2020), o PDCA foi criado dentro do gerenciamento da qualidade, e teve seu uso disseminado por todo o mundo.

Assim, o referido método consiste em P-“Plan”, planejar; D-“Do”, fazer, agir, executar; C-“Check”, verificar, checar ou avaliar; e A-“Action”, que vem no sentido de tomar uma ação, replanejar ou corrigir as ações que não foram acertadas.

Para justificar tais condições propostas no jogo “Física em Movimento”, faz-se necessário elucidar que o principal motivo para a elaboração deste jogo é o de que os alunos se sintam motivados a estudar a disciplina de Física.

Assim, mesmo que sejam inicialmente atraídos por bonificações (pontuação extra), incentivos nas notas costumam ser fortes estímulos para os alunos, já que, por diversas vezes, eles se mostram bem mais motivados quando são premiados, já que durante a aplicação do jogo o aluno só pode ganhar ou deixar de ganhar, pois ele não perde pontuação em nenhum momento do jogo.

Levando em conta que, em dados momentos, os alunos não demonstram interesse/motivação em participar das atividades, quando isso acontece, lançar mão de recompensas/premiações, com o objetivo de atrair a atenção e motivá-los para desempenhar as atividades solicitadas, tem se mostrado uma estratégia assertiva, se utilizada da forma mais adequada possível.

### **5.1.1 Finalidade Da Aplicação Do Produto Educacional**

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem por finalidade motivar e atrair o aluno da primeira série do ensino médio para o estudo da disciplina de Física, utilizando algumas características da gamificação como forma de manter o entusiasmo e a concentração durante o período em que o jogo está sendo aplicado, buscando, ainda, despertar nele o gosto/interesse pela disciplina.

### **5.1.2 Período De Aplicação Do Produto Educacional**

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem sua aplicação na primeira série do ensino médio, mais precisamente durante a metade e o encerramento do primeiro bimestre do ano letivo, quando normalmente se está ministrando o conteúdo de Cinemática, mais especificamente o assunto Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e/ou Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

### **5.1.3 Embasamento Necessário Para Aplicação Do Produto Educacional**

É sugerido ao professor ministrar de forma prévia o conteúdo escolhido, fazendo - o da forma tradicional (opção feita por mim na aplicação deste produto), ou seguindo outras metodologias (escolha esta que fica a critério de cada professor que venha a aplicar o produto em suas aulas), bem como a realização do que eu chamo de avaliação parcial, que vem a ser um teste aplicado para a composição da média do bimestre e é aplicado em cada turma e em horários diferentes. Com o resultado das avaliações em mão é sugerido que o professor faça a correção da avaliação em sala e tire as possíveis dúvidas que venham a surgir.

Após a correção feita o professor sugere aos alunos que revisem o conteúdo como tarefa de casa, só então, aplica-se o produto educacional proposto.

### **5.1.4 Aplicação Do Produto Educacional**

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem a proposta de ser aplicado, inicialmente, em uma turma com a quantidade média de 40 (quarenta) alunos, divididos inicialmente em 05 (cinco) grupos (podendo ser alterado a depender da realidade onde professor está inserido). Feita a divisão dos grupos, é necessário escolher um representante

para cada. O professor pode escolher a seu critério ou permitir que os alunos se apresentem por vontade própria. Feitas as divisões e as escolhas, o professor faz junto aos representantes o sorteio de quem vai iniciar e qual a ordem da sequência a ser seguida.

### **5.1.5 O Trascorrer Da Aplicação Do Produto Educacional**

A cada casa avançada pelo aluno há uma situação diferente: uma aplicação teórica, uma informação atual ou um exercício para responder. Nessa hora, o professor precisa intervir sempre que for possível, uma vez que alguma pergunta pode ficar sem resposta. Cada observação/menção feita pelos alunos é de extrema importância, tendo em vista que um dos objetivos da aplicação do jogo é fazer com que eles se sintam parte fundamental da aula, e que suas observações são valorosas, mesmo que eles façam um comentário equivocado a respeito do conteúdo, ou seja, o discente deve ser valorizado, buscando, assim, mantê-lo motivado a continuar interessado na aplicação.

### **5.1.6 A Avaliação Dos Resultados E A Autoavaliação Da Aplicação Do Produto Educacional**

No transcorrer da aplicação, o professor deve fazer suas observações e anotações sempre que necessário. É neste momento que o professor deverá verificar o quanto que o conteúdo foi bem absorvido pelos alunos, fazendo uma pequena avaliação dos conceitos que foram bem (ou não tão bem) captados.

Após estas observações, o professor fará o esboço do processo de reaplicação do produto e, posteriormente, ficando a cargo da sua realidade, a aplicação de uma avaliação escrita.

Neste momento, também deve acontecer um processo de autoavaliação, onde se faz necessário corrigir as falhas que possam ter ocorrido no planejamento inicial, buscando sempre a melhoria no processo de aprendizagem dos estudantes.

## 6 CONCLUSÃO.

Diante de uma análise teórico-experimental, demonstrou-se diante de toda a presente dissertação que os alunos da 1ª série do ensino médio costumam apresentar grandes dificuldades ao se depararem com a disciplina de Física, quando esta lhes é apresentada de forma estanque, muito teórica e com pouca abertura para a modernização que é uma realidade na vida de todos nós.

Assim sendo, é possível notar que o papel do professor demonstra-se muito importante, tendo em vista que é preciso estar constantemente debruçado sobre as mais variadas técnicas modernas com as quais os alunos possam dialogar com mais facilidade, o que, para esta dissertação, nos utilizamos das técnicas de gamificação, como ferramenta didática-pedagógica, a fim de atrair mais interesse dos alunos.

A gamificação é uma técnica que visa combinar elementos de jogos em contextos que normalmente não seriam utilizados, o que, na educação, tendem a aumentar o interesse do aluno, motivando-o, despertando a criatividade e promovendo maior autonomia, bem como aguçando de sua capacidade cognitiva.

Diante da apresentação de um questionário feito para os alunos da 1ª série do ensino médio da EEEP Juarez Távora, restou bastante positiva a possibilidade de se criar um jogo de tabuleiro sobre o conteúdo de Cinemática, em que os alunos pudessem interagir entre si com a criação de grupos, em uma competição saudável e que, ao final, os alunos ainda pudessem ser premiados.

Assim, portanto, surgiu a ideia do jogo de tabuleiro “Física em Movimento”, que compreende a aplicação do universo da gamificação na educação, para fixar o conteúdo de Cinemática, de uma forma bem criativa, lúdica e bastante motivadora. Vale mencionar que a ideia do jogo em questão é perfeitamente moldável e aplicável a outras disciplinas e conteúdos de diversos interesses.

Observa-se que o jogo dá a oportunidade para todos os alunos participarem e interagirem, envolvendo os alunos que normalmente já participam, bem como os que geralmente não costumam participar. Eles formam os grupos, dividem tarefas e criam entre eles uma forma de comunicação e cooperação próprias, desenvolvendo suas próprias estratégias para chegar ao final da competição, sendo um deles o representante do grupo, enquanto os outros ficam no apoio do grupo para responder às perguntas.

Foi fácil observar que durante a aplicação os conceitos que normalmente são facilmente compreendidos, como o significado de movimento retilíneo uniforme (MRU),

obtiveram uma absorção ainda mais ampla. Da mesma forma, também foi evidenciado que os conceitos normalmente mais complexos apresentaram uma melhor compreensão e mais próxima do ideal. Porém, foi perceptível que um conceito em específico ainda necessita de uma melhor abordagem, esse é o caso da aceleração, para casos de movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) em que foi necessário teorizar sobre o conceito de aceleração os alunos apresentaram uma maior dificuldade.

Interessante notar que todos os alunos melhoraram a produtividade diante do jogo, sendo que até os alunos mais retraídos começaram a participar um pouco mais das aulas, bem como se mostrar mais empolgados, demonstrando, ainda, até mais aptidão e habilidades na disciplina de Física. Um resultado prático disso é o crescente aumento dos alunos participando das aulas, diminuindo as ausências, conseqüentemente melhorando as notas parciais e as médias gerais.

Portanto, além do aspecto cognitivo, levando o conhecimento prático-teórico até aos alunos de uma forma mais leve, lúdica, divertida e atrativa, o jogo de tabuleiro “Física em Movimento”, certamente, levará ao grupo de alunos uma maior interação entre eles. Pode alcançar, ainda, um desenvolvimento, além de comportamental, por que não dizer emocional, já que se tomarmos como base os aspectos de interação, os alunos tendem a melhorar a relação com a sua própria turma, fazendo, por via de consequência, que o jogo, objeto da presente dissertação, alcance de forma potencializada, com bastante otimismo e sucesso, todos os objetivos almejados nos âmbitos pedagógico, comportamental, cognitivo e disciplinar.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, F.. **Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. Um guia completo: do conceito à prática. 2ª ed. São Paulo: DVS, 2015.
- ARAÚJO, A.V.R.; SILVA, E.S.; JESUS, V.L.B. E OLIVEIRA, A.L.; **Revista Brasileira De Ensino De Física** 39, E2401. 2017.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 2002.
- BUSARELLO, R. I.; ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. M. **A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional**. FADEL, L. M. et al. (Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- BZUNECK, J.A. BORUCHOVITCH, E.; **A Motivação do Aluno: contribuições da Psicologia Contemporânea**. Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 2001.
- BZUNECK, J. A.. **A motivação do aluno: aspectos Introdutórios**. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Org.). **A Motivação do aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A.; NASCIMENTO, T. B.. **Resolução De Problemas No Ensino De Física Baseado Numa Abordagem Investigativa**. Iv Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências. Bauru-São Paulo. 2003.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Thema, v. 14, n. 1, 2017.
- FARDO, M. L.. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem**. Renote – Novas Tecnologias na Educação, v. 11, nº 1, 2013.
- FARDO, M. L.. **A gamificação como método: Estudo de elementos dos games aplicados em Processos de ensino e aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. 2013.
- FARIA, C. **PDCA (Plan, do, check, action)**. Site InfoEscola: Navegando e Aprendendo. Florianópolis-SC. 2006. Disponível em: [https://www.infoescola.com/administracao/\\_pdca-plan-do-check-action/](https://www.infoescola.com/administracao/_pdca-plan-do-check-action/). Acesso em: 15 de out de 2020.
- FREIRE, P.. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GAMA, L. R., SILVA, M. R., e CRUZ, M. V., **Gamificação: diálogos com a educação in Gamificação na educação / FADEL, L. M. Et tal.** - São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2. Ed. São
- HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J., **Fundamentos de Física. Vol 01: Mecânica;**



Tradução Ronaldo Sérgio de Biase, 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

JAPIASSU, H. **Nascimento e morte das ciências humanas**. 6. ed. São Paulo: Francisco Alves, 1991

KLOCK, A. C. T. et al. **Análise das técnicas de gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem**. Cinted, v. 12, nº 2, dez. 2014.

LURIA, A. R. Vygotskyi. In: VYGOTSKY, Lev.; e LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução Maria da Penha Villalobos. 9ª ed. São Paulo: Ícone, 2001.

LIBÂNEO, J. C.. **Didática**. São Paulo: Cortez Editora, 1994.

LORENZONI, M.. Site Geekie, 2011 **Gamificação: o que é e como pode transformar a aprendizagem**; Disponível em <https://site.geekie.com.br/blog/gamificacao/> Acesso em: .24 de jul. 2020.

MOREIRA, M.A. **O Que É Afinal Aprendizagem Significativa?** Cuiabá: Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso. 2012

PAPERT, S.. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008.

RODRIGUES, C. A.; VALADARES, M.G.P. **Princípios de aprendizagem de jogos eletrônicos: Gameficando a aula de línguas**. Revista Horizontes de Linguística Aplicada, v. 12, p. 41-61, 2013.

SANTOS, R.J. E SASAKI, D.G.G. ; **Revista Brasileira de Ensino Física** 37, E3506.2018.

TIPLER, Paul A., **Physics**, Traduzido por Editora Guanabara 2 S.A., Rio de Janeiro, 1978.

VIANNA, Y. et al. **Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos**. Rio de Janeiro: MJV, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **O Papel do Brinquedo no Desenvolvimento**. In: VYGOTSKI. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Ícone-Editora da Universidade de São Paulo, 1991

VYGOTSKY, L.. **Psicologia pedagógica**. Tradução de Claudia Schilling. Porto Alegre: Artmed, 2003.

**ANEXO A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS****01 - Você gosta da disciplina de física?** Sim  Não**02 - Você considera importante ter uma boa relação com o professor de física para ter um melhor aprendizado?** Sim  Não**03 - Você considera que a sua dificuldade em física se atribui a qual motivo?**

- Não sei matemática para resolver os problemas.
- Não sei interpretar os conteúdos e enunciados.
- Dedico pouco tempo de estudo a disciplina de física.
- Não tenho dificuldade na disciplina de física.

**04 - Você gosta da forma com que o seu livro didático aborda os conteúdos de física?** Sim  Não**05 - Você consegue resolver os exercícios de física propostos pelo professor após a aula assistida?**

- Consigo.
- Não Consigo.
- Consigo Parcialmente.

**06 - Você assiste aula por outros meios que não sejam os tradicionais?** Sim  Não**07 - Qual das opções abaixo você gostaria de ter como forma de aprendizagem?**

- Um canal no Youtube.
- Um App.
- Um jogo de tabuleiro (tipo banco imobiliário).
- Um Site.

## ANEXO B – FEEDBACK DO JOGO TESTE COM A IMPRESSÃO DOS ALUNOS QUE PARTICIPARAM DA TESTAGEM

- Pontos Positivos
  - Melhorio no aprendizado;
  - Interação Social;
  - Servi para demonstrar o desempenho da turma com relação ao conteúdo dado;
  - Progresso no Raciocínio Mental;

O projeto em si possui uma ótima proposta trazendo o físico de uma forma mais cativante e lúdica ao invés de aulas tradicionais.

• Achei interessante	A mecânica do jogo
	A Bonificação
	Os desafios e questões

Mesmo sendo ainda um teste, sem a dinâmica totalmente em grupo, foi uma ótima experiência e traz conhecimentos de um jeito novo e mais dinâmico (o que para mim é melhor)

Dinâmica em grupo excelente, bem desenvolvida.  
Por mim está bem construído.

→ O que eu gostei: O jogo é bastante interessante e divertido, pois, além de ser um modo de diversão coletiva é um modo de aprendizagem onde a turma relembra sobre os conceitos de física dados anteriormente e também participando das perguntas durante o jogo e também acho que isso ajudaria o desempenho da turma, incentivando a estudar a matéria.

ACHEI INTERESSANTE O JOGO, POIS DÁ  
PARA APRENDER DE FORMA LÚDICA.

Eu gostei, porque foi algo novo na sala de aula e divertido.

Porque aproveita o tempo da sala e é algo produtivo no aprendizado

Trabalho em equipe.

Atividade interessante.

O JOGO É UMA BOA FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM.

O JOGO TRÁS BASTANTE CONHECIMENTO SOBRE A FÍSICA, QUE MUITAS PESSOAS NÃO SABEM, POR ISTO O JOGO É ÚTIL.

Eu gostei muito, muito mesmo. Foi bem divertido e proveitoso, pois eu me lembrei de algumas fórmulas (Da tônico, por exemplo).

Poderei fazer mais vezes e também gostaria que fizesse com outros materiais, como por exemplo matemático.

Top Top

~ ♡

Eu achei a forma de aprendizagem bastante dinâmica, já que maioria dos alunos gostam de aprender de uma maneira bem lúdica.

· Gostei muito da didática e a interação dos alunos com a matéria. (Física)

- Funciona como revisão
- Atividade muito participativa que também pode ajudar os alunos com pontos.
- Sugestão: Envolver mais conteúdos ou até mesmo envolver outras matérias dentro do jogo.
- Muito interessante.
- É bom que todos os alunos participem a fim de testar o conhecimento.

O JOGO É UMA ÓTIMA FORMA DE ASSIMILAR O CONTEÚDO DE UMA <sup>FORMA</sup> QUE SEJA INTERATIVA.

O JOGO FICOU MUITO BOM, FOI UMA IDEIA ~~DE~~ INTERESSANTE. GOSTEI MUITO E FOI BEM DIDÁTICO.

Eu gostei muito da dinâmica que foi feita em sala hoje durante o 5º tempo. E acredito que aulas dinâmicas nas quais os alunos sejam bem participativos e possam interagir com jogos como o de hoje sejam muito importantes para despertar o interesse de quem não se identifica tanto assim com a matéria.

O jogo é muito bom. Possui uma dinâmica e possibilidade que deixa os jogadores entusiasmados e interessados em expandir seus conhecimentos pela física. Uma pequena sugestão seria colocar algumas perguntas em níveis mais altos, para no decorrer do jogo a dificuldade aumentar.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO NACIONAL**  
**PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

**JEAN CARLOS GOMES RABELO**

**PRODUTO EDUCACIONAL: FÍSICA EM MOVIMENTO**

**FORTALEZA**

**2021**



## APRESENTAÇÃO

Nos últimos anos, professores de todo o mundo buscam por alternativas para melhorar o ensino e motivar uma maior participação e um melhor rendimento dos alunos nas aulas de física. Seguindo esta mesma linha e levando em consideração a experiência de mais de 15 anos como professor de física do ensino médio, resolvi dar a minha contribuição e desenvolvi o jogo “Física em Movimento”.

“Física em Movimento” é um jogo de tabuleiro (estilo trilha), onde alunos divididos em grupos percorrem um caminho cheio de casas com desafios, informações, e muito conteúdo de Cinemática. Tem como finalidade tornar mais dinâmica e mais atraente a apresentação do conteúdo, onde os colegas de profissão poderão fazer uso do jogo buscando variar e dinamizar suas aulas.

Dessa forma, através da criação deste jogo deixo minha contribuição para os companheiros de profissão, bem como para os meus alunos, pois estes são a minha principal motivação para lecionar.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o discente tem o seu primeiro e direto contato com a disciplina de Física a partir do 8º ou 9º ano do ensino fundamental II na disciplina de Ciências, quando, no decorrer de todo o ano letivo, este aluno estuda nessa matéria as noções gerais de química, física e biologia.

Ocorre que, rotineiramente, tem-se observado certa dificuldade na transição destes alunos do 9º ano para a 1ª série do ensino médio, pois apresentam dificuldades na compreensão teórico-prático-cotidiano na disciplina de Física.

Em razão disso, o professor de Física do ensino médio deve, por excelência, saber como lidar com as dificuldades de aprendizado enfrentadas por estes alunos recém-egressos do ensino fundamental II, tendo em vista haver uma necessidade de integração desta disciplina, a fim de inserir a melhor otimização da matéria no menor espaço de tempo, levando em conta o déficit de aprendizagem da etapa anterior.

Para tanto, sugere-se, na maioria das vezes, que um bom professor de Física seja versátil em sua didática, instigando o aluno das mais diversas formas a interagir a teoria da disciplina com a sua visibilidade/aplicação no dia a dia. O professor necessita de multi-ferramentas para melhor instrumentalizar o aprendizado desse aluno, que tem que se questionar sobre o que está aprendendo.

Em razão disso, fora criado o jogo de tabuleiro “FÍSICA EM MOVIMENTO”, que tem como finalidade apresentar aos alunos da 1ª série do ensino médio uma ferramenta atual atrelada ao recurso de gamificação, a fim de despertar um maior interesse em interagir com a disciplina. O jogo possui alguns recursos de curiosidades e interação aplicados ao conteúdo de cinemática, bem como algumas recompensas, a fim de fazer com que o aluno se sinta desafiado, fazendo parte de um jogo divertido e interativo, acabando por alcançar um maior desempenho de aprendizagem do ensino de Física.

## **2 DA SUGESTÃO DE METODOLOGIA PARA A REVISÃO, REFORÇO E AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DO ENSINO DE FÍSICA A PARTIR DO JOGO DE TABULEIRO “FÍSICA EM MOVIMENTO”**

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem por finalidade motivar e atrair o aluno para o estudo da disciplina de Física, utilizando algumas características da gamificação como forma de manter o entusiasmo e a concentração durante o período em que o jogo está sendo aplicado, buscando, ainda, despertar nele o gosto/interesse pela disciplina.

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem sua aplicação na primeira série do ensino médio, mais precisamente no encerramento do primeiro bimestre do ano letivo, quando normalmente se está ministrando o conteúdo de Cinemática, mais especificamente o assunto Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e/ou Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

Após o referido conteúdo ser ministrado da forma tradicional (opção feita por mim na aplicação deste produto), ou seguindo outras metodologias (escolha esta que fica a critério de cada professor que venha a aplicar o produto em suas aulas), aplica-se o jogo proposto, a fim de melhorar a compreensão, exercitar o conteúdo exposto e realizar uma pequena avaliação do nível de aprendizagem dos alunos.

Uma vez ministrado o conteúdo, o jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem a proposta de ser aplicado, inicialmente, em 04 (quatro) aulas, podendo ser estendido ou reduzido a mais ou menos encontros, a depender da avaliação sobre a fluência destas aplicações, que é a proposta original do jogo.

Durante a aplicação do produto em suas aulas, o professor, ao conduzir a execução do jogo, precisa fazer observações e anotações sobre a aplicação, tendo em vista ser fundamental que todas (ou a maior parte) das informações mencionadas pelos alunos sejam cometadas, pois, neste momento, o aluno é o centro da aplicação.

Cada observação/menção feita pelos alunos é de extrema importância, tendo em vista que um dos objetivos da aplicação do jogo é fazer com que ele se sinta parte fundamental da aula, e que suas observações são valorosas, mesmo que ele faça um comentário equivocado a respeito do conteúdo. Ou seja, o discente deve ser valorizado, buscando, assim, mantê-lo motivado a continuar interessado na aplicação.

Por assim dizer, podemos aduzir que a aprendizagem costuma ser facilitada quando o aluno quer aprender e se sente valorizado, ou seja, quando está motivado para tal, sentindo-se uma peça fundamental BZUNECK (2001).

De acordo com BZUNECK, (2009), a motivação do discente é considerada como de

extrema importância para o êxito e a qualidade escolar. Assim, a motivação envolve todo o ambiente de estudo escolar.

No transcorrer da aplicação, o professor deve fazer suas observações e anotações sempre que necessário. É neste momento que o professor deverá verificar o quanto que o conteúdo foi bem absorvido pelos alunos, fazendo uma pequena avaliação dos conceitos que foram bem (ou não tão bem) captados, e ao mesmo tempo fazer a sua análise particular (autocrítica) sobre o que necessita melhorar em suas aulas.

Neste momento, acontece um processo de avaliação própria, em que o professor faz a sua autoavaliação, podendo refazer o seu planejamento e corrigir as falhas que possam ter ocorrido no planejamento inicial.

A forma escolhida para a aplicação do produto é baseada no método PDCA, que é conhecido também como “Ciclo de Deming”. O método PDCA é originalmente aplicado como ferramenta da gestão de qualidade, buscando extrair uma maior eficiência dos resultados onde o método é aplicado.

Segundo FARIA (2020), o PDCA foi criado dentro do gerenciamento da qualidade, e teve seu uso disseminado por todo o mundo.

Assim, o referido método consiste em P-“Plan”, planejar; D-“Do”, fazer, agir, executar; C-“Check”, verificar, checar ou avaliar; e A-“Action”, que vem no sentido de tomar uma ação, replanejar ou corrigir as ações que não foram acertadas.

Para justificar tais condições propostas no jogo “Física em Movimento”, faz-se necessário elucidar que o principal motivo para a elaboração deste jogo é o de que os alunos se sintam motivados a estudar a disciplina de Física.

Assim, mesmo que sejam inicialmente atraídos por bonificações (pontuação extra), incentivos nas notas costumam ser fortes estímulos para os alunos, já que, por diversas vezes, eles se mostram bem mais motivados quando são premiados, já que durante a aplicação do jogo o aluno só pode ganhar ou deixar de ganhar, pois ele não perde pontuação em nenhum momento do jogo.

Levando em conta que, em dados momentos, os alunos não demonstram interesse/motivação em participar das atividades, quando isso acontece, lançar mão de recompensas/premiações, com o objetivo de atrair a atenção e motivá-los para desempenhar as atividades solicitadas, tem se mostrado uma estratégia assertiva, se utilizada da forma mais adequada possível.

### **2.1.1 Finalidade Da Aplicação Do Produto Educacional**

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem por finalidade motivar e atrair o aluno da primeira série do ensino médio para o estudo da disciplina de Física, utilizando algumas características da gamificação como forma de manter o entusiasmo e a concentração durante o período em que o jogo está sendo aplicado, buscando, ainda, despertar nele o gosto/interesse pela disciplina.

### **2.1.2 Período De Aplicação Do Produto Educacional**

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem sua aplicação na primeira série do ensino médio, mais precisamente durante a metade e o encerramento do primeiro bimestre do ano letivo, quando normalmente se está ministrando o conteúdo de Cinemática, mais especificamente o assunto Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e/ou Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

### **2.1.3 Embasamento Necessário Para Aplicação Do Produto Educacional**

É sugerido ao professor ministrar de forma prévia o conteúdo escolhido, fazendo - o da forma tradicional (opção feita por mim na aplicação deste produto), ou seguindo outras metodologias (escolha esta que fica a critério de cada professor que venha a aplicar o produto em suas aulas), bem como a realização do que eu chamo de avaliação parcial, que vem a ser um teste aplicado para a composição da média do bimestre e é aplicado em cada turma e em horários diferentes. Com o resultado das avaliações em mão é sugerido que o professor faça a correção da avaliação em sala e tire as possíveis dúvidas que venham a surgir.

Após a correção feita o professor sugere aos alunos que revisem o conteúdo como tarefa de casa, só então, aplica-se o produto educacional proposto.

### **2.1.4 Aplicação Do Produto Educacional**

O jogo de tabuleiro “Física em Movimento” tem a proposta de ser aplicado, inicialmente, em uma turma com a quantidade média de 40 (quarenta) alunos, divididos inicialmente em 05 (cinco) grupos (podendo ser alterado a depender da realidade onde professor está inserido). Feita a divisão dos grupos, é necessário escolher um representante

para cada. O professor pode escolher a seu critério ou permitir que os alunos se apresentem por vontade própria. Feitas as divisões e as escolhas, o professor faz junto aos representantes o sorteio de quem vai iniciar e qual a ordem da sequência a ser seguida.

### **2.1.5 O Trascorrer Da Aplicação Do Produto Educacional**

A cada casa avançada pelo aluno há uma situação diferente: uma aplicação teórica, uma informação atual ou um exercício para responder. Nessa hora, o professor precisa intervir sempre que for possível, uma vez que alguma pergunta pode ficar sem resposta. Cada observação/menção feita pelos alunos é de extrema importância, tendo em vista que um dos objetivos da aplicação do jogo é fazer com que eles se sintam parte fundamental da aula, e que suas observações são valorosas, mesmo que eles façam um comentário equivocado a respeito do conteúdo, ou seja, o discente deve ser valorizado, buscando, assim, mantê-lo motivado a continuar interessado na aplicação.

### **2.1.6 A Avaliação Dos Resultados E A Autoavaliação Da Aplicação Do Produto Educacional**

No transcórre da aplicação, o professor deve fazer suas observações e anotações sempre que necessário. É neste momento que o professor deverá verificar o quanto que o conteúdo foi bem absorvido pelos alunos, fazendo uma pequena avaliação dos conceitos que foram bem (ou não tão bem) captados.

Após estas observações, o professor fará o esboço do processo de reaplicação do produto e, posteriormente, ficando a cargo da sua realidade, a aplicação de uma avaliação escrita.

Neste momento, também deve acontecer um processo de autoavaliação, onde se faz necessário corrigir as falhas que possam ter ocorrido no planejamento inicial, buscando sempre a melhoria no processo de aprendizagem dos estudantes.

## **3 DOS ASSUNTOS ABORDADOS DO CONTEÚDO DE “CINEMÁTICA” NO JOGO “FÍSICA EM MOVIMENTO”.**

A fim de trazer uma abordagem bem dinâmica e o mais completa possível, o jogo “Física em Movimento” contempla os seguintes assuntos do conteúdo de Cinemática:

**01 – Medidas de Grandezas.**

**02 – Grandezas Físicas.**

**03 – Transformações de Unidades.**

**04 – Movimento**

**05 – Posição do Corpo e Deslocamento**

**06 – Movimento Retilíneo Uniforme. M.R.U.**

**07 – Movimento Retilíneo Uniformemente Variado. M.R.U.V.**

**08 – Velocida Relativa.**

**09 – Queda Livre.**

Diante deste panorama, percebe-se o quão completo, em termos de conteúdo, este jogo é, configurando-se como uma alternativa didática à apresentação do conteúdo de Cinemática da disciplina de Física.

#### **4 OS ELEMENTOS UTILIZADOS COMO FORMA DE MOTIVAR E DESPERTAR O INTERESSE DO CONTEÚDO PELOS ALUNOS NO JOGO “FÍSICA EM MOVIMENTO”**

A fim de trazer uma experiência estimulante e lúdica, para que o aluno sinta-se mais atraído, afeiçoado e compreenda de maneira simplificada a disciplina de Física, o jogo “Física em Movimento” possui diversos recursos de aprendizado, com perguntas, desafios e curiosidades pertinentes ao conteúdo de Cinemática. Tudo isso por meio de uma competição saudável, com recursos visuais, tecnológicos e táteis que possibilitam, ainda, a aquisição de prêmios que, neste caso, materializam-se por pontos extras a serem creditados na prova ou na média da disciplina.

Antes de adentrar às regras impostas no manual de instruções do jogo “Física em Movimento”, vale apresentar, logo abaixo, o layout do tabuleiro, para uma visão geral do “caminho do jogo”:

Figura 1 – Layout do tabuleiro do jogo “Física em Movimento”



Fonte: O Autor

Assim sendo, para viabilizar e organizar a interação e o aprendizado da disciplina de Física, foram criadas algumas regras para o jogo “Física em Movimento”, que se elucidam logo abaixo, com a transcrição do respectivo manual.

## 5 MANUAL PRÁTICO DE INSTRUÇÕES: FÍSICA EM MOVIMENTO

**Orientações aos alunos:** Leia as instruções a seguir com atenção, seguindo-as corretamente para uma boa aplicação do jogo.

**Indicação:** Alunos do ensino fundamental (9º Ano), 1º/2º/3º do ensino médio, ou qualquer pessoa que já tenha estudado sobre cinemática.

**Contém:** 04 (quatro) peões, 1 tabuleiro, 1 dado, 28 cartas/perguntas, lista de



exercícios previamente elaborada pelo professor.

Figura 02 – Ilustração de pinos e dados para jogos de tabuleiro



Fonte: Google

**Início do jogo:** Para dar início ao jogo, divida a turma em 04 (quatro) equipes, compostas por um representante e os demais membros. Feita a divisão das equipes, o representante de cada equipe jogará o dado uma única vez para descobrir quem inicia o jogo. A equipe que o representante obtiver o maior número começa o jogo. Em caso de empate entre duas ou mais equipes, será permitido que as equipes repitam a jogada até que eles cheguem a um resultado final.

**Casa início:** Casa onde as equipes iniciam o jogo.

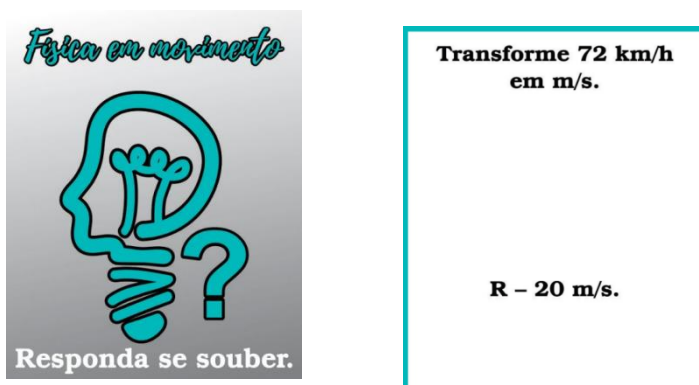
Figura 03 – Ilustração da casa “Início”



Fonte: O Autor

**Casa responda se souber (?):** Esta casa é representada pelo sinal de interrogação. Quando a equipe cair nesta casa, terá que responder à pergunta da carta que é representada pelo mesmo símbolo de interrogação que tem no caminho do tabuleiro. Se a resposta estiver correta a equipe avança uma casa, caso contrário, a equipe permanece onde está.

Figura 04 – Ilustração da carta Responda se Souber



Fonte: O Autor

Figura 05 – Ilustração da casa “Responda se Souber”



Fonte: O Autor

Ademais, as questões abordadas nesta carta serão as seguintes:

01 – O que significa a sigla M.R.U.?

**R – Movimento Retilíneo Uniforme.**

02 - O que significa a sigla M.R.U.V. ?

**R – Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.**

03 – Quantos segundos há em 1,0 minuto?

**R – 60 segundos.**

04 - Quantos minutos há em 1,0 hora?

**R – 60 minutos.**

5 – Quantos segundos há em 1,0 hora?

**R – 3600 segundos.**

6 – Como faço para transformar o valor de uma velocidade de m/s para km/h?

**R – É só multiplicar esse valor por 3,6.**

7 - Como faço para transformar o valor de uma velocidade de km/h para m/s ?

**R – É só dividir esse valor por 3,6.**

8 - Quantos metros há em 1 km?

**R – 1000 metros.**

9 – Quantos centímetros há em 1 metro?

**R – 100 cm.**

10 – Descreva a equação horária do movimento retilíneo uniforme.

**R –  $S = S_0 + v.t$**

11 – No movimento retilíneo uniforme existe uma equação que é utilizada para calcular o valor da velocidade média. Descreva esta equação.

**R –  $V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$**

12 – Qual o valor da aceleração no movimento retilíneo uniforme?

**R – A aceleração é nula.**

13 – No movimento uniforme, a velocidade do móvel permanece sempre constante. Verdadeiro ou Falso?

**R – Verdadeiro.**

14 – Se um automóvel percorrer a distância de 100 km em um intervalo de tempo de 2h00min, e se considerarmos que a velocidade se manteve constante durante todo o percurso, qual o valor da velocidade média do automóvel durante o percurso?

**R – 50 km/h.**

15 – No movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V), o móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempos iguais. Verdadeiro ou Falso?

**R – Falso.**

16 – Descreva a equação de Torricelli.

**R –  $V^2 = v_0^2 + 2.\Delta s.a$**

17 – Descreva a equação da velocidade para o movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.).

**R -  $V = v_0 + a.t$**

18 – Descreva a equação horária do movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.).

**R –  $S = s_0 + v.t + \frac{a.t^2}{2}$**

19 – No movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.), a velocidade do móvel será sempre constante. Verdadeiro ou Falso?

**R – Falso.**

20 - No movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.), a aceleração do móvel será sempre nula. Verdadeiro ou Falso?

**R – Falso.**

21 – Em um gráfico da velocidade pelo tempo, o valor da área descrita pelo gráfico é igual a:

**R – O espaço percorrido pelo corpo.**

22 – Sobre a classificação de um corpo em movimento, podemos afirmar que ele sempre será progressivo e retrógrado ao mesmo tempo. Verdadeiro ou Falso?

**R – Falso.**

23 – Considerando que um corpo parte do  $t_0 = 0$  segundo, e que ele obedece à expressão  $S = 10 + 2.t$ , em que posição estará o corpo depois de decorrido o tempo de 2,0 segundos?

**R – S = 14 metros.**

24 – Considere que um móvel A e um móvel B percorrem uma mesma trajetória, com a mesma direção e o mesmo sentido, e desenvolvem as velocidades  $V_A = 100$  km/h e  $V_B = 80$  km/h. Dessa forma, qual a velocidade relativa do móvel A em relação ao móvel B?

**R – 20 km/h.**

25 – Um homem está parado dentro de um ônibus em movimento. Junto a este homem está uma criança também parada em relação ao homem. Sendo 60 km/h a velocidade do ônibus em relação a um outro homem fora do ônibus observando o movimento, qual o valor da velocidade da criança em relação ao homem que está parado ao seu lado dentro do ônibus?

**R – zero (parado).**

26 – Transforme 72 km/h em m/s.

**R – 20 m/s.**

27 – Dada a equação  $S = 10 + 4.t + 4.t^2$ , responda qual é o valor da aceleração do móvel segundo esta equação?

**R – a = 8,0 m/s<sup>2</sup>**

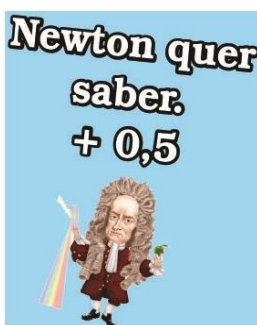
28 – Descreva a equação da aceleração média para o movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.).

**R -  $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$**

**Casa Newton quer saber:** Esta casa é representada pela imagem do Físico *Isaac Newton*. Quando a equipe cair nesta casa, terá que responder a uma das questões que estará em uma lista de exercícios elaborada previamente pelo professor. A questão a ser respondida seguirá a ordem estabelecida pela lista do professor. Se a resposta estiver correta, a equipe avança uma casa e ganha **0,5 pontos** na avaliação parcial da disciplina de física. Caso a equipe erre a questão, ela permanece na casa onde está e não ganha nenhuma pontuação. Lembrando que caso as equipes cheguem a responder às 3 perguntas da casa Newton quer saber, elas podem acumular os pontos. O tempo para responder cada questão é de 3,0 minutos.

**Observação: O professor deverá elaborar, previamente, uma lista de exercícios, para servir de desafio para os alunos.**

Figura 06 – Ilustração da casa “Newton que Saber”



Fonte: O Autor

**Casa avance duas casas:** A equipe que cair nesta casa terá o direito de avançar duas casas no tabuleiro

Figura 07 – Ilustração da casa “Avance Duas Casas”



Fonte: O Autor

**Casa volte duas casas:** A equipe que cair nesta casa terá que voltar duas casas no tabuleiro.

Figura 08 – Ilustração da casa “Volte Duas Casas”



Fonte: O Autor

**Casa passe a vez:** A equipe que cair nesta casa terá que ceder a vez para a próxima equipe.

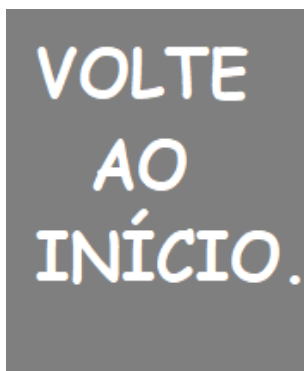
Figura 09 – Ilustração da casa “Passe a Vez”



Fonte: O Autor

**Casa Volte ao Início:** A equipe que cair nesta casa terá que voltar ao início do jogo, na casa início.

Figura 10 – Ilustração da casa “Volte ao Início”



Fonte: O Autor

**Casa QR Code:** A equipe que cair nesta casa terá que direcionar o aparelho celular de algum dos membros da equipe e realizar a leitura do QR Code correspondente a casa em que ele está. Após o direcionamento gerado pelo QR Code, a equipe terá que realizar a atividade proposta pelo código, que pode ser uma leitura, a resolução de uma questão, uma questão desafio ou outra atividade relacionada à disciplina de física.

Figura 11 – Ilustração da casa “QR Code”



Fonte: O Autor

**Casa Final:** A equipe que primeiro chegar à casa final será a equipe vencedora. A equipe vencedora ganhará **0,5 pontos**, que podem ser cumulativos aos possíveis pontos adquiridos durante o caminho do jogo.

Figura 12 – Ilustração da casa “Final”



Fonte: O Autor

Assim sendo, resta bem claro que os recursos visuais-didático-pedagógicos do jogo “Física em Movimento” alcançam de maneira satisfatória a exploração de diversos recursos que visam motivar e aumentar a compreensão e o interesse do aluno.

## **6 LINK DE ACESSO ÀS IMAGENS PARA IMPRESSÃO DO JOGO “FÍSICA EM MOVIMENTO”**

Professor segue abaixo o link do Google Drive, para imprimir o jogo de tabuleiro “Física em Movimento”. O Documento está em formato word, com a finalidade de que possa ser editado.

<https://drive.google.com/file/d/1QjeB0oP8TXKaCFu-P4TbBGZ1dOv0bW2u/view?usp=sharing>

Link para as cartas do jogo.

[https://drive.google.com/drive/folders/1rSMwXq\\_9k\\_eBmJQRt0i\\_EdXV7I5YBLSo?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1rSMwXq_9k_eBmJQRt0i_EdXV7I5YBLSo?usp=sharing)

Espero que este trabalho lhe renda grandes momentos de aprendizado e satisfatória interação com a turma, a fim de conquistar grandes resultados no ensino da matéria de Cinemática.



## 7 COMO CRIAR UM QR CODE.

01 – Acesse o site: <https://br.qr-code-generator.com/>

02 – Clique em cadastra-se para criar uma conta.

03 – Preencha os dados solicitados e crie sua conta.

04 – Clique em criar um QR CODE. (Canto superior direito-botão verde).

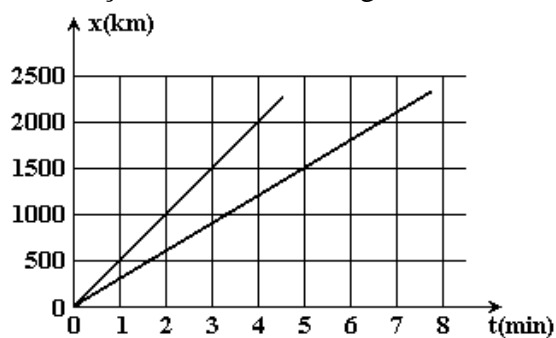
05 – Escolha o modelo do QR CODE que você quer utilizar.

06 - Escolha o formato do que quer apresentar. Ex.: Link, imagem, vídeo etc

07 – Associe o conteúdo ao QR CODE e clique em gerar.

### Exercícios Física em Movimento

1 - (Ufpe) Um terremoto normalmente dá origem a dois tipos de ondas, s e p, que se propagam pelo solo com velocidades distintas. No gráfico a seguir está representada a variação no tempo da distância percorrida por cada uma das ondas a partir do epicentro do terremoto. Com quantos minutos de diferença essas ondas atingirão uma cidade situada a 1500 km de distância do ponto 0?



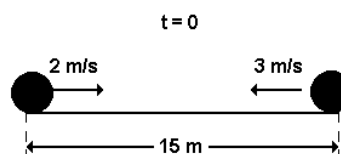
- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2
- e) 1

2 - (Mackenzie) Na última volta de um grande prêmio automobilístico, os dois primeiros pilotos que finalizaram a prova descreveram o trecho da reta de chegada com a mesma velocidade constante de 288 km/h. Sabendo que o primeiro colocado recebeu a bandeirada final cerca de 2,0 s antes do segundo colocado, a distância que os separava neste trecho derradeiro era de:

- a) 80 m.
- b) 144 m.
- c) 160 m.
- d) 288 m.
- e) 576 m.

3 - (Puc - SP) Duas bolas de dimensões desprezíveis se aproximam uma da outra, executando movimentos retilíneos e uniformes (veja a figura). Sabendo-se que as bolas possuem velocidades de 2m/s e 3m/s e que, no instante  $t=0$ , a distância entre elas é de 15m, podemos afirmar que o instante da colisão é?

- a) 1 s
- b) 2 s
- c) 3 s
- d) 4 s
- e) 5 s



“Construímos muitos muros e poucas pontes.”

Isaac Newton