



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC MESTRADO NACIONAL  
PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF POLO 59

**Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes**

## **USO DE FILMES COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA**

Rio Branco - AC  
Outubro - 2024



## **USO DE FILMES COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA**

Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Acre, no Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção de título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador:  
Prof.º Dr. Jorge Luis López Aguilar

Rio Branco, Acre

Dezembro, 2024

# **USO DE FILMES COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA**

Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luis López Aguilar

Como parte dos requisitos necessários à obtenção de Título de Mestre em Ensino de Física, apresento ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Acre, no Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), a Dissertação Uso de filmes como metodologia de ensino de física.

Rio Branco, Acre

Dezembro, 2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

- F738u Fortes, Maria Tacione Araujo Azevedo, 1985-  
Uso de filmes como metodologia de ensino de física / Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes; orientador: Prof.o Dr. Jorge Luis López Aguilar. – 2025.  
89 f.: il.; 30 cm.
- Mestrado (Dissertação) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), Rio Branco, 2025.  
Inclui referências bibliográficas e apêndice.
1. Contextualização 2. Cinemática e dinâmica em Física. 3. Metodologia de ensino. I. Aguilar, Jorge Luis López (orientador). II. Título.

CDD: 530



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

ATA DE DEFESA DE MESTRADO

***SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MARIA TACIONE ARAÚJO AZEVEDO FORTES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA (PPGPROFFÍSICA), MATRÍCULA 20222130008, OFERTADO PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE (UFAC), REALIZADA NO DIA 12 DE AGOSTO DE 2024, INTITULADA “USO DE FILMES COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA”.***

Ao décimo segundo dia do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e quatro, às nove horas do horário de Rio Branco-AC (09h), na sala de videoconferência do *Google Meet*, através deste link: <https://meet.google.com/zku-wfpu-dva?authuser=0>, realizou-se a Sessão Pública de Apresentação e Defesa da Dissertação de Mestrado intitulada **“Uso de Filmes como Metodologia de Ensino de Física”**, da mestranda **Maria Tacione Araújo Azevedo Fortes**, como critério parcial para a obtenção do Título de **Mestre Profissional em Ensino de Física**. A Banca Examinadora, composta pela Professora Doutora **Esperanza Lucila Hernández Angulo**, Examinadora Titular Interna (PPGPROFFÍSICA/Ufac), e pelo Professor Doutor **José Higino Dias Filho** – Examinador Titular Externo (Universidade Estadual de Montes Claros/UNIMONTES). A referida banca foi presidida pelo Professor Doutor **Jorge Luis López Aguilar** (PPGPROFFÍSICA/Ufac), orientador. O Prof. Dr. **Jorge Luis López Aguilar**, orientador, abriu os trabalhos da apresentação e defesa da dissertação, enaltecendo a importância do evento para o curso de mestrado e, em seguida, expôs a metodologia para a realização da sessão. A mestranda teve quinze a trinta (15 a 30) minutos para a exposição da dissertação e os docentes examinadores tiveram, cada um, de quinze a trinta (15 a 30) minutos para as considerações do trabalho. Observado o tempo regulamentar, os examinadores arguíram a candidata sobre a dissertação apresentada. Após as arguições de cada examinador, a mestranda teve quinze a vinte (15 a 20) minutos ao todo para fazer as suas considerações relativas a cada examinador, havendo réplica dos docentes examinadores. Em seguida, o orientador fez alguns esclarecimentos sobre a dissertação em tela. Após o processo de arguição e defesa, a sessão pública foi suspensa às onze horas do horário de Rio Branco-AC (11h) e, em sessão privada, os examinadores atribuíram o resultado. Reaberta a sessão pública, foi anunciado o resultado da avaliação. A candidata foi **APROVADA, sendo-lhe concedido o prazo de sessenta (60) dias para proceder aos devidos ajustes e exigências feitas pela Banca Examinadora e depositar a versão final da dissertação junto à Secretaria do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Profissional em Ensino de Física - PPGPROFFÍSICA**, que deverá encaminhá-la para a devida homologação em reunião do Colegiado do Curso, em conformidade com o que estabelece o Regimento Interno do PPGPROFFÍSICA. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pela Banca Examinadora e pela mestranda.

## **PARECER DA BANCA EXAMINADORA - DEFESA DE MESTRADO**

Nome da discente: **MARIA TACIONE ARAÚJO AZEVEDO FORTES**

Título: **Uso de Filmes como Metodologia de Ensino de Física**

Data: **12 de agosto de 2024**

( **X** ) Aprovado      (   ) Reprovado

Justificativa: A dissertação “**USO DE FILMES COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA**”, desenvolvida pela mestrandia Maria Tacione Araújo Azevedo Fortes, sob a orientação do professor Jorge Luis López Aguilar, possui proposta e tema pertencentes ao escopo do MNPEF. A dissertação traz um bom trabalho, porém, apresenta algumas ausências que precisam ser consideradas. Observa-se:

1. Ausência de Revisão Bibliográfica, que contextualize o trabalho na área da pesquisa aplicada em Ensino de Física (o que já foi feito nessa temática, alguns exemplos);
2. Separar o capítulo de Relato de Experiência (apresentação dos dados preliminares da pesquisa) e o capítulo de Resultados. A dissertação está muito sucinta, se for possível, trazer aprofundamentos na apresentação da Sequência Didática, nas análises e apresentação de resultados, todos à luz dos referenciais teóricos;
3. Ausência do Produto Educacional como apêndice, no formato solicitado pelo programa.
4. Não há apêndices. Todos os materiais de apoio utilizados devem contar como apêndices ou anexos.

Solicita-se a observação dos documentos orientadores do MNPEF em: <https://www1.fisica.org.br/mnpef/sobre-dissertacoes-e-produtos>. Portanto, a banca deliberou pela aprovação da defesa com as correções apontadas acima devendo ser realizadas no prazo de sessenta (60) dias.

Rio Branco - AC, 12 de agosto de 2024.

Assinado Eletronicamente

**JORGE LUIS LÓPEZ AGUILAR**

Orientador

Assinado Eletronicamente

**ESPERANZA LUCILA HERNÁNDEZ ANGULO**

Membra Titular Interna

Assinado Eletronicamente

**JOSÉ HIGINO DIAS FILHO**

Membro Titular Externo - Universidade Estadual de Montes  
Claros/UNIMONTES

Assinado Eletronicamente

**MARIA TACIONE ARAÚJO AZEVEDO FORTES**

Concludente (Matrícula 20222130008)



Documento assinado eletronicamente por **Jorge Luis Lopez Aguilar, Professor do Magisterio Superior**, em 14/08/2024, às 11:07, conforme horário de Rio Branco - AC, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **José Higinio Dias Filho, Usuário Externo**, em 19/08/2024, às 09:23, conforme horário de Rio Branco - AC, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Esperanza Lucila Hernandez Angulo, Professora do Magisterio Superior**, em 19/08/2024, às 13:33, conforme horário de Rio Branco - AC, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes, Aluna**, em 25/08/2024, às 15:15, conforme horário de Rio Branco - AC, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [https://sei.ufac.br/sei/valida\\_documento](https://sei.ufac.br/sei/valida_documento) ou click no link [Verificar Autenticidade](#) informando o código verificador **1348897** e o código CRC **C2B6740B**.

---

Rod. BR-364 Km-04 - Bairro Distrito Industrial  
CEP 69920-900 - Rio Branco-AC  
- <http://www.ufac.br>

---

**Referência:** Processo nº 23107.020019/2024-65

SEI nº 1348897



# **USO DE FILMES COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA**

MARIA TACIONE ARAUJO AZEVEDO FORTES

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luis López Aguilar - UFAC

Como parte dos requisitos necessários prévios à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física, Submeto a Dissertação de Mestrado ao Programa Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF),

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Jorge Luis López Aguilar  
(orientador – UFAC)

---

Profa. Dra. Esperanza Lucila Hernandez  
(membro interno - UFAC)

---

Prof. Dr. José Higino Dias Filho  
(membro externo – UNIMONTES)

---

Prof. Dr. Marcelo Castanheira da Silva  
(Membro suplente interno-UFAC)

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo Garção de Carvalho  
(membro externo – Química-UFAC)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela força e discernimento necessários para conseguir conciliar os estudos, trabalho e família. Pela paciência e força para seguir em frente junto a meus objetivos, porque sem ele nada é possível.

A meus familiares, que é meu pilar. Proporcionando o suporte necessário para seguir adiante, a meus amigos que sempre me apoiaram incentivando a seguir em busca de meus sonhos e objetivos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jorge Luis López Aguilar, que não me deixou sozinha nessa empreitada para realizar esse sonho de título de mestrado, apesar de estar passando por um momento delicado em sua vida pessoal, foi paciente, respeitou o meu tempo na realização da pesquisa e condições de trabalho, repassando os seus conhecimentos para que eu pudesse chegar até aqui. Obrigada por não desistir do nosso trabalho.

À coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES), que fomenta ações no âmbito do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) – código de financiamento 001. A todos (as) (es) aqueles que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização desta etapa da minha vida.

# **USO DE FILMES COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA**

Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luis López Aguilar - UFAC

Os filmes representam uma possibilidade de mudança no cotidiano escolar marcado por desânimos e fragilidades no processo de ensino-aprendizagem, principalmente em Física. O filme “Velozes e Furiosos 7” foi escolhido por apresentar em suas cenas ações que podem ser utilizadas pedagogicamente como instrumento no ensino de Física. Usando este filme, os professores podem explorar os efeitos físicos do filme com base em uma concepção científica para fornecer conteúdo abstrato e complexo sobre a disciplina de física de forma atraente e envolvente. É evidente que nas escolas o ensino de Física está todos os dias distanciado da realidade dos alunos, com aulas apresentadas de forma sistemática, o que muitas vezes impede a aprendizagem de forma relevante e significativa. Este estudo teve como objetivo produzir material didático explorando o uso do cinema como elemento que estimula a motivação e facilita o aprendizado no ensino de física no ensino médio. Assim, o trabalho teve como objetivo aumentar o aproveitamento dos alunos por meio do conhecimento e compreensão na identificação de fenômenos reais e científicos. A proposta do filme pode ser um estímulo para tornar a metodologia de ensino aplicada, contextualizada e significativa a partir da teoria de Ausubel. O Produto Educacional gerado a partir deste estudo foi uma sequência didática com dez encontros voltados para a utilização do filme “Velozes e Furiosos 7” para auxiliar professores que atuam na disciplina propedêutica de Física e que tenham interesse em experimentar metodologias alternativas, como o uso de filmes. em sala de aula para trabalhar conteúdos que envolvam movimento.

Palavras-chave: Contextualização, Cinemática e dinâmica em Física, Metodologia de ensino.

# **USE OF FILMS AS A PHYSICS TEACHING METHODOLOGY**

Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes

Advisor: Prof. Dr. Jorge Luis López Aguilar - UFAC

Films represent a possibility for change in the daily school routine marked by discouragement and weaknesses in the teaching-learning process, especially in Physics. The film "Fast and Furious 7" was chosen because its scenes present actions that can be used pedagogically as a tool in the teaching of Physics. Using this film, teachers can explore the physical effects of the film based on a scientific conception to provide abstract and complex content about the subject of Physics attractively and engagingly. It is clear that in schools, Physics teaching is distanced from the reality of students every day, with classes presented systematically, which often prevents learning in a relevant and meaningful way. This study aimed to produce teaching material exploring the use of cinema as an element that stimulates motivation and facilitates learning in the teaching of Physics in high school. Thus, the work aimed to increase student achievement through knowledge and understanding in identifying authentic and scientific phenomena. Based on Ausubel's theory, the film's proposal can be a stimulus to make the teaching methodology applied, contextualized, and meaningful. The Educational Product generated from this study was a didactic sequence with ten meetings focused on the use of the film "Fast and Furious 7" to assist teachers who teach the propaedeutic discipline of Physics and who are interested in experimenting with alternative methodologies, such as the use of films in the classroom to work on content involving movement.

**Keywords:** Contextualization, Kinematics and dynamics in Physics, Teaching methodology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Velocidade constante com o tempo	20
<b>Figura 2</b> - Posição do objeto em relação a um ponto de referência	20
<b>Figura 3</b> - Sistema de coordenadas para o ponto (2,3,4) espaço-tempo	21
<b>Figura 4</b> - vetor posição no sistema de coordenadas tridimensional	22
<b>Figura 5</b> - Velocidade vs tempo	23
<b>Figura 6</b> - Representação da a) posição, b) velocidade e c) aceleração em função do tempo	26
<b>Figura 7</b> - Queda livre	28
<b>Figura 8</b> - Imagem dos personagens do filme “Velozes & Furiosos 7”	32
<b>Figura 9</b> - Desenho produzido pelo aluno do grupo 1, sobre os elementos constitutivos do cinema.	36
<b>Figura 10</b> - Exibição do filme “Velozes & Furiosos 7” para os alunos em sala de aula	36
<b>Figura 11</b> - (a), (b) – Divisão dos grupos para a escolha da cena e a realização de anotações dos conceitos físicos encontrado nas cenas.	37
<b>Figura 12</b> - Divisão das cenas para os grupos e realização de anotações dos conceitos físicos encontrado nessas cenas.	38
<b>Figura 13</b> - Cenas do filme recortados no aplicativo <i>KineMaster</i> . Figura A: Cena escolhida pelo <i>Grupo 1</i> . Figura B: Cena escolhida pelo <i>Grupo 2</i> .	39
<b>Figura 14</b> - Apresentação dos alunos e socialização (seminário).	40
<b>Figura 15</b> - Produção da maquete	40
<b>Figura 16</b> - Produção da maquete do <i>Grupo 02</i> . Os alunos apresentaram o conteúdo sobre os movimentos uniformes e variados.	41
<b>Figura 17</b> - Produção da maquete do <i>Grupo 03</i> - pêndulo simples.	41
<b>Figura 18</b> - Produção da maquete do <i>Grupo 04</i> - maquete representando a cena do filme “Velozes & Furiosos 7” enfatizando a 3ª Lei de Newton a cena escolhida pelo o grupo foi 43min/26s.	42
<b>Figura 19</b> - Competição dos grupos utilizando o Jogo de Tabuleiro.	44

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** - Trecho do filme selecionados sobre a temática e conteúdo que serão trabalhados em cada encontro dentro da sequência didática 31

**Quadro 2** - Resultado dos conhecimentos prévios das respostas dos alunos para cada pergunta 34

**Quadro 3** - Resultado dos conhecimentos pós encontro das respostas dos alunos para cada pergunta. 44

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	11
<b>1. TEORIA DE APRENDIZAGEM</b>	13
1.1 Aprendizagem Significativa	13
1.2 Processo de socialização no aprendizado - Teoria de Vygotsky	15
<b>2. FORMULAÇÃO FÍSICA</b>	18
2.1 Movimento	18
2.2 Movimento retilíneo uniforme	19
2.3 Posição e Deslocamento	20
2.4 Velocidade média	22
2.5 Velocidade Instantânea	23
2.6 Aceleração	24
2.7 Aceleração constante	26
2.8 Aceleração em queda livre	27
2.9 Movimento Vertical	28
<b>3. METODOLOGIA</b>	29
3.1 Método, Abordagem e Objetivo da Pesquisa	29
3.2 Coleta de dados e Categorização dos questionários	31
3.2.1 Local do Estudo	31
3.2.2 Amostragem	31
3.2.3 Escolha do Tema	31
3.3 Elaboração da Sequência Didática	32

<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	33
<b>4.1 Aplicação e resultados da sequência didática</b>	34
<b>5. PRODUTO EDUCACIONAL</b>	50
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	52
<b>REFERÊNCIAS</b>	53



## INTRODUÇÃO

O ensino da disciplina de Física na educação básica enfrenta muitos desafios, sejam a falta de recursos necessários para a montagem e elaboração de experiências, bem como o desinteresse e a falta de motivação dos alunos por uma disciplina com pouca simpatia por parte deles. Para Castro *et al.* (2016) a Física na educação básica é uma disciplina que os alunos têm pouco interesse, um dos motivos é a falta de motivação dos alunos, uma vez que a física é ministrada por meios tradicionais.

Partindo da experiência vivenciada como docente na área de Física numa escola, me levaram à identificação do tema escolhido nesta pesquisa “uso de filme para trabalhar conteúdos de Física”. Como docente em sala de aula fui observando que os alunos assimilam melhor um conteúdo quando era apresentada uma aula com certa motivação de tal forma que prendia a atenção deles. Os resultados obtidos, no que diz respeito à aprendizagem, são muito melhores do que os obtidos quando o conteúdo é apresentado apenas de forma tradicional, com aula expositiva, apelando ao uso de fórmulas que são dadas sem uma explicação e exemplificação adequadas

Os filmes de cinema representam uma possibilidade de alteração no cotidiano escolar marcado por desestímulo e fragilidades no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo, na área de Física (XAVIER *et al.*, 2010). A abordagem da tecnologia no ensino de Física mediante o uso de obras cinematográficas gera a informação concreta existente com observações das cenas abordados nos filmes, gerando maior interesse pelo conteúdo trabalhado. É importante explicar que entendemos este procedimento como um recurso complementar de uma proposta pedagógica que procura superar a perspectiva habitual de ensino e formar um cidadão crítico e participativo (XAVIER *et al.*, 2010).

A Física ainda hoje vem sendo ministrada na educação básica e em cursos técnicos de forma que se restringe em apenas apresentar aos alunos uma forma de memorização superficial de equações para a resolução de atividades despojadas de conteúdo, sem levar em consideração a parte experimental ou outra forma de ensino. Além disso, a ausência de relação entre a teoria estudada com os fenômenos naturais do cotidiano dos alunos, bem como a falta de exploração por partes dos professores dos conhecimentos prévios dos alunos. Para o especialista em Psicologia Educacional, David Paul Ausubel “os conhecimentos prévios dos alunos são a base para a aprendizagem significativa” (MOREIRA, 1999, p. 152). Ausubel elucida a aprendizagem significativa como um processo de aprendizagem entre o novo e antigo conhecimento,

A aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura do conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito de subsunção, ou simplesmente subsunção, existente na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 1999 p. 153).

Foi observado que os professores na educação básica e em especial no Ensino Médio, tem pouco tempo disponível para preparar uma aula de qualidade que envolva experimentos. Além disso, são poucas as escolas públicas que contam com espaços adequados e recursos didáticos disponíveis que viabilizem a montagem e demonstração de experimentos. Deste modo, os professores do ensino médio, em especial o professor de Física, para proporcionar uma aula de qualidade de modo que a aprendizagem seja significativa para os seus alunos, deve contornar todas essas dificuldades impostas pela realidade educacional em nosso estado e no país.

Levando em consideração todas essas dificuldades, foi formulada o seguinte problema: Como nós, discentes do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, poderíamos colaborar, para facilitar o processo de Ensino e aprendizagem, na disciplina de Física, aplicando métodos alternativo como uso de filmes de cinema em sala de aula?

Para Ausubel (1968),

“... um recurso moderno é um esquema pedagógico que ajuda a atestar o vazio que existe entre o que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa saber.”.

O Produto Educacional desenvolvido neste estudo busca o conhecimento interligando fenômenos de física no âmbito do cinema. O filme “Velozes & Furiosos 7” é voltado ao uso de tecnologias digitais que favorecem a compreensão do ensino de física, por exemplo, no conteúdo de cinemática e dinâmica. A aplicação do filme de ficção e contemporaneidade, buscará o conhecimento prévio, onde o aluno passa a ser o protagonista de opiniões e curiosidades. Trazer o cinema para sala de aula como proposta pedagógica significa lançar-se ao desafio do extraordinário, no sentido de quebrar com antigas práticas de ensino num modelo tradicional (MORAIS *et al.*, 2016).

## 1. TEORIA DE APRENDIZAGEM

Neste capítulo discutiremos sobre a Aprendizagem qualitativa, que norteou a elaboração do produto, abordaremos os conceitos físicos envolvidos, apresentaremos uma proposta metodológica de sequência didática na aula de Física e discutiremos sobre a utilização do programa KineMaster como ferramenta para o recorte de interesse dos trechos do filme.

### 1.1 Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa é uma teoria desenvolvida por David P. Ausubel [AUSUBEL 1963], para quem:

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos (AUSUBEL, 1963, p. 4).

Para os principais pontos da Teoria de Aprendizagem Significativa, seguimos o trabalho de MOREIRA, 2012, que relata que “Aprendizagem Significativa” é definida da seguinte forma:

A Aprendizagem Significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a intenção não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012, p. 6).

A Aprendizagem Significativa proporciona três requisitos básicos: Estruturar um novo conhecimento de maneira coerente, a importância dos conhecimentos prévios e a conexão do conhecimento prévio com o que se pretende aprender. Dos três certamente aquele que apresenta maior importância é o conhecimento prévio que também é chamado de conceito subsunçor (MOREIRA, 2012).

A aprendizagem significativa ocorre quando o aprendiz consegue atribuir significado ao que está sendo estudado, porém estes significados têm sempre características pessoais. Sendo assim, uma aprendizagem em que não exista uma atribuição de significados individuais nem uma relação com o conhecimento prévio do aprendiz, não é considerada como sendo significativa e sim mecânica, que é aquela em que as “novas informações são aprendidas praticamente sem interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem-se a conceitos específicos”. Para Ausubel a aprendizagem significativa promove basicamente dois princípios básicos: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. Na aprendizagem receptiva-significativa leva-se em conta a fixação e o preparativo do conteúdo escolar, sendo constituído a utilização de filmes para motivar ou mediar na aprendizagem, na

generalização e na abrangência dos conteúdos. Organizando esses nas estruturas cognitivas dos alunos. Segundo Ausubel,

Grande parte da aprendizagem e toda a retenção e organização dos assuntos são fundamentalmente hierárquicas, procedendo de cima para baixo em termos do nível de abstração, generalização e abrangência. A integração de diferentes assuntos é facilitada nas aulas expositivas se o professor e/ou os recursos didáticos disponíveis anteciparem explicitamente o emaranhado de semelhanças e diferenças entre as novas ideias e as ideias relevantes já presentes na estrutura cognitiva de cada aluno (AUSUBEL, 1968, pg. 97).

Para Ausubel (1968), “um recurso moderno é um esquema pedagógico que ajuda a atestar o vazio que existe entre o que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa saber. A utilização dos filmes como recurso pedagógico nas aulas de física cresce em espaço metodológico, estimulando o professor na busca de direções adequados para enriquecer sua prática, educacional. Ausubel (1968) considera que os recursos educacionais se prestam muito mais do que meramente enriquecedores. Nessa perspectiva entendemos que para a compreensão de informações científicas e conhecimentos mais elaborados, procurar a aprendizagem significativa encontrada na teoria de Ausubel a orientação necessária para justificar a utilização de filmes. São capazes de contribuir no desenvolvimento de conceitos subsunçores e na função de organizadores prévios em determinados assuntos. Ausubel (1968), enfatizar que o cinema como meios educativos independentes e autossuficientes, tem vantagens indubitáveis sobre as aulas convencionais. Considerando ainda a teoria de Ausubel, ele lembra que há um abundante corpo de análise sobre o valor educacional da televisão e dos filmes, mostrando-se mais eficazes quando esse recurso for utilizado com outro processo educacional. Ausubel cita Leifer (1976, p.334) onde ele diz:

É mais provável que a televisão e os filmes sejam bons professores quando os educadores participam no cuidadoso planejamento do material, selecionam material que se harmonize com o nosso atual conhecimento sobre modos mais eficientes de apresentar um conteúdo, e trabalham ativamente para integrar a televisão ou os filmes à experiência total do aluno. As estratégias mais úteis para intensificar a aprendizagem, tanto com um programa como através de atividades de sala de aula, são a participação ativa por parte dos alunos, o feedback das respostas dos alunos e a repetição (AUSUBEL, 1968, p. 334).

Nessa perspectiva, verifica-se a necessidade do conhecimento e alternativas pedagógicas, que possam ser utilizadas em espaços formais de ensino, de modo a facilitar o processo de abrangência e de aprendizagem significativa na área da física. Nesse sentido, destaca-se a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Paul Ausubel (1963). Descobrimos nesse utensílio de aprendizagem uma forma de adaptar a absorção de conceitos, sendo para Ausubel (1968), a compreensão de conteúdos a forma mais sofisticada de conhecimento. Ausubel (1963) indica que para gerar a aprendizagem significativa é necessário

que os conhecimentos já adquiridos pelos alunos, esteja organizador cognitivamente dentro da mente dos estudantes. Conforme o autor, as novas informações recebidas no ambiente escolar podem ser assimiladas por meio de relações, que ligam os conteúdos a serem estudados com as informações já disponíveis na estrutura cognitiva do aluno. Nesse caso, a aprendizagem ocorre de modo não-literal e não-arbitrário, ou seja, significativamente.

O autor, considerando os aspectos cognitivos envolvidos nesse processo de assimilação de conhecimentos, desenvolveu a Teoria da Aprendizagem Significativa. Aragão (1976) salienta que a teoria de Ausubel faz parte tanto na compreensão de ensino como da aprendizagem, e não apenas como uma delas, pois analisa tanto os aspectos práticos, relacionados ao planejamento do ensino, realizado em sala de aula, como aspectos cognitivos, que enfatizar os modos de aprendizagem dos estudantes. A partir de consecutivas interações, um determinado subsunçor, progressivamente, adquire novos sentidos, tornando-se mais rico, mais refinado, mais diferenciado e é capaz de servir de âncora para novos conhecimentos significativos.

## **1.2 Processo de socialização no aprendizado - Teoria de Vygotsky**

A teoria da mediação de Vygotsky (1984-2007) focaliza os mecanismos da aprendizagem por meio dos quais se dá o desenvolvimento cognitivo e não produtos do tipo estágios de desenvolvimento, como propõem Piaget e Bruner, a asserção de que os processos sociais é um dos pilares da teoria de Vygotsky. Outro é a ideia de que esses processos mentais só podem ser entendidos se compreendermos os instrumentos e signos que os mediam. O terceiro pilar de sua teoria é chamado, método genético-experimental, por ele utilizado na análise do desenvolvimento cognitivo do ser humano.

O autor aborda os seguintes processos mentais superiores (pensamento, linguagem e comportamento volitivo), para ele o desenvolvimento cognitivo e a conversão de relações sociais em funções mentais. Para converter as relações sociais em funções psicológica, a resposta está na mediação, ou atividade mediada indireta, a qual é para Vygotsky, típica da cognição humana. Essas mediações inclui o uso de instrumentos e signos. Para o mesmo há três tipos de signos: 1) indicadores, 2) icônicos e 3) simbólicos.

Segundo o autor, é com a interiorização de instrumento e sistemas de signos, produzido culturalmente, que se dá o desenvolvimento cognitivos. Sua unidade de análise não é nem o indivíduo nem o contexto, mas a interação entre eles, que envolve a interação social, implica um mínimo de duas pessoas intercambiando informações. Diretamente relacionada com a interação social, está a aquisição de significado. A internalização reconstrução interna de signos

é fundamental para o desenvolvimento humano, a estrutura semiótica, está constituída por signos e tem literalmente uma origem cultural e ao mesmo tempo uma função instrumental de adaptação, em última análise estão a interação social implica, sobretudo um intercâmbio de significados.

Para o autor, a linguagem é o mais importante sistema de signos para o desenvolvimento cognitivo da criança, porque a libera dos vínculos contextuais imediatos. Embora a inteligência, prática e a fala se desenvolva separadamente na primeira fase da vida da criança, elas convergem. A fala egocêntrica vem da fala social e representa a utilização da linguagem para atingir um objetivo. O autor aborda ainda a zona de desenvolvimento proximal, como a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo e seu nível de desenvolvimento potencial. A medida de potencial de aprendizagem que representa a região na qual o desenvolvimento cognitivo ocorre é dinâmica e está constantemente mudando.

Vygotsky enfatiza que o único bom ensino é aquele que está à frente do desenvolvimento cognitivo e o dirige. Segundo o autor o papel fundamental do professor como mediador na aquisição de significados contextualmente aceitos, é indispensável intercâmbio de significados entre professor e aluno dentro da zona de desenvolvimento proximal do aprendiz, o ensino se consuma quando aluno e professor compartilham conhecimentos. Todo os envolvidos no ensino aprendizagem deve compartilhar seus conhecimentos, sua teoria é construtivista no sentido que os instrumento, signos e sistemas de signos são construção sócio-históricas e cultural, e a internalização no indivíduo dos instrumentos e signos socialmente construídos, é uma reconstrução interna da mente.

Segundo Vygotsky (2007), a utilização de imagens pode exercer uma influência de ordem cognitiva no indivíduo, oferecendo-lhes signos representativos. Os signos podem ser considerados mediadores no processo de ensino e aprendizagem, atuando como um instrumento da atividade psicológica de maneira equivalente ao papel de um instrumento no trabalho. Segundo o autor a língua não verbal é uma ferramenta psicológica e funciona como uma atividade social que proporciona a interação do sujeito no sentido da organização das atividades em diversos ambientes.

O estudo de Silva (2016), que apresenta o uso de sequência didática envolvendo filmes e a produção de material concreto no ensino de física demonstrou resultados positivos nos processos realizados, os quais foram permeados de interações, discussões/diálogos, aprendizado e desenvolvimento afetivo, cognitivo e motor, para além do componente curricular em Física. Os estudantes demonstraram estímulo, interesse em aprender a respeito dos assuntos abordados, demonstrando uma contribuição expressiva para o entendimento de conceitos,

desenvolvimento das atividades intelectuais, memorização, compartilhamentos de ideias, de percepção, da atenção, da imaginação além de significação de conceitos.

Santos e Gebara (2017), em seu estudo intitulado, “o filme na escola: repercussões de sua utilização nas aulas de ciências”, demonstrou que a utilização de filmes e as interações dialogadas entre professora e alunos permitem que estes atinjam níveis mais elevados na elaboração conceitual, abandonando ideias sincréticas observadas em momentos anteriores, para, gradativamente, tornar o conceito um instrumento de seu pensamento.

No trabalho realizado por Gehlen *et al.* (2012), os autores fazem uma abordagem referente ao pensamento de Freire e Vygotsky no ensino de física. Os resultados demonstraram que as publicações nos Anais dos eventos que utilizam Freire como referência predominam discussões acerca da formação de professores e do currículo. Já os que utilizaram Vygotsky, as reflexões focalizaram a tecnologia da informação e materiais, métodos e estratégias de ensino, o processo de ensino-aprendizagem e cognição. No que se refere aos periódicos, os artigos referentes a Freire tratam do uso de tecnologias da informação no ensino, a pesquisa em ensino de Ciências e a divulgação científica, Vygotsky faz referência a análise de estratégias voltadas para o ensino de Física, em especial as organizadas em atividades experimentais e computacionais. Nesta perspectiva os autores deixam claro o importante aporte de contribuição tanto de Freire quanto de Vygotsky no ensino de física.

Os organizadores prévios aperfeiçoam uma ligação entre o que o aprendiz já sabe e o que ele pretende aprender. Os organizadores prévios devem ser criados de maneira a incluir a todos e deve facilitar a compreensão de conhecimento mais específico. Para finalizar, a proposta de Ausubel da Aprendizagem Significativa depende muito de uma nova postura educadora, de uma nova estrutura escolar, do que novas metodologias. Escolas e professores continuam ensinando conteúdo sem significados, de forma que o aluno deve memorizar uma lista de fórmulas para fazer uma prova que vai delimitar se o aluno será capaz de passar ou não para a série seguinte.

A avaliação de uma matéria na escola não pode ser misturada com exames de seleção e de concursos. Na visão de Moreira uma parte importante para esse artifício ensino aprendizagem é mudar o modo de avaliar, pois a Aprendizagem significativa é progressiva e não imediata, e ocorre em situações em que o aprendiz assimilou na região do “mais ou menos” (MOREIRA, 2012).

## 2. FORMULAÇÃO FÍSICA

Os livros didáticos na maioria das vezes apresentam uma sequência didática tradicional e entediante sobre a cinemática, pois não estão associados aos movimentos mais vistos no cotidiano do aluno, por exemplo, pedindo ao aluno que associe o movimento uniforme ou uniformemente variado com alguma situação real conhecida do seu dia a dia, certamente ele terá dificuldade para responder ou dar exemplos. Pensando nesse problema, escolhemos trabalhar com uma sequência didática usando filmes que chamem a atenção de forma envolvente com a visualização de parte dos alunos com o qual é possível abordar os conteúdos de cinemática e dinâmica com mais didática. Com os alunos foi trabalhado os movimentos em geral. Isto pode ser facilmente observado nas cenas do filme nos movimentos das pessoas ou veículos e que podem ser facilmente analisados e reconhecidos no cotidiano dos alunos.

Dessa maneira acreditamos que o aluno seja capaz de fazer a conexão desses movimentos com a vivência do seu dia a dia. Apesar do conceito mais abrangente dos conteúdos abordados e o grau de dificuldade maior que a tradicional cinemática e dinâmica que começa pelas causas dos movimentos dos corpos, acreditamos que a abordagem feita na utilização de cenas do filme com a fundamentação teórica sobre os conceitos físicos envolvidos nos encontros das aulas terá maior interesse por parte dos alunos.

É importante ressaltar que a Física é uma ciência em que usamos modelos para explicar os fenômenos da natureza. Quando estudamos o movimento de um corpo extenso, um carro, por exemplo, é comum reduzirmos todos os movimentos apenas ao movimento de translação do carro, desconsiderando o balanço da suspensão ou o movimento de rotação das rodas. Quando essa redução ocorre reduzimos o corpo a um ponto material ou partícula, chamamos assim, pois analisamos o movimento de translação apenas do centro de massa e consideramos um corpo cujas dimensões são desprezíveis.

A dinâmica é a parte da mecânica responsável por analisar as causas do movimento e os seus possíveis efeitos. Ela estuda o comportamento dos corpos e a ação das forças que produzem ou modificam os movimentos. Essa parte da divisão da mecânica clássica nasceu com os trabalhos publicados de Isaac Newton. Que constitui os três pilares fundamentais do que é chamada Mecânica Clássica e são conhecidas como Mecânica Newtoniana, sendo elas, 1ª Lei: Princípio da inércia, 2ª Lei: Princípio fundamental da Dinâmica, e a 3ª Lei: Princípio da ação e reação. (HALLIDAY; RESNICK 2016).



## 2.1 Movimento

Movimento e repouso são conceitos muito importantes para compreender os fenômenos físicos e devem ser bem definidos. Estar em movimento significa alterar sua posição no decorrer do tempo em relação a um referencial e repouso é a condição que um corpo assume quando não ocorre variação da posição no decorrer do tempo para um referencial. Imagine dois carros lado a lado numa estrada reta e horizontal com a mesma velocidade, se por ventura, um motorista olhar para o outro, o que será que eles responderiam em relação ao estado de movimento um do outro? A resposta sempre confunde bastante os alunos iniciantes, pois é comum colocarmos o referencial sempre em um local específico, porém se o motorista adotar o referencial num dos carros e esquecer o que está ao seu redor podemos definir uma condição de repouso relativo, pois a distância de um carro não varia em relação ao outro.

No caso do nosso planeta, e tudo que nele existe, ele está sempre em movimento de rotação. Mesmo quando os objetos aparentemente estão estacionários, como uma estrada, estão em movimento por causa da rotação da Terra, da órbita da Terra em torno do Sol, da órbita do Sol em torno do centro da Via Láctea e do deslocamento da Via Láctea em relação às outras galáxias. A classificação e comparação dos movimentos (chamada de cinemática).

## 2.2 Movimento retilíneo uniforme

Se observarmos um corpo em deslocamentos iguais em intervalos de tempos iguais em linha reta, esse movimento é chamado de movimento retilíneo uniforme que é a velocidade e pode ser expressa por:

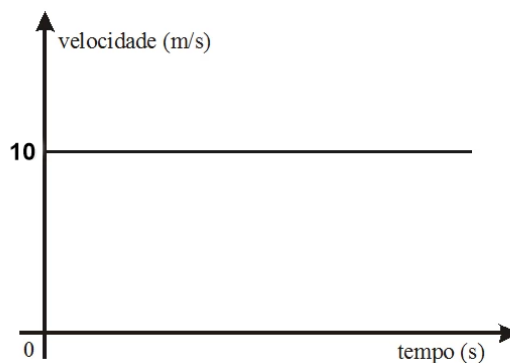
$$v = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}} \quad (1)$$

Quando a velocidade é considerada constante no tempo podemos observar o gráfico no sistema de coordenadas como na figura 1. Por exemplo, nessa figura um automóvel se deslocando com uma velocidade constante de 10 m/s seria desenhada com uma linha reta constante durante o tempo.

## 2.3 Posição e Deslocamento

Observar ou Localizar um objeto significa determinar a posição do objeto em relação a um ponto de referência, quase sempre a origem (ou ponto zero) de um eixo, como o eixo x da figura 2. O sentido positivo do eixo é o sentido em que os números dão as (coordenadas) que indicam a posição dos objetos que aumentam o valor.

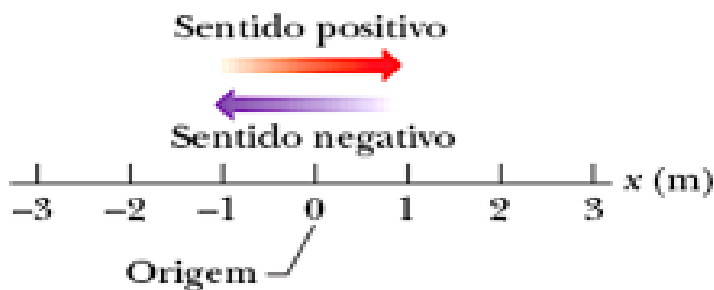
Figura 1. Velocidade constante com o tempo



Fonte: própria

Na grande maioria dos casos, esse sentido é para a direita (Fig. 2). O sentido oposto indica o sentido negativo. Assim, por exemplo, uma partícula pode estar localizada em um eixo  $x = 5\text{ m}$ ; isso significa que ela está a  $5\text{ m}$  da origem no sentido positivo. Se estivesse

Figura 2. Posição do objeto em relação a um ponto de referência



Fonte: BONJORNO; PRADO, 2016.

Localizada no eixo  $x = -5\text{ m}$ , estaria também a  $5\text{ m}$  da origem, mas no sentido oposto. Uma coordenada de  $-5\text{ m}$  é menor que uma coordenada de  $-1\text{ m}$ , ambas são menores que uma coordenada de  $+5\text{ m}$ . O sinal positivo de uma coordenada não precisa ser mostrado explicitamente, mas o sinal negativo deve sempre ser mostrado (Fig. 2).

A Figura 2 indica a posição de um objeto em relação a um eixo marcado nas unidades de comprimento (metros, por exemplo), que se estende indefinidamente nos dois sentidos. O eixo que representa  $x$  na figura, aparece sempre no lado positivo do eixo em relação à origem

(à direita). Uma mudança da posição  $x_1$  para a posição  $x_2$  está associado a um deslocamento expresso por  $\Delta x$ , dado pela equação;

$$\Delta x = x_2 - x_1 \quad (2)$$

A letra grega delta ( $\Delta$ ), maiúscula, é usada para representar a variação de uma grandeza, e corresponde à diferença entre o valor final e o valor inicial. Quando atribuímos números às posições  $x_1$  e  $x_2$  na equação 3, podemos observar um deslocamento no sentido positivo (para a direita na figura 2) que é representado por um deslocamento positivo. Um deslocamento no sentido oposto (para a esquerda na figura 2) sempre resulta em um deslocamento negativo. Por exemplo, se uma partícula se move de  $x_1 = 5 \text{ m}$  para  $x_2 = 12 \text{ m}$ ,  $\Delta x = (12 \text{ m}) - (5 \text{ m}) = +7 \text{ m}$ . O resultado positivo indica que o movimento é no sentido positivo. Se, em vez disso, a partícula se movimenta de  $x_1 = 5 \text{ m}$  para  $x_2 = 1 \text{ m}$ ,  $\Delta x = (1 \text{ m}) - (5 \text{ m}) = -4 \text{ m}$ . O resultado negativo indica que o movimento é no sentido negativo. O número de metros percorridos é irrelevante; o deslocamento envolve apenas as posições inicial e final.

Para localizar a posição de uma partícula ou no caso de um objeto que se comporte como uma partícula pode ser usado um sistema de coordenadas em três dimensões, de forma geral, por meio do vetor posição  $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  no qual  $x$ ,  $y$  e  $z$  representam as distâncias nos eixos de coordenadas e  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$  e  $\vec{k}$  representam os vetores unitários nos três eixos. Por exemplo a figura 3 mostra a posição do vetor  $\vec{r} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ .

Quando uma partícula se move, o vetor posição varia de tal forma que sempre liga o ponto de referência a origem à partícula. Se o vetor posição varia de 1 para 2, digamos, durante um:

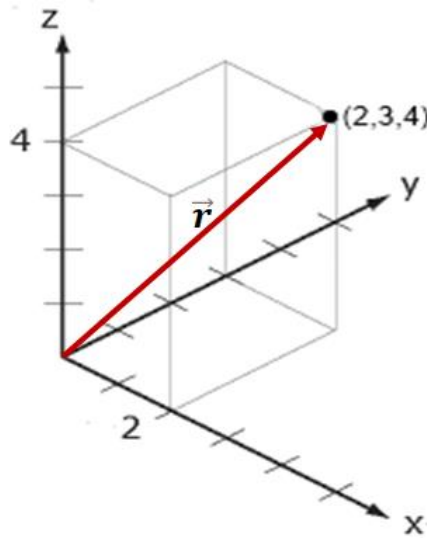
$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 \quad (3)$$

Usando a notação dos vetores unitários da equação 3, podemos escrever esse deslocamento como

$$\Delta \vec{r} = (x_2 - x_1)\vec{i} + (y_2 - y_1)\vec{j} + (z_2 - z_1)\vec{k} \quad (4)$$

Onde as coordenadas  $(x_1, y_1, z_1)$  correspondem ao vetor posição 1, e as coordenadas  $(x_2, y_2, z_2)$  correspondem ao vetor posição 2 como na figura 4.

Figura 3. Sistema de coordenadas para o ponto (2,3,4)

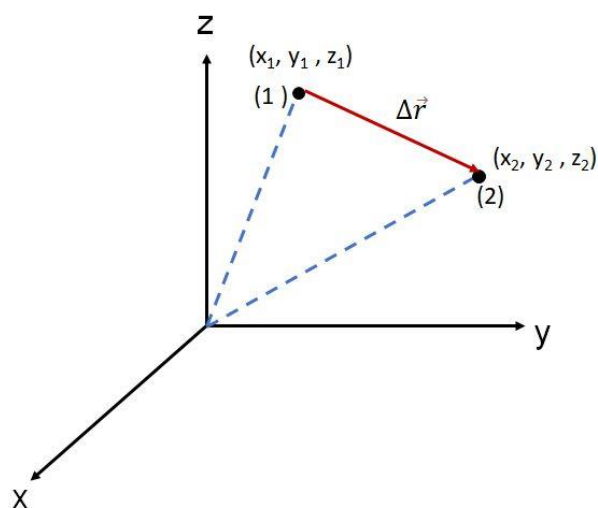


Fonte: própria

Podemos também escrever o vetor deslocamento substituindo  $(x_2 - x_1)$  por  $\Delta x$ ,  $(y_2 - y_1)$  por  $\Delta y$  e  $(z_2 - z_1)$  por  $\Delta z$  de tal forma:

$$\Delta \vec{r} = \Delta x \hat{i} + \Delta y \hat{j} + \Delta z \hat{k} \quad (5)$$

Figura 4. vetor posição no sistema de coordenadas tridimensional



Fonte: próprio autor

## 2.4 Velocidade média

A velocidade média de um corpo movendo-se em linha reta, é um conceito fundamental no estudo dos movimentos. Uma forma compacta de descrever a posição de um objeto é desenhar um gráfico da posição  $x$  em função do tempo  $t$ , ou seja, um gráfico de  $x(t)$ .

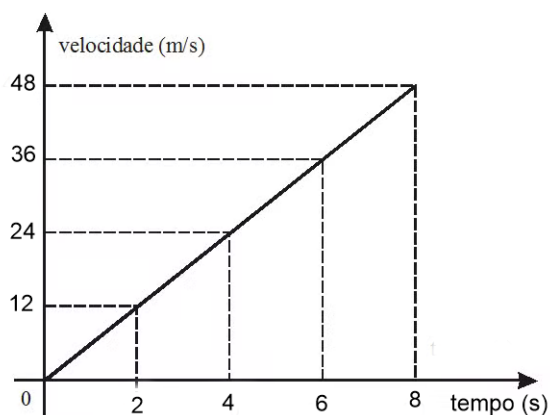
A notação  $x(t)$  representa uma função  $x$  de  $t$  e não o produto de  $x$  por  $t$ . Por exemplo a função posição  $x(t)$  de uma bola (tratado como uma partícula) durante um intervalo de tempo  $t$ .

Podemos relatar que, várias grandezas estão associadas à expressão “qual a rapidez com que a bola se desloca durante um movimento”. Uma delas está associada à velocidade média  $V_{méd}$ , que é a razão entre o deslocamento  $\Delta x$  e o intervalo de tempo  $\Delta t$  durante o qual esse deslocamento ocorreu.

$$V_{méd} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (6)$$

Para o movimento uniforme o gráfico da velocidade pode ser desenhado como na figura 5:

Figura 5. Velocidade vs tempo



Fonte: própria

## 2.5 Velocidade Instantânea

Notamos até agora duas formas de descrever a rapidez na qual um objeto está se movendo: a velocidade média e a velocidade escalar média, ambas medidas para um intervalo de tempo  $\Delta t$ .

Entretanto, quando falamos em “rapidez”, em geral estamos pensando na rapidez com a qual um objeto está se movendo em um determinado instante, ou seja, na velocidade instantânea (ou, simplesmente, velocidade).

A velocidade em um dado instante é obtida a partir da velocidade média reduzindo o intervalo de tempo  $\Delta t$  até torná-lo o mais próximo de zero. Assim quando  $\Delta t$  diminui, a velocidade média se aproxima cada vez mais de um valor limite, que é a velocidade instantânea, então:

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad (7)$$

Podemos observar que  $v$  é a taxa com a qual a posição  $x$  está variando com o tempo em um dado instante, ou seja,  $v(t)$  é chamada a derivada de  $x$  em relação a  $t$ . Note também que  $v$ , em qualquer instante, é a inclinação da curva que representa a posição em função do tempo no instante considerado. A velocidade instantânea é representada também por uma grandeza vetorial e, portanto, possui uma orientação.

Como a velocidade depende do tempo podemos representar ela na forma geral por

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} \quad (8)$$

Por exemplo, se a posição  $x$  depende do tempo podemos usar a expressão na forma escalar

$$x(t) = at^3 + bt^2 + ct \quad (9)$$

Para encontrar a velocidade usamos a expressão 8 e 9

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = \frac{d}{dt} (at^3 + bt^2 + ct) = 3at^2 + 2bt + c \quad (10)$$

Na qual usamos a definição da derivada enésima para uma função  $f(t)$ :

$$\frac{d[f(t)]^n}{dt} = nf(t)^{n-1} + (n-1)f(t)^{n-2} + (n-2)f(t)^{n-3} \dots$$

Nesta expressão o primeiro termo  $a$  não depende do tempo então a variação em relação a  $t$  deve ser zero, o segundo termo relaciona  $b$  com  $t$  e quando variamos com o tempo  $t$  teríamos uma relação  $bt/t$  que no final daria  $b$  apenas. O terceiro termo podemos ver a taxa como  $2ct^2/t$  que no final daria  $2ct$ .

Quando colocamos a posição na forma vetorial na forma  $x(t) = 2t^2\vec{i} + 3t\vec{j} + 5\vec{k}$  a velocidade seria da forma  $v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = 4t\vec{i} + 3\vec{j}$ .

## 2.6 Aceleração

Quando a velocidade instantânea se modifica com um intervalo de tempo dizemos que o corpo está acelerado. Ao observarmos a que taxa a velocidade varia no tempo, temos a necessidade de definir outra grandeza física para essa variação, a qual é chamada de aceleração. Podemos definir, a velocidade média, através da aceleração média ( $a_{méd}$ ) como a razão entre a variação da velocidade ( $\Delta v$ ) pelo intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) em que ocorreu a variação da velocidade, assim temos:

$$a_{méd} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (11)$$

Em geral quando a aceleração é dependente do tempo podemos expressar essa condição como

$$a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} \quad (12)$$

Onde  $a(t)$  é interpretado como o coeficiente angular da tangente à curva  $v(t)$ . Este limite é a derivada de  $v(t)$  em relação a  $t$ , e na notação matemática temos;

$$a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a(t) = \frac{dv}{dt} \quad (13)$$

Ou ainda:

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left( \frac{dx}{dt} \right) = \frac{d^2 x(t)}{dt^2}, \quad (14)$$

Por exemplo, se temos que  $v_1 = 4 \text{ m/s}$  é a velocidade da partícula no instante  $t_1 = 2 \text{ s}$ , e  $v_2 = 10 \text{ m/s}$  é a velocidade da partícula no instante  $t_2 = 8 \text{ s}$ . A aceleração media é dada por:

$$a_{méd} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{(10-4)\text{m/s}}{(8-2)\text{s}} = 1 \text{ m/s}^2 \quad (15)$$

Em outras palavras, a aceleração de uma partícula em um dado instante é a taxa com a qual a velocidade está variando nesse instante. Graficamente, a aceleração em qualquer ponto é a inclinação da curva de  $v(t)$  nesse ponto. Quando a velocidade de uma partícula sofre uma variação, diz-se que a partícula sofreu uma aceleração (ou foi acelerada). Para movimentos ao longo de um eixo, a aceleração média em um intervalo de tempo  $\Delta t$  é dada pela aceleração de uma partícula em um dado instante, assim é a derivada segunda da posição  $x(t)$  em relação ao tempo nesse instante.

A representação da unidade de aceleração no *SI* é o metro por segundo ao quadrado, ( $m/s^2$ ). Da mesma forma que o deslocamento e a velocidade, a aceleração possui um módulo e uma orientação (ou seja, também é uma grandeza vetorial).

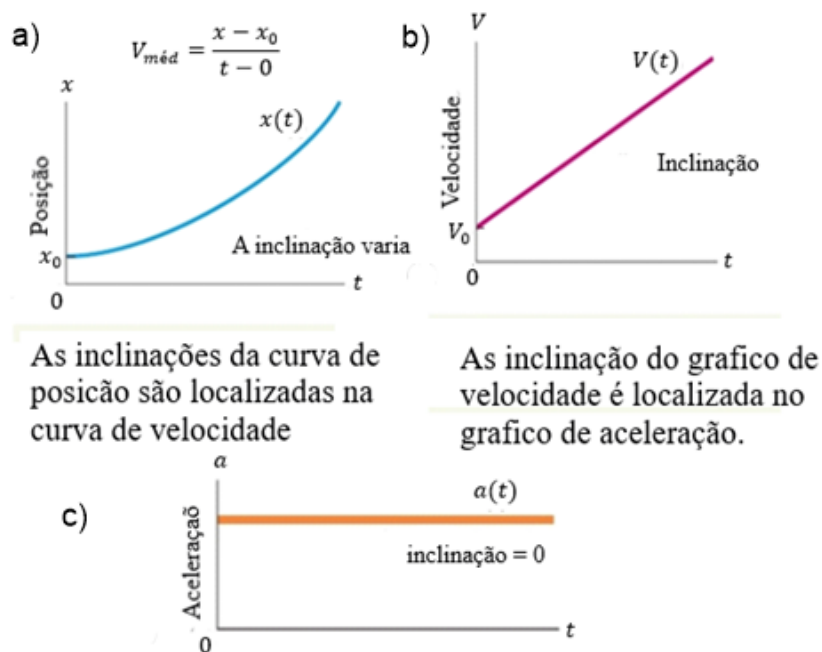
Podemos analisar que para classificar o movimento em acelerado ou retardado, teremos que observar juntamente com o sinal da velocidade. Sendo assim, podemos resumir a classificação da seguinte forma: o movimento acelerado ocorre quando o sinal da velocidade é igual ao sinal da aceleração e retardado em caso de sinais opostos para essas duas grandezas.

## 2.7 Aceleração constante

Em alguns casos de movimento, a aceleração é constante ou aproximadamente constante. Assim, por exemplo, você pode acelerar um carro a uma taxa aproximadamente constante quando a luz de um sinal de trânsito muda de vermelho para verde.

Nesse caso, os gráficos da posição, velocidade e aceleração do carro se assemelham aos da figura 6a. Note que  $a(t)$  na figura 6c é constante, o que requer que  $v(t)$  na figura 6b tenha uma inclinação constante. Mais tarde, quando você freia o carro até parar, a aceleração ou desaceleração, pode ser também constante: Que corresponde à definição de. A figura 3b mostra o gráfico da Eq. 11, a função  $v(t)$ ; a função é linear e, portanto, o gráfico é uma linha reta. Segunda Equação Básica.

Figura 6. Representação da a) posição, b) velocidade e c) aceleração





A posição pode ser expressa por:

$$x = x_0 + V_{méd} t \quad (16)$$

Em que  $x_0$  é a posição da partícula em  $t = 0$  e  $V_{méd}$  é a velocidade média entre  $t = 0$  e um instante de tempo posterior  $t$ . Para a função velocidade linear da equação 16, a velocidade média em qualquer intervalo de tempo (entre  $t = 0$  e um instante posterior  $t$ ) é a média aritmética da velocidade no início do intervalo ( $v_0$ ) com a velocidade no final do intervalo ( $v$ ). Para o intervalo de  $t = 0$  até um instante posterior  $t$ , portanto, a velocidade média é:

$$V_{méd} = \frac{1}{2} (v_0 + v) \quad (17)$$

Substituindo  $v$  pelo seu valor, dado pela equação 11, obtemos, agrupando os termos,

$$V_{méd} = v_0 + \frac{1}{2} at \quad (18)$$

Finalmente, substituindo a equação 18 em 16, obtemos:

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad (19)$$

Note que a equação se reduz a  $x = x_0$  para  $t = 0$ , como era de se esperar. Como a função é do segundo grau, o gráfico não é uma linha reta. Considerando as velocidades inicial e final a equação de movimento é expresso por:

$$v_f = v_i + a \cdot t \quad (20)$$

e

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x \quad (21)$$

## 2.8 Aceleração em queda livre

Ao arremessar um objeto para cima ou para baixo e se pudesse de alguma forma eliminar o efeito do ar sobre o movimento, observaria que o objeto sofre uma aceleração constante para baixo, conhecida como aceleração em queda livre, cujo módulo é representado pela letra  $g$ . O valor dessa aceleração não depende das características do objeto, como massa, densidade e forma; é a mesma para todos os objetos que sofre essa aceleração. A equação 19 pode ser usada nesta queda

A figura 7 mostra um exemplo de aceleração em queda livre através de uma cena do filme “Velozes & Furiosos 7”. Uma sequência de carros com a mesma velocidade enquanto caem, os objetos sofrem uma aceleração para baixo, que nos dois casos são iguais a  $g$ . Assim, as velocidades dos dois objetos aumentam à mesma taxa, e eles caem juntos.

A aceleração constante também se aplica na queda livre nas proximidades da superfície da Terra, ou seja, se aplica a um objeto que esteja descrevendo uma trajetória vertical, para cima ou para baixo, contando que os efeitos do ar possam ser desprezados. Observe, porém, que, no caso da queda livre, por convenção, a direção do movimento é ao longo de um eixo  $y$  vertical e não ao longo de um eixo  $x$  horizontal, com o sentido positivo de  $y$  para cima. A aceleração em queda livre é negativa, ou seja, para baixo, em direção ao centro da Terra, e, portanto, tem o valor  $-g$  nas equações. Figura 7.

Na figura 7 (a) e (b), é mostrada um carro que sob os efeitos da aceleração da gravidade  $g$ , experimentam uma queda livre. A aceleração é sempre,  $-g = -9,8 \text{ m/s}^2$ , negativa e, portanto, dirigida para baixo.

Figura 7. Queda livre

Figura 7a - representação de queda livre



Figura 7b - queda livre do carro



Fonte: Cena do filme “Velozes & Furiosos 7”.

## 2.9 Movimento Vertical

O movimento vertical é o movimento para uma partícula em queda livre. O mais importante é que a aceleração é constante. Assim, as equações de movimento podem ser usadas, desde que a seja substituído por  $-g$  e o eixo  $x$  seja substituído pelo eixo  $y$ . A equação 19, por exemplo, se torna

$$y - y_0 = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (22)$$

$$y - y_0 = (v_0 \sin \theta_0)t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (23)$$

Em que a componente vertical da velocidade inicial,  $V_{0y}$ , foi substituída pela expressão equivalente  $v_0 \sen \theta_0$ . Da mesma forma, as equações 22 e 23 se tornam;

$$v_y = v_0 \sen \theta_0 t - gt \quad (24)$$

$$v_y^2 = (v_0 \sen \theta_0)^2 - 2g(y - y_0) \quad (25)$$

O componente vertical da velocidade se comporta exatamente como a de uma bola lançada verticalmente para cima. Está dirigida inicialmente para cima e o módulo diminui progressivamente até se anular no ponto mais alto da trajetória. Em seguida, a componente vertical da velocidade muda de sentido e o módulo passa a aumentar com o tempo, (HALLIDAY; RESNICK 2016).

### 3. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto por meio de consultas nas plataformas *Google Scholar*, *eduCAPES*, periódicos científicos, livros e repositórios de dissertações e teses, utilizando-se os descritores: “*Cinema na escola; física no cinema; Filmes no ensino da física; Ensino de física; Aprendizagem de física, cinema na educação*”, sendo incluídos na revisão: artigos científicos, documentos oficiais, legislações, livros físicos, sem limite temporal.

No campo da pesquisa bibliográfica, segundo a concepção de Marconi e Lakatos (2003); Gil (2002; 2010) e; Severino (2016), todo trabalho científico começa pela pesquisa bibliográfica, e ainda argumentam que esse tipo de pesquisa é um procedimento racional e sistemático, no qual tem-se como objetivo principal a obtenção de respostas a diversos problemas estudados.

Já na escolha da pesquisa documental, esta será pelo seu caráter oficial e cientificamente autêntico, tendo em vista a necessidade de utilização de documentos oficiais que tratam do tema em foco e se assemelha a pesquisa bibliográfica (GIL, 2010). Segundo Severino (2016) a pesquisa documental amplia o campo da pesquisa não só por documentos impressos (fotos, documentos, legais, jornais) mas também pelo fato de poder utilizar documentos nunca analisados, nesta pesquisa representada pelas avaliações realizadas com os alunos.

### 3.1 Método, Abordagem e Objetivo da Pesquisa

Neste estudo optou-se pelo percurso discursivo do método dialético, este representa o processo de articulação entre os dados da pesquisa e a interpretação feita pelo pesquisador a respeito das informações coletadas, a partir da construção resultante do tratamento dos dados do objeto de estudo, na interpretação da realidade e nas contribuições ao processo educacional.

[...] a dialética é o pensamento crítico que se propõe a compreender a “coisa em si” e sistematicamente se pergunta como é possível chegar à compreensão da realidade. Por isso, é o oposto da sistematização doutrinária ou romantização das representações comuns. O pensamento que quer conhecer adequadamente a realidade, que não se contenta com os esquemas abstratos da própria realidade, nem com suas simples e também abstratas representações, tem de destruir a aparente independência do mundo dos contatos imediatos de cada dia (KOSIK, 1995, p. 20).

Diante disso, a abordagem metodologia a ser seguida ao longo da pesquisa se pautará no método dialético inerente ao materialismo histórico-dialético, conforme Frigotto (2004).

Segundo o autor:

Na perspectiva materialista histórica, o método está vinculado a uma concepção de realidade, de mundo e de vida no seu conjunto. A questão da postura, nesse sentido antecede ao método. Este constitui-se numa espécie de mediação no processo de aprender, revelar e expor a estruturação, o desenvolvimento e transformação dos fenômenos sociais (FRIGOTTO, 2004, p. 77).

Neste contexto Frigotto (2004) argumenta que o mais importa no processo dialético do conhecimento não é a crítica da realidade sem fundamento, ele defende o conhecimento crítico visando uma prática para a transformação da realidade num plano histórico social, assim, para que o método dialético tenha sentido e seja coerente com o materialismo histórico, deve-se buscar a transformação da problemática pesquisada com os conhecimentos produzidos. Assim, essa afirmação é coerente com o propósito de elaborar o produto educacional “sequência didática” para intervir na problemática pesquisada, no caso específico o ensino na disciplina de Física “conteúdo: cinemática e dinâmica”.

Para melhor desenvolver a investigação do tema aqui abordado, optamos por utilizar a pesquisa social de abordagem qualitativa, pois julgamos ser o mais apropriado em estudos dessa natureza. Nesta temática segundo Lüdke e André (2012, p. 11 e 12) apesar de muitas dúvidas e críticas sobre a caracterização da abordagem de pesquisa qualitativa, é cada vez mais procurada por profissionais de educação, pois segundo os autores “[...] os problemas são estudados no ambiente em que eles ocorrem naturalmente, sem qualquer manipulação intencional do pesquisador [...]”.

Ainda quanto a caracterização da pesquisa a ser desenvolvida é classificada como descritiva, considerando ser uma pesquisa com objetivo profissional “[...] se propõem a estudar o nível de atendimento dos órgãos públicos de uma comunidade [...]” (GIL, 2017, p. 32). No caso concreto, o atendimento e/ou procedimentos metodológicos utilizados pelos professores para o ensino da Física em uma escola de ensino médio, discutindo as contribuições do uso do cinema na contextualização dos conteúdos a serem trabalhados.

Em relação aos objetivos propostos neste trabalho, caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, pois segundo Gil (2002) esse tipo de investigação possui um caráter marcante de maleabilidade. Seu foco maior é estudar os fatos e fenômenos de seu objeto de estudo aqui foi proposto o análise do filme “Velozes & Furiosos 7” que foram seccionados em cenas específicas usando o aplicativo KineMaster para mostrar com melhor detalhe o fenômeno físico observado no filme e contextualizar os conteúdos didáticos da Física com a realidade dos alunos.

### **3.2 Coleta de dados e Categorização dos questionários**

Outro aspecto importante nesta pesquisa, trata do uso dos questionários e observações para a coleta de dados, durante a pesquisa. Sobre isso, Bardin (1977), disse que:

é um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1977).

As respostas obtidas nos questionários foram categorizadas e serviram como parâmetro de comparação para avaliar o conhecimento sobre os conteúdos trabalhados, antes e depois da metodologia utilizada pelo professor.

#### **3.2.1 Local do Estudo**

O produto educacional desta dissertação foi aplicado na Escola Estadual Argentina Pereira Feitosa, localizada no município de Capixaba, no Estado do Acre. Sua população é de 12.008 habitantes e sua área é de 1.713,412 km<sup>2</sup> (7,00 hab./km<sup>2</sup>). Limita ao norte e a nordeste com o município de Rio Branco sua comunidade e dividida em zona rural e urbana, com três escolas estaduais de ensino fundamental e médio, uma localizada na zona urbana e duas distribuídas na zona rural. As demais escolas localizadas são de ensino infantil norteadas pela secretaria do município.

### **3.2.2 Amostragem**

Participaram do presente estudo 21 estudantes da 1ª série do ensino médio/novo ensino médio. Eles previamente assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para que assim fosse possível utilizar e publicar os dados da pesquisa e o material produzido.

### **3.2.3 Escolha do Tema**

Na maioria dos livros didáticos de ensino, a parte conceitual sobre o tema “cinemática e dinâmica” é muito difícil a compreensão dos conteúdos. Logo, o intuito da escolha do tema foi apresentar uma metodologia didática diferente “uso de filmes no cenário escolar”, visando transformar o ambiente na sala de aula e motivar o interesse dos alunos pela Física. Estes conteúdos são facilmente associados com o cotidiano do aprendiz e a compreensão dos conceitos desse conteúdo da física é fundamental e se torna fácil o entendimento da Mecânica Newtoniana. Outro motivo importante para optarmos por este tema diz respeito aos conteúdos explorados na Física, correspondentes às temáticas que são estudadas pelos alunos da 1ª série do Ensino Médio.

## **3.3 Elaboração da Sequência Didática**

O planejamento da sequência didática envolveu 10 encontros, abordando o conteúdo de cinemática e dinâmica (aceleração média, velocidade média, queda livre, etc.), movimentos presentes no filme “Velozes & Furiosos 7”, temas que correspondem ao componente curricular da Física do ensino médio. O filme foi dirigido por James Wan e escrito por Chris Morgan sendo observado que mergulha no universo de corridas e ação (cartaz Fig. 8) que oferece cenas nas quais podem ser trabalhados os conteúdos da Física. O filme está dentro da classificação indicativa da idade dos alunos (14 anos de idade).

Figura 8. Imagem do cartaz do filme “Veloze & Furiosos 7”



Fonte: internet

A sequência didática iniciou-se com a aplicação do questionário para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto de movimento em geral. O objetivo da aplicação do questionário foi verificar os conceitos já adquiridos pelos alunos, por exemplo, o que é aceleração, velocidade, trajetória e deslocamento, etc. Para a exibição do filme foi necessário usar uma sala de vídeo e/ou um ambiente da escola que tivesse projetor multimídia e computador.

No Quadro 1, explicitamos cenas identificadas no filme susceptíveis à discussão dos conteúdos da Física e que foram trabalhados nos encontros descritos na sequência didática. O encontro 01 teve como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo de cinemática e dinâmica; discutir o conceito de cinemática e sua aplicação no cotidiano e é aqui que foi aplicado um questionário. Neste encontro com a turma foi dividido em dois momentos de 30 minutos cada. Nos primeiros 30 minutos foi **aplicado um diagnóstico prévio**. No segundo momento foi proposto a situação problema através de diálogo discursivo.

**Quadro 1** - Trecho do filme selecionado sobre a temática e conteúdo que foram trabalhados em cada encontro dentro da sequência didática.

Sequência Didática	Cena/tempo	Descrição da Cena	Conteúdo abordado	Conteúdos a serem trabalhados
ENCONTRO 02	2h20 min	Exibição do filme	Cinemática	Explicação entre a física e o cinema.
ENCONTRO 03	05 min/38s	O momento em que estão disputando a corrida entre dois carros.	Cinemática escalar	Movimento, ponto material e ponto extenso trajetória e posição.
ENCONTRO 04	29 min/39s	Momento em que acontece um velório e começa uma perseguição nos carros.	Cinemática escalar	Velocidade média e velocidade instantânea.
ENCONTRO 05	42 min/03s	Momento em que os carros trafegam em uma ponte em sentido opostos na pista.	Cinemática escalar	Movimento uniforme e variado.
ENCONTRO 06	43 min/24s	Momento em que os carros estão em repouso dentro do avião.	Dinâmica I e II Lei de Newton	Conceito de inércia Força, aceleração, massa, peso.
ENCONTRO 07	43min/26s	Momento em que os autores dão partida no motor dos carros.	Dinâmica III Lei de Newton	Princípio da ação e reação e força de tração.
ENCONTRO 08	44min/55s	Quando um dos carros é arrastado por um paraquedas. Em todo instante o ator freia e trava uma briga entre o freio e a força exercida do paraquedas no carro.	Cinética	Conceito de atrito e força de atrito.
ENCONTRO 09	45min/30s	Quando os carros estão no ar e fazem o movimento circular	Cinemática e Dinâmica	Foça centrípeta Aceleração centrípeta.
ENCONTRO 10	46 min/30s	Momento em que os carros estão suspensos em direção a terra.	Lei da gravidade	Conceito de gravitação universal.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresentaremos os resultados obtidos antes e depois da aplicação do produto educacional e discutiremos se houve mudanças na aprendizagem no final após de completar a sequência didática.

### 4.1 Aplicação e resultados da sequência didática

A aplicação do produto educacional “SEQUÊNCIA DIDÁTICA: USO DE FILMES PARA O ENSINO DE FÍSICA” ocorreu no ano de 2022 em uma turma composta por 21 alunos da 1ª série do novo ensino médio. No primeiro encontro foi aplicado um questionário prévio sobre conteúdos abordados dentro da cinemática e dinâmica, para verificar os conhecimentos que os alunos já adquiriram no decorrer de sua vida escolar.



O questionário foi respondido sem a intervenção do professor. Verificou-se que durante a aplicação do questionário que os alunos se mostraram incomodados sem saber o que responder. Ao analisar as respostas identificou que a maioria dos alunos não tinham conhecimento para responder as perguntas e outros informaram ter tido contado na disciplina de ciências no ensino fundamental (EF). Vale salientar que o conteúdo de Física no EF é trabalhado no 9º ano dentro da disciplina de ciências que aborda biologia, química e física. No Quadro1 apresenta o resultado dos conhecimentos prévios das respostas dos alunos para cada pergunta.

**Quadro 2** - Resultado dos conhecimentos prévios das respostas dos alunos para cada pergunta.

<b>Perguntas</b>	<b>Número de alunos</b>	
	<b>Repostas Corretas</b>	<b>Repostas Erradas</b>
1. Como podemos identificar um fenômeno físico?	2	19
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 9.52%		
Percentual de Erros: 90.48%		
	<b>Repostas Corretas</b>	<b>Repostas Erradas</b>
2. Como podemos identificar os movimentos dos corpos no universo?	1	20
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 4.76%		
Percentual de Erros: 95.24%		
	<b>Repostas Corretas</b>	<b>Repostas Erradas</b>
3. Quais os físicos que contribuíram para o surgimento dos estudos dos movimentos?	0	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 0%		
Percentual de Erros: 100%		
	<b>Repostas Corretas</b>	<b>Repostas Erradas</b>
4. Qual o físico que descobriu a teoria da gravidade?	0	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 0%		
Percentual de Erros: 100%		
	<b>Repostas Corretas</b>	<b>Repostas Erradas</b>
5. Onde você pode encontrar a física?	2	19
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 9.52%		
Percentual de Erros: 90.48%		
	<b>Repostas Corretas</b>	<b>Repostas Erradas</b>

Perguntas	Número de alunos	
6. Você conhece os tipos de movimento relacionado a física?	0	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 0%		
Percentual de Erros: 100%		
	<b>Respostas Corretas</b>	<b>Respostas Erradas</b>
7. O que é velocidade média?	3	18
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 14.28%		
Percentual de Erros: 85.68%		
	<b>Respostas Corretas</b>	<b>Respostas Erradas</b>
8. Como podemos representar matematicamente a velocidade média?	3	18
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 14.28%		
Percentual de Erros: 85.68%		
	<b>Respostas Corretas</b>	<b>Respostas Erradas</b>
9. Você sabe diferenciar cinemática	0	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 0%		
Percentual de Erros: 100%		
	<b>Respostas Corretas</b>	<b>Respostas Erradas</b>
10. Você conhece o aplicativo <i>KineMaster</i> ?	5	16
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 23.8%		
Percentual de Erros: 76.16%		

Posteriormente à aplicação do questionário formou-se pequenos grupos na sala, visando investigar a opinião dos alunos sobre elementos constitutivos do cinema por meio de desenhos. O desenho produzido (Fig. 9) serviram como organizadores prévios para o professor compreender o que os alunos conhecem sobre ensino de Física como forma introdutória de ligação entre o cinema e a Física.

Figura 9. Desenho produzido pelo aluno do grupo 1, sobre os elementos constitutivos do cinema.



Fonte: aluno (Talison)

No segundo encontro foi exibido o filme “Velozes & Furiosos 7” para um grupo de alunos na sala de aula com o auxílio da data show e um computador como mostrado na figura 10a, b.

Figura 10. Exibição do filme “Velozes & Furiosos 7” para os alunos em sala de aula



Fonte: FORTES (2023).

Fonte: FORTES (2023).

No terceiro encontro os primeiros 30 minutos o professor fez a explicação do conceito de cinemática escalar utilizando cenas do filme como exemplos. Nesse encontro houve muito debate e discussão, os últimos 30 minutos o professor dividiu a turma em 4 grupos e pediu que escolhessem uma cena que tivesse o conteúdo trabalhado, foi dado 15 minutos para a escolha da cena e a realização de anotações dos conceitos físicos encontrado nas cenas. Após a

realização das anotações outros 15 minutos foram disponibilizados para que os grupos fizessem sua apresentação para os colegas (Fig. 11). Vale destacar que nesta atividade o horário ultrapassou vinte minutos do esperado.

Figura 11. (a), (b) – Divisão dos grupos para a escolha da cena e a realização de anotações dos conceitos físicos encontrado nas cenas.



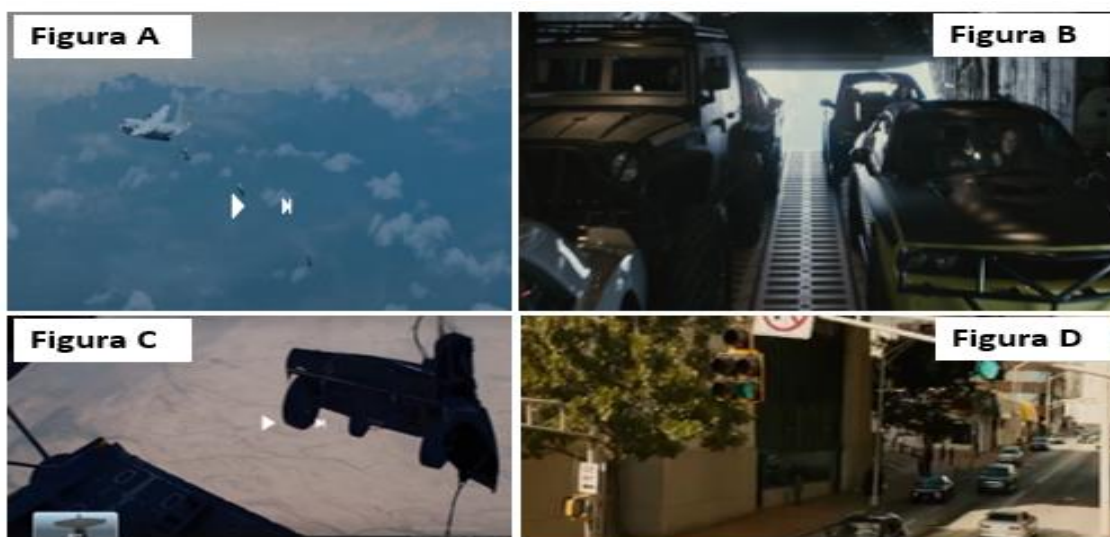
Fonte: FORTES (2023).



Fonte: FORTES (2023).

Cada grupo apresentou as cenas para a turma. O *Grupo 1* escolheu a cena em que o avião está suspenso no ar e segundo os alunos abordaram o conteúdo gravidade, peso e resistência do ar (Fig. 12A). O *Grupo 2* abordou a cena em que os carros estavam dentro do avião preste a pular para fora. Segundo o grupo, foi possível visualizar a aceleração e o atrito que ocorre entre o pneu e o solo do avião (Fig. 12B). Os alunos do *Grupo 3* escolheram a cena em que os carros saltam do avião (Figura 12C). Segundo as anotações e apresentação, foi observado que podemos relacionar o peso dos carros com a força da gravidade juntamente com a tração das cordas do paraquedas.

Figura 12. Divisão das cenas para os grupos e realização de anotações dos conceitos físicos encontrado nessas cenas.



Fonte: Cenas do filme “Velozes & Furiosos 7”.

Figura 12A: Cena escolhida pelo *Grupo 1*. Figura 12B: Cena escolhida pelo *Grupo 2*. Figura 12C: Cena escolhida pelo *Grupo 3*. Figura 12D: Cena escolhida pelo *Grupo 4*. Os alunos ao observarem a cena, perguntaram se havia uma força nas cordas do paraquedas ou se era apenas a força da gravidade que atuava no impacto da queda, nesse momento foi utilizado uma explicação e demonstração com apoio do livro didático sobre as forças que atuava no momento da queda.

O *Grupo 4* escolheu a cena que há um trânsito de carros, e segundo a relação da cena com a física os alunos observaram que poderiam abordar sobre o conteúdo velocidade média e aceleração dos carros, usaram um cronômetro para medir quanto tempo os atores da cena chegavam ao seu destino, depois pediram para que o professor explicasse como poderiam encontrar a velocidade do carro e como poderiam colocar os dados na fórmula (Fig. 12D).

Verificou-se que a turma ficou surpresa com a metodologia utilizada na aula, pois foram colocados em situação de protagonistas, visualizando os movimentos e comparando as cenas do filme apresentado e manifestando suas dúvidas e discutindo os conteúdos com os colegas e com o professor.

No quarto encontro o professor iniciou com uma revisão da aula anterior, tirando dúvidas, no quadro com a teoria e demonstração dos cálculos. Em seguida foram encaminhados ao laboratório para ser apresentado o programa que seria de fundamental importância para o decorrer das aulas, uma vez que as cenas do filme seriam visualizadas com mais precisão.

No laboratório os grupos foram reunidos e orientados para baixar o aplicativo *KineMaster* pelo *play store* nos seus celulares. O *KineMaster* é um aplicativo usado para a criação e edição de vídeos. Ao abrir o aplicativo, é possível conferir um tutorial com as principais funcionalidades da ferramenta. Desta forma, ele fica muito mais simples de ser utilizado. Nesse aplicativo existem diversas opções de edição, que incluem ferramentas de câmera lenta, áudio, possibilidade de cortar seu vídeo e efeitos diversos. Após os alunos terem acesso ao aplicativo foram desafiados a recortar algumas das cenas mais relevantes e fazer uma análise dos conteúdos relacionados a física e produzir um mapa mental. Com base no desenvolvimento da aula, foi possível perceber que grande parte da turma apresentou facilidade com o manuseio do aplicativo.

Figura 13. Cenas do filme recortadas no aplicativo *KineMaster*. Figura A: Cena escolhida pelo *Grupo 1*. Figura B: Cena escolhida pelo *Grupo 2*.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

No quinto encontro foi trabalhado o conteúdo de cinemática escalar no qual o conceito foi desenvolvido no quadro com apresentação de fórmulas e exemplos. Com base nas aulas previamente lecionadas (aula 01) os grupos de alunos foram desafiados a fazer um seminário para medir o grau de aprendizagem e trabalhar na socialização geral e uma discussão sobre o tema no público presente (Fig. 14).

As observações da apresentação dos seminários foram feitas através de domínio de conteúdo, postura e criatividade. Dos quatro grupos que apresentaram, três deles se mantiveram firmes e claros nos conteúdos com a demonstração de exemplos. Por outro lado, um grupo se expressou com insegurança e se mostrou atrapalhado com os conteúdos fazendo uso de muita leitura e confusão nas demonstrações de exemplos.



Figura 14. Apresentação dos alunos e socialização (seminário).



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

As apresentações dos seminários foram abertas para mais duas turmas do primeiro ano de ensino médio para assistir nas apresentações.

No sexto encontro, os alunos foram desafiados a construir uma maquete com as cenas do filme usando matérias de baixo custo, aplicando o conteúdo de física de acordo com o seminário da apresentação. O *Grupo 01*: o conteúdo abordado foi o movimento ponto material, corpo extenso trajetória e posição. A cena escolhida se encontra no trecho do filme com o tempo de 05min/38s. Foi realizado uma maquete com uma fita métrica uma mangueira com uma bolha de água e um pedaço de madeira. A produção foi desenvolvida com a criatividade e matérias que o aluno tinha no seu dia a dia. A Figura 15 mostra a produção e desempenho da criatividade dos alunos.

Figura 15. Produção da maquete



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

O Grupo 01. Os alunos apresentaram o conteúdo sobre o movimento e ponto material e corpo extenso trajetória e posição.

O *Grupo 2*: apresentou a produção da maquete que se encontra na cena do filme *velozes e furiosos 7* no tempo de 42min/03s encenando o movimento uniforme e variado com a construção de uma pista de corrida feito com cartolina carrinho de brinquedo pincel (Fig. 16).

Figura 16. Produção da maquete do *Grupo 02*. Os alunos apresentaram o conteúdo sobre os movimentos uniformes e variados.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

O *Grupo 03* teve o trabalho de representar o princípio da inércia que foi encontrada na cena do filme no tempo de 43min/24s onde os carros estão em repouso, os alunos representaram com a construção de um pêndulo feito de palito de picolé e bola de gude (Fig. 17).

Figura 17. Produção da maquete do *Grupo 03* - pêndulo simples.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

O grupo mostrou o princípio da inércia, a ação e reação e a força de tração.

O *Grupo 04*: desenvolveu uma maquete enfatizando a 3ª Lei de Newton e a cena escolhida pelo o grupo foi no tempo de 43min/26s onde foi construída a própria cena, os alunos desenvolveram uma representação perfeita da três Lei de Newton onde eles representaram as



leis de forma clara e objetiva para os demais colegas, foram além do que foi pedido e a representação da maquete foi desenvolvendo basicamente com todo o conteúdo trabalhado nas aulas anteriores (Fig. 18).

Figura 18 - Produção da maquete do *Grupo 04* - maquete representando a cena do filme “Veloze & Furiosos 7” enfatizando a 3ª Lei de Newton a cena escolhida pelo o grupo foi 43min/26s.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

O *Grupo 05*: a apresentação foi realizada pelos alunos para representar a lei da gravitação que foi observado que ocorre na cena do filme *velozes e furiosos 7* no tempo de 46min/ 30s. Foi produzido um avião de papelão para a representação da cena. Trabalharam tanto a lei da gravitação como unidades de medida e queda livre.

Com base nas produções e desenvolvimento das atividades os alunos demonstraram empenho dedicação e criatividade. As apresentações das produções foram desenvolvidas para todo o corpo docente e comunidade da escola. Os alunos demonstraram domínio de conteúdo e postura nas apresentações, e com base nas apresentações a equipe docente escolheu o grupo 04 para representar à escola no evento *viver ciência* sendo um dos melhores trabalhos que foram desenvolvidos com direito a entrega de medalha e troféu.

No sétimo encontro o professor iniciou a aula com algumas perguntas relacionadas com as aulas anteriores de forma introdutória. Podemos perceber com a visualização das respostas apresentadas pelos alunos com o decorrer das aulas teve uma assimilação de conceitos que foram aplicados durante essas aulas. Na pergunta introdutória da aula o professor fez a seguinte pergunta e obteve as respectivas respostas. *Como você relaciona o fenômeno físico com o cinema?*

*Aluno 01: A física e o cinema muitas vezes fazem uma junção para facilitar o entendimento da maioria das pessoas em forma de astro, e um exemplo disso é o filme interestelar.*

Podemos observar nas respostas obtidas, que os alunos tiveram uma visualização não somente do filme como uma obra cinematográfica, mas também abriram imaginação em outros filmes fictícios inserindo como exemplo a visualização de conteúdos de física. A pergunta seguinte foi: *Como podemos encontrar a Física nas cenas fictícias?*

*Aluno 02: Muitas coisas possuem referência da física e muitas é usada referência para nos ensinar de forma divertida, essa cena de exemplos é a do buraco negro com o planeta miller interestelar, já que faz a função de satélite.*

Podemos perceber que há uma mudança no vocabulário e uma melhor explicação do porquê devemos utilizar as cenas fictícias como ensino aprendizagem. Na terceira pergunta o aluno foi desafiado a comparar a física com o dia a dia dele. Resposta do *Aluno 03: Acredito que tudo que fazemos tem ligação direta da física como fazer uma curva simples bolinhas que jogamos ou uma fruta que cai da arvore por conta da gravidade.*

Nessa questão, os alunos relataram que tudo que existe e tem ligação com a física, percebe-se que a visão deles nos conceitos da física já tem uma mudança de pensamento e entendimento relacionado a disciplina.

O oitavo encontro o professor iniciou a aula com o conceito de atrito. Como exemplo utilizou-se a cena em que os alunos escolheram no encontro três. As análises da cena foram pausadas para a explicação. Após as explicações o professor distribuiu uma lista de atividade para que os alunos respondessem. No decorrer das atividades, surgiram algumas dúvidas na questão cinco e seis. Na questão cinco, a dúvida foi qual o tempo que utilizaria para achar a velocidade, na questão seis a dúvida foi se precisava transformar 5 m/s em km tirando as dúvidas as questões foram resolvidas com total acerto.

No nono encontro foi feito uma retomada de conteúdo das aulas anteriores e os alunos foram encaminhados para o pátio, com o desafio de uma competição em grupo com jogo de Tabuleiro. A competição aconteceu com os mesmos grupos que foram feitos no encontro um, cada grupo tinha um organizador para fazer as perguntas a fazerem as anotações dos acertos. O grupo vencedor ganhou uma lembrança devido a seu desempenho (Fig. 19).

Figura 19. Competição dos grupos utilizando o Jogo de Tabuleiro.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

O décimo encontro foi aplicado dois questionários, um para saber o nível de conhecimento dos pós-encontro e o outro para saber se a metodologia aplicada foi atrativa para o aprendiz.

Na questão 1 da sequência didática no apêndice 1, a intenção era que o aluno soubesse diferenciar um fenômeno físico com bastante certeza. Podemos observar nas respostas dadas que os alunos responderam ao questionário com clareza e sem dúvidas.

**Quadro 3** - Resultado dos conhecimentos pós encontro das respostas dos alunos para cada pergunta.

Perguntas	Número de alunos	
	Respostas Corretas	Respostas Erradas
1. Como podemos identificar um fenômeno físico?	21	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 100%		
Percentual de Erros: 0%		
	Respostas Corretas	Respostas Erradas
2. Como podemos identificar os movimentos dos corpos no universo?	21	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 100%		
Percentual de Erros: 0%		
	Respostas Corretas	Respostas Erradas

<b>Perguntas</b>	<b>Número de alunos</b>	
3. Quais os físicos que contribuíram para o surgimento dos estudos dos movimentos?	21	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 100%		
Percentual de Erros: 0%		
	<b>Respostas Corretas</b>	<b>Respostas Erradas</b>
4. Qual o físico que contribuiu a teoria da gravidade?	21	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 100%		
Percentual de Erros: 0%		
	<b>Respostas Corretas</b>	<b>Respostas Erradas</b>
5. Onde você pode encontrar física?	21	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 100%		
Percentual de Erros: 0%		
	<b>Respostas Corretas</b>	<b>Respostas Erradas</b>
6. Você conhece os tipos de movimento relacionado a física.	21	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 100%		
Percentual de Erros: 0%		
	<b>Respostas Corretas</b>	<b>Respostas Erradas</b>
7. O que é velocidade média	19	2
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 90,47%		
Percentual de Erros: 9,53 %		
	<b>Repostas Corretas</b>	<b>Repostas Erradas</b>
8. Como podemos representar matematicamente a velocidade média?	19	2
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 90,47 %		
Percentual de Erros: 9,530%		
	<b>Respostas Corretas</b>	<b>Respostas Erradas</b>
9. Você sabe diferenciar cinemática escalar e cinemática vetorial?	18	3
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 85,71%		
Percentual de Erros: 14,29%		

Perguntas	Número de alunos	
	Respostas Corretas	Respostas Erradas
10. Você conhece o aplicativo <i>KineMaster</i> ?	21	0
Total de Alunos Participantes: 21		
Percentual de Acertos: 100%		
Percentual de Erros: 0%		

Ao analisar o questionário prévio com o questionário pós encontro foi possível perceber nas respostas dadas pelos alunos que as respostas foram com maior precisão de acertos no questionário pós encontro (Quadro 3).

No quadro 3 mostra a frequência de respostas dos alunos e um número elevado de respostas corretas, 21 alunos responderam corretamente após a explicação da sequência didática isso mostra que a maioria compreendeu o conteúdo. Resultado similar foi evidenciado por Silva (2016) no seu trabalho com Experimentos didáticos no Ensino de Física com foco na Aprendizagem Significativa onde verificou que os estudantes demonstraram estímulo, interesse em aprender a respeito dos assuntos abordados de Física, demonstrando uma contribuição expressiva para o entendimento de conceitos, desenvolvimento das atividades intelectuais, memorização, compartilhamentos de ideias, da atenção, além de significação de conceitos.

De acordo com Santos (2016), em seu estudo Sequência Didática para o Ensino de Cinemática através de Vídeo Análise Baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa demonstro que a sequência didática adotada e o produto utilizado contribuíram para melhor compreensão dos conceitos de Cinemática e garantiu uma aula reflexiva, crítica, além disso analisando as respostas dos alunos o autor afirma que os indicadores demonstraram que houve uma aprendizagem significativa dos conceitos trabalhados.

Analisando o trabalho de Lobato (2020), em seu estudo “O Uso de Filmes como Ferramenta Didática no Ensino de Física”, verificou-se que o uso de filmes poderá proporcionar maior interação da realidade com os conteúdos científicos presentes nas produções virtuais beneficiando a aprendizagem, proporcionando dinamismo e à prática pedagógica além de uma formação crítica no educando.

O estudo realizado por Santos e Araujo (2009), teve como objetivo compreender o processo de construção de conhecimentos, por meio dos filmes infantis, com base nos princípios morais ditados pela sociedade. O estudo demonstrou que a partir do momento em que o educador compreender que o processo de ensino não é só a transmissão de conhecimentos, certamente, estará mais hábil para tratar com as crianças as questões como: valores morais e éticos. De

acordo com os autores a utilização de filmes como metodologia de ensino proporciona aos alunos melhor compreensão e formação de conceitos.

Lembrando que os fenômenos físicos são aqueles em que a constituição do material não muda. Exemplo: se a massa um papel, ele sofre uma mudança na sua forma, tamanho, aparência, mas continua sendo um papel. Percebemos nas respostas dadas pelos alunos a compressão dos conteúdos trabalhados com a utilização do filme na sequência didática. Como análise da metodologia trabalhada percebemos que o estudo realizado por Ribeiro (2017) com o desenvolvimento do seu trabalho “A Iniciativa Vingadores: Como Alunos do Ensino Médio e Recém-Egressos Relacionam Conceitos de Física com os filmes da Marvel” percebeu que os estudos com utilização de filme em sala de aula não é uma grande revolução que fará com que todos os alunos compreendam de forma melhor todo e qualquer conteúdo programático. Mas pode ser sim, quando utilizada de maneira apropriada, há uma grande diferencial quando o aluno estiver ou não motivado para se envolver com aquela disciplina e ser ou não capaz de estabelecer ligações cognitivas entre o que ele já sabe e o que se espera que ele venha a saber.

Podemos perceber nas respostas dadas dos alunos, que teve um bom entendimento dos conceitos trabalhados nos encontros. Pois todos conseguiram descrever o conceito. Na questão 2 os alunos descreveram os conceitos de forma correta e com um bom contexto desenvolvido com mostra as respostas dadas abaixo. Como podemos identificar os movimentos dos corpos no universo? Resposta do *Aluno 09: podemos identificar os movimentos dos corpos no universo através da observação astronômica e dos estudos das leis físicas como a gravidade e os movimentos encontrados no nosso dia a dia.*

Na questão 3 o objetivo era fazer com que aos alunos soubesse quais os físicos que contribuíram para o surgimento dos estudos dos movimentos? Com base nas respostas colhidas podemos perceber que eles conseguiram ter uma retrospectiva das contribuições dos físicos para descrever os movimentos envolvendo o universo. Resposta do *Aluno 20: Alguns físicos importantes que contribuíram para o estudo dos movimentos são Newton, Galileu Johannes Kepler.*

Na questão 4 a intenção da resposta era que os alunos compreendessem a importância da contribuição do físico Isac Newton para o ensino da física, como podemos perceber nas respostas obtidas pelos alunos que não ouvir duvidadas na hora de responder à questão 4 onde pedir que os alunos expressem qual o físico que descobriu a teoria da gravidade? Resposta do *Aluno 18: O físico que descobriu a teoria da gravidade foi Isac Newton.*

Na questão 5 obtivemos variadas respostas com o mesmo objetivo de conceito corretos, quando perguntamos onde você pode encontrar a física? Resposta de 10 alunos que

responderam que, em todos os lugares, outros 10 responderam em qualquer lugar do planeta, outro aluno foi mais específico na sua resposta, segui a imagem da resposta do aluno abaixo:

*Resposta Aluno 21: A física pode ser encontrada em diversas áreas, como universidades, filmes, laboratórios, livros, nas ruas etc.*

Nas respostas dos alunos na questão 6 o objetivo era que os alunos pudessem representar e reconhecer os tipos de movimento relacionado a física. Podemos observar nas respostas dadas pelos que os conceitos abordados na sequência didática no encontro cinco que teve bastante exêrdo e absorção dos conhecimentos. *Resposta Aluno 19: são os movimentos retilíneos uniformes, movimento circular movimento uniformemente variado.* Podemos perceber no quadro 3 que teve muitos acertos com isso as análises trabalhadas da sequência didática foram bastante positivas.

Na questão 7 a intenção era fazer uma relação entre espaço percorrido num determinado intervalo de tempo dos carros apresentado no filme utilizado com o conceito de velocidade e assim conduzir o raciocínio do aluno de maneira coerência a definição de velocidade. Segui a resposta obtida do aluno. *Resposta do Aluno 18: É a razão entre a variação de posição de um objeto e o intervalo de tempo correspondente, em outras palavras é a distância percorrida dividida pelo tempo.*

Na questão 8 alguns alunos chamaram para tirar algumas dúvidas se era para representar com a fórmula ou escrito, com base na explicação das fórmulas matemática os alunos fizeram as seguintes respostas.

*Aluno 10:*

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad 26$$

Questão 9 espera que os alunos após a aplicação da sequência didática tenham conhecimento para diferencia cinemática escalar de cinemática vetorial que foi desenvolvido os conceitos nos encontros das aulas aplicadas com a utilização do filme. Tendo como respostas dada pelos alunos abaixo. *Resposta do Aluno 14: Sim, a cinemática escalar lida com o estudo dos movimentos dos corpos sem se preocupa com as causas, enquanto cinemática vetorial lida com os movimentos que já estão acontecendo.*

Na questão 10 foi reformulada a pergunta para saber se os alunos conseguiram entender a função do programa que utilizamos nas aulas da sequência didática do produto educacional.

*Resposta do Aluno 08: Sim, o KineMaster é um programa de edição de vídeo disponível para dispositivos móveis.*

A análise dos dados foi fornecida através do questionário prévio juntamente com as observações através das atividades desenvolvida no decorrer dos encontros com a utilização do filme “Velozes & Furioso 7” juntamente com a interpretação do conteúdo programado e formulação das equações matemática que regem os movimentos em cada eixo. Os alunos perceberam muito bem o desenvolvimento da diferença entre os movimentos dos corpos e a comparação das cenas fictícias do filme ajudou bastante nessa percepção, o programa que foi utilizada KineMaster também se mostrou muito eficiente na análise das cenas que descreve o movimento e a trajetória do movimento.

De maneira geral, a sequência didática, foi marcada por uma boa aceitação por parte dos alunos tendo em vista que teve algumas pequenas mudanças pois em algumas vezes o tempo se tornava pequeno para o desenvolver todas as atividades programadas, percebendo que muitos alunos tiveram bastante perguntas envolvendo as cenas do filme e o conteúdo trabalhado. Esses questionamentos gerou uma maior dinâmica na aula e os alunos se sentiram mais confiantes com os conceitos. A percepção do professor foi que os alunos quando estavam explicando a parte teórica eles tiveram facilidade para compreender, no entanto quando foi exposto a parte onde envolve as fórmulas que envolve o modelo físico foi percebido uma necessidade de conteúdos básicos de matemática que não tinham sido trabalhados com os alunos, tendo em vista que na escola a turma estava sem professor de matemática, segundo a coordenação pedagógica da escola lembrando que essa problemática já é conhecida.

Tendo em vista as dificuldades dos alunos com equações matemáticas, foi necessário pedir para a coordenadora pedagógica acrescentar nos horários da semana 30 minutos para recuperação de conteúdo para que fosse possível trabalhar conteúdos básicos de matemática como as quatro operações unidade de medida regra de três, etc.

Os alunos ficaram surpresos e muito satisfeitos com as aulas de física e como poderiam comparar com as aulas de físicas utilizando cinema, quando foi repassado o questionário pós encontro podemos perceber no quadro acima e nas respostas dadas pelos alunos que foi perceptível que a respostas foram respondidas com mais facilidade. O tempo planejado para o desenvolvimento da sequência didática foi de um bimestre, com alguns imprevistos, foi concluído no tempo esperado. Os alunos se mantiveram atentos durante a coordenação das atividades propostas. Foi observado um despenho maior dos alunos com interesse e participação nas produções, com base nas aulas e análise dos resultados do questionário pós encontro.



O objetivo de analisarmos o uso de filme como parte do ensino de física e aprendizagem dos alunos por meio da aula proposta acima foi importante o uso de atividades e questionários com perguntas contidas no decorrer dos encontros da sequência didática na qual foram divididas por assunto e organizadas em encontros, onde, para cada encontro uma atividade foi desenvolvida e comparando o questionário prévio das respostas com o questionário desenvolvido nos encontros podemos observar a análise das respostas dadas no quadro 3, uma aceitação e assimilação dos conteúdos trabalhados como um bom resultado do desenvolvimento da sequência didática como base do ensino aprendido quando fazemos uso de filmes do cinema. Observamos que os alunos tiveram clareza nas respostas dadas, comparando com a análise do questionário prévio e com os pós encontro.

## **5. PRODUTO EDUCACIONAL**

O Produto Educacional (PE) “SEQUÊNCIA DIDÁTICA: USO DE FILMES PARA O ENSINO DE FÍSICA” (Apêndice A) foi elaborado com a intenção de auxiliar aos professores que atuam na disciplina de Física e que tenham o interesse em experimentar metodologias alternativas, como o uso de filmes em sala para trabalhar o conteúdo cinemática e dinâmica.

A elaboração do produto seguiu a metodologia descrita pelos autores Pasqualli *et al.* (2018); Rizzatti *et al.* (2020); Freitas (2021) e Mendonça *et al.* (2022) para eles, a metodologia de construção do produto educacional deve ter os seguintes passos: 1) delimitação do problema a ser abordado; 2) definições das etapas, idealização e elaboração do PE; 3) prototipagem (quando for o caso); 4) aplicação, avaliação, validação, e 5) análise à luz do referencial teórico e metodológico.

Desse modo, foi elaborado uma “sequência didática”, como forma de “produto educacional”, que foi aplicado em sala de aula, visando analisar se este, contribui para despertar o interesse dos alunos na disciplina da física e se isso, impacta significativamente no processo de aprendizagem do aluno.

Assim, foi analisado a produção da sequência didática envolvendo o cinema como estratégia pedagógica capaz de despertar o conhecimento a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos. A sequência didática consistiu na utilização de recortes de cenas do filme, com finalidade de trabalhar os conceitos pontuais de cinemática e dinâmica, no qual foi realizado uma abordagem que relaciona a teoria com a prática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho apresentamos o desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática para o ensino de cinemática e dinâmica através do filme “Velozes & Furiosos 7”. Um dos primeiros tópicos abordados nos livros didáticos no ensino médio da primeira série. A intenção era formular uma nova proposta de sequência didática para a primeira série do ensino médio com conteúdo de física a ser aprendido de forma aceitável pelos jovens, e que traga conforto e interesse, aprimorando o conhecimento do aprendiz de forma mais interessante. Sem modificar a ordem dos conceitos propostos na maioria dos livros de Física do ensino médio, mas transformar o aprendizado desses conteúdos, passando das cenas fictícias do filme para o concreto, num primeiro momento, estimulando a troca de conhecimento com o professor e com seus colegas.

A sequência didática foi planejada pensando nos artifícios da comunicação e informação no sistema de ensino que tem sido cada vez mais discutida nas rodadas pedagógicas. Os recursos tecnológicos acoplado à metodologia de ensino aprendizagem utilizada podem se tornar ferramentas valiosas a fim de facilitar a aprendizagem do indivíduo. O uso da análise do filme em sala proporcionou a visualização das características dos fenômenos físicos existente nas cenas permitindo que o aluno tivesse contato com os conceitos da cinemática de forma diferenciada da tradicional onde habitualmente, fórmulas e exercícios descontextualizados são utilizados em sala de aula entre livros didáticos e quadro. Portanto, a utilização de filmes em sala de aula pode ser uma ferramenta interessante na prática pedagógica de um professor, sendo capaz de influenciar positivamente o desenvolvimento do ensino aprendizagem do aluno, abrindo novos caminhos para os estudantes.

É importante ressaltar que na teoria da Aprendizagem Significativa para que ocorra a aprendizagem precisa de pré-disposição para aprender e com base nos encontros realizados da sequência didática foi percebida durante as aulas que isso acontece eficazmente, esta evidencia foi percebida nas respostas dos alunos durante as aulas e na aplicação do questionário prévio e a intensa participação dos mesmos durante as aulas tentando fazer deduções nas análises das cenas do filme ligando com os conteúdos trabalhados nos encontros. Foi observado a empolgação dos alunos ao desenvolverem as atividades proposta na sequência didática e na interação entre seus colegas e professor, facilitando a interação de relações entre o novo conhecimento e o prévio em sua estrutura cognitiva.

Por fim, acreditamos que a sequência didática adotada como produto educacional utilizado neste trabalho contribuiu para compreensão dos conceitos de Cinemática e dinâmica

garantindo uma aula reflexiva e atrativa, com base nas análises das respostas dos alunos no questionário prévio encontramos resultados de que houve uma aprendizagem significativa.

## REFERÊNCIAS

ARAGÃO, R. M. R. **Teoria da aprendizagem significativa de David P. Ausubel: sistematização dos aspectos teóricos fundamentais**. 1976. 109 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Educação de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1976.

AUSUBEL D. P. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1968.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton; 1963. 255p.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

CASTRO, P. A. **Ensino de Física: Dificuldades dos alunos de Ensino Médio**. 2016. Disponível em: <<http://proceedings.ciaiq.org/index.php/CIAIQ/article/view/407/404>>. Acesso em: 05 jun. 2023.

FREITAS, R. Produtos educacionais na área de ensino da capes: o que há além da forma? **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 2, 2021.

FRIGOTTO, G. O enfoque da dialética materialista histórica da pesquisa educacional **In: FAZENDA, Ivani (org.) Metodologia da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 2004.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

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

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL. A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

LOBATO, D. B. Educação o uso de filmes como ferramenta didática no ensino de física. **Revista científica multidisciplinar núcleo do conhecimento**, p. 2448-0959, 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/ensino-de-fisica> . Acesso em: 16/11/2023.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 2012.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDONÇA, A. P. *et al.* O que contém e o que está contido em um Processo/Produto Educacional? Reflexões sobre um conjunto de ações demandadas para Programas de Pós-Graduação na Área de Ensino. **Educitec -Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus (AM), v. 8, p. e211422, 2022.

MORAIS, V. D.; POLETO, B. O.; RIBEIRO, E. T.; GOMES I. F.; BRONDANI, F. M. M. uso de filmes cinematográficos no ensino de física: uma proposta metodológica. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 189-200, 2016.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas e unidades de ensino potencialmente significativas: Material de apoio para o curso Aprendizagem Significativa no Ensino Superior: Teorias e Estratégias Facilitadoras**. PUC-PR, 2012.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

PASQUALLI, R.; VIEIRA, J. DE A.; CASTAMAN, A. S. Produtos educacionais na formação do mestre em educação profissional e tecnológica. **Educitec**, v. 4, n. 7, p. 106-120, 2018.

RIBEIRO, D. J. **A iniciativa vingadores: como alunos do ensino médio e recém egressos relacionam conceitos de física com os filmes da Marvel**. Trabalho De Conclusão De Curso. Curso Superior de Licenciatura em Física do Departamento Acadêmico de Física – DAFIS – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2017.

RIZZATTI, I. A.; MENDONÇA, A. P.; MATTOS, F.; RÔÇAS, G.; SILVA, M. A. B. V.; CAVALCANTI, R. J. S.; OLIVEIRA, R. R. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 1-17. 2020.

SANTOS, J. N.; GEBARA, M. J. F. O Filme Na Escola: Repercussões de sua utilização nas Aulas de Ciências. **In: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**, p. 2174-6486, 2017.

SANTOS, R. P. **Sequência didática para o ensino de cinemática através de vídeo análise baseada na teoria da aprendizagem significativa**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), 2016.

SANTOS, S. S.; ARAUJO, D. A.C. Filmes infantis para séries iniciais do ensino fundamental: reflexão sobre valores morais e éticos. **An. Sciencult**, v.1, n.1, p. 190-200, 2009.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, E. A. **Sequência Didática com Temas Motivadores no Ensino de Física**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba 2016.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

XAVIER, C. H. G.; PASSOS, C. M. B.; FREIRE, P. T. C.; COELHO, A. A. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 2, p. 93-106, 2010.

## **Apêndice A**



Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes

## **PRODUTO EDUCACIONAL**

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: USO DE FILMES PARA O ENSINO DE FÍSICA



Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA: USO DE FILMES PARA O ENSINO DE FÍSICA

Este produto educacional é parte integrante da dissertação: USO DE FILME COMO METODOLOGIA DE ENSINO DA FÍSICA, desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, polo 59 – Ufac/AC, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luis López Aguilar

Rio Branco – AC

2024

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela força e discernimento necessários para conseguir conciliar os estudos, trabalho e família. Pela paciência e força para seguir em frente junto a meus objetivos, porque sem ele nada é possível.

A meus familiares, que é meu pilar proporcionando o suporte necessário para seguir adiante, sempre me apoiando e incentivando a seguir em busca de meus sonhos e objetivos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jorge Luis López Aguilar que não me deixou sozinha nesse mestrado, apesar de estar passando por um momento delicado em sua vida pessoal, foi paciente, respeitou o meu tempo na realização da pesquisa e condições de trabalho, repassando os seus conhecimentos para que eu pudesse chegar até aqui. Obrigada por não desistir do nosso trabalho.

À coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES) que fomenta ações no âmbito do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) – código de financiamento 001. A todos os que de alguma maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização desta etapa da minha vida.

## AO ALUNO

Este é um caderno guia que contém uma série de roteiros de sequencias didáticas na qual são abordadas aplicações práticas de física usando trechos de filmes. O aluno que é auxiliado pelo professor, irá usar as sequencias para entender melhor fenômenos relacionados a física que envolve o movimento de corpos e podem fazer uma comparação o que foi antes e após da aplicação dessas sequências didáticas.

Na vida como aluno na escola é esperado haja uma aprendizagem que tenha real sentido em nosso cotidiano, e esta ferramenta visa auxiliar esse processo, partindo do pressuposto de uma aprendizagem significativa e coletiva, tendo a oportunidade de relacionar um conhecimento prévio de um fenômeno com um conhecimento científico a partir de uma atividade visual de experimentação.

Se espera que o material possa contribuir significativamente na compreensão física dos fenômenos que são abordados no presente caderno.

## Sumário

APRESENTAÇÃO	5
1. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	6
1.1 Aprendizagem significativa	6
2. METODOLOGIA	7
3. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	9
3.1 1º Encontro	9
3.2 2º Encontro	11
3.3 3º Encontro	12
3.4 4º Encontro	14
3.5 5º Encontro	16
3.6 6º Encontro	18
3.7 7º Encontro	20
3.8 8º Encontro	21
3.9 9º Encontro	23
3.10 10º Encontro	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS	29

## APRESENTAÇÃO

Este produto educacional é uma aplicação da dissertação “USO DE FILMES COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA”. É um trabalho resultante do estudo realizado no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) da Universidade Federal do Acre (UFAC) que proporcionou o produto educacional intitulado: “SEQUÊNCIA DIDÁTICA: USO DE FILMES PARA O ENSINO DE FÍSICA”.

Este caderno guia contém uma série de roteiros de sequências didáticas elaboradas com o intuito de auxiliar aos professores que atuam com a disciplina propedêutica na área de Física e que tenham interesse em experimentar metodologias alternativas, como o uso de filmes em sala de aula para trabalhar o conteúdo de movimento.

O Produto Educacional fundamenta-se no uso da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1963, 1969, 1973). Segundo Moreira (1999) a aprendizagem significativa ocorre por meio de uma nova informação que se relacione com um aspecto importante da estrutura do conhecimento de cada indivíduo.

Os filmes de cinema representam uma alternativa no cotidiano escolar para o processo de ensino-aprendizagem, sobretudo, na área de Física (XAVIER *et al.*, 2010). A abordagem da Física mediante usando obras cinematográfica produz uma informação bem interessante com observações de fenômenos físicos presentes nesses filmes gerando maior interesse dos alunos pelo conteúdo trabalhado.

A sequência didática foi desenvolvida baseado na busca por conhecimento interligando a física no âmbito do cinema especificadamente escolhendo alguns trechos do filme “Velozes & Furiosos 7” que envolvam movimento e relacionar eles com conceitos de física bem estabelecidos. A ideia é favorecer a compreensão de fenômenos físicos como cinemática, queda livre e sua aplicação. Trazer o cinema para sala de aula como proposta pedagógica significa lançar-se ao desafio do extraordinário, no sentido de quebrar com antigas práticas de ensino num modelo tradicional (MORAIS *et al.*, 2016). Na sequência didática é priorizada a agrupação de pessoas para discutir as cenas dos filmes e extrair informação sobre o movimento de objetos. A interação social joga um papel importante.

Como objetivos específicos das sequências didáticas é aprender os conceitos dentro do conteúdo de cinemática; relacionar os possíveis movimentos envolvendo equações físicas, questionar e debater sobre os movimentos encontrado nos trechos dos filmes, entender as execuções desenvolvida nas encenações e compreender os movimentos dos corpos.

## **1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **1.1 Aprendizagem significativa**

Segundo Moreira e Masini (1982) ao falarmos de aprendizagem na visão do cognitivismo, está se vendo a aprendizagem como um desenvolvimento de armazenamento de informação, resumo em grupos mais generalizados de conhecimentos, que são anexados a uma parte do cérebro do indivíduo, de modo que possa ser alterada e usada no futuro. É a aptidão das organizações que devem ser construídas.

Todos os envolvidos no ensino aprendizagem devem compartilhar seus conhecimentos, sua teoria é construtivista no sentido que os instrumentos, signos e sistemas de signos são construções sócio-históricas e cultural, e a internalização no indivíduo dos instrumentos e signos socialmente construídos, são uma reconstrução interna da mente (Vygotsky, 2007).

Para Ausubel (1968), “um recurso moderno é um esquema pedagógico que ajuda a atestar o vazio que existe entre o que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa saber. A utilização dos filmes como recurso pedagógico nas aulas de física cresce em espaço metodológico, estimulando o professor na busca de direções adequados para enriquecer sua prática, educacional.

Um estudo de Silva (2016), no qual apresenta o uso de sequência didática envolvendo filmes e a produção de material concreto no ensino de física demonstrou resultados positivos nos processos realizados, os quais foram permeados de interações, discussões/diálogos, aprendizado e desenvolvimento afetivo, cognitivo e motor, para além do componente curricular em Física. Os estudantes demonstraram estímulo, interesse em aprender a respeito dos assuntos abordados, demonstrando uma contribuição expressiva para o entendimento de conceitos, desenvolvimento das atividades intelectuais, memorização, compartilhamentos de ideias, de percepção, da atenção, da imaginação além de significação de conceitos.

Santos e Gebara (2017), em seu estudo intitulado, “o filme na escola: repercussões de sua utilização nas aulas de ciências”, demonstrou que a utilização de filmes e as interações dialogadas entre professora e alunos permitiu que estes atingissem níveis mais elevados na elaboração conceitual, abandonando ideias sincréticas observadas em momentos anteriores, para, gradativamente, tornar o conceito um instrumento de seu pensamento.

Segundo Vygotsky (2007), a utilização de imagens pode exercer uma influência de ordem cognitiva no indivíduo, oferecendo-lhes signos representativos. Os signos podem ser

considerados mediadores no processo de ensino e aprendizagem, atuando como um instrumento da atividade psicológica de maneira equivalente ao papel de um instrumento no trabalho. Segundo o autor a língua não verbal é uma ferramenta psicológica e funciona como uma atividade social que proporciona a interação do sujeito no sentido da organização das atividades em diversos ambientes.

No estudo de Gehlen *et al.* (2012), os autores fazem uma abordagem referente ao pensamento de Freire e Vygotsky no ensino de física, os resultados, demonstraram que as publicações nos Anais dos eventos que utilizam Freire como referência predominam discussões acerca da formação de professores e do currículo, já os que utilizaram Vygotsky as reflexões focalizaram a tecnologia da informação e materiais, métodos e estratégias de ensino, o processo de ensino-aprendizagem e cognição. No que se refere aos periódicos, os artigos referentes a Freire tratam do uso de tecnologias da informação no ensino, pesquisa em ensino de Ciências e divulgação científica, Vygotsky, faz referência a análise de estratégias voltadas para o ensino de Física, em especial as organizadas em atividades experimentais e computacionais. Nesta perspectiva os autores deixam claro o importante aporte de contribuição tanto de Freire quanto de Vygotsky no ensino de física.

## **2. METODOLOGIA**

O caminho metodológico escolhido tem relação direta com minha percepção e vivência como docente na área de Física, e que me levaram à identificação do tema gerador principal desta pesquisa.

Este estudo busca investigar o uso do cinema no ensino da Física como em termos de sua contribuição para a motivação e aprendizado desta disciplina (XAVIER, et al., 2010). Optou-

se, então, pela abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2013), de discussão teórica e de proposta de intervenção no sentido de apreender os significados de vivência com o uso de filmes em sala de aula nas versões dos estudantes, que será aprendida com base em seus posicionamentos/falas, percepções, emoções, atitudes, posturas e comportamentos.

Em relação aos objetivos propostos neste trabalho, caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, pois segundo Gil (2002) esse tipo de investigação possui um caráter marcante de maleabilidade.

Quanto a coleta e análises dos dados foi utilizada como estratégia a observação dos alunos no desenvolvimento das atividades, a pesquisa documental (avaliação realizada antes e depois da atividade) e a pesquisa bibliográfica, por meio de consultas nas plataformas.

O estudo foi realizado na Escola Estadual Argentina Pereira Feitosa, localizada no município de Capixaba, no Estado do Acre. A participação do presente estudo foram os alunos da 1ª série do ensino médio/novo ensino médio. O planejamento da sequência didática foi para uma duração de 10 encontros abordando o conteúdo de cinemática (aceleração média, velocidade média, etc.) e queda livre, conteúdo presente no componente curricular de física.

A sequência didática é constituída pelos seguintes passos: tema, tempo, recursos utilizados, desenvolvimento, conteúdo e avaliação, porém não devem ser vistos como unidirecionais. Dependendo da realidade escolar podem ser repensadas e reorganizadas.

Para a concretização da sequência didática será necessária uma sala de vídeo e/ou um ambiente da escola que disponha de projetor multimídia e computador para receber os alunos e posteriormente exibir o filme. O filme assistido foi “Velozes & Furiosos 7” – dirigido por James Wan e escrito por Chris Morgan sendo considerado um filme que mergulha no universo de corridas e ação que oferece cenas nas quais podem ser trabalhados os conteúdos da física, notadamente da cinemática.

Optamos por este filme considerando que está dentro da classificação indicativa da idade dos alunos (14 anos de idade). Outro motivo importante para optarmos por este filme diz respeito ao conteúdo explorados da Física, correspondentes às temáticas que são estudadas pelos alunos da 1ª série do Ensino Médio. No Quadro 1, explicitamos algumas cenas identificadas no filme susceptíveis à discussão dos conteúdos da Física. O quadro 1, abaixo mostra o desenvolvimento da sequência cada parte da física que foi explorado e quais cenas foram trabalhadas. Tendo em vista a melhor assimilação pelos aprendizes.



Quadro 1 - Trecho do filme selecionados sobre a temática e conteúdo que serão trabalhados em cada encontro dentro da sequência didática.




<b>Sequência Didática</b>	<b>Cena/tempo</b>	<b>Descrição da Cena</b>	<b>Conteúdo abordado</b>	<b>Conteúdos a serem trabalhados</b>
ENCONTRO 02	2h20 min	Exibição do filme	Cinemática	Explicação entre a física e o cinema.
ENCONTRO 03	05 min/38s	O momento em que estão disputando a corrida entre dois carros.	Cinemática escalar	Movimento, ponto material e ponto extenso trajetória e posição.
ENCONTRO 04	29 min/39s	Momento em que acontece um velório e começa uma perseguição nos carros.	Cinemática escalar	Velocidade média e velocidade instantânea.
ENCONTRO 05	42 min/03s	Momento em que os carros trafegam em uma ponte em sentido opostos na pista.	Cinemática escalar	Movimento uniforme e variado.
ENCONTRO 06	43 min/24s	Momento em que os carros estão em repouso dentro do avião.	Dinâmica I e II Lei de Newton	Conceito de inércia Força, aceleração, massa, peso.
ENCONTRO 07	43min/26s	Momento em que os autores dão partida no motor dos carros.	Dinâmica III Lei de Newton	Princípio da ação e reação e força de tração.
ENCONTRO 08	44min/55s	Quando um dos carros é arrastado por um paraquedas. Em todo instante o ator freia e trava uma briga entre o freio e a força exercida do paraquedas no carro.	Cinética	Conceito de atrito e força de atrito.
ENCONTRO 09	45min/30s	Quando os carros estão no ar e fazem o movimento circular	Cinemática e Dinâmica	Foça centrípeta Aceleração centrípeta.
ENCONTRO 10	46 min/30s	Momento em que os carros estão suspensos em direção a terra.	Lei da gravidade	Conceito de gravitação universal.

### 3. SEQUENCIAS DIDATICAS

As sequências didáticas do produto educacional foram divididas em dez encontros especificando os objetivos, o conteúdo abordado, procedimentos metodológicos, questionários, recursos utilizados e verificação da aprendizagem.

#### 3.1 1º ENCONTRO

Neste primeiro encontro aplicou-se um questionário para saber o conhecimento prévio que os alunos tinham dos conceitos de movimento. Com os resultados obtidos dessa avaliação foi desenvolvido uma sequência didática com maior efetividade para cada encontro. Tendo em vista que as sequencias foram aplicadas para 21 alunos da primeira série do ensino médio pertencentes à Escola estadual Argentina Pereira Feitosa localizada no município de Capixaba, do estado de Acre, os conteúdos foram escolhidos juntamente com a coordenadora pedagógica da escola.

	 <b>1º ENCONTRO</b> 
<b>Professor (a):</b>	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
<b>Nível de Ensino:</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Tema:</b>	Cinemática
<b>Título da Aula:</b>	Levantamento do conhecimento prévio e o conceito de cinemática
<b>Duração Prevista:</b>	1h
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo de cinemática;</li> <li>✓ Discutir o conceito de cinemática e sua aplicação no cotidiano;</li> <li>✓ Apresentar o filme “Velozes &amp; Furiosos” como ferramenta para o ensino e aprendizagem de Física.</li> </ul>	
<b>Procedimentos Metodológicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O primeiro encontro com a turma pode ser dividido em dois momentos de 30 minutos cada. Nos primeiros 30 minutos pode ser aplicado um diagnóstico prévio. No segundo momento pode ser proposta uma situação problema através de um diálogo discursivo;</li> <li>✓ Para que os alunos participem de forma mais ativa no processo de ensino aprendizagem, vamos pedir para os discentes formarem grupos com o objetivo de facilitar o diálogo;</li> <li>✓ Para investigar a opinião dos alunos sobre elementos constitutivos do cinema pode ser distribuído uma folha A4 para cada grupo em seguida o professor pode solicitar para cada grupo conversar com os colegas e descrever como é uma sala de cinema de forma ilustrativa;</li> <li>✓ O desenho e as imagens servirão como organizadores prévios para o ensino de Física e uma forma introdutória da ligação entre o cinema e a Física;</li> <li>✓ Utilizando as imagens de cada grupo o professor poderá fazer a ligação do conteúdo trabalhado nos contextos das cenas desenvolvidas no filme de cinema.</li> </ul>	

### QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO: PRÉ-ENCONTRO

- 1) Como podemos identificar um fenômeno físico?
- 2) Como podemos identificar os movimentos dos corpos no universo?
- 3) Quais os físicos que contribuíram para o surgimento dos estudos dos movimentos?
- 4) Qual o físico que descobriu a teoria da gravidade?
- 5) Onde você pode encontrar a física?
- 6) Você conhece os tipos de movimento relacionado a física.
- 7) O que é velocidade média.
- 8) Como podemos representar matematicamente a velocidade média?
- 9) Você sabe diferenciar cinemática escalar e cinemática vetorial?
- 10) Você conhece o aplicativo KineMaster?

**Recursos Didáticos:** quadro, pincel, notebook, celular, folhas de papel.





**Verificação da aprendizagem (avaliação):** participação dos alunos nas atividades propostas.

#### **Referências Bibliográficas:**

- BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. **Física: Mecânica**. São Paulo: FDT, 2016.
- UENO, P. **Física**. São Paulo: ática, 2009.

### 3.2 2º ENCONTRO




No segundo encontro foi realizado uma explicação para o grupo de alunos sobre o cinema e a disciplina de física enfatizando de como podemos relacionar os movimentos observados nos trechos do filme com as leis físicas. Foi escrito no quadro da sala de aula os conceitos de física e uma breve explicação entre o cinema e a física mostrando para os alunos como visualizar um movimento ou uma lei física. Após a explicação cada aluno terá que anotar como podemos identificar um fenômeno físico pela observação realizada. Em seguida foi exibido o filme. Foi notório a empolgação dos alunos e a concentração no momento da exibição.

	<div style="text-align: center;">   <b>2º ENCONTRO</b>  </div>
<b>Professor (a):</b>	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
<b>Nível de Ensino:</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Tema:</b>	Exibição do filme
<b>Título da Aula:</b>	Explicação entre a Física e o cinema
<b>Duração Prevista:</b>	3 h
<b>Objetivos:</b> Propor a utilização de filmes como uma ferramenta metodológica para o auxílio do processo de ensino/aprendizagem no ensino de cinemática.	
<b>Procedimentos Metodológicos:</b>  O filme poderá ser exibido aos alunos presencialmente em sala de aula e ou sala de vídeo. Após a transmissão, o professor poderá discutir com os alunos o que foi visto em uma abordagem didática e com discussões acerca dos assuntos da Cinemática, abordando com os alunos do ensino médio, as áreas e os assuntos que estão dispostos no Quadro 1.	
<b>Recursos Didáticos:</b> notebook, smartphones, datashow, livro didático.	
<b>Verificação da aprendizagem (avaliação):</b> participação dos alunos nas atividades propostas.	
<b>Referências Bibliográficas:</b>  - BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. <b>Física:</b> Mecânica. São Paulo: FDT, 2016. - UENO, P. <b>Física.</b> São Paulo: ática, 2009.	

### 3.3 3º ENCONTRO

No terceiro encontro os primeiros 30 minutos o professor fez a explicação do conceito de cinemática escalar utilizando cenas do filme como exemplos. Nesse encontro houve muito debate e discussão, os últimos 30 minutos o professor dividiu a turma em 4 grupos e pediu que escolhessem uma cena que tivesse o conteúdo trabalhado, foi dado 15 minutos para a escolha da

cena e a realização de anotações dos conceitos físicos encontrados nas cenas que os alunos notaram, logo após ouvir muitas discussões entre os grupos enfatizando as cenas marcantes com bastante participação e curiosidade. Os alunos se mantiveram bastantes empolgados com a realização da atividade em busca da melhor apresentação.

	 <div data-bbox="919 730 1139 763" style="text-align: center;">3º ENCONTRO</div> 
<b>Professor (a):</b>	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
<b>Nível de Ensino:</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Tema:</b>	Cinemática escalar
<b>Título da Aula:</b>	Movimento, ponto material e ponto extenso trajetória e posição
<b>Duração Prevista:</b>	1h
<b>Objetivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analisar os conceitos de cinemática nas cenas do filme de cinema;</li> <li>✓ Compreender os conceitos de movimento, ponto material e ponto extenso trajetória e posição;</li> <li>✓ Identificar os conteúdos de movimento, ponto material e ponto extenso da trajetória e posição no seu cotidiano.</li> </ul>	
<b>Procedimentos Metodológico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor irá dividir a sala em 04 grupos;</li> <li>✓ O professor copiará no quadro o conceito do tema da aula, e fará uma breve explicação;</li> <li>✓ Será proposto para os discentes visualizarem a cena do filme e fazer anotações dos conteúdos encontrados em cada cena;</li> <li>✓ A análise será feita através de uma pausa do filme, analisando onde podemos relacionar os conteúdos de física nas cenas;</li> </ul> <p><b>Obs.: As cenas que o professor espera que os alunos observem e relacionem com os conteúdos da física encontram-se no quadro 01.</b></p>	

- ✓ Após a análise do filme o professor fará uma roda de conversa para o levantamento dos conteúdos encontrados e conhecimentos adquiridos dos alunos.
- ✓ Cada grupo terá 10 min para expressar sua experiência e as dificuldades encontradas para realizar a atividade.

**Recursos Didáticos:** notebook, smartphones, datashow, livro didático.

**Verificação da aprendizagem (avaliação):** participação dos alunos nas atividades propostas.

**Referências Bibliográficas:**




BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. **Física: Mecânica**. São Paulo: FDT, 2016.

UENO, P. **Física**. São Paulo: ática, 2009.

### 3.4 4º ENCONTRO

No quarto encontro foi realizado uma roda de conversa, tirando dúvidas da aula anterior, muitos dos alunos relataram que nunca tinha assistido um filme pensando como uma forma de aprender conteúdo. Com isso fica bem mais dinâmico e interessante quando a aula é desenvolvida com alguma ferramenta (filme) que eles gostam. Depois dos depoimentos fomos para a sala de informática para que os mesmos possam acessar o aplicativo KineMaster usado para a criação e edição de vídeos. Com esta ferramenta ficou mais fácil de fazer um recorte no trecho do filme de interesse e assim analisar com detalhe o conteúdo trabalhado. Alguns problemas foram encontrados pois como nossos alunos na maioria dos casos são da zona rural poucos possuem celular, com isso o trabalho foi realizado em grupo e foi de tremenda importância para aproveitar com alguém que possuía um celular disponível. Outra problemática que encontramos foi com as quedas de energia, comprometendo o acesso à internet. Pensando nos problemas encontrados durante a aula um dos alunos fez um vídeo de como acessar o programa e fez um recorte do filme que foi enviado para o grupo onde a maioria tinha um assessor.

Com a aula desenvolvida foi pedido que fosse produzido um mapa mental relacionado ao conteúdo desenvolvido até o momento. Tivemos grandes produções com desenhos de cenas do filme envolvendo os movimentos físicos.

	 <b>4º ENCONTRO</b> 
<b>Professor (a):</b>	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
<b>Nível de Ensino:</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Tema:</b>	Cinemática escalar
<b>Título da Aula:</b>	Velocidade média e velocidade instantânea
<b>Duração Prevista:</b>	1h
<b>Objetivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compreender os conceitos de Velocidade média e velocidade instantânea.</li> <li>✓ Analisar e identificar Velocidade média e velocidade instantânea no cotidiano.</li> <li>✓ Entender matematicamente a utilização dos conceitos trabalhado.</li> </ul>	
<b>Procedimentos Metodológicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A aula será iniciada com uma revisão da aula anterior;</li> <li>✓ Diante das respostas que os alunos responderem ao professor o mesmo irá conduzir de forma a esclarecer as possíveis dúvidas;</li> <li>✓ Em seguida o professor fará as demonstrações matemáticas no quadro;</li> <li>✓ Após as análises da teoria desenvolvida os alunos serão encaminhados para a sala de informática da escola para fazer o corte das cenas dos filmes que será trabalhado, com suporte do aplicativo KineMaster.</li> <li>✓ Após acessar o programa e recorta o trecho do filme, cada aluno terá que verificar o tempo de cada cena e fazer anotação.</li> <li>✓ Após a visualização e anotação farão um mapa mental com ilustração das cenas e enfatizando os conteúdos trabalhado, em formato de história em quadrilho.</li> </ul>	
<b>Recursos Didáticos:</b> notebook, smartphones, datashow, livro didático, relógio, cronômetro.	

**Verificação da aprendizagem (avaliação):**

- ✓ Realização das atividades propostas.
- ✓ Produção dos trabalhos propostos.
- ✓ Anotações realizadas no caderno no momento de análise dos textos.
- ✓ Participação nas discussões desenvolvidas ao longo das aulas.
- ✓ Respeito a opinião do colega.
- ✓ Respeito a vez de falar do colega.

**Referências Bibliográficas:**

BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. **Física: Mecânica**. São Paulo: FDT, 2016.

UENO, P. **Física**. São Paulo: ática, 2009.




### 3.5 5º ENCONTRO

No quinto encontro foi desenvolvida uma aula expositiva em sala com data show quadro branco utilizando algumas cenas do filme para maior entendimento por parte dos alunos. Com base na apresentação do conteúdo que foi apresentado para os alunos o professor pediu para que os alunos desenvolvessem um seminário com os temas trabalhado, foi formado grupos e os temas foram distribuídos através de sorteio. Os temas trabalhados foram: Movimento, ponto material e ponto extenso trajetória e posição, Velocidade média e velocidade instantânea, Movimento uniforme e variado.

Cada grupo desenvolveu uma apresentação relacionando ao tema sorteado enfatizando tanto a teoria como as formulas matemática. Com cena do filme, cada grupo fez sua escolha que melhor se encaixava com seu tema, sem intervenção do professor.

As apresentações tiveram bastantes informações, domínio de conteúdo e criatividade. Foi percebido nas apresentações que alguns alunos ainda demonstraram dificuldades para falar ao público presente, mas nada que possa atrapalhar seu desempenho e aprendizado.



	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <b>5º ENCONTRO</b> </div>  </div>
<b>Professor (a):</b>	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
<b>Nível de Ensino:</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Tema:</b>	Cinemática escalar
<b>Título da Aula:</b>	Movimento uniforme e variado
<b>Duração Prevista:</b>	1h
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Facilitar a aprendizagem dos estudantes do ensino de cinemática;</li> <li>✓ Compreender e relacionar os movimentos existente nas cenas exibidas;</li> <li>✓ Perceber as propriedades que envolve a cinemática escalar.</li> </ul>	
<b>Procedimentos Metodológicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor copiará no quadro o conceito do conteúdo trabalhado e fará uma breve explicação, utilizando as cenas do filme como exemplos;</li> <li>✓ Em seguida os estudantes serão desafiados a fazer um seminário enfatizando os conteúdos trabalhados com relação das cenas do filme;</li> <li>✓ Após a produção os grupos terão que apresentar para a turma sua produção enfatizando os conteúdos da Física.</li> </ul>	
<b>Recursos Didáticos:</b> notebook, smartphones, datashow, livro didático,	
<b>Verificação da aprendizagem (avaliação):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realização das atividades propostas.</li> <li>✓ Produção dos trabalhos propostos.</li> <li>✓ Respeito com as opiniões dos colegas.</li> </ul>	
<b>Referências Bibliográficas:</b> <p>BONJORNIO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. <b>Física:</b> Mecânica. São Paulo: FDT, 2016.</p> <p>UENO, P. <b>Física.</b> São Paulo: ática, 2009.</p>	

### 3.6 6º ENCONTRO

O sexto encontro foi trabalhado os conteúdos programáticos através de um slide com os conceitos, utilizando alguns trechos do filme como exemplos, após a explicação os alunos foram desafiados a formar grupos e produzirem maquetes utilizando cenas do filme e os conteúdos trabalhados

*O Grupo 01:* o conteúdo a ser abordado foi o movimento ponto material, corpo extenso trajetória e posição.


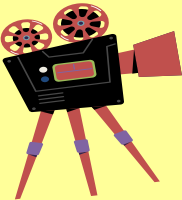

*Grupo 02.* Os alunos apresentaram o conteúdo sobre os movimentos uniforme e variado.

*Grupo 03* - pêndulo simples.

*Grupo 04* - maquete representando a cena do filme “Velozes & Furiosos 7” enfatizando a 3ª Lei de Newton

Os temas foram sorteados conforme os grupos, depois cada grupo se reuniu em um local de sua escolha nas residências da escola para escolher a melhor cena que abordava seu conteúdo, alguns grupos pediram ajuda para escolher a cena e para tirar dúvidas, devido a que nosso tempo era bastante curto e além disso não ter materiais adequados o suficiente para produzir as apresentações, os alunos tiveram que virem para a escola no outro turno para terminar suas apresentações.

As apresentações aconteceram para toda a escola em um sábado letivo pois o tempo que o novo ensino médio disponibiliza é de apenas uma hora aula por semana. As apresentações foram apresentadas para muitos visitantes que despertaram a curiosidade dos demais estudantes principalmente os grupos que fizeram as maquetes juntamente com experimentos. Os grupos demonstraram bastante domínio sobre o conteúdo abordado com a participação de todos os integrantes.

	 <b>6º ENCONTRO</b> 
<b>Professor (a):</b>	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
<b>Nível de Ensino:</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Tema:</b>	Dinâmica I e II Lei de Newton
<b>Título da Aula:</b>	Conceito de inércia Força, aceleração, massa, peso
<b>Duração Prevista:</b>	1h
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conhecer nesta aula os conceitos de força, aceleração, massa e peso;</li> <li>✓ Compreender a relação dos fenômenos físicos com as cenas fictícias envolvida no filme;</li> <li>✓ Relacionar a Física com o cinema.</li> </ul>	
<b>Procedimentos Metodológicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor iniciará a aula dando retomada ao conteúdo da aula anterior;</li> <li>✓ Em seguida serão formados grupos com 05 alunos. Cada grupo produzirá maquete com cenas do filme Velozes &amp; Furiosos 7: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cena 1: representada na Figura 1 - representação de: A) Movimento e ponto material. B) Corpo extenso trajetória e posição;</li> <li>➤ Cena 2: representado na Figura 2 - representação movimento uniforme e variado presente em cenas do Cena do filme Velozes e Furiosos 7;</li> <li>➤ Cena 3: representado na Figura 3 - representação de princípio da inercia, ação e reação e foça de tração presente em cenas do Cena do filme Velozes e Furiosos 7.</li> <li>➤ Cena 4: Figura 4 - representação da 3ª lei de Newton ação e reação presente em Cena do filme Velozes e Furiosos 7.</li> <li>➤ Cena 5: Figura 4. Representação da lei da gravitação universal presente em Cena do filme Velozes e Furiosos 7.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Recursos Didáticos:</b> Notebook, smartphones, datashow. livro didático, cartolina isopor, cola, tinta, carrinho de brinquedo, boneco, avião de brinquedo barbante, palito de churrasco.	

**Verificação da aprendizagem (avaliação):**

- ✓ Produção da maquete e apresentação do seminário;
- ✓ Realização das atividades propostas;
- ✓ Produção dos trabalhos propostos.

**Referências Bibliográficas:**

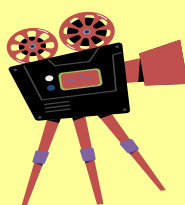
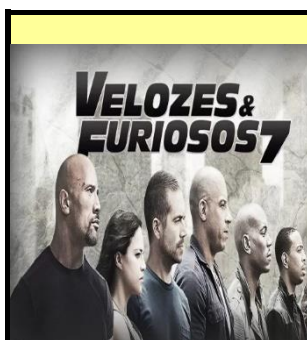
BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. **Física: Mecânica**. São Paulo: FDT, 2016.

UENO, P. **Física**. São Paulo: ática, 2009.

**3.7 7º ENCONTRO**

O sétimo encontro foi desenvolvido um jogo de tabuleiro para desafiar os alunos sobre o conhecimento adquirido das aulas anteriores como uma forma de estimular os estudantes a competitividade e trabalho em grupo, trabalhando a socialização habilidade e domínio de conteúdo. As perguntas foram elaboradas mediante os conteúdos anteriores já vivenciados pelos alunos. Os grupos demonstraram organização tanto na hora de responder as perguntas como também na organização dos colegas.

O vencedor levou uma premiação proporcionada pela professora. Após o desenvolvimento do jogo os alunos falaram sobre os pontos positivos e negativos. Um dos alunos relataram que deveria ter questões de cálculo. Outro aluno relatou que as aulas ficam bem mais atrativa e que gostou muito. Em outro relata uma das alunas comentou que para aprender as aulas deve ser tratativa.



**7º ENCONTRO**



**Professor (a):**

Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes

**Nível de Ensino:**

Médio

**Modalidade**

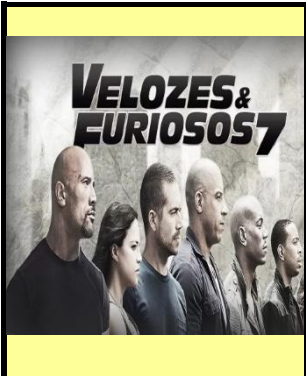
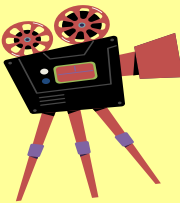

Presencial

<b>Tema:</b>	Dinâmica 1ª e 2ª Lei de Newton
<b>Título da Aula:</b>	Princípio da ação e reação e força de tração
<b>Duração Prevista:</b>	1h
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conhecer o princípio da ação e reação e força de tração;</li> <li>✓ Compreender a relação dos fenômenos físicos com as cenas fictícias envolvida;</li> <li>✓ Relacionar a Física com o cinema.</li> </ul>	
<b>Procedimentos Metodológicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor iniciará a aula com algumas perguntas relacionada ao conteúdo trabalhado até aqui;</li> <li>✓ Como você relaciona o fenômeno físico e o cinema?</li> <li>✓ Como podemos encontrar a Física nas cenas fictícia?</li> <li>✓ A Física faz parte do nosso dia a dia; como explique?</li> <li>✓ Você conhece o físico responsável pela teoria que estudamos os movimentos?</li> <li>✓ Após as análises das perguntas o professor exibirá uma cena do filme no datashow e fará uma breve explicação relacionado as cenas com a lei de Newton, colocando passo a passo as teorias e fórmulas.</li> <li>✓ Em seguida será a apresentação das maquetes. O professor irá solicitar que 1 ou 2 integrantes de cada grupo apresente o que produziram para a turma. Cada grupo terá 15 minutos para apresentar.</li> </ul>	
<b>Recursos Didáticos:</b> Notebook, smartphones, datashow, livro didático.	
<b>Verificação da aprendizagem (avaliação):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Participação nas discussões desenvolvidas ao longo das aulas;</li> <li>✓ Respeito a opinião do colega;</li> <li>✓ Respeito a vez de falar do colega.</li> </ul>	
<b>Referências Bibliográficas:</b>  BONJORNIO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. <b>Física:</b> Mecânica. São Paulo: FDT, 2016.  UENO, P. <b>Física.</b> São Paulo: ática, 2009.	

### 3.8 8º ENCONTRO

No oitavo encontro o professor iniciou a aula com o conceito de atrito. Como exemplo utilizou-se a cena em que os alunos escolheram no encontro três. As análises da cena foram pausadas para a explicação. Demonstrando no quadro as fórmulas matemáticas. Após a explicação foi distribuída uma lista de atividade para que os alunos trenassem seu conhecimento. No decorrer das atividades, surgiram algumas dúvidas na questão cinco e seis. Na questão cinco, a dúvida foi qual o tempo que utilizaria para achar a velocidade, na questão seis a dúvida foi se precisava transformar 5 m/s em km tirando as dúvidas as questões foram resolvidas com total acerto.

Os alunos tiveram dificuldade no manuseio das formulas pois não possuem o domínio suficiente das quatro operações, tendo que ser revisada a matemática básica das quatro operações para que tenham um bom desempenho na parte dos cálculos ao mesmo relataram que tinham muita dificuldade em divisão e regra de três.

	 <b>8º ENCONTRO</b> 
<b>Professor (a):</b>	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
<b>Nível de Ensino:</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Tema:</b>	Cinética
<b>Título da Aula:</b>	Conceito de atrito e força de atrito
<b>Duração Prevista:</b>	1h
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compreender os conceitos de atrito e força de atrito</li> <li>✓ Identificar sua causa.</li> <li>✓ Saber sua importância no dia a dia.</li> </ul>	
<b>Procedimentos Metodológicos:</b>	

- ✓ O professor iniciará a aula explicando o conceito de atrito e dando alguns exemplos com cenas da exibição do filme e com uma demonstração com carrinho de brinquedo;
- ✓ Após a análise o professor aplicará lista de exercícios com os assuntos trabalhados;
- ✓ Resolução das atividades;
- ✓ Em seguida solicitará para os grupos que construam uma linha do tempo, focando tanto a teoria como as fórmulas representadas nas aulas anteriores.

### **Lista de exercícios**

01. Defina o conceito de cinemática?
02. Faça um exemplo de referencial?
03. Como podemos identificar velocidade média; faça 2 exemplos?
04. Um carro afasta-se de um observador enquanto sua velocidade aumenta a cada segundo, com base no movimento descrito esse carro pode se classificado com?
05. Um carro viaja do município de Quinari para Capixaba com uma distância de 70km. Seu percurso demora 2 horas, pois decorrida uma hora de viagem, o pneu dianteiro esquerdo furou e precisou ser trocado, levando 1 hora e 20 minutos do tempo total gasto. Qual foi a velocidade média que o carro desenvolveu durante a viagem?
06. Durante uma corrida de 200 metros, um competidor se desloca com velocidade média de 5m/s. quanto tempo ele demora para completar o percurso?

**Recursos Didáticos:** Notebook, smartphones, datashow, livro didático, cartolina, pincel, régua, fita métrica.

### **Verificação da aprendizagem (avaliação):**

- ✓ Participação nas discussões desenvolvidas ao longo das aulas;
- ✓ Resolução das atividades.
- ✓ Respeito a opinião do colega;
- ✓ Respeito a vez de falar do colega.


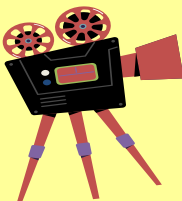

### **Referências Bibliográficas:**

BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. **Física: Mecânica**. São Paulo: FDT, 2016.

UENO, P. **Física**. São Paulo: Ática, 2009.

### 3.9 9º ENCONTRO

No encontro nove foi feito uma roda de conversa para debate quais as dificuldades dos alunos no jogo de tabuleiro e o que poderia ser melhorado. Quais os conteúdos que melhor eles absorveram. Em seguida, foi aberto uma sessão de perguntas para que os alunos possam dar a opinião deles sobre a metodologia trabalhada. Alguns relataram que tiveram facilidade no aprendizado, outros que o aprendizado ficou mais divertido. Outros que é bem mais fácil aprender de forma divertida.

	 <b>9º ENCONTRO</b> 
<b>Professor (a):</b>	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
<b>Nível de Ensino:</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Tema:</b>	Lei da gravidade
<b>Título da Aula:</b>	Conceito de gravitação universal
<b>Duração Prevista:</b>	2h
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analisar os conceitos de gravitação universal;</li> <li>✓ Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais;</li> <li>✓ Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências.</li> </ul>	
<b>Procedimentos Metodológicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor em seguida retomará com os alunos os conceitos de cinemática;</li> <li>✓ Por meio do jogo, <b>TABULEIRO</b> será trabalhado o aproveitamento dos conteúdos desenvolvido nas aulas.</li> <li>✓ O jogo contara com perguntas relacionada as aulas, em forma de disputa entre os participantes.</li> <li>✓ A divisão dos jogadores ficará a critério do professor, conforme os grupos envolvidos nas atividades desenvolvidas nas aulas;</li> <li>✓ O professor fará cópias do jogo para realizar a atividade.</li> </ul>	



- ✓ As regras do jogo e as cartas também podem ser adaptadas pelo professor.
- ✓ Obs. O Professor pode imprimir os materiais do jogo disponíveis no (regras, cartas e tabuleiro) conforme informações abaixo;
- ✓ Para cada grupo (poderá ser um contra o outro e um mediador ou duelo de duplas/trios e 1 mediador, fica a critério do professor);
- ✓ O professor dará todas as orientações e após ficará disponível para sanar as dúvidas dos alunos durante o jogo;
- ✓ Após o jogo, o professor irá solicitar que os alunos apresentem quais cartas tiveram maior dificuldade e irá conduzir de forma a esclarecer.

## TABULEIRO

### INFORMAÇÕES CONTIDAS NAS CARTAS

#### Qual o conceito de física?

- a. É a ciência que estuda os fenômenos que regem a natureza.
- b. É a ciência que estuda as fases da natureza
- c. É a ciência que estuda as misturas físicas.

**200 pontos**

#### A área da cinemática é uma das áreas da mecânica que descreve o:

- a. Movimento dos planetas
- b. Movimento dos corpos
- c. Movimento do universo

**300 pontos**

#### A dinâmica é parte da mecânica responsável para analisar as causas do:

- a. Movimento
- b. Referencial
- c. Velocidade

**100 pontos**

#### A grandeza física que identificar o deslocamento e o intervalo de tempo que acontece um movimento é;

- a. Velocidade instantânea
- b. Velocidade progressiva
- c. Velocidade média

**300 pontos**

#### Para determinar se um objeto está ou não em movimento, é necessário especificar a posição dela em relação a outro que cercam, ou seja, estabelecer um;

- a. Referencial.
- b. movimento
- c. tempo

**500 pontos**

#### Qual é a lei cujo princípio fundamental da dinâmica, estabelece a mudança de movimento é proporcional a força motriz impressa, e se faz segundo a linha reta pela qual se imprime essa força.

- a. Lei da inercia
- b. Lei da gravitação
- c. 2ª lei de Newton

**300 pontos**



**Recursos Didáticos:** Notebook, smartphones, data show, livro didático. Dado.

**Verificação da aprendizagem (avaliação):**

- ✓ Participação nas discussões desenvolvidas ao longo das aulas.
- ✓ Respeito a opinião do colega.
- ✓ Respeito a vez de falar do colega.
- ✓ Trabalho em grupo.

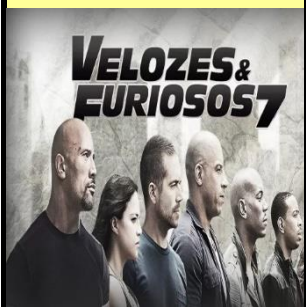
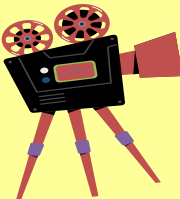

**Referências Bibliográficas:**

BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. **Física:** Mecânica. São Paulo: FDT, 2016.

UENO, P. **Física.** São Paulo: ática, 2009.

### 3.10 10º ENCONTRO

No decimo encontro foi aplicado dois questionários, um para saber o nível de conhecimento dos pós-encontro e o outro para saber se a metodologia aplicada foi atrativa para os alunos. Na questão 1) da sequência didática no apêndice 1, a intenção era que o aluno soubesse diferenciar um fenômeno físico. Podemos observar nas respostas dadas pelos alunos que responderam ao questionário pós encontro com clareza e sem dúvidas. Ao analisar as respostas dado pelos alunos podemos observar que obtiveram bastante entendimento e zelo pelo aprendizado desenvolvido.

 <p>1</p>	 <p>10º ENCONTRO</p> 
<b>Professor (a):</b>	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
<b>Nível de Ensino:</b>	Médio
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Tema:</b>	Cinemática
<b>Título da Aula:</b>	Aplicação de Questionário
<b>Duração Prevista:</b>	1h

**Objetivos:**

- ✓ Aplicar questionário sobre os conteúdos trabalhados durante os nove encontros;
- ✓ Aplicar questionário para verificação da metodologia utilizadas na sequência didática.

**Procedimentos Metodológicos**

- ✓ O professor irá iniciar a aula fazendo o acolhimento dos alunos, em seguida fará uma retrospectiva das aulas anteriores e em seguida aplicará um questionário.

**QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO: PÓS-ENCONTROS**

- 1) Como podemos identificar um fenômeno físico?
- 2) Como podemos identificar os movimentos dos corpos no universo?
- 3) Quais os físicos que contribuíram para o surgimento dos estudos dos movimentos?
- 4) Qual o físico que descobriu a teoria da gravidade?
- 5) Onde você pode enxergar a física?
- 6) Você conhece os tipos de movimento relacionado à física?
- 7) O que é velocidade média?
- 8) Como podemos representar matematicamente a velocidade média?
- 9) Você sabe diferenciar cinemática escalar e cinemática vetorial?
- 10) Você conhece o aplicativo KineMaster?

**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA UTILIZADA – FILME**

- 1) Você já havia estudado algum conteúdo de física na disciplina de ciência com utilização de filmes?
- 2) Você gostou das metodologias utilizadas durante os encontros?
- 3) Você considera que a utilização das atividades utilizada nos encontros foi eficaz e proveitosa para entendimento do conteúdo?
- 4) Você acredita que a utilização de filmes na disciplina de física foram, mas atrativas e de melhor compreensão?
- 5) Você considera ter compreendido os conteúdos abordados com maior facilidade utilizando as comparações fictícias nas cenas de filmes com os conteúdos?
- 6) Sobre a metodologia trabalhada você considera ter contribuído com sua aprendizagem?
- 7) Como você classificaria as metodologias de ensino aprendido nos encontros realizados de 1 a 10?

**Recursos Didáticos:** Notebook, smartphones, datashow, livro didático.

**Verificação da aprendizagem (avaliação):** Verificação por meio dos questionários.

**Referências Bibliográficas:**

BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. **Física: Mecânica**. São Paulo: FDT, 2016.

UENO, P. **Física**. São Paulo: ática, 2009.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essas sequências didáticas são voltadas para o conteúdo de cinemática trabalhado na disciplina de Física, que busca valorizar este conteúdo quebrando as barreiras encontradas para a aceitação da disciplina, que é de grande importância para os nossos alunos. As aulas foram planejadas utilizando as tecnologias de comunicação e informação no sistema de ensino que tem sido cada vez mais constante no discurso pedagógico. Os recursos tecnológicos junto à metodologia de ensino juntas podem se tornam ferramentas valiosas a fim de facilitar a aprendizagem.

Com o uso de filmes do cinema em sala de aula, e principalmente com filmes de grande aceitação dos jovens como elemento motivador é um facilitador do processo de ensino-aprendizagem, e dessa forma tende a melhorar a inserção dos conteúdos de Física que muitas vezes não se tem tempo necessário para serem ministrados, ou até mesmo, por que não há um interesse por parte dos alunos nessa disciplina, que precisa ser apresentada de uma forma mais simples, prazerosa, atrativa, contextualizada e significativa à realidade dos alunos. Desta forma espera-se conseguir despertar a curiosidade dos alunos perante o tema ministrado, aumentando desta maneira o interesse dos mesmos pela disciplina da Física.

Uma análise importante na teoria da Aprendizagem Significativa para que ocorra a aprendizagem o aprendiz precisa de uma pré-disposição para aprender. Esta evidência foi percebida nas respostas dos alunos durante as aulas e a interação dos mesmos durante as aulas. Observamos a empolgação dos alunos durante as atividades propostas e ao responderem as questões da sequência didática, assim como, na interação entre seus pares e o professor, facilitando o estabelecimento de relações entre o novo conhecimento e o prévio em sua estrutura cognitiva.

Por fim, com a sequência didática buscou-se lançar um desafio de propor uma vivência pedagógica lúdica, prazerosa, e motivadora com o uso do filme “Velozes & Furiosos 7” em sala de aula do ensino médio, em contraposição à manutenção do método tradicional de ensino desta disciplina. Os resultados obtidos da metodologia utilizada mostraram uma maior aprendizagem dos conteúdos abordados.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton; 1963. 255p.

AUSUBEL D. P. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1968.

AUSUBEL, D. P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. **Física: Mecânica**. São Paulo: FDT, 2016.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

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

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. Ed. São Paulo: Epu, 2013. 128 p.

MORAIS, V. D.; POLETTO, B. O.; RIBEIRO, E. T.; GOMES I. F.; BRONDANI, F. M. M. uso de filmes cinematográficos no ensino de física: uma proposta metodológica. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 189-200, 2016.

MOREIRA M. A.; MASINI E. S. **Aprendizagem significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes; 1982.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación, n. 6, p. 83-101, 2010.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

SANTOS, J. N.; GEBARA, M. J. F. O Filme Na Escola: Repercussões de sua utilização nas Aulas de Ciências. **In: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**, p. 2174-6486, 2017.

SILVA, E. A. **Sequência Didática com Temas Motivadores no Ensino de Física**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba 2016.

UENO, P. **Física**. São Paulo: ática, 2009.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

XAVIER, C. H. G.; PASSOS, C. M. B.; FREIRE, P. T. C.; COELHO, A. A. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 2, p. 93-106, 2010.