



Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes

PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: USO DE FILMES PARA O ENSINO DE FÍSICA

Rio Branco - AC
2024

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 é 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 (as) (es) aqueles que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização desta etapa da minha vida.

AO ALUNO

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

Na vida como aluno na escola espera 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”. Foi 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 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 com o uso de 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 em busca de conhecimento interligando a física no âmbito do cinema especificadamente em alguns trechos do filme “Velozes & Furiosos 7” que envolvam movimento e relacionar com conceitos de física bem estabelecidos. A ideia é favorecer a compreensão de fenômenos de física 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

Como objetivos específicos das sequências didáticas é aprender os conceitos dentro do conteúdo de cinemática; relacionar os possíveis movimentos fictícios envolvendo equações físicas; questionar e debater sobre os movimentos encontrados 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.

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 (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, 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.

2. METODOLOGIA

O caminho metodológico escolhido tem relação direta com as minhas percepções e vivência como docente na área de Física, e que levaram a 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 nesta 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 explica 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.

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.

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 exêrdo. 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.

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

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 o conceito 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.

	  <p style="text-align: center;">2º ENCONTRO</p> 
Professor (a):	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
Nível de Ensino:	Médio
Modalidade	Presencial
Tema:	Exibição do filme
Título da Aula:	Explicação entre a Física e o cinema
Duração Prevista:	3 h
<p>Objetivos: Propor a utilização de filmes como uma ferramenta metodológica para o auxílio do processo de ensino/aprendizagem no ensino de cinemática.</p>	
<p>Procedimentos Metodológicos:</p> <p>O filme poderá ser transmitido 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.</p>	
<p>Recursos Didáticos: notebook, smartphones, datashow, livro didático.</p>	
<p>Verificação da aprendizagem (avaliação): participação dos alunos nas atividades propostas.</p>	
<p>Referências Bibliográficas:</p> <p>- BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. Física: Mecânica. São Paulo: FDT, 2016.</p> <p>- UENO, P. Física. São Paulo: ática, 2009.</p>	

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 encontrado nas cenas que os alunos notaram, logo após ouvir muitas discussões entre os grupos enfatizando as cenas com bastante participação e curiosidade. Os alunos se mantiveram bastante empolgados com a realização da atividade em busca da melhor apresentação.

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

- ✓ Após a análise do filme o professor fará uma roda de conversa para levantamento dos conteúdos encontrados e conhecimentos adquiridos dos alunos.
- ✓ Cada grupo terá 10 min para expressa sua experiência e suas 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 o filme ficou mais fácil fazer recorte no trecho de interesse para 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 foi de tremendo importância para aproveitar com quem tinha celular disponível. Outra problemática que encontramos foi com as quedas de energia, comprometendo o acesso a internet. Pensando nos problemas encontrados durante a aula um dos alunos fez um vídeo de como assessor o programa e fazendo o recorte do filme, foi enviado para o grupo onde a maioria tinha um assessor.

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

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

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 os temas os temas foram distribuídos através de sorteio. 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 demostram dificuldades ao falar ao público, mas nada que possa atrapalha seu desempenho e aprendizado.

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

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 uniformes e variados.

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 nosso tempo ser bastante curto e não ter matérias adequado suficiente para produzir as apresentações os alunos tiver 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 disponibilizar e apenas de uma hora aula por semana, as apresentações tiveram bastante visitante e despertaram a curiosidade dos demais estudantes principalmente os grupos que fizeram a maquete juntamente com experimentos. Os grupos demonstraram bastante domínio sobre o conteúdo abordado com a participação de todos os integrantes.

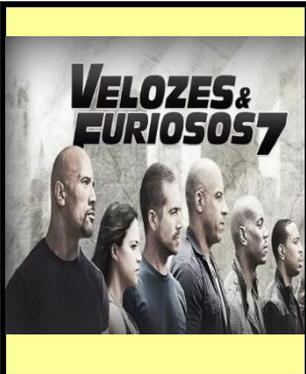
	 <p style="text-align: center;">6º ENCONTRO</p>
Professor (a):	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
Nível de Ensino:	Médio
Modalidade	Presencial
Tema:	Dinâmica I e II Lei de Newton

Título da Aula:	Conceito de inércia Força, aceleração, massa, peso
Duração Prevista:	1h
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhecer nesta aula os conceitos de força, aceleração, massa e peso; ✓ Compreender a relação dos fenômenos físicos com as cenas fictícias envolvida no filme; ✓ Relacionar a Física com o cinema. 	
Procedimentos Metodológicos	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ O professor iniciará a aula dando retomada ao conteúdo da aula anterior; ✓ Em seguida serão formado grupos com 05 alunos. Cada grupo produzirá maquete com cenas do filme Velozes & Furiosos 7: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cena 1: representada na Figura 1 - representação de: A) Movimento e ponto material. B) Corpo extenso trajetória e posição; ➤ Cena 2: representado na Figura 2 - representação movimento uniforme e variado presente em cenas do Cena do filme Velozes e Furiosos 7; ➤ 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. ➤ Cena 4: Figura 4 - representação da 3ª lei de Newton ação e reação presente em Cena do filme Velozes e Furiosos 7. ➤ Cena 5: Figura 4. Representação da lei da gravitação universal presente em Cena do filme Velozes e Furiosos 7. 	
Recursos Didáticos: Notebook, smartphones, datashow. livro didático, cartolina isopor, cola, tinta, carrinho de brinquedo, boneco, avião de brinquedo barbante, palito de churrasco.	
Verificação da aprendizagem (avaliação):	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Produção da maquete e apresentação do seminário; ✓ Realização das atividades propostas; ✓ Produção dos trabalhos propostos. 	
Referências Bibliográficas:	
<p>BONJORNO, J. R.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; CASEMIRO, R. Física: Mecânica. São Paulo: FDT, 2016.</p> <p>UENO, P. Física. São Paulo: ática, 2009.</p>	

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.

	 <p style="text-align: center;">7º ENCONTRO</p>
Professor (a):	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
Nível de Ensino:	Médio
Modalidade	Presencial
Tema:	Dinâmica 1ª e 2ª Lei de Newton
Título da Aula:	Princípio da ação e reação e força de tração
Duração Prevista:	1h
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhecer o princípio da ação e reação e força de tração; ✓ Compreender a relação dos fenômenos físicos com as cenas fictícias envolvida; ✓ Relacionar a Física com o cinema. 	
Procedimentos Metodológicos <ul style="list-style-type: none"> ✓ O professor iniciará a aula com algumas perguntas relacionada ao conteúdo trabalhado até aqui; 	

- ✓ Como você relaciona o fenômeno físico e o cinema?
- ✓ Como podemos encontrar a Física nas cenas fictícia?
- ✓ A Física faz parte do nosso dia a dia; como explique?
- ✓ Você conhece o físico responsável pela teoria que estudamos os movimentos?
- ✓ 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.
- ✓ 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.

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

Verificação da aprendizagem (avaliação):

- ✓ 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.

3.8 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 possui o domínio das quatro operações, tendo que 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 regre de três.

	 <p style="text-align: center;">8º ENCONTRO</p>
Professor (a):	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
Nível de Ensino:	Médio
Modalidade	Presencial
Tema:	Cinética
Título da Aula:	Conceito de atrito e força de atrito
Duração Prevista:	1h
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender os conceitos de atrito e força de atrito ✓ Identificar sua causa. ✓ Saber sua importância no dia a dia. 	
<p>Procedimentos Metodológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 exercício com os assuntos trabalhado; ✓ Resolução das atividades; ✓ Em seguida solicitará para os grupos que construam uma linha do tempo, focando tanto a teoria como as fórmulas representada nas aulas anteriores. 	
<p style="text-align: center;">Lista de exercício</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 feita uma roda de conversa para debate quais as dificuldades dos alunos no jogo de tabuleiro e o que poderiam ser melhorados. Quais os conteúdos que melhor eles absorveram. Em seguida. Aberto para perguntas para que os mesmos possam falar a opinião deles sobre a metodologia trabalhada, alguns relataram que tiveram facilidade no aprendizado outros que o aprendizado fica mais divertido. Outros que é bem mais fácil aprender de forma divertida.

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

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

200 pontos

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

- Movimento dos planetas
- Movimento dos corpos
- Movimento do universo

300 pontos

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

- Movimento
- Referencial
- Velocidade

100 pontos

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

- Velocidade instantânea
- Velocidade progressiva
- Velocidade media

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;

- Referencial.
- movimento
- 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.

- Lei da inercia
- Lei da gravitação
- 2ª lei de Newton

300 pontos

Com o desenvolvimento dos estudos de Isaac Newton ele estabelecer quantas leis que favorecer os estudos dos copos;

- 03
- 04
- 05

200 pontos

A 3ª lei de Newton estabelecer qual princípio da;

- Inercia
- Ação e reação
- Fundamental da dinâmica

300 pontos

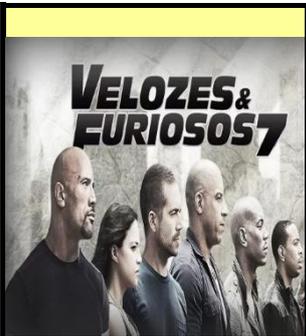
O atrito está na interação entre as moléculas situadas nas superfícies em;

- Ação
- Movimento
- Contato

500 pontos

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 o aprendiz. 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 o questionário pós encontro com clareza e sem dúvidas. Ao analisa as respostas dado pelos alunos podemos observar que obtiveram bastante entendimento e zelo pelo aprendizado desenvolvido.

	 10º ENCONTRO 
1	
Professor (a):	Maria Tacione Araujo Azevedo Fortes
Nível de Ensino:	Médio
Modalidade	Presencial
Tema:	Cinemática
Título da Aula:	Aplicação de Questionário
Duração Prevista:	1h
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar questionário sobre os conteúdos trabalhados durante os nove encontros; ✓ Aplicar questionário para verificação da metodologia utilizadas na sequência didática. 	
Procedimentos Metodológicos <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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. <p style="text-align: center;">QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO: PÓS-ENCONTROS</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 utilizada 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 contribuída 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 tornar 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 e facilitador do processo de ensino-aprendizagem, e dessa forma tenderá a inserção de conteúdos da 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 a 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 evidencia 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, a sequência didática buscou-se lançar ao 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.