



INSTITUTO FEDERAL

Sertão Pernambucano

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA
CAMPUS SERRA TALHADA**

AYRTON GOMES DE VASCONCELOS REIS

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA: OFICINA DE CONTOS, ANIMAÇÕES E
CENAS DE FILMES**

SERRA TALHADA

2024

AYRTON GOMES DE VASCONCELOS REIS

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA: OFICINA DE CONTOS, ANIMAÇÕES E
CENAS DE FILMES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Serra Talhada, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador(a): Prof. Me. Daniela Santos Silva

SERRA TALHADA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R375 Reis, Ayrton Gomes de Vasconcelos.

Uma proposta de ensino de física : oficina de contos, animações e cenas de filmes / Ayrton Gomes de Vasconcelos Reis. - Serra Talhada, 2024.
52 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, 2024.

Orientação: Profª. Msc. Daniela Santos Silva.

1. Ensino de Física. 2. Oficina. 3. Literatura. 4. Cinema. 5. Metodologia inovadora.
I. Título.

CDD 530.07

AYRTON GOMES DE VASCONCELOS REIS

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA: OFICINA DE CONTOS, ANIMAÇÕES E
CENAS DE FILMES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Coordenação do curso de
Licenciatura em Física do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do
Sertão Pernambucano, Campus Serra
Talhada, como requisito parcial à obtenção
do título de Licenciado em Física.

Aprovado em: 09/09/2024.

BANCA EXAMINADORA

Daniela Santos Silva

Prof. Me. Daniela Santos Silva
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada
Orientadora

Sarah Soares Damasceno

Prof. Dra. Sarah Soares Damasceno
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada
Examinadora Interna

Daniel de Souza Santos

Prof. Dr. Daniel de Souza Santos
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente

gov.br

DANIEL CESAR DE MACEDO CAVALCANTE

Data: 22/10/2024 14:48:57-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Daniel César de Macedo Cavalcante
IFPB – Campus Catolé do Rocha
Examinador Externo

SERRA TALHADA

2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Nady e Ailton, e também aos livros, que me inspiraram quando mais precisei.

AGRADECIMENTOS

Depois de quatro anos e meio, um ciclo finalmente se encerra. Não foi fácil chegar na reta final, mas olhando para trás, entendo que cada passo foi único e repleto de sentimentos. Não hesito em afirmar que Deus sempre esteve ao meu lado nessa jornada, dando-me forças e me inspirando a ser alguém melhor, dia após dia. Algumas viagens meio que são inesquecíveis, não por serem perfeitas, mas sim por mostrarem que não importa quantas dificuldades tentem nos impedir de chegar onde queremos, ainda assim vamos seguir em frente, pois não é qualquer tempestade que vai nos parar — e essa com certeza foi uma dessas viagens.

Quem diria que até mesmo uma pandemia iria acontecer durante esse tempo? Algumas coisas são complicadas de prever, e mesmo assim está tudo bem. Durante esse tempo acabei fazendo algumas decisões que me trouxeram direto para este trabalho. Meu gosto pela escrita cresceu e resolvi publicar minhas histórias, não demorou muito para eu me ver escrevendo contos sobre Física.

Ainda lembro do final do Ensino Médio, quando precisei decidir o que iria fazer a partir daquele momento. Entre minhas opções era possível encontrar Artes Cênicas, Letras e Pedagogia, mas acabei sendo fisgado pela Licenciatura em Física. Tenho muito a agradecer aos meus pais, que apoiaram essa decisão maluca e ficaram comigo nos momentos em que precisei. Nady e Ailton, foi para vocês que eu dediquei meu primeiro livro e é para vocês que também estou dedicando o meu TCC da graduação.

Conheci professores extraordinários, que contribuíram de forma positiva na minha formação, tenho uma imensa admiração e respeito a cada um deles, mesmo que só tenham me acompanhado por um único semestre. Também agradeço a chance de ter conhecido pessoas maravilhosas tanto da minha turma quanto de outros períodos, juntos estudamos, viajamos, jogamos sinuca e vôlei e até mesmo cantamos para ganhar nota. Parando para pensar, não tem como eu me arrepender desses últimos anos no IF Sertão PE – Campus Serra Talhada.

E, por fim, gostaria de agradecer a você, caro leitor, que tirou um tempo para ler meu trabalho. Cada linha desta monografia foi escrita, acima de tudo, com amor pela arte, afinal, sem ela o que a gente seria? Espero que aprecie a leitura e

adquira novas perspectivas não apenas sobre o Ensino de Física, mas sobre a educação como um todo. Muito obrigado!

EPÍGRAFE

“Em todo o caso, o mundo parece feio, mau e sem esperança. Esse seria o desespero de um velho que já morreu por dentro. Mas eu resisto...”

Jean-Paul Sartre.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta inovadora para o ensino de Física, utilizando contos, animações e cenas de filmes como ferramentas pedagógicas para configurarem uma oficina, que poderá ser aplicada tanto no ensino fundamental como no médio. O mesmo tem como objetivo a adoção de novas metodologias lúdicas para potencializar e diversificar o aprendizado, dispondo de expressões artísticas, como a literatura e o cinema, onde diversos temas podem ser apresentados para abranger uma maior interdisciplinaridade, tornando as aulas de Física mais envolventes e acessíveis. A oficina é dividida em três etapas principais: a leitura coletiva de contos que ilustram conceitos físicos, a análise de cenas ou episódios de desenhos animados com foco nas leis da Física e a discussão de trechos de filmes para compreender fenômenos físicos do cotidiano. É esperado, com a abordagem apresentada, promover uma aprendizagem significativa, estimulando a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes, além de aumentar o interesse pela disciplina. A aplicação de novas metodologias inovadoras pode contribuir positivamente para um ensino de Física mais dinâmico e interativo, diversificando o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: ensino de Física; oficina; literatura; cinema; metodologia inovadora.

ABSTRACT

This work presents an innovative proposal for teaching Physics, using short stories, animations, and film scenes as pedagogical tools to configure a workshop that can be applied in both elementary and high school education. The objective is to adopt new playful methodologies to enhance and diversify learning, utilizing artistic expressions such as literature and cinema, where various themes can be presented to encompass greater interdisciplinarity, making Physics classes more engaging and accessible. The workshop is divided into three main stages: the collective reading of short stories that illustrate physical concepts, the analysis of animated scenes or episodes focusing on the laws of Physics, and the discussion of movie clips to understand everyday physical phenomena. It is expected that the approach presented will promote meaningful learning, stimulate students' creativity and critical thinking, and increase interest in the subject. The application of new innovative methodologies can positively contribute to a more dynamic and interactive Physics education, diversifying the teaching-learning process.

Keywords: Physics teaching; workshop; literature; cinema; innovative methodology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Episódio “O Rachador”, do Pica-Pau	28
Figura 2	– Pica-Pau voltando do Alaska	28
Figura 3	– Pernalonga e Eufrazino no trampolim	29
Figura 4	– Eufrazino caindo ao lado da água	30
Figura 5	– Jerry se aventurando pela cidade	31
Figura 6	– Jerry no elevador	31
Figura 7	– Mercúrio chegando ao instituto Xavier	32
Figura 8	– Mercúrio salva estudante do instituto	33
Figura 9	– Maverick pilota avião de caça	33
Figura 10	– Homem-Aranha parando um trem com as teias	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Questionamentos sobre o conto “Uma estranha ciência chamada Física”	27
Tabela 2 – Perguntas sobre o episódio dos <i>Looney Tunes</i>	30
Tabela 3 – Questionamentos sobre o episódio de <i>Tom & Jerry</i>	32
Tabela 4 – Perguntas sobre a cena do Mercúrio	33
Tabela 5 – Indagações sobre a cena do Homem-Aranha	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

km	Quilômetros
m/s	Metros por segundo
m/s ²	Metros por segundo ao quadrado
MUV	Movimento Uniformemente Variado

.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	18
2.1	Objetivo Geral	18
2.2	Objetivos Específicos	18
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1	Desafios no ensino de Física	19
3.2	Contando histórias e descobrindo conceitos	19
3.3	Desenhos animados e Física: uma combinação inovadora	20
3.4	O cinema como ferramenta pedagógica	21
4	PROPOSTA	23
4.1	Etapa um: Contos	23
4.2	Etapa dois: Animações	27
4.3	Etapa três: cenas de filmes	32
5	RESULTADOS ESPERADOS	36
6	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	38
	APÊNDICE A – PLANO DE AULA	40
	APÊNDICE B – CONTO: ESTUDO DO MOVIMENTO	42
	APÊNDICE C – CONTO: CONCEITO DE FORÇA	44
	APÊNDICE D – CONTO: CONCEITO DE ENERGIA	46
	APÊNDICE E – CONTO: INTRODUÇÃO À ELETROSTÁTICA	48
	APÊNDICE F – ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE CONTOS	50

1 INTRODUÇÃO

O ser humano sempre foi fascinado pelas diversas formas de arte, sejam elas pinturas, esculturas, danças, entre outras. A escrita, por sua vez, possibilitou o desenvolvimento da comunicação entre as pessoas, rompendo barreiras temporais e facilitando o intercâmbio de informações, o que contribuiu significativamente para o desenvolvimento intelectual humano (Andrade, 2000). Além disso, ela se tornou uma poderosa ferramenta para contar histórias.

Homero, por exemplo, ficou conhecido por escrever *Ilíada* e *Odisseia*, desempenhando um papel fundamental na civilização grega. Suas obras recolheram e sistematizaram diversas histórias populares transmitidas oralmente, que explicavam a origem e o sentido dos fenômenos naturais e espirituais. Essas narrativas eram compostas por mitos e funcionavam como uma forma de conhecimento, oferecendo uma explicação para o desconhecido (GOERGEN, 2006).

No fim do século XIX, em um café em Paris, os irmãos Louis e Auguste Lumière projetaram um filme pela primeira vez, dando início a uma nova expressão artística conhecida como cinema. Morettin (2009) explica que embora a data da primeira exibição pública em 1895 seja amplamente considerada o marco do surgimento do cinema, o pioneirismo é tema de debate, já que outros inventores, como Thomas Edison e Max Skladanowsky, também desenvolveram tecnologias semelhantes na época. Contudo, apesar das controvérsias, o cinema logo se espalhou pelo mundo, atraindo públicos fascinados pela ilusão de realismo proporcionada pelas imagens em movimento.

A escrita não demorou para se unir ao cinema, resultando em inúmeros roteiros, cada um diferente do outro, destinados a contar histórias em um novo formato, que ganhou uma popularidade gigantesca com o passar dos anos. Borges (2019) esclarece que, ao longo do século XIX e XX, as técnicas de animação foram se aprimorando, com invenções que prepararam o caminho para o desenvolvimento do cinema. A combinação dessas inovações tecnológicas com a narrativa escrita transformou a sétima arte em algo muito mais amplo, alcançando diversos públicos e permitindo novas formas de contar histórias através da animação e do cinema.

No contexto escolar, tornou-se comum encontrar estudantes com dificuldades no componente curricular de Física. Isso pode ser resultado de diversos

fatores, como a escolha da metodologia pelo professor, que muitas vezes fica restrito ao quadro e ao livro didático, tornando as aulas cansativas não motivando o interesse dos estudantes, além das dificuldades no componente curricular de matemática e a redução da carga horária. Dessa forma, novas ferramentas se tornam cada vez mais importantes, pois são capazes de facilitar a aprendizagem, levando os discentes a participarem mais das aulas e se empolgarem com o processo (Santos et al., 2015).

O livro “Guerra sem Fim”, publicado em 1974, do autor norte-americano Joe Haldeman, é uma ficção científica que apresenta um cenário onde há um conflito entre a Terra e uma raça extraterrestre. Além de abordar diversas críticas em relação às fatalidades da guerra, podendo até mesmo ser compreendido como um manifesto pacifista, o romance também aborda alguns conceitos de Relatividade Geral e Relatividade Especial de uma forma simplificada, de modo que o leitor, mesmo que não saiba muito sobre Física, consiga compreender a trama e se conectar com a obra.

Kitzberger, Bartelmebs e Rosa (2021) investigaram a eficiência da aplicação de contos no ensino de astronomia, ressaltando o tema Fases da Lua. Duas turmas participaram da pesquisa, sendo que apenas uma tivera contato com uma história que contextualizava o conteúdo de forma dinâmica, pois assim seria possível estabelecer um parâmetro de comparação. Ao fim da prática, foi evidenciado que os contos podem fazer os discentes refletirem sobre conhecimentos prévios, questionando sobre a própria natureza da ciência em questão.

Em outro cenário, Xavier et al. (2010) explora o uso do cinema em sala de aula para o ensino dos conteúdos de mecânica. Para isso, dispõe de uma entrevista para os participantes, visando investigar os benefícios da prática durante os encontros. Foi notado um certo entusiasmo em relação aos educandos, que resolveram se envolver bastante com o processo, discutindo até mesmo sobre assuntos de Física que não haviam sido propostos, o que tornou a prática muito proveitosa.

Dessa forma, tanto filmes quanto textos literários podem servir como ótimas ferramentas pedagógicas no ensino de Física, desde que sejam bem direcionados e contextualizados. Bezerra et al. (2021) também propõe o uso de desenhos animados, pois possuem cenários propícios a várias observações,

principalmente por conta das grandes inconsistências, que podem ser usadas para trabalhar conceitos físicos de uma forma divertida e descontraída.

Cada metodologia pode ser trabalhada individualmente em diversos conteúdos, cabe ao professor identificar o momento mais apropriado para utilizá-las. Entretanto, a oficina busca unir as três para potencializar o aprendizado de uma maneira lúdica e dinâmica, incentivando, acima de tudo, o pensamento crítico dos estudantes.

O presente trabalho aborda uma proposta de atividade lúdica e inovadora referente à Física, aproveitando as poderosas ferramentas da escrita, das animações e do cinema. Destinada aos estudantes do ensino fundamental e médio, esse estudo busca tornar o ensino de Física mais envolvente e acessível, propondo uma oficina com o potencial de despertar a criatividade e interesse dos estudantes.

É pretendido, com essa oficina, contribuir de modo significativo para o ensino-aprendizagem de Física, tornando-o mais divertido e atrativo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Utilizar a literatura, animações e cinema como ferramentas pedagógicas para potencializar o ensino-aprendizagem da Física, buscando instigar a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes.

2.2 Objetivos específicos

- Propor a estrutura de uma oficina aos professores de Física do ensino fundamental e médio;
- Tornar o ensino de Física mais lúdico e estabelecer uma proximidade maior do componente curricular com o estudante;
- Incentivar debates sobre os conteúdos ministrados e sobre a Física presente nas cenas de filmes ou nos desenhos animados.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

3.1 DESAFIOS NO ENSINO DA FÍSICA

Apesar da Física ser uma ciência fascinante e bela, muitas vezes o educando acaba pensando o oposto disso, principalmente pela forma como essa ciência é lecionada. De acordo com Moreira (2018), se tomarmos como base uma perspectiva humanista, pensamentos, sentimentos e ações estão integrados no processo de ensino-aprendizagem, o que tanto pode ser positivo quanto negativo. Ele ainda prossegue debatendo:

Infelizmente, o ensino de Física, de um modo geral, leva a uma integração negativa de pensamentos, sentimentos e ações, na qual os alunos não gostam da Física e, quando possível, evitam-na, uma vez que apenas desejam passar nas provas, repetindo nelas, mecanicamente, “o que foi dado em aula”. Uma lástima! (MOREIRA, 2018).

Por mais que a realidade apresente esse cenário desmotivador, ainda existem formas de contornar a situação. Silva et al. (2018) afirma que mesmo em meio a diversas dificuldades no ensino de Física, um dos principais pontos discutidos é o papel do professor no processo. Esse debate acaba por abranger a persistência do docente em usar unicamente a metodologia tradicional.

É importante reconhecer que o ensino tradicional apresentou tanto resultados positivos como negativos ao longo dos anos, logo não deve ser tratado como um vilão no âmbito educacional. No entanto, é igualmente necessário dar espaço a novas ferramentas e abordagens que complementem essas práticas, buscando tornar a aprendizagem mais significativa e adaptada às demandas atuais.

Ao realizar uma prática mais lúdica e envolvente, é possível despertar o interesse dos estudantes. Dispondo de contos, animações ou cenas de filmes, diversos debates podem ser gerados, incentivando o educando a pensar em soluções baseadas em seu conhecimento prévio.

3.2 CONTANDO HISTÓRIAS E DESCOBRINDO CONCEITOS

O conto é um gênero literário caracterizado por se tratar de uma narrativa curta, podendo apresentar os mais variados tipos de história, como o cotidiano de um detetive perseguindo um assassino em série ou até mesmo um grupo de jovens que decidem passar a noite numa casa mal assombrada.

Zanetic (2006) aborda sobre uma conexão entre a literatura e a ciência traçando paralelos com romancistas e contistas que não tiveram uma formação na área de Física propriamente dita. É possível encontrar diversas obras literárias com informações científicas dissolvidas nas entrelinhas, de uma maneira mais leve para não saturar o leitor.

Na obra “Serões de Dona Benta”, publicada em 1937, do escritor brasileiro Monteiro Lobato, a personagem Dona Benta decide ensinar conceitos de Física e Astronomia às crianças Narizinho e Pedrinho, ela opta por não recorrer a livros científicos e adota uma abordagem mais simples e direta. O livro funciona como uma coletânea de contos repleta de informações interessantes e ilustrações dos mais variados conteúdos.

Dentre os diversos contos apresentados no livro, Oliveira e Batista (2021) escolhem um cujo nome é “O Nosso Sistema Solar” para relacionarem Literatura e Astronomia a partir da análise de uma imagem. Embora a obra tenha as crianças como público-alvo, ela ainda pode ser lida por jovens do ensino fundamental e médio.

3.3 DESENHOS ANIMADOS E FÍSICA: UMA COMBINAÇÃO INOVADORA

É comum ver animações muito populares entre crianças e adolescente, embora seja um erro associar essa mídia apenas a esse público. Atualmente, é possível encontrar uma grande quantidade de filmes e séries animados de todos os gêneros, de modo a agradar toda a audiência.

Mesquita e Soares (2008) investigam quais visões científicas podem ser difundidas em episódios de desenhos como O Laboratório de Dexter e Jimmy Nêutron. Eles dividem as animações em dois grupos, um englobando aqueles que possuem compromisso com a educação e outro com os que não se encaixam nessa definição.

Capitão Planeta e *Cyberchase* são exemplos de desenhos cujo objetivo é propagar conhecimentos, sejam científicos, ambientais, entre outros. Qualquer uma das diversas animações contidas nesse grupo pode ser usada de formas variadas no ensino, enquanto o outro grupo deve ser visto com mais cuidado.

É comum durante um episódio dos *Looney Tunes* ou do *Tom & Jerry* vermos os personagens correrem pelos céus, erguerem toneladas com facilidade e até mesmo entrarem em órbita com um simples salto ou após uma pancada. Essas inconsistências podem ser usadas para debater sobre o que, de fato, acontece na prática. Dessa forma, é possível trabalhar a criatividade e a percepção da realidade a partir de um desenho animado.

Os estudos de Pereira (2016), utilizando o desenho animado *Futurama* como ferramenta lúdica obtiveram resultados interessantes.

Na pesquisa, os estudantes relatam que se sentem estimulados a entender a explicação de cenas em desenhos e filmes de ficção científica, pois ao assistir tais cenas, gostariam de saber como determinada situação é possível. Isso é importante, pois as dúvidas referentes a determinada cena motivam os estudantes a pesquisar a respeito do assunto e a desenvolver um senso crítico. (PEREIRA, 2016).

Assim, é possível evidenciar que as inúmeras situações ilustradas em cenas podem levar o educando a refletir o que é ou não realidade e como tais ações são possíveis.

3.4 O CINEMA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

O filme *Interestelar*, lançado em 2014 e dirigido por Christopher Nolan, se tornou extremamente popular entre os amantes do cinema, não apenas por sua trama emocionante como também pela forma como alguns conceitos de Física Moderna foram trabalhados durante o longa.

Moura e Vianna (2019) realizaram a exibição do filme, seguida por uma avaliação conceitual que fora feita por meio de discussões realizadas pelos próprios estudantes. Os objetivos do trabalho foi sugerir novas metodologias para despertar o interesse dos estudantes pelo componente curricular e gerar debates, dispondo-se de aulas de Física Moderna envolvendo os tópicos Astrofísica, Relatividade e

Quântica, utilizando a produção de Christopher Nolan como uma ferramenta auxiliadora.

Toda a prática foi envolvente e proveitosa, mostrando que os filmes podem ser utilizados de forma significativa no ensino.

É possível também, trabalhar com algumas cenas específicas, que contenham elementos relevantes para a aula. Sorensen e Texeira (2021) realizaram uma oficina didática onde foram passados trechos de determinados filmes de Ficção Científica para auxiliar na compreensão de tópicos como Gravidade, Movimento Linear, Força Centrípeta, Movimento Circular Uniforme, entre outros. Ao fim, foi observado um maior engajamento por parte dos estudantes.

Assim como no caso das animações, o professor deve tomar cuidado ao utilizar cenas de filmes em sala de aula. É comum tanto desenho quanto filmes optarem por adotar uma abordagem mais dramática, visando, muitas vezes, emocionar e impressionar o espectador. Dessa forma, não é difícil encontrar sequências onde as leis da Física são ignoradas, o que pode até mesmo servir para debates em sala de aula, dependendo de como o docente deseja aplicar essa metodologia.

4 PROPOSTA

A proposta a seguir possui um caráter flexível, podendo ser adaptada conforme a vontade do professor para abranger o conteúdo e série de sua escolha. A prática por si só deverá conter diversos espaços para debates, de modo que o docente não seja a figura “detentora do conhecimento geral”, como costuma ser associado, mas fazendo com que os estudantes sejam protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

Esta oficina será realizada por meio de três etapas, cada uma abrangendo uma ferramenta diferente, deixando o ambiente mais descontraído, divertido e lúdico. No primeiro momento, será feita uma leitura coletiva de um conto, de modo que os estudantes possam trabalhar a leitura e criatividade. Em seguida, será reproduzido um ou mais cortes ou episódios de um desenho animado, que será analisado e debatido posteriormente. Por fim, ocorrerá a exibição de algumas cenas de filmes a depender dos objetivos do docente.

Cada etapa não possui um tempo específico para ser concluída. Nesse caso, o professor pode se aproveitar da duração da aula, que costuma variar de instituição para instituição. Ademais, ao fim de cada uma das etapas, é importante ter momentos de reflexão, o que permitirá aos estudantes compreenderem os objetivos da oficina e colocar em prática seus conhecimentos prévios.

Como metodologia de avaliação, o professor deverá observar o nível de participação dos alunos durante os debates e reflexões, verificando se eles conseguem relacionar o conteúdo com o que estão lendo ou assistindo. Além disso, produções individuais ou em grupo, como resumos ou análises, podem evidenciar a compreensão, o que pode ser usada como uma avaliação formativa, permitindo ajustes durante a oficina para garantir que os objetivos estejam sendo atingidos.

A oficina apresentada a seguir irá abranger tópicos de Introdução à Física, Cinemática e Dinâmica.

4.1 ETAPA UM: CONTOS

Após a abertura da oficina, o professor poderá tanto distribuir cópias impressas do conto para os estudantes ou exibi-lo no quadro por meio do projetor, o

que é até mesmo mais simples. Em seguida o docente deverá pedir para um aluno voluntário ler em voz alta. Caso mais de um se voluntarie, é interessante dividir o texto, de modo que todos possam participar.

O conto a seguir possui como tema central “Introdução à Física” e pode ser usado em sala de aula ou servir de modelo para que o docente escreva o seu próprio:

Uma estranha ciência chamada Física

“Conheci um sujeito peculiar chamado Alberto. Seu bigode era longo e seus cabelos grisalhos pareciam estar sempre bagunçados, mas isso não o impedia de vestir um elegante terno escuro. Ele me convidou junto com uns amigos para um jantar em sua casa, nem pensei duas vezes antes de aceitar.

Logo de cara, estranhei alguns itens de sua casa. Uma prateleira repleta de recipientes com líquidos de incontáveis cores, alguns aparatos tecnológicos que acabaram atraindo minha atenção e inúmeros livros com nomes familiares, como Isaac Newton, Stephen Hawking, Carl Sagan, entre outros.

— Por que você tem todas essas tralhas aqui? — perguntei, aquilo realmente havia atizado a minha curiosidade.

— É que tenho uma grande paixão pela Física! — respondeu ele, encantado.

— Pelo quê? — continuei, sem entender muito bem do que ele falava. — O que raios é Física?

Um intenso brilho surgiu de seu olhar.

— Como assim você não sabe o que é Física?! — exclamou ele, surpreso. — É a ciência que investiga as leis do universo! Principalmente quando falamos de matéria e energia.

— Leis do universo... E por que alguém iria precisar saber disso?

Alberto baixou a cabeça, decepcionado, mas seu leve sorriso entregou o jogo. Ele parecia exalar ainda mais empolgação e, por fim, disse:

— Quero que me diga como você chegou aqui.

— De carro.

— E como funciona o seu carro?!

Dei de ombros.

— O motor que faz ele andar.

Seu sorriso aumentou.

— A Física o faz andar! — ele falou alto o suficiente para os vizinhos ouvirem. — A Física está em todo lugar. A gravidade impede que a gente saia flutuando por aí, as luzes das nossas casas só existem aos grandes avanços no campo da energia elétrica... Você me questionou o porquê de alguém estudar isso, não foi? Pois bem, a resposta é simples: porque a Física está em todo lugar!

Notei que ele parecia feliz ao falar sobre aquilo, o que me cativou ainda mais para entender sobre aquele assunto que parecia fascinante. Antes que eu pudesse perguntar ainda mais, os outros convidados foram chegando e começamos o jantar.

Enquanto comia, alguns pensamentos invadiram minha mente. Entre eles, me perguntei como a gravidade funcionava e até mesmo sobre o que levava o motor do meu carro a funcionar. A cada segundo que se passava, mais dúvidas surgiam em minha mente.

Quando terminei de comer, folheei um dos livros do Alberto e me deparei com alguns campos de estudo da Física. Mecânica, Gravitação Universal, Calorimetria e Termodinâmica eram apenas alguns dos muitos que encontrei. Cada um deles tentava encontrar respostas para inúmeros fenômenos da natureza.

Contudo, certo tempo depois, ao questionar Alberto sobre tais conteúdos, notei sua impaciência.

— Não é assim, Rodolfo! — exclamou ele. — Você não pode começar por aí, tem que ir com calma.

— E como começo?! — questionei, ansioso.

Então ele me ensinou sobre grandezas, que não passavam de valores numéricos, a parte crucial era que estavam relacionados aos fenômenos na Física. Em poucas palavras, como existiam diversas grandezas diferentes, a humanidade precisou estabelecer as unidades de medida para cada uma delas.

Um bom exemplo disso é a medida de espaço. No passado, haviam incontáveis formas de estabelecer valores para ele, como o tamanho do pé de alguém, a distância do polegar até a ponta do nariz do rei e muito mais. O problema era que isso deixava as medidas confusas, assim o “metro” foi adotado como medida padrão de espaço.

— Isso é fascinante! — comentei, encantado. — Então começamos com grandezas e medidas?

— Sim, viu só como é tranquilo? É só ter em mente que existem dois tipos de grandezas.

— Dois?!

— Sim, escalares e vetoriais.

— Certo, você vai precisar explicar melhor.

Alberto sorriu.

— Claro. Grandezas escalares só precisam de um valor numérico para ser medida, enquanto as vetoriais precisam de direção, sentido e módulo.

Levantei a mão.

— Tenho uma dúvida.

— Pode falar.

— O que é esse negócio de direção e sentido?

— Imagine uma flecha. A direção é a posição em que ela se move, pode ser horizontal, vertical ou até mesmo diagonal. Já o sentido, é basicamente a ponta da flecha, pode apontar para a direita, para a esquerda, para cima ou para baixo.

— Que legal! Pode dar exemplos?!

— Grandezas escalares podem ser massa e tempo, enquanto as vetoriais podem ser velocidade e aceleração.

Respirei fundo, pronto para aprender mais.

— E o que vem depois?!

Ouvi ele gargalhar levemente.

— Por hoje está bom, volte depois para continuarmos.

Olhei para o relógio e notei que já eram mais de dez horas. O tempo tinha voado, então me despedi de Alberto, ele até me emprestou alguns livros dele, certamente voltaríamos a conversar sobre a ciência encantadora chamada Física!"

Autor: Ayrton Reis

Quando a leitura for finalizada, alguns questionamentos deverão ser feitos.

Tabela 1: Questionamentos sobre o conto “Uma estranha ciência chamada Física”
1. Qual é a ideia central do texto?
2. Para que serve a Física?
3. Por que estudar essa ciência?

Fonte: Autoria própria, 2024

É importante também, investigar se os estudantes gostaram da prática, assim é possível compreender se novas histórias devem ser trazidas para a leitura em outros momentos.

Uma opção para o caso de a metodologia ser bem recebida, é utilizá-la não somente como uma ferramenta pedagógica para o ensino de Física, mas também como uma forma de atividade. Para isso, após um determinado conteúdo ser finalizado, o educador pode pedir para que os próprios estudantes escrevam seus contos.

4.2 ETAPA DOIS: ANIMAÇÕES

Em seguida, deverá ser escolhido um ou mais episódios ou cenas de desenhos animados. Alguns desses programas possuem uma curta duração, como episódios do *Pica-Pau*, *Looney Toones*, *Tom & Jerry*, entre outros, logo pode ser uma opção interessante exibir um episódio de cinco a quinze minutos dessas séries, ou até mesmo mais, dependendo do tempo da aula e dos objetivos do docente.

Animações mais longas podem ser cortadas, dessa forma o professor passaria em sala de aula apenas o trecho desejado. A seguir serão usados três episódios de animações para exemplificar a prática.

Para o primeiro exemplo, foi escolhido um episódio de *Pica-Pau* intitulado “O Rachador”, onde o personagem principal, em seu carro, se mete em diversos problemas e acaba enlouquecendo um guarda. Ele conta com quase sete minutos de duração e pode gerar alguns debates sobre o conceito de movimento e velocidade média.

Figura 1: Episódio “O Rachador”, do Pica-Pau.



Fonte: *Print Screen* da 1ª temporada de *Pica-Pau*, Episódio 02. 1941.

Quando o episódio chegar ao fim, o docente deverá questionar a turma sobre o que seria movimento e como seria possível medir a velocidade do personagem durante determinado trecho da animação.

Figura 2: Pica-Pau voltando do Alaska.



Fonte: *Print Screen* da 1ª temporada de *Pica-Pau*, Episódio 02. 1941.

Em uma das cenas, o Pica-Pau vai até o Alaska e volta em pouquíssimo tempo. Mesmo sendo uma situação impossível, o professor pode aproveitá-la para avaliar seus estudantes, incentivando-os a encontrarem uma maneira de encontrar a velocidade que o personagem atingiu.

Após os debates, o docente deve fornecer algumas informações. A primeira é a distância que o móvel percorreu, ela pode ser encontrada adotando um ponto aleatório no Alaska e outro no local onde Pica-Pau se encontra, que

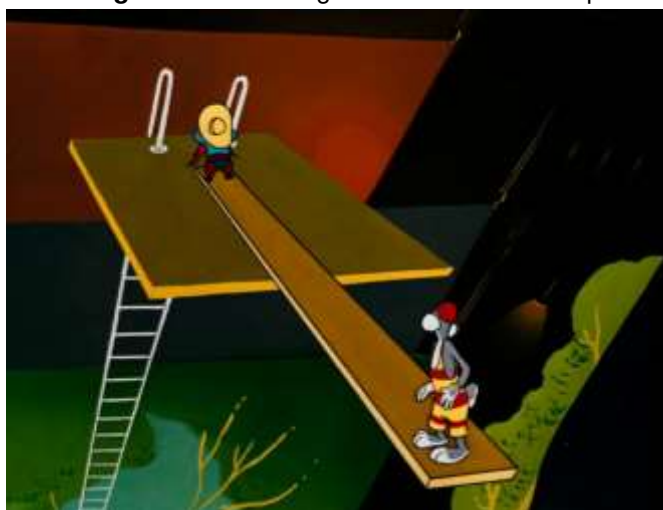
provavelmente é algum lugar dos Estados Unidos. Dessa forma, um valor aproximado pode ser de 4846 km.

Outra informação importante para obter a velocidade é o intervalo de tempo que o personagem leva para concluir o movimento. Para encontrar essa medida, é interessante voltar a minutagem do episódio até alguns momentos antes do móvel iniciar o percurso e pedir para os próprios estudantes cronometrarem. O professor perceberá que haverá uma variação de valores, porém todos estarão próximos de 5 segundos. Assim, os estudantes terão todas as informações necessárias para encontrarem a velocidade do carro do Pica-Pau.

O valor encontrado será de aproximadamente 1.938.400 m/s, mostrando que o simples carro de um personagem de desenho é muito mais rápido que um foguete. Essa é uma ótima oportunidade para se iniciar um novo debate, desta vez sobre as diferentes velocidades de determinados objetos, podendo associar carros, aviões e até mesmo o trem-bala. É de extrema importância sempre destacar o que é ficção e o que é realidade.

Em seguida, foi escolhido o episódio “Praticando Mergulho” do desenho *Looney Tunes*, no qual Eufrazino tenta fazer com que o Pernalonga salte de uma prancha de mergulho em um circo. Contudo, o personagem principal do episódio manipula a situação para que o antagonista acabe caindo de grandes alturas e quebre algumas leis da física no processo.

Figura 3: Pernalonga e Eufrazino no trampolim.



Fonte: *Print Screen* de *Looney Tunes*, Episódio "Praticando Mergulho". 1949.

Ao final do episódio, é possível observar uma cena interessante, onde o Eufrazino está em queda livre e o Pernalonga percebe que não há água na piscina

em que ele irá cair. Então, agindo rapidamente, o protagonista pega um balde com água e derrama o líquido do trampolim, que passa a cair mais rápido que Eufrazino.

Figura 4: Eufrazino caindo ao lado da água.



Fonte: *Print Screen de Looney Tunes*, Episódio "Praticando Mergulho". 1949.

Durante a sequência, é possível visualizar uma inconsistência comum quando se imagina dois corpos em queda livre, sendo essa relacionada à aceleração da gravidade. Além do mais, é possível encontrar outros erros no episódio, como leis de Newton sendo ignoradas e forças deixando de existir. A partir desse episódio, é possível realizar alguns questionamentos.

Tabela 2: Perguntas sobre o episódio dos <i>Looney Tunes</i>
1. Quais os erros presentes no episódio?
2. É possível dizer qual a aceleração do movimento realizado pelo Eufrazino?
3. Qual foi a velocidade do Eufrazino ao atingir o chão?

Fonte: Autoria própria, 2024

Para encontrar a velocidade do personagem ao atingir o solo, o professor pode sugerir para os alunos cronometrarem o tempo de queda. Será necessário então voltar alguns segundos do episódio para a cena em questão. Embora possa haver uma variação de medidas, é possível encontrar um tempo médio de 23 segundos.

Utilizando a função horária da velocidade no MUV. Assumindo a velocidade inicial nula e a aceleração da gravidade como 10 m/s^2 , eles deverão encontrar uma velocidade final de 230 m/s . Feito isso, é possível realizar uma comparação mais detalhada, levando em consideração que a água, mesmo tendo

iniciado a queda momentos depois, atinge o solo pouco antes do Eufrazino, sendo que deveria levar o mesmo tempo para completar o movimento de queda livre.

Por fim, para o terceiro exemplo, foi selecionado o episódio “Um rato em Manhattan”, do desenho *Tom & Jerry*, que funciona como um pequeno musical, mostrando o rato Jerry caminhando e dançando pelos cenários de Nova Iorque. É possível encontrar ótimas cenas para uma análise, principalmente relacionado a primeira lei de Newton.

Figura 5: Jerry se aventurando pela cidade.



Fonte: *Print Screen* de *Tom & Jerry*, Episódio "Um rato em Manhattan". 1945.

Em um certo trecho do episódio, Jerry acaba entrando em um elevador e passa a sentir alguns efeitos em seu corpo. Quando o elevador sobe, o corpo do personagem vai para baixo, causando até mesmo humor devido a surpresa que ele tem ao ver o que acontece.

Figura 6: Jerry no elevador.



Fonte: *Print Screen* de *Tom & Jerry*, Episódio "Um rato em Manhattan". 1945

Ao analisar a sequência, é possível observar um fenômeno físico, mesmo que de forma exagerada. Dessa maneira, alguns questionamentos podem ser colocados em evidência.

Tabela 3: Questionamentos sobre o episódio de <i>Tom & Jerry</i>
1. Qual conceito físico pode ser observado na cena do elevador?
2. Por que o corpo de Jerry realiza esses movimentos?
3. O que diz a primeira lei de Newton?
4. Como podemos definir a inércia?
5. Quais exemplos temos no dia-a-dia da primeira lei de Newton?

Fonte: Autoria própria, 2024

A primeira lei de Newton se aplica de uma maneira cômica e divertida na cena. O corpo de Jerry, inicialmente em repouso, tende a permanecer em repouso, por isso, quando o elevador passa a subir, seu corpo tenta voltar a posição inicial.

4.3 ETAPA TRÊS: CENAS DE FILMES

Como os filmes configuram uma mídia com maior duração é recomendado que o educador, para o último ciclo, escolha algumas cenas mais curtas para serem trabalhadas. Existe uma gama de produções cinematográficas de todos os gêneros e não é difícil encontrar um ou outro trecho que acaba quebrando alguma lei da Física.

Para servir de exemplo, a seguinte cena pertence ao longa *X-men: Apocalypse* e consegue transmitir tensão e esperança, ao som da música *Sweet Dreams*, da dupla britânica Eurythmics.

Figura 7: Mercúrio chegando ao instituto Xavier.



Fonte: Print Screen do filme *X-Men: Apocalypse*. 1941.

Após uma explosão se iniciar no subsolo do Instituto Xavier, o personagem em questão, conhecido como Mercúrio ou Pietro, interpretado pelo ator

Evan Peters com seu poder de super velocidade, corre o mais rápido possível para salvar todos dentro da construção. Dessa forma, podemos vê-lo salvar cada um dos personagens de uma forma icônica.

Figura 8: Mercúrio salva estudante do instituto.



Fonte: Print Screen do filme *X-Men: Apocalypse*. 2016.

Uma abordagem legal é, antes analisar a aplicação da Física, esclarecer que o filme é uma ficção com o objetivo de entreter o público. Em seguida, podem ser feitos alguns questionamentos.

Tabela 4: Perguntas sobre a cena do Mercúrio

1. Partindo da ideia de que exista alguém tão rápido como o Mercúrio, ele conseguiria salvar todas as pessoas da explosão?
2. Qual a maior velocidade que o corpo humano é capaz de suportar?
3. É possível relacionar a cena exibida com os conhecimentos sobre a Primeira Lei de Newton? Como?
4. Quais os efeitos de grandes acelerações sobre o nosso corpo?

Fonte: Autoria própria, 2024.

Aproveitando a discussão, uma ótima cena para ser exibida logo em seguida pertence ao filme *Top Gun: Maverick*. Nela, o personagem principal, Maverick, interpretado por Tom Cruise, acelera seu avião de caça a um ponto onde é possível desmaiar.

Figura 9: Maverick pilota avião de caça.



Fonte: Print Screen do filme *Top Gun: Maverick*. 2022.

Cada sequência onde os personagens precisam atingir altas velocidades em poucos segundos é recheada de tensão e drama. Um ponto positivo é que *Top Gun: Maverick* tenta reproduzir os efeitos reais que a Força G teria sobre o nosso corpo. Assim, é possível comparar os dois segmentos, concluindo que seria mais fácil para o Mercúrio machucar do que salvar as pessoas enquanto as leva de um ponto a outro com uma aceleração fora do comum.

Um outro trecho com o potencial de trabalhar alguns tópicos de dinâmica que pode ser exibido pertence ao filme *Homem-Aranha 2*. O segmento onde o super-herói tenta parar um trem é um excelente exemplo para discutir a conservação de energia e a conversão entre suas formas. Quando o trem está em movimento, ele tem uma enorme quantidade de energia cinética (energia associada ao movimento). Quanto mais rápido o trem avança e maior sua massa, mais energia cinética ele possui.

Figura 10: Homem-Aranha parando um trem com as teias.



Fonte: *Print Screen* do filme *Homem-Aranha 2*. 2004.

Quando o Homem-Aranha tenta parar o trem, ele aplica uma força por meio de suas teias para desacelerar o movimento. Esse esforço acaba por envolver o conceito de trabalho mecânico, pois ele precisa aplicar uma força ao longo de uma certa distância para reduzir a velocidade do trem. Sendo assim, torna-se possível realizar alguns questionamentos com o intuito de compreender o pensamento científico dos estudantes.

Tabela 5: Indagações sobre a cena do Homem-Aranha
1. Qual o tipo de energia o trem possui enquanto está em movimento?
2. O que acontece com a energia do trem à medida que o personagem tenta desacelerá-lo?
3. Como podemos definir uma força dissipativa?
4. Podemos dizer que grande parte da energia cinética do trem vai deixar de existir?
5. Quais exemplos do cotidiano envolvendo conversões de energia?

Fonte: Autoria própria, 2024.

A cena inteira pode ser relacionada ao princípio da conservação de energia, que afirma que a energia total do sistema (nesse caso, trem, teias e o próprio Homem-Aranha) não se perde, mas apenas se transforma em diferentes tipos de energia. O impacto visual e o drama presente no filme ajudam a tornar esses conceitos mais claros e envolventes para os alunos.

5 RESULTADOS ESPERADOS

Esta pesquisa detalha uma oficina construída com base em contos, animações e cenas de filmes para que outros professores possam utilizar em sala de aula, logo ela não chegou a ser aplicada. Entretanto, visa alcançar resultados satisfatórios e positivos em sala de aula, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, tendo em mente seu caráter flexível.

A oficina almeja, a princípio, melhorar a compreensão do corpo discente de uma maneira significativa, visto que o componente curricular costuma ser associada a algo complexo, logo a adoção dessa prática poderia servir como uma estratégia para melhorar o aprendizado de Física. Além disso, é esperado um crescimento do interesse dos estudantes, que poderá ser visto durante a participação ativa durante os debates em sala.

Por fim, também se espera que os estudantes acabem adquirindo hábitos de leitura, tendo em mente que deverão ler um ou outro conto e analisá-lo com cuidado. O *feedback* por parte dos discentes será de extrema importância para a oficina, pois dessa forma o professor poderá adaptá-la para atender as demandas da turma e abranger novos conceitos.

6 CONCLUSÃO

A pesquisa apresentou uma proposta para o ensino de Física no ensino fundamental e médio, ressaltando a importância de práticas lúdicas na educação. Com três etapas, cada uma disposta de abordagens diferentes, a oficina planeja trabalhar com ferramentas inovadoras para um aprendizado significativo, sendo elas contos, animações e cenas de filmes.

Construir uma barreira entre a ciência e a arte poderia acabar limitando a educação. Ambas devem se unir para gerar novas soluções criativas. Zanetic (2006) defende o uso de obras de ficção científica em aulas desde que o professor tome os devidos cuidados, o que pode configurar uma rica experiência pedagógica. Esse cuidado, por sua vez, não deve ser tomado apenas em relação a obras literárias, mas também aos filmes e desenhos animados que podem vir a ser exibidos em sala.

Dessa forma, é importante que o professor, muitas vezes, deixe um pouco de lado as metodologias tradicionais de ensino para tornar o ambiente mais interativo e gerar diversos debates. Utilizar a arte nesse contexto é uma alternativa capaz de fazer os estudantes enxergarem o componente curricular com um olhar mais fascinado e vívido, tornando o processo de ensino-aprendizagem ainda mais impactante para ambos os lados envolvidos.

A educação não precisa ser uma prática marcada por tons amargos e autoritários de cinza. Ela deve dispor de uma paleta de cores específica para cada situação ou cenário, levando todos os personagens a interagirem e se tornarem protagonistas no processo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Leila Minatti. A escrita, uma evolução para a humanidade. Linguagem em (Dis) curso, v. 1, n. 1, 2000.

BEZERRA, Jeniffer Maria Bernardo et al. Ensinando conceitos da Física através de inconsistências em desenhos animados. 2021.

BORGES, Luiz Antonio Dias. História da animação: uso da técnica e estética. REVISTA LIVRE DE CINEMA, uma leitura digital sem medida (super 8, 16, 35, 70 mm,...), v. 6, n. 2, p. 63-82, 2019.

GOERGEN, Pedro. De Homero e Hesíodo ou das origens da filosofia e da educação. Pro-posições, v. 17, n. 3, p. 181-198, 2006.

KITZBERGER, Danilo de Oliveira; BARTELMÉBS, Roberta Chiesa; ROSA, Valdir. O Uso de Contos no Ensino de Astronomia: UMA Proposta DIDÁTICA Para O Tema Fases DA Lua. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n. 32, p. 7-26, 2021.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. Ciência & Educação (Bauru), v. 14, p. 417-429, 2008.

MOREIRA, Marco Antônio. Uma análise crítica do ensino de Física. Estudos avançados, v. 32, p. 73-80, 2018.

MORETTIN, Eduardo. Uma história do cinema: movimentos, gêneros e diretores. Caderno de cinema do professor, p. 46, 2009.

MOURA, Fábio Andrade de; VIANNA, Pedro Oliveira. O Ensino de Física Moderna baseado no filme Interestelar: Abordagem didática para a aprendizagem significativa. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 3, p. 01-16, 2019.

OLIVEIRA, Camila Muniz de; BATISTA, Michel Corci. A relação da Literatura com a Astronomia a partir da análise de uma imagem do conto “O nosso sistema solar” de Monteiro Lobato. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 16, p. e60101623150-e601016231

PEREIRA, Diego Veríssimo. O ensino de inércia com desenhos animados, utilizando Futurama como ferramenta lúdica. 2016.

SANTOS, Cleidilene de Jesus Souza et al. Ensino de Ciências: Novas abordagens metodológicas para o ensino fundamental. *Revista Monografias Ambientais*, p. 217-227, 2015.

SILVA, Patrick Oliveira da et al. Os desafios no ensino e aprendizagem da Física no Ensino Médio. 2018.

SORENSEN, Rafael do Nascimento; TEIXEIRA, Ricardo. Possibilidades do uso de obras de ficção científica no ensino de Física. *Revista do Professor de Física*, v. 5, n. 2, p. 31-43, 2021.

XAVIER, Carlos Henrique Gurgel et al. O uso do Cinema para o ensino de Física no ensino médio. *Experiências em ensino de ciências*, v. 5, n. 2, p. 91-105, 2010.

ZANETIC, João. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. *Pro-posições*, v. 17, n. 1, p. 39-57, 2006.

ZANETIC, João. Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 13, p. 55-70, 2006.

APÊNDICE A – PLANO DE AULA

Tema: Introdução à Física e Noções de Cinemática

Público Alvo: Estudantes do 1º Ano do Ensino Médio

Duração: 90 minutos

Objetivo Geral:

Utilizar cenas de filmes, animações e contos como ferramenta pedagógica no ensino da cinemática.

Objetivos Específicos:

- Compreender o conceito da Física e qual o seu objeto de estudo.
- Realizar a leitura coletiva de dois contos, sobre a introdução à Física e velocidade média.
- Assistir um episódio do Pica-Pau e três curtos trechos de filmes.
- Debater pontos ressaltados nas cenas e na animação e entender o que é possível e o que é ficção a partir delas.

Conteúdos: Introdução à Física, Objeto de estudo da Física, Grandezas escalares e vetoriais, Conceitos de cinemática, Efeitos da aceleração e Velocidade média.

Procedimentos Metodológicos: Introduzir apresentando o tema e objetivos da aula. Em seguida, deverá ser feita uma exposição dialogada acerca dos seguintes tópicos:

1. O que é Física;
2. Por que estudar Física;
3. Exemplos no cotidiano.

Então será realizada a leitura do primeiro conto (Uma estranha ciência chamada Física) e debate sobre o mesmo com os estudantes. Dando sequência, exibir o episódio do Pica-Pau e resolver alguns problemas envolvendo velocidade média, para, assim realizar a leitura do segundo conto (Estudo do Movimento). Por fim,

serão passadas outras três cenas de filmes, que serão discutidas posteriormente (cenas: ônibus atravessando a ponte quebrada, em “Velocidade Máxima”; mercúrio salvando os seus companheiros enquanto a casa explode, em “X-Men: Apocalipse”; pilotos experimento a força G, em “Top Gun: Maverick”).

A aula será concluída com uma breve recapitulação do que foi visto e um breve diálogo sobre a opinião dos estudantes em relação as cenas e os contos.

Recursos Didáticos: Quadro (Lousa), Lápis e Apagador, Projetor e Notebook.

Avaliação: A avaliação será realizada por meio da participação dos estudantes durante a aula, bem como através das discussões sobre as cenas e contos apresentados.

Referências:

BONJORNO, José Roberto. et al. Física: Mecânica, 1º Ano. 2ª Edição. São Paulo: FTD, 2013.

VELOCIDADE MÁXIMA. Direção: Jan de Bont. Produção de Mark Gordon Productions. Estados Unidos: 20th Century Fox. 1994.

X-MEN: APOCALIPSE. Direção: Bryan Singer. Produção de Marvel Entertainment. Estados Unidos: 20th Century Fox. 2016.

TOP GUN: MAVERICK. Direção: Joseph Kosinski. Produção de Skydance Pictures. Estados Unidos: Paramount Pictures. 2022.

APÊNDICE B – CONTO: ESTUDO DO MOVIMENTO

Velocidade, distância, tempo e aceleração. Esses são os maiores companheiros de corredoras como eu. Meu carro era rosa, com chamas amarelas pintadas, um modelo único, conhecido em todas as competições, mesmo não sendo o que estava no pódio com mais frequência.

Aquelas corridas não eram tão difíceis de entender, afinal era apenas uma linha reta, com dois mil metros de distância, onde dez carros se posicionavam para verem qual seria o primeiro a completar o percurso. Era bom de observar outros participantes enquanto eu corria.

Parecia piada quando alguém dizia que aqueles veículos poderiam estar em repouso e em movimento ao mesmo tempo, tudo dependia do ponto de referência. Um carro a 100 km/h em relação ao observador está em movimento, mas em relação a outro carro de mesma velocidade ele está em repouso, visto que a distância entre os dois não variava.

Passei a semana inteira me preparando para a grande corrida do domingo. Fiz vários treinamentos, tentando estabelecer um novo recorde, então, no tão esperado dia, sentei em meu carro, apertei o sino e respirei fundo.

— Vai lá, Laura — falei, para mim mesma. — É você contra esses nove pilotos, mostra pra eles quem manda!

Olhei para a plateia e avistei uma imensidão de pessoas me encarando, um intenso frio percorreu minha espinha, até que ouvi a buzina que dava início à largada.

Pisei fundo no acelerador, fazendo meu corpo pender para trás. Era engraçado como a primeira lei de Newton funcionava, fazendo com que corpos em repouso quisessem permanecer em repouso, enquanto corpos em movimentos tivessem uma tendência a continuarem em movimento. Isso explicava o fato de meu corpo querer ficar parado quando a velocidade aumentava...

Logo, se eu freasse no mesmo instante em que eu estivesse em movimento, meu corpo iria querer continuar aquele movimento, o cinto de segurança existia para impedir que essa lei da Física nos ferisse.

A corrida foi tão rápida que nem tive chance de pensar muito. Lembro de pisar fundo, poucos segundos depois eu estava parando o veículo. Meu coração parecia que iria saltar pela boca, foi tão rápido que ninguém fazia ideia de quem tinha

vencido.

Quase gritei quando vi meu nome em primeiro lugar no telão, com um absurdo recorde de trinta e dois segundos.

A velocidade média era uma grandeza que relacionava a distância com tempo que determinado objeto levou para percorrê-la. Ela considerava a aceleração do corpo durante todo o percurso, logo era uma boa maneira de comparar itens em movimento.

Para calcular a velocidade média, só precisávamos dividir variação de distância pela variação de tempo, tendo em mente que a variação era sempre a subtração da grandeza final pela inicial. Sendo assim, bastava dividir os dois mil metros por trinta e dois segundos, que resultava em 62,5 m/s.

“Metros por segundo” era a unidade padrão para medir velocidades, porém existe uma que talvez seja mais familiar: km/h. Para isso devemos relacionar as conversões de metro para quilômetro e segundo para hora, dessa forma chegaremos ao multiplicador “3,6”.

Para ir de m/s para km/h bastava multiplicar o valor por 3,6... O inverso também era válido para converter de km/h para m/s.

Dessa forma, pude notar que minha velocidade média naquela corrida foi cerca de 220 km/h. Por menos de um minuto, eu fui a mais rápida naquela pista, foi uma sensação incrível!

APÊNDICE C – CONTO: CONCEITO DE FORÇA

Sempre me perguntei como as coisas funcionavam. Como os carros se moviam pela estrada, como um navio cruzava o oceano e até mesmo como meus próprios passos conseguiam me levar para todos os lados... Afinal, o que ocasionava o movimento em si?!

— Força! — exclamou Ezequiel, meu professor de Física. — Alguém sabe me dizer o que é?

Ele tinha pele escura e usava um jaleco branco com um átomo estampado. Seus óculos arredondados eram similares aos do Harry Potter e seu penteado se aproximava mais do Wolverine. Era um estilo único.

Um dos meus colegas de classe levantou a mão.

— É a minha capacidade de levantar objetos pesados? — indagou ele.

Ezequiel negou com a cabeça.

— Bem, isso tem alguma relação — esclareceu ele. — Contudo, não é essa a resposta que quero.

Pensei um pouco, mas não consegui chegar muito longe. Pelo que eu conseguia recordar dos meus estudos, a ideia de força estava relacionada ao movimento e repouso dos corpos.

Não era difícil lembrar que o repouso acontecia quando a posição de um corpo em relação a algum referencial não se alterava em um determinado intervalo de tempo. Por outro lado, o estado de movimento era definido quando um corpo alterava sua posição em relação a algum referencial durante algum intervalo de tempo.

— Está relacionado com o movimento e repouso? — falei, na tentativa de ao menos chegar perto da resposta.

— Sim, Valéria! — Ezequiel confirmou, sorrindo. — Juntando tudo o que vimos até agora, *força é o agente físico capaz de alterar o estado de repouso ou movimento das coisas!*

Então era isso! Aquilo respondia as minhas perguntas. Os carros se moviam porque exerciam uma força sobre a estrada... Eu conseguia andar por causa da força que eu exercia sobre o chão. A força era fascinante.

Segundo Ezequiel, a força era a chave para que a gente pudesse compreender como os movimentos eram produzidos ou modificados.

— É preciso contato para que uma força exista? — outro estudante perguntou.

— Não — respondeu o professor. — Pode parecer loucura, eu sei, mas dois corpos não precisam se tocarem para se influenciarem. A Terra atrai todo mundo para o seu centro, correto? Mas ela não precisa nos tocar, chamamos isso de força gravitacional. Outro exemplo seriam os próprios imãs, que se atraem ou se repelem sem precisarem se encostar... Conseguem entender?

Parecia um pouco complicado, então decidi pensar um pouco para ver se conseguira assimilar tudo aquilo.

Lembrei de uma curiosidade que tinha visto numa página do Instagram. O *post* dizia que a relação gravitacional entre a Terra e a Lua era responsável pelas ondas e marés. Tudo se encaixava perfeitamente! A Lua exercia uma força sobre a terra, mas as duas não precisavam encostar uma na outra.

— Outro efeito da força é a deformação de um corpo — prosseguiu Ezequiel, contente. — Isso acontece quando a força aplicada sobre um objeto é tão intensa que, além de modificar seu movimento, acaba danificando-o.

Ezequiel foi até a sua bolsa e pegou uma latinha de refrigerante, mostrou-a a todo mundo e então a posicionou no chão. Ninguém esperava a forte pisada dele sobre a garrafa, amassando-a completamente. Ele pegou a lata amassada e mostrou para todos mais uma vez.

— Viram só?! Apliquei tanta força que amassei essa lata. — Então ele pegou mais um objeto de sua bolsa, dessa vez era uma grande mola. — Agora olhem para essa mola. — Ele exerceu novamente uma força, deformando a mola, mas quando soltou, o objeto voltou ao seu estado original. — Algumas coisas foram feitas para se deformarem e voltarem ao normal.

Ao fim daquela aula me vi encantada ainda mais pela Física. A força estava em todo lugar, desde coisas que podemos ver até coisas que nem sequer imaginamos, sem falar que haviam vários tipos, cada um com suas particularidades... Aquilo era incrível!

APÊNDICE D – CONTO: CONCEITO DE ENERGIA

Ainda lembro de uma das aulas de Física que tive no ensino médio. Nela, a professora dizia uma frase que discordei na época: *Tudo é energia*. Como assim tudo? Era tanta coisa que essa palavra abrangia, não achava que fosse possível que o universo inteiro fosse movido a energia.

— Mas a sua professora não mentiu — disse Alice, minha companheira de trabalho.

Sua pele era escura e seus cabelos cacheados eram tingidos de um elegante vermelho. Ela era uma das pessoas loucas o suficiente para entrar numa faculdade de Física, devia ser uma experiência complicada, mas isso não vinha ao caso naquele momento.

— Você deve estar zoando com a minha cara, né? — resmunguei, confuso.

— Vamos lá, Marcus, quero que me diga o nome de algum objeto.

Pensei um pouco e cheguei numa conclusão, estava pronto para provar a verdade sobre energia para aquela garota.

— Um carro não se move sem a energia do combustível — falei, com meu ar de intelectual. — Isso todo mundo sabe, mas e se a gasolina acabar e alguém precisar empurrar? Onde raios está a energia nisso?

Ela sorriu, fazendo com que minha expressão ficasse ainda mais confusa.

— Então você vai gastar a energia do seu corpo, bobão — riu ela. — A comida funciona como um combustível para a gente.

Aquilo me pegou de surpresa, então resolvi pensar em outro exemplo, devia haver algo que não precisasse de energia! Infelizmente não consegui pensar em mais nada, talvez eu tivesse perdido aquela discussão.

Continuamos a conversar e Alice me explicou um pouco mais sobre energia. Embora não houvesse uma definição precisa para essa grandeza, ela estava relacionada a capacidade de produção de movimento e podia se manifestar de diversas formas, como calor, luz, eletricidade, entre incontáveis outras.

— Já ouviu falar do *princípio de Lavoisier*? — ela questionou.

Neguei com a cabeça.

— O nome até parece familiar, mas não me vem nada a cabeça.

— Ele diz que não dá pra criar nem destruir energia — Alice parecia ficar mais empolgada à medida que falava. — A única forma que existe de conseguir

determinada forma de energia é transformando-a a partir de outra. A lâmpada é um exemplo disso, ela transforma energia elétrica em energia luminosa.

A energia era muito mais fascinante do que eu podia imaginar. Tudo o que existia dependia de algum tipo de energia, desde o trânsito da cidade até mesmo galáxias e átomos, mas mesmo assim ainda era difícil defini-la de forma precisa.

APÊNDICE E – CONTO: INTRODUÇÃO À ELETROSTÁTICA

Sempre achei esquisitos esses conceitos sobre cargas elétricas. Ouvi o professor dizer que as partículas fundamentais da matéria possuíam massa e cargas, ele até falou dos prótons e elétrons, até achei interessante, mas sendo sincera, aquilo era chato até demais.

— Alycia! — meu colega, Pedro, chamou.

— O que foi? — respondi, entediada. — Não vê que estou lotada de atividades pra fazer? Essa aula de eletrostática não me convenceu nem um pouco!

— Sério? Mas esse assunto é tão legal — ele riu. — Dá até para pensar em várias coisas legais. Imagina que a gente pegue um balão e comece a atritá-lo em nosso cabelo por horas... Vamos criar uma tempestade elétrica na sala de aula! Seria insano demais.

— Ah, nem é pra tanto. No máximo você vai acumular umas cargas e atrair pedacinhos de papel, pelos e coisas pequenas. Isso acontece porque o balão vai roubar alguns elétrons do seu cabelo, não é nada demais.

— Como assim roubar? Até parece que um balão cometeria furto.

Acabei rindo daquela sua estranha comparação, mas logo expliquei o que acontecia. Os elétrons podiam se mover e certas matérias tinham mais facilidade de “puxá-los” para si. Ficava mais fácil quando olhávamos para a série triboelétrica, uma tabela que separa diversos materiais numa ordem para assim sabermos quem vai doar e ceder elétrons.

Os materiais nas posições mais superiores são os que possuem uma facilidade em perder elétrons, nesse caso iriam manter uma carga elétrica positiva. Os que estavam mais abaixo têm maior facilidade em ganhar elétrons, logo ficavam com carga elétrica negativa.

— Uau! — exclamou Pedro, seus olhos pareciam brilhar. — Isso é incrível! Não entendi porque você não gostou desse assunto.

— É que tinham vários tipos de eletrização — admiti. — Pareciam bem chatos, então só prestei atenção em dois.

— Eram apenas três, você aprendeu mais da metade.

— Jura?

— Sim! — dessa vez ele parecia saber sobre o que falava. — Contato, atrito e indução!

— Sei que o contato era o mais simples, dois corpos se tocavam e dividiam as cargas entre si — não tinha segredo sobre esse, parecia mesmo bem fácil de compreender. — E o atrito envolvia a fricção, então precisaríamos daquela série triboelétrica que te falei.

— Então você deve ter se perdido na indução, certo?

— Exatamente!

— A indução acontece por uma aproximação relativa entre um indutor e um induzido, que são basicamente um corpo eletricamente carregado e um corpo condutor eletricamente neutro, nessa ordem.

— Só isso?

— É! Só isso! A eletrostática está em todo lugar, dos balões até os raios, não acha legal?!

É, talvez eu estivesse mesmo enganada no fim das contas. O conteúdo de eletrostática era bem interessante e ainda estava só começando! Acabou que demorei um pouco para perceber.

APÊNDICE F – ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE CONTOS

1. Entenda a proposta

Cada conto tem como objetivo ensinar conceitos científicos, especialmente de física, de forma leve e acessível, trabalhando a criatividade dos estudantes no processo. Eles misturam entretenimento e educação, utilizando personagens e situações cotidianas para simplificar e exemplificar teorias complexas, incentivando a curiosidade e o interesse do leitor por esses temas.

2. Escolha um tema

Ter em mente um conceito científico para ser trabalhado no conto é uma etapa fundamental. Isso vai ajudar a manter o foco da narrativa e a ensinar o tema de forma clara e objetiva. É importante também pontuar as ideias que irão ser desenvolvidas no texto, pois vai ajudar bastante na hora de escrever.

3. Crie personagens e um cenário envolvente

Foram utilizados dois arquétipos de personagem, sendo o primeiro deles o que não compreende física ou muitas vezes não gosta, uma estratégia interessante é usá-lo como narrador, assim o leitor poderá se sentir na pele dele. O outro arquétipo é compreendido como o personagem que possui mais conhecimentos e gosta da física, é ele que tem a missão de ensinar o narrador sobre os conceitos escolhidos.

Em resumo, crie um personagem para servir como um “guia” para o leitor e para o personagem principal. E não esqueça de criar um cenário envolvente, como um laboratório, uma sala de aula ou mesmo uma pista de corrida.

Como exemplo, temos um entusiasta empolgado como Alberto, uma amiga divertida e inteligente como Alice e uma corredora determinado como Laura.

4. Introduza o conceito de maneira casual

Use o diálogo e a curiosidade do personagem principal para introduzir o conceito científico. A narrativa pode começar com uma situação comum, como um jantar ou até mesmo uma conversa casual no corredor, então os conceitos são introduzidos de uma maneira fluida (alguma dúvida que o personagem possa ter ou uma certa observação pontuada por alguém).

No conto “Uma estranha ciência chamada Física”, por exemplo, Alberto começa falando sobre o funcionamento de um carro e gradualmente introduz conceitos de física como grandezas, gravidade e movimento, tudo isso porque Rodolfo demonstra curiosidade.

5. Explique gradualmente, usando metáforas ou exemplos simples

Evite sobrecarregar o leitor com muita informação de uma vez. Use exemplos do dia a dia, como carros, balões, entre muitos outros, além de metáforas que ajudem a ilustrar a ciência. Em vez de simplesmente explicar a teoria, mostre como ela se aplica em situações cotidianas, isso vai envolver o leitor e deixá-lo cada vez mais intrigado.

No conto intitulado “Estudo do Movimento”, a personagem Laura explica a Primeira Lei de Newton com base em sua experiência ao acelerar o carro, o podemos facilmente associar à nossa própria vivência, quando estamos em veículos.

6. Crie um momento de descoberta ou compreensão

Ao fim de cada conto, o personagem principal tem uma espécie de "epifania" ou começa a entender melhor o conceito. Esse é um momento de revelação crucial, pois tem o intuito de passar ao leitor uma sensação de que aprendeu algo novo após uma certa experiência.

Rodolfo, no conto “Uma estranha ciência chamada Física”, começa a entender o conceito de grandezas e medidas ao final da conversa com Alberto, sendo preenchido por um entusiasmo ao perceber a Física é uma ciência bela.

7. Feche com uma mensagem de curiosidade ou continuação

Termine o conto com o personagem ainda interessado no assunto ou com a possibilidade de aprofundar mais, incentivando a curiosidade do leitor com relação ao conteúdo ensinado. Isso mantém a história aberta para mais explorações e possíveis sequências envolvendo novos conteúdos.

Algumas dicas e sugestões:

- Dê aos personagens personalidades que ajudem a engajar o leitor.
- Os personagens podem aprender junto com o leitor, o que ajuda a explicar o

conceito de forma progressiva.

- Use diálogos naturais entre os personagens para introduzir o conceito. Evite explicações técnicas logo de início.
- Comece com perguntas do personagem principal, refletindo a curiosidade ou dúvida do leitor.
- Dê exemplos concretos e do dia a dia.
- Gradualmente aprofunde o conceito. Não jogue tudo de uma vez, mas permita que o leitor absorva aos poucos.
- Envolver o personagem principal em uma descoberta pessoal: entender como algo funciona, sentir que compreendeu uma ideia importante.
- Deixe uma "porta aberta" para que o conceito seja expandido. Sugira que há mais a ser explorado no tema.
- Encerrar com uma reflexão ou uma nova pergunta pode incentivar o leitor a continuar pesquisando por conta própria.
- A mensagem final deve ser positiva e encorajadora, mostrando que aprender ciência é algo divertido e interessante.