UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

ANA CAROLINA VIEIRA DE ARAÚJO

Física em Cena: uma sequência didática para estudo de Mecânica no Ensino Médio a partir da análise de desenhos animados

Lorena

2023

ANA CAROLINA VIEIRA DE ARAÚJO

Física em Cena: uma sequência didática para estudo de Mecânica no Ensino Médio a partir da análise de desenhos animados

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Durval Rodrigues Jr.

Versão Corrigida

Lorena

2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado da Escola de Engenharia de Lorena, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Araújo, Ana Carolina Vieira de Física em Cena: uma sequência didática para estudo de mecânica no ensino médio a partir da análise de desenhos animados / Ana Carolina Vieira de Araújo; orientador Durval Rodrigues Jr. - Versão Corrigida. - Lorena, 2023. 104 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2023

1. Física. 2. Ensino remoto e presencial. 3. Desenhos animados. 4. Guia de uso de animações no ensino de física. I. Título. II. Rodrigues Jr., Durval, orient.

AGRADECIMENTOS

A todos que fizeram parte da construção deste trabalho e da minha caminhada desde a faculdade de Física até os dias atuais, em especial meus professores e meu orientador.

"Com armas, você pode matar terroristas. Com educação, você pode acabar com o terrorismo." Malala Yousafzai

RESUMO

ARAÚJO, A. C. V. de **Física em cena: uma sequência didática para estudo de Mecânica no Ensino Médio a partir da análise de desenhos animados**. 2023. 104 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) — Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2023.

Muito se sabe sobre os desafios enfrentados pelos professores da educação básica no retorno das aulas presenciais após o Ensino Remoto Emergencial (ERE) devido à pandemia da COVID-19. Um ponto a se ressaltar é o agravamento na dificuldade dos alunos em relação à disciplina de Física. Traz-se então a discussão sobre a utilização dos filmes e animações como uma opção de ensino, procurando-se verificar o quanto os alunos conseguem relacionar os conceitos de Física discutidos em sala com sua vida cotidiano, incluindo a utilização desses filmes. A partir desta problemática foi desenvolvida uma Sequência Didática (SD) que teve como intuito ministrar alguns dos conteúdos introdutórios de Física, na parte de Mecânica, do primeiro ano do Ensino Médio, utilizando a análise de desenhos animados. Foi escolhido esse tipo de animação com propósito de demonstrar que não são apenas em filmes de caráter "científico" que se encontra a Ciência, neste caso, a Física. O projeto foi aplicado durante dois bimestres em duas turmas de 1°EM em uma escola da rede privada de ensino no município de Taubaté, interior de São Paulo. As turmas estavam em anos diferentes, 2021 e 2022, e uma delas passou pela aplicação durante ERE. As primeiras etapas consistiam em entender o que os alunos sabiam sobre a matéria e, em seguida, foram desenvolvidas algumas atividades de nivelamento, para então adentrar ao conteúdo. Após o aprendizado dos conteúdos presentes no material didático, os alunos assistiram alguns episódios das séries Patrulha Canina e Kimetsu no Yaiba, e então resolveram alguns exercícios aplicados em forma de quiz sobre a relação da matéria com as cenas dos episódios. Como resultado houve um aumento no engaiamento dos alunos e maior disposição para aprender o conteúdo, além do desenvolvimento de um olhar crítico e questionador. Outro ponto a ser abordado é que a turma de 2021 teve seu cronograma escolar prejudicado, devido à constante mudança do remoto para o presencial, não podendo completar a etapa que consistia em desenvolver uma apresentação que envolvesse um dos tópicos do conteúdo e uma animação de sua escolha. Em contrapartida, a turma de 2022, com ensino totalmente presencial, realizou a etapa com maestria e sugeriu uma outra apresentação, a fim de corrigir os equívocos e aprofundar o conteúdo. Com esse projeto pode-se entender a importância de o aluno perceber que faz parte do aprendizado, pois ele entende que é sujeito principal da aprendizagem, auxiliando no desenvolvimento das aulas e sugerindo adaptações para sua realidade, além de desenvolver um olhar diferente para Física e quebrar alguns estereótipos criados antes da aprendizagem do conteúdo, por exemplo, a Física ser só uma Matemática mais complicada. Ressalta-se também o envolvimento do conhecimento científico e a participação na sua construção. Por fim, foi elaborado, como produto didático, um breve quia do uso de desenhos animados no ensino de Física, compilando as séries usadas na aplicação e as trazidas pelos alunos.

Palavras-chave: Física. Ensino Remoto e Presencial. Desenhos animados. Guia de uso de animações no ensino de Física.

ABSTRACT

ARAÚJO, A. C. V. de Physics on Scene: A didactic sequence for the study of Mechanics in High School based on cartoon analysis. 2023. 104 p. Dissertation (Master of Science) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2023.

Much is known about the challenges faced by basic education teachers in returning to face-to-face classes after Emergency Remote Teaching (ERT) due to the COVID-19 pandemic. One point to be emphasized is the aggravating factor in the students' difficulty in relation to the Physics subject. Bring up here the discussion about the use of movies and animations in teaching. Finally, how much the students can relate the concepts of Physics discussed in classroom with their daily life, including these movies. Based on this problem, a Didactic Sequence (DS) was developed, which aimed to teach some of the introductory contents of Physics, in the Mechanics part, of the 10th High School grade, based on the analysis of cartoons. This type of animation was chosen with the purpose of demonstrating that Science, in this case, Physics, is not only found in "scientific" movies. The project was applied during first semester periods in two classes in a private school in the city of Taubaté, in the interior of São Paulo. The classes were in different years, 2021 and 2022, and one of them went through the application during ERT. The first steps consisted of understanding what the students knew about the subject and, then, some leveling activities were developed to then enter the content. After learning the contents present in the school books, the students watched some episodes of the Paw Patrol and Kimetsu no Yaiba series, and then solved some exercises applied in the form of a quiz about the relationship between the subject and the scenes of the episodes. As a result, there was an increase in student engagement and higher willingness to learn the content, in addition to the development of a critical and questioning eye. Another point to be addressed is that the class of 2021 had its school schedule affected, due to the constant change from remote to face-to-face teaching, not being able to complete the stage that consisted of developing a presentation that involved one of the topics of the content and an animation of its choice. On the other hand, the class of 2022, with fully face-to-face teaching, carried out the stage with mastery and suggested another presentation, in order to correct the mistakes and deepen the content. With this project, it is possible to understand the importance of the student realizing that he is part of the learning process, as he places himself and understands that he is the main subject of learning, helping in the development of classes and suggesting adaptations to his reality, in addition to developing a different look. for Physics and break some stereotypes created before learning the content, for example, Physics is just a more complicated Mathematics. Also noteworthy is the involvement of scientific knowledge and participation in its construction. Finally, an e-book guide to the use of cartoons in Physics teaching was developed, compiling the series used in the application and those brought by the students.

Keywords: Physics. Remote and face to face Teaching. Cartoons. Didactic Sequence. Guide to the use of animations in Physics teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Porcentagem das respostas para a pergunta na pesquisa realizada pela
Revista Nova Escola
Figura 2 - Personagens do Instituto Butantan nas redes sociais do Instituto26
Figura 3 - Pôster das animações citadas
Figura 4 - Gráfico gerado pela base <i>Scopus</i> para a pesquisa feita30
Figura 5 - Exemplo de plano de aula para uma sequência didática33
Figura 6 - Esquema de planejamento das aulas da SD34
Figura 7 - Competências Gerais BNCC
Figura 8 - Pôster da animação Patrulha Canina (2013)40
Figura 9 - Cena do episódio selecionado onde é possível ver o acidente causado
pela nevasca41
Figura 10 - Cena onde é possível analisar o gelo nos trilhos e sua remoção41
Figura 11 - Cena do furo feito no barco da prefeita (A) e do resgate feito pelos
filhotes (B)42
Figura 12 - Pôster da animação Kimetsu no Yaiba (2019)43
Figura 13 - Sequência de cenas para demonstrar a empunhadura da espada pelo
personagem44
Figura 14 - Adaptação da cena anterior com a demonstração dos vetores e do
ângulo formada ao empunhar a espada45
ângulo formada ao empunhar a espada45 Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE51
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE51
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE51 Figura 16 - Gráfico das respostas do primeiro <i>Quiz</i> (Apêndice B)52
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE51 Figura 16 - Gráfico das respostas do primeiro <i>Quiz</i> (Apêndice B)52 Figura 17 - Respostas diretas dos alunos para a questão 05, turma de 202152
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE51 Figura 16 - Gráfico das respostas do primeiro <i>Quiz</i> (Apêndice B)
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 — ERE
Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 – ERE

Figura 23 - Gráfico das respostas para a questão "Você prefere uma avaliação
tradicional? Ex: Prova, lista de exercícios, resolução de problemas da apostila, etc.".
57
Figura 24 - Gráfico das respostas para a questão "Em relação aos temas
escolhidos, qual sua opinião? Tema 01: Patrulha Canina Tema 02: Kimetsu no
Yaiba (Anime)"59
Figura 25 - Gráfico das respostas para a questão "Qual sua maior dificuldade na
realização da atividade?"60
Figura 26 - Gráfico das respostas para a questão "Você imaginava que seria
possível encontrar os conceitos de Física nesses desenhos?" 61
Figura 27 - Slide desenvolvido pelo grupo 1 na primeira apresentação 66
Figura 28 - Exercícios desenvolvidos pelo grupo 1 na primeira apresentação 67
Figura 29 - Apresentação I do Grupo 2
Figura 30 - Exercícios desenvolvidos pelo grupo 2 na primeira apresentação 68
Figura 31 - Apresentação I do Grupo 3
Figura 32 - Exercícios desenvolvidos pelo grupo 3 na primeira apresentação 70
Figura 33 - Apresentação I do Grupo 3
Figura 34 - Equívoco no conceito apresentado pelo grupo 4 na primeira
apresentação71
Figura 35 - Apresentação I do Grupo 5
Figura 36 - <i>Slide</i> elaborado pelo grupo 6 para a primeira apresentação
Figura 37 - Apresentação I do Grupo 6
Figura 38 - Apresentação II do Grupo 1
Figura 39 - Apresentação II do Grupo 2
Figura 40 - Apresentação II do Grupo 3
Figura 41 - Exercício desenvolvido pelo grupo 3 para segunda apresentação 79
Figura 42 - Apresentação do grupo 04 com a animação "Patrulha Canina" e o vídeo
citado
Figura 43 - Exercício desenvolvido pelo grupo 4 para segunda apresentação 81
Figura 44 - Situação idealizada no exercício pelo grupo 4 (A) e situação existe no
vídeo apresentado usado como base para o exercício (B)
Figura 45 - Apresentação do grupo 05 sobre Força Elástica no anime "Naruto" 82
Figura 46 - Alunos do grupo 1 durante a participação no XI CICTEC 85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas de classificação das aulas do projeto38
Quadro 2 - Episódios escolhidos com descrição do enredo e conteúdos abordados
na série Patrulha Canina40
Quadro 3 - Episódios escolhidos com descrição do enredo e conteúdos abordados
na série <i>Kimetsu no Yaiba.</i> 43
Quadro 4 - Conteúdos escolhidos para serem abordados no projeto46
Quadro 5 - Cronograma de aplicação do projeto50
Quadro 6 - Comentários dos alunos para a pergunta "Em relação aos temas
escolhidos, qual sua opinião? Tema 01: Patrulha Canina Tema 02: <i>Kimetsu no</i>
Yaiba (Anime)"58
Quadro 7 - Comentários dos alunos para a pergunta "Em relação aos temas
escolhidos, qual sua opinião? Tema 01: Patrulha Canina Tema 02: <i>Kimetsu no</i>
Yaiba (Anime)" – demonstração de preferência pelas obras59
Quadro 8 - Comentários dos alunos para ao item " <i>Deixe aqui sua opinião sobre a</i>
atividade e possíveis sugestões"62
Quadro 9 - Cronograma de aplicação com as etapas concluídas em cada turma
63
Quadro 10 - Relação dos grupos com os temas escolhidos para apresentação I.65
Quadro 11 - Relação dos grupos com os temas escolhidos para apresentação II
75

LISTA DE SIGLAS

BNCC Base Nacional Comum Curricular

ERE Ensino Remoto Emergencial

INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio

Teixeira

MAA Metodologias Ativas de Aprendizagem

SD Sequência Didática

SEESP Secretaria de Educação do Estado de São Paulo

UNDIME União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

SUMÁRIO

1	INT	RODUÇÃO	15
	1.1	Objetivos	17
	1.2	Organização do documento	17
2	FUI	NDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
	2.1	Ensino Remoto Emergencial (ERE) e a educação "pós" pandemia	19
	2.2	A introdução à Física no 1° ano do Ensino Médio	21
	2.3	Breve revisão histórica dos desenhos animados	25
	2.4	Fundamentos para o uso de desenhos animados no ensino de Física	26
	2.5	Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA)	31
	2.5.1	Sequência Didática (SD)	32
3	MA	TERIAL E MÉTODOS	35
	3.1	Problema de Pesquisa	35
	3.2	Etapas da Sequência Didática	37
	3.3	Escolha das animações	39
	3.3.1	Direitos Autorais	45
	3.4	Desenvolvimento do Projeto	46
4	RE	SULTADOS E DISCUSSÃO	. 51
	4.1	Análise dos questionários e do quiz	51
	4.2	Trabalhos desenvolvidos pelos alunos – Turma 2022	62
	4.3	E-BOOK "GUIA DE ENSINO DE FÍSICA COM DESENHOS ANIMADOS"	83
	4.4 Deser	XI CICTED – Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia, Educação volvimento	
5	СО	NSIDERAÇÕES FINAIS	. 86
R	EFER	ÊNCIAS	. 88
Α	PÊND	ICES	. 93
Α	NEXC	s	104

1 INTRODUÇÃO

Os debates em relação ao ensino de Ciências da Natureza, em específico Física, no Ensino Médio têm aumentado cada vez mais nos últimos anos, principalmente com as mudanças nos documentos norteadores da educação, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por exemplo.

Ao fazer a mudança de ciclo do Ensino Fundamental (anos finais) para o Ensino Médio, os alunos, que antes tinham apenas um professor para Ciências e que englobava as três áreas, Física, Química e Biologia, agora têm um professor, no mínimo, para cada matéria. A maior preocupação surge em entender como tornar o ensino efetivo, a fim de agregar um real significado no estudo, afinal livros didáticos sempre estão cheios de exercícios dos mais diversos vestibulares sem grandes contextualizações dos fenômenos, apenas aplicação e reprodução de fórmulas (ROSA, C.W.; ROSA, A.B., 2005).

As dificuldades acerca dos desafios que envolvem o entendimento do aluno são as mais diversas possíveis, ainda mais quando se considera a Pandemia causada pela COVID-19. Cabe então ao professor reconhecer essas dificuldades e empecilhos de aprendizado e se preparar, e elaborar atividades efetivas na formação do aluno (BORGES, 2018). Entende-se o fato da desmotivação e falta de domínio das práticas educacionais emergentes pela parte docente, como as Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA), afinal sair da zona de conforto criadas por anos pelo ensino expositivo é desafiador.

Usando a definição de Valente (2018) para metodologias ativas, tem-se que:

As metodologias ativas são entendidas como práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional. Em vez do ensino baseado na transmissão de informação, da instrução bancária, como criticou Paulo Freire (1970), na metodologia ativa, o aluno assume uma postura mais participativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de conhecimento (VALENTE, 2018).

Visando isso, surge o presente trabalho a fim de elaborar uma Sequência Didática para o ensino de Física, na parte de Mecânica, para alunos do primeiro ano do Ensino Médio.

Usa-se aqui a definição de Sequência Didática dada por Zabala (1998), sendo basicamente um grupo de atividades aplicadas ao longo de um período, organizadas e estruturadas a fim de aproveitar ao máximo a participação e vínculo do professor e aluno, sendo o objetivo desta aplicação claro para ambos. A Sequência Didática permite mudanças ao longo do percurso não comprometendo seu objetivo e desenvolvimento, deixando as atividades flexíveis e adaptáveis de acordo com a realidade escolar da aplicação.

A fim de trazer o engajamento dos alunos e desenvolver algo singular, adotou-se neste projeto a seguinte questão norteadora "Por que os filmes de super heróis atraem mais a audiência jovem, em relação aos temas científicos tratados no filme, e a ciência vista em sala não? O que torna tão difícil a assimilação dos conteúdos com o cotidiano dos alunos?" Para isso foi desenvolvida uma Sequência Didática a fim de relacionar os conteúdos ensinados em sala com as animações escolhidas pela professora, em um primeiro momento, e pelos alunos.

1.1 Objetivos

Geral:

O presente trabalho tem como objetivo propor uma Sequência Didática a fim de estimular o desenvolvimento dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio a ter um olhar questionador sobre o conteúdo de Mecânica na disciplina de Física a partir da relação das atividades realizadas em ambiente escolar e seu cotidiano, utilizando de conteúdos midiáticos (filmes, séries e animações) alinhados aos conteúdos do material didático e dos documentos norteadores da educação para tal propósito.

Específicos:

- Analisar o interesse do aluno no tema:
- Entender as dificuldades com a disciplina;
- Entender a relação da Física com o cotidiano de uma forma natural e estimuladora;
- Melhorar a relação "aluno x professor x matéria";
- Comparar o efeito das práticas em uma turma de Ensino Remoto Emergencial e uma turma presencial;
- Desenvolver um material a partir dos resultados do trabalho para auxiliar outros profissionais da área que queiram usar esta abordagem em sala de aula:
- Divulgar as produções feitas pelos alunos em eventos científicos.

1.2 Organização do documento

A divisão do trabalho se encontra em cinco capítulos: Introdução, Objetivos, Fundamentação Teórica, Metodologia, Resultados e Discussão e por fim o capítulo de Conclusão. Sendo o atual capítulo de Introdução.

No Capítulo 2 é apresentado um panorama da educação atual no Brasil com as sequelas deixadas pelas ondas da COVID-19 e o ensino remoto. Além de abordar os primeiros contatos da série inicial do Ensino Médio com a matéria de Física. Também é abordado um pouco do contexto histórico dos desenhos

animados e sua relação com o ensino ao longo do tempo. Concluindo então com uma apresentação Física aplicadas aos filmes, desenhos animados e as produções acadêmicas relacionadas a esse conteúdo.

O Capítulo 3 destina-se a explicação detalhada das etapas de desenvolvimento do projeto. É apresentada a situação problema, a metodologia escolhida, neste caso a Sequência Didática, e como ambas convergem para o desenvolvimento do projeto. É detalhado também como foi elaborada e programada a aplicação das atividades aqui propostas.

Os resultados obtidos com as aplicações encontram-se no Capítulo 4, dividido em quatro subcapítulos: No primeiro analisa-se os dados obtidos no *quiz* e questionários aplicados. Já o segundo explora e debate as apresentações desenvolvidas pelos alunos. O terceiro aborda o produto gerado a fim de auxiliar professores que queiram aplicar as dinâmicas com suas turmas. E por fim, abordase a participação dos alunos em um congresso.

Por último, no Capítulo 5 são feitas as considerações finais deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ensino Remoto Emergencial (ERE) e a educação "pós" pandemia

No início do ano 2020 o Brasil se deparou com um cenário novo em todos os setores, inclusive na educação: o Ensino Remoto Emergencial (ERE) devido a pandemia da COVID-19 ter acontecido de forma inédita. Foi adotado então no país a modalidade ERE, autorizada pelo Ministério da Educação (MEC) com a portaria nº 343 de 17 de março de 2020. Em um primeiro momento esse "novo" ensino seria apenas por 15 dias, porém perdurou até meados de 2022, em algumas instituições (FOLHA, 2020).

O objetivo do ERE seria manter o compromisso da escola x comunidade escolar e garantir o mínimo de perdas para os alunos. O uso de tecnologias era crucial para este cenário, porém, ao levar em conta as situações socioeconômicas do país, este objetivo não foi cumprido integralmente.

A pesquisa "Resposta Educacional à Pandemia de COVID-19 no Brasil", apurada em 2021 com os dados do Censo Educacional de 2020 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), mostra que 99,3% das escolas suspenderam suas atividades presenciais. Além disso, a pesquisa aponta também que apenas 53% das escolas públicas mantiveram seu calendário escolar. Na rede privada esse número aumenta para 70% (FUNDAÇÃO ABRINQ, 2021).

Diversos recursos e abordagens digitais foram utilizados pelos professores e equipe pedagógica das unidades escolares ao longo da crise sanitária para mediar o ensino, como videochamadas, aulas gravadas, jogos *online*, adaptação das aulas com *slides*, e, em alguns casos, utilização de MAA. Entretanto, todas essas tecnologias careciam ser dominadas para que houvesse comunicação efetiva com os alunos. Porém sem tempo e formação especial como seria feito? Isso acarreta a necessidade da busca pela formação continuada, sobrecarregando ainda mais a "função educador" nos tempos pandêmicos (BAADE *et al.*, 2020).

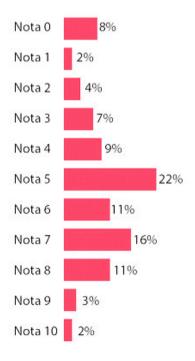
O site/revista Nova Escola realizou, em 2020, uma pesquisa intitulada "A situação dos professores no Brasil durante a pandemia", cujo intuito foi entender as dificuldades e desafios enfrentados pela parte docente neste novo cenário. A pesquisa contou com 9557 respostas de usuários do site.

Uma das perguntas feitas foi "Como tem sido a experiência de trabalhar com ensino a distância para você, sendo 0 péssimo e 10 excelente?". Um terço das respostas, cerca de 33%, avalia como razoável. Já 30% como ruim ou péssima, 27% como boa e apenas 5% atribuem nota 9 e 10 para o ensino remoto. Ou seja, menos de um terço (32%) dos professores avalia de forma positiva essa mudança (Figura 1). Segundo os dados, isso se deve ao fato do aumento da demanda do trabalho e do baixo retorno dos alunos. Já para os professores que classificam como algo bom, a justificativa se dá pelo fato de poderem testar e aprimorar novos conhecimentos (REVISTA NOVA ESCOLA, 2020).

Segundo Costa e Nascimento (2020), o trabalho no ERE, causa uma sobrecarga profissional, pois a "função professor" vai além da contratada, sendo necessário estar apto a função para participar de *web* conferências, lidar com falta de infraestrutura, responder mensagens em aplicativos de comunicação, etc.

Figura 1 - Porcentagem das respostas para a pergunta na pesquisa realizada pela Revista Nova Escola.

COMO OS PROFESSORES AVALIAM A EXPERIÊNCIA DO ENSINO REMOTO*



^{*}Escala utilizada para análise: 0-2 (péssima), 3-4 (ruim), 5-6 (razoável), 7-8 (boa), 9-10 (excelente).

Fonte: Revista Nova Escola, 2020

Além de todos os problemas enfrentados pela parte docente, surge também os problemas enfrentados pelos alunos, seja por falta de acesso à informação, dificuldade de aprendizado, ou evasão escolar por consequências sociais:

Cerca de 244 mil crianças e adolescentes entre 6 e 14 anos estavam fora da escola no segundo trimestre de 2021, mostra relatório da organização Todos Pela Educação divulgado nesta quinta-feira (2). O número representa um aumento de 171% em comparação a 2019, quando 90 mil crianças estavam fora da escola (G1, 2021).

Entende-se então que as desigualdades e desafios enfrentados nesse período trouxeram consequências para todos os âmbitos sociais, principalmente na educação. A pandemia catalisou os problemas enfrentados principalmente nessa área. O impacto causado pela suspensão temporária das aulas e pelo ERE traz a reflexão de como será o futuro da educação no país.

2.2 A introdução à Física no 1° ano do Ensino Médio

É comum que os alunos cheguem no Ensino Médio com um pequeno repertório do que realmente é física. Alguns entendem seu objetivo mais amplo, porém não conseguem relacionar os cálculos, observações e conceitos da melhor forma. Geralmente eles deduzem que sejam contas muito difíceis, complicadas e inacessíveis para qualquer um que não seja da área. Essa ideia corrobora com o que é apresentado na mídia sobre "ser cientista": alguém de jaleco, óculos, cabelos bagunçados que vive em um laboratório e chega na resolução de problemas por meio de uma ideia única e genial.

Para Takimoto (2009) essa concepção perdura até após a conclusão do Ensino Médio. A autora aborda em seu livro "Histórias da Física na sala de aula" comentários, discussões e reflexões feitas pelos alunos durante as aulas, além de debater a relação dessas opiniões com o sistema de ensino:

[...] Esses jovens acabam o Ensino Médio achando que Física é aquilo que fazemos em sala: achar distância, calcular velocidade, fazer gráficos, medir a corrente do circuito, ou seja, ficar aplicando fórmulas e fórmulas e calculando e calculando. Por isso é muito comum ouvir adolescentes reclamando que odeiam física e dizendo que não serve para nada (TAKIMOTO, 2009, p.9).

Ao discorrer sobre o assunto em seu livro, a autora apresenta alguns diálogos entre ela, como professora, e os alunos durante a explicação do conteúdo. A reflexão acerca demonstra para ela uma preferência da parte docente por ensinar os conteúdos de forma tradicional devido à falta de preparação ou exigência da unidade escolar em preparar o aluno para o vestibular/concurso:

[...] numa sala de aula comum, com alunos comuns e um profissional que tem que cumprir o seu papel que consiste, na maioria das vezes, em preparar o aluno para um concurso, ou seja, ensiná-los a resolver problemas, é praticamente impossível encontrarmos, no final do Ensino Médio, um adolescente que entenda a ciência como algo que nos ajuda a permanecer em contato com a capacidade infantil de deslumbramento perante ocorrências comuns [...]. (TAKIMOTO, 2009, p.10).

Em suma, ao refletir sobre as abordagens utilizadas, entendem-se que é muito comum que o professor lecione da forma como ele foi ensinado, seja por comodidade ou por cobrança vinda de seus chefes, pois o intuito é fazer com que os alunos passem nas provas escolares e nos vestibulares renomados, trazendo visibilidade para escola.

Moreira (2018) aborda essa prática e a chama de "Ensino por testagem", a consequência disso segundo o autor, é que os alunos aprendem apenas o conteúdo para aquele propósito, e, ao atingir o objetivo, seja ele passar nas provas da escola ou em provas de vestibulares, o conteúdo é esquecido, pois não foi feita uma aprendizagem ativa. Conclui ainda que estes mesmos alunos, chegam às universidades como se nunca tivessem visto Física no Ensino Médio, pois foi feito apenas "um treinamento a curto prazo" (MOREIRA, 2018).

Neste mesmo texto ainda é comentado sobre a formação do professor de Física que é considerada fraca, pois é pouco vista, mesmo na graduação, e raramente seu ensino vai além da Física Clássica (MOREIRA, 2018).

Já em relação ao ponto de vista do aluno sobre a matéria, um estudo feito por Ricardo e Freire (2007), abordou a percepção dos alunos do Ensino Médio sobre a disciplina. A pesquisa contou com duas turmas, sendo uma de primeiro ano e outra de terceiro, que responderam perguntas como: "Você gosta de estudar Física? Qual a diferença que você vê entre Física e Matemática? Você vê relação com o que aprende em Física com seu cotidiano e as tecnologias?", etc. É interessante notar que 45,5% dos alunos afirmou gostar de estudar Física, mas ao

analisar as justificativas das respostas a maioria relacionava o "gosto" pela matéria com o "gosto" por fazer contas. Percebeu-se também que algumas respostas dos terceiranistas se relacionavam com a presença do conteúdo na grade de provas e concursos. A problemática em relação a essas respostas se dá ao definir/entender a Física como apenas uma extensão da Matemática, com cálculos apenas contextualizados nos temas da matéria¹. Ainda nesta pesquisa, apenas 35,5% dos alunos afirmaram haver alguma diferença entre as disciplinas:

As respostas acima relacionam a Física ao cotidiano e sua capacidade em oferecer uma compreensão deste. Contém ainda o entendimento de que a Matemática é uma ferramenta indispensável à Física [...]. Observa-se que os alunos atribuem à Matemática apenas o papel de instrumento das demais disciplinas científicas, o que será discutido mais adiante, e consideram-na ausente de significado [...]: "a Matemática é uma matéria quase sem sentido, somente cálculos e mais cálculos". Essa impressão contamina a visão que alguns alunos têm da Física, em especial aqueles que não gostam desta disciplina justamente porque contém cálculos. Mas, embora uma parte dos alunos tenha declarado haver diferença entre a Física e a Matemática, muitas respostas foram confusas ou apresentam concepções acerca das duas disciplinas, o que indica dificuldades em diferenciá-las (RICARDO; FREIRE, 2007).

Além disso, algumas respostas chamam a atenção por não estarem relacionadas as práticas escolares de cada disciplina, mas sim às questões sociais ""A Física é mais para homens e a Matemática tem mulheres também." (aluno do 3° ano)" (RICARDO; FREIRE, 2007). Os autores entendem essa resposta como reflexo da grade curricular da Educação Básica, pois os alunos estudam a Matemática em toda ela, e a chance de ter uma professora é maior quando comparada com Física, que só aparece de forma exclusiva no Ensino Médio.

Uma forma então de engajar os alunos e quebrar um pouco a ideia dessa ciência ser constituída apenas por cálculos é com a aplicação de práticas que vão além das aulas expositivas, não invalidando sua funcionalidade, mas sim agregando e elucidando situações até então abstratas.

-

¹Exemplo: "Calcule a velocidade/aceleração...", exercícios direto onde não há relação dos demais conceitos da matéria e o problema não é desenvolvido ou assimilado com o cotidiano/outros conteúdos, onde o objetivo é treinar os cálculos algébricos (ROSA, C.W.; ROSA, A.B., 2005)

Carvalho e Sasseron (2018) abordam alguns pontos relacionados a importância das práticas no ensino das ciências, demonstrando ao aluno elementos que vão além dos cálculos, desenvolvendo a argumentação e investigação. Defendem ainda que esse ensino demonstre a importância e a atuação do futuro profissional ao utilizar esses conhecimentos, ou seja, entender a contribuição da Física "como uma maneira social de construir conhecimento sobre o mundo natural".

As autoras citam também algumas lacunas em relação à ideia do docente sobre o conhecimento prévio do aluno e sua expectativa perante ele:

Entretanto, antes de entrarmos no mérito de um ensino que leve os alunos a investigar e a argumentar, é importante novamente destacar que existe uma distância muito grande entre os físicos, e os objetivos que têm com a construção de novos conhecimentos, e os alunos que aprendem conhecimentos e elementos da Física na escola básica. De modo geral, na sala de aula, os alunos ainda pouco conhecem sobre Física, não têm todo o conhecimento prévio de um cientista, nem ainda o desenvolvimento intelectual desses. Portanto, precisamos ter cuidado para não pensarmos em nossos alunos como cientistas-mirins, tampouco objetivarmos tão somente a formação de cientistas para o futuro. Mas podemos e precisamos estudar os principais aspectos que circundam as práticas científicas de modo que seja possível encontrar modos de apresentar os conceitos e as noções das ciências com referências aos modos de construir e validar conhecimentos nessas áreas (CARVALHO; SASSERON, 2018).

Para que haja interação na aula e seja desenvolvido o senso crítico dos alunos é necessário que o professor instigue isso com perguntas de caráter questionador e não apenas "vocês entenderam a matéria?". Para isso, é necessária uma reformulação que venha desde a formação base do professor, ou em formações complementares, que mostrem essas práticas e suas relevâncias, para que ele entenda e passe futuramente para seu aluno a importância da argumentação, independentemente de os questionamentos trazidos estarem certos ou errados (CARVALHO; SASSERON, 2018).

Sasseron e Souza (2019) afirmam que a intenção nas aulas é de criar proximidade das atividades cotidianas com as práticas científicas, auxiliando não apenas no desenvolvendo delas, mas também em situações cotidianas como

tomadas de decisões e posicionamento para diversas questões. Isso se relaciona com o amadurecimento do aluno e sua evolução estudantil, pois os conceitos aprendidos e as relações desenvolvidas ajudarão não apenas na escola, mas também em seu convívio social (SASSERON; SOUZA, 2019).

2.3 Breve revisão histórica dos desenhos animados

A ideia de contar histórias com desenhos tem seu surgimento marcado pelos desenhos na era paleolítica, onde os homens pré-históricos faziam gravuras nas cavernas que retratavam à caça aos animais e hábitos cotidianos. Conforme passam-se os anos, há o avanço da tecnologia e comunicação e são produzidos as primeiras animações e longas metragem da história. Foi-se entendendo então, que "a animação deveria ser usada para contar histórias que geravam emoções, aprendizado e inspiração nas crianças e, porque não, em adultos também" (BYDLOWSKI, 2022).

Os recursos para isso são infinitos atualmente, e vão desde de técnicas de *stop motion*, que consiste em tirar fotos de um objeto em várias posições, junta-las e montar uma cena, até programações avançadas de Computação Gráfica. Histórias, mitos e lendas de antigamente se tornam animações que transpõem valores e ideais para quem os assiste (BEZARRA, 2012). Ao entrar no contexto histórico dos desenhos animados, o primeiro longa metragem animado foi produzido em 1937 por Walt Disney, intitulado "Branca de Neve e os sete anões". Após isso, houveram inúmeras inovações no ramo até chegar ao que conhecemos hoje, por consequência, aparelhos reprodutores dessas mídias, televisões, celulares, computadores, etc., também foram aprimorando com o tempo, trazendo melhor qualidade de som e imagem.

Segundo o portal TargetStudy (2018), outras finalidades dos desenhos animados estão sendo exploradas. A aplicação se dá em propagandas políticas, vídeos educativos, informativos, humorísticos, etc.:

Um desenho animado é um desenho simples das coisas que vemos ao nosso redor de uma forma divertida com cores vivas ou um é um filme ou um pequeno vídeo com animação. Eles são destinados principalmente para crianças e geralmente impressos em jornais, histórias em quadrinhos e revistas ou são transmitidos na televisão. Anteriormente, os desenhos animados eram apenas para fins de entretenimento. Mas os de hoje em

dia estão sendo amplamente usados para outros propósitos. (TARGETSTUDY, 2018).

Sua produção não é mais exclusiva de grandes estúdios de animação. Grandes institutos apostam em vídeos curtos e animados para transmitir alguma informação direcionada aos serviços propostos e campanhas de conscientização. Um exemplo disso é o Instituto Butantan, que traz em seu canal na plataforma *Youtube* vídeos explicativos sobre as novidades do instituto.

Os vídeos são apresentados por dois personagens: Bubu, uma cientista e apresentadora dos vídeos, e Tantan, sua cobra. Além disso, as redes sociais do instituto também contemplam a aparição da dupla. De certo modo, esses personagens causam impacto conectam o telespectador à mensagem passada no vídeo (Figura 2).



Figura 2 - Personagens do Instituto Butantan nas redes sociais do Instituto.

Fonte: Canal Butantan - Youtube (INSTITUTO BUTATAN, 2022).

2.4 Fundamentos para o uso de desenhos animados no ensino de Física

Desenhos animados compõem um universo único de possibilidades. Seu uso para fins educativos cresce cada dia mais e sua presença para esse propósito deve ser entendida como algo positivo e interessante para o aluno, trazendo para ele uma forma de pertencimento ao ambiente escolar e auxiliando no processo de

ensino e aprendizagem ao serem usadas como "ferramentas significativas no acesso e produção de conhecimento" (FARIAS, 2013). As possibilidades de trabalho são inúmeras em todas as áreas.

Abordando a composição das informações nos atuais materiais didáticos, livros destinados às séries iniciais do ensino fundamental são repletos de desenhos, cores e figuras. Conforme-se evolui no ciclo, os desenhos vão dando espaços aos textos, exercícios e simulados. Nas disciplinas de Ciências da Natureza eles ainda estão presentes, mas não da forma como se espera, em charges e histórias em quadrinhos, mas sim como representações das situações, descrevendo conceitos e apresentando o passo a passo de algum experimento.

Já a aplicação dos desenhos animados direcionados ao ensino, traz uma reflexão acerca do conteúdo, além de servir como entretenimento, possibilitando analisar os conceitos de forma ilustrada e descontraída, sendo possível debater, discutir e analisar cada etapa da cena a fim de construir um diálogo mais próximo da realidade do aluno (TARGETSTUDY, 2018). Essa abordagem em sala de aula, amplia as habilidades e competências dos alunos, gerando oportunidades para novos conhecimentos.

Para Silveira Junior (2020), mesmo que os desenhos apresentem contradições sobre os fenômenos de Física quando comparados com a realidade, eles não perdem sua relevância na análise, sendo isso um ponto também a ser discutido durante a abordagem:

Muitos desenhos animados utilizam os conceitos de Física, porém alguns deles contradizem os princípios e leis da Física, gerando distorções conceituais usadas com humor. O intuito de utilizar os desenhos animados para o ensino da Física não é fazer com que as crianças deixem de apreciar as cenas contidas, mas que possam conseguir observar e entender o porquê de as ações no desenho não serem realizáveis na vida real, buscando compreensão para as impossibilidades físicas dos mesmos (SILVEIRA JUNIOR, 2020).

Um dos possíveis questionamentos acerca do uso das animações no ensino, neste caso no de ensino de Física, é sua funcionalidade quando comparado com documentários e vídeos científicos que são feitos com esse propósito. A ideia do presente trabalho não é inviabilizar ou substituir um pelo outro, mas sim demonstrar

a possibilidade de aplicação e estudo quando se utiliza algo já presente no cotidiano do aluno e com uma linguagem voltada a ele.

Atualmente as produções audiovisuais despertam interesse em diversos públicos por vários motivos: enredo, efeitos especiais, elenco, trilha sonora, etc. Sabe-se que o conteúdo midiático é uma enorme fonte de conhecimento, mesmo que às vezes ele não tenha o intuito de informar o telespectador de algo. O cinema e as plataformas de *streaming*² são responsáveis por grande parte das produções e devido sua facilidade de acesso atingem público das mais diversas idades. Para Amaral *et al.* (2016) "Mais do que aprendizagens vindas das escolas sobre a Física, as experiências vivenciadas nas películas compõem boa parte da visão que a opinião pública tem sobre a ciência".

Diversas categorias de filmes mostram uma preocupação com a fidelidade na parte científica, relacionada principalmente com a anatomia do animal, em relação aos hábitos, nota-se que os filmes demonstram coerência com a realidade em alguns momentos, já em outros, os personagens são moldados de acordo com o roteiro da animação. Alguns exemplos são os filmes "Vida de Inseto", de 1998, "Bee Movie – A história de uma abelha", de 2007 e "Happy Feet", de 2003 (Figura 3). Todos os títulos abordam a relação dos animais com seu habitat e as mudanças fisiológicas e ambientais que os cercam.

Figura 3 - Pôster das animações citadas.







Fonte: ADOROCINEMA, 2022.

2

² Plataformas de *streaming* são serviços que podem ser comprados e assistidos em *tablets*, celulares, televisão e computadores por meio de aplicativos e sites. Essas plataformas possuem séries e filmes diversos para serem assistidos.

As produções citadas abordam de forma explicita conceitos científicos, o que torna fácil sua presença. Porém, títulos que não tem esse propósito também proporcionam essa oportunidade de análise e estudo em sala de aula. Pode-se citar como exemplo os desenhos animados que são produções com episódios correlacionados ou não entre si.

Para Pereira (2015) "Os desenhos carregam a característica de serem uma maneira não usual, a qual permite desenvolver habilidades em diferentes áreas do conhecimento". O autor ressalta ainda que o fato do desenho conseguir demonstrar de forma exagera um conceito faz com que o aluno consiga visualizar e entender mais rapidamente, mesmo que esse não seja o objeto da obra. Reitera que "os desenhos animados não possuem a função apenas de passatempo ou de deixar os adolescentes quietos, mas podem levar o adolescente a compreender melhor o ambiente que o cerca".

Em relação à Física, é comum que ela apareça em documentários com aspecto didático histórico e em filmes de heróis, sempre com um apelo para a parte da Física Moderna na área radiação e atomística, sendo complemento para o enredo dos personagens principais (AMARAL *et al.*, 2016). Como por exemplo o Homem-Areia, vilão do filme "Homem-Aranha 3" (2007), que ganha o "poder" de transformar e moldar todo seu corpo em uma massa de areia após ser atingido pela radiação de um teste nuclear próximo a uma praia.

Entende-se que o foco dos filmes não é demonstrar a ciência fiel à realidade, porém abre-se uma oportunidade para trabalhar os apresentados equívocos em sala de aula com os alunos (AMARAL *et al.*, 2016).

Cabe a reflexão em busca do uso desses temas em sala de aula. Em uma pesquisa feita na base de dados *Scopus* utilizou-se como critério de busca as seguintes palavras "physics", "teaching" or "education" e "cartoon", que poderiam estar no título, resumo ou nas palavras-chaves do documento. O propósito desse dessa busca foi fazer um levantamento das produções feitas em relação ao tema. Foram encontrados 18 resultados desde 1993 até 2021, os quais 66,7% são artigos, 5,6% são livros e o restante, 27,8%, são definidos como "*Conference Paper*", basicamente entendidos como anais de eventos (Figura 4).

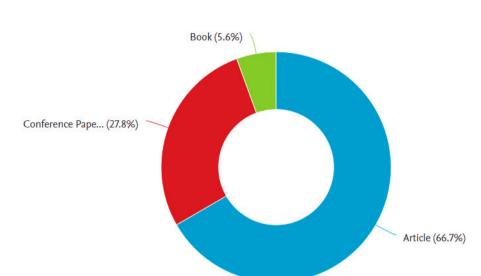


Figura 4 - Gráfico gerado pela base *Scopus* para a pesquisa feita.

Documents by type

Fonte: SCOPUS, 2022.

Já na base de dados *Web of Science*, foram encontrados três artigos, publicados entre os anos de 2005 e 2019, ao procurar pelas palavras "*physics*", "*teaching*" e "*cartoon*" nos títulos dos arquivos. Um deles, inclusive, é o mesmo da base *Scopus*. Ao trocar a palavra "physics" por "Science", são encontrados outros cinco artigos com datas de 1999 a 2013.

A troca da palavra durante a busca também foi feita na base *Scopus* e foram encontrados 143 documentos desde 1970 até 2022. Em relação aos tipos de documentos, tem-se erratas, artigos, livros, *Conference paper*, etc., que abrangem diversas áreas, como psicologia, artes, medicina, engenharia, entre outras. Ao refinar a busca para os últimos cinco anos, ou seja, de 2017 a 2022, obteve-se 53 resultados. Dentre eles, os três mais relevantes e citados são voltados para área de medicina e tecnologia, um deles aborda ainda o uso de histórias em quadrinho na pesquisa.

Ao fazer a mesma pesquisa no Google Acadêmico milhares de outros resultados são encontrados, tanto em inglês quanto em português, sendo a maioria analisada voltada para o ensino de Física Moderna com filmes de super-heróis ou o uso de simuladores. Grande parte dos resultados da plataforma se direcionava também para os conteúdos de Educação Física, devido a disciplina ter a mesma palavra.

Entende-se então a importância da utilização de recursos audiovisuais para o ensino, fornecendo exemplos que são dificilmente reproduzidos ou não poderiam ser reproduzidos na vida real. Além disso, seu uso é incentivado pela BNCC.

2.5 Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA)

A partir do reconhecimento da BNCC como principal documento norteador da educação no país, muito se tem discuto sobre o ensino atual e futuro. Diversos cursos de formação continuada têm sido oferecidos para os professores e membro da equipe pedagógica com intuito de prepará-los para novas gerações.

Para Paiva et al. (2016) "os processos de ensino são tão importantes quanto os próprios conteúdos de aprendizagem". Entende-se dessa forma é necessário efetivar conhecimento transmitido e aprimorado e por muito tempo a única forma de ensinar era com a "educação bancária", termo proposto por Paulo Freire em seu livro "Pedagogia do oprimido" de 1987, onde o aluno era um depósito de conteúdos que só eram retirados em tempos de avaliação, analogicamente ao dinheiro em uma conta bancária.

Levando em consideração às abordagens e debates trazidos pelo autor, entende-se a necessária mudança no "ensinar" e "ser professor". Freire traz em debate o estímulo do pensamento do aluno a partir de suas bagagens:

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento (FREIRE, 1996).

Com base nisso, como o professor, ensinado de forma tradicional, pode adaptar sua prática visando o melhor desempenho do aluno? Além das dificuldades atreladas aos prazos do calendário escolar, há também a resistências de alguns profissionais a tais práticas de ensino. Isso se relaciona com a falta de afinidade com as práticas e comodidade com as aulas tradicionais, além da carência de preparação para tal aplicação (MORAES; CASTELLAR, 2018).

A partir dessa reflexão, analisa-se então o que são as "Metodologias Ativas de Aprendizagem", termo usado para práticas com etapas e habilidades específicas

que tem ganho destaca no âmbito educacional. Em resumo, entende-se as MAA ferramentas de ensino capazes de aproximar o aluno do seu conhecimento a partir da mediação do professor. Para Bacich e Moran (2018), toda aprendizagem é ativa, independentemente de ser dedutiva, onde o professor transmite as teorias e o aluno faz o uso de acordo com a necessidade, ou indutivas, onde parte-se do específico para o todo. O que é mais comum de ocorrer é a convergência desses dois termos formando uma hibridização, ou seja, um "modelo indutivo-dedutivo, com apoio docente".

Ainda para os autores, aprendizagem mais significativa "exige práticas frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades" (BACICH; MORAN, 2018). É natural que se relacione esses aspectos as melhores condições de ensino e infraestrutura possível, porém, entende-se esses processos como etapas de estímulo do conhecimento, seja por reflexão, dedução, questionamento, experimentação, etc.

O professor como orientador ou mentor ganha relevância. O seu papel é ajudar os alunos a irem além de onde conseguiriam ir sozinhos, motivando, questionando, orientando. Até alguns anos atrás, ainda fazia sentido que o professor explicasse tudo e o aluno anotasse, pesquisasse e mostrasse o quanto aprendeu. Estudos revelam que quando o professor fala menos, orienta mais e o aluno participa de forma ativa, a aprendizagem é mais significativa (BACICH; MORAN, 2018).

2.5.1 Sequência Didática (SD)

Para entender o que é uma Sequência Didática, será usado aqui a definição dada por Antoni Zabala em seu livro "A prática educativa: como ensinar", 1998. Para o autor, entende-se como SD uma sequência de atividades produzidas a fim de efetivar os objetivos educacionais (ZABALA, 1998). Não existe uma quantidade de etapas para sua realização, porém algumas características são cruciais para sua classificação:

[...] são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998).

Zabala (1998) propõe estruturar a SD de maneira que atenda o objetivo a que se destina, definindo então a estrutura do projeto: começo, meio e fim,

ressaltando a possibilidade de alterar as intervenções feitas em cada etapa devido a flexibilidade da SD. Entende-se também a importância das partes discente e docente saberem o objetivo desta aplicação. É proposto também alguns questionamentos para expor o planejamento das ideias para os estudantes:

- a) o que vai ser realizado;
- b) como;
- c) por que;
- d) qual é o objetivo da aplicação.

Para isso é preenchido pelo professor um plano de aplicação, afinal necessita-se da reflexão e planejamento antes da aplicação (Figura 5). Esse plano tem por objetivo delinear as etapas e interações planejadas para a sequência. O plano elaborado para a SD desenvolvida no presente documento encontra-se no Apêndice A.

Figura 5 - Exemplo de plano de aula para uma sequência didática.

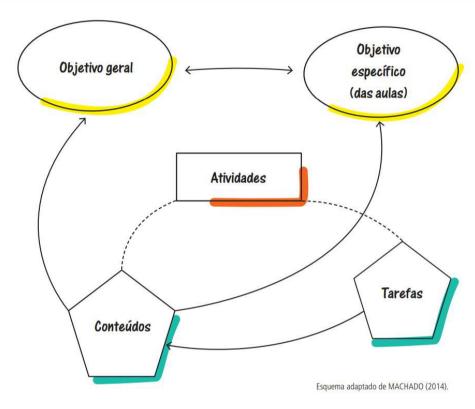
Plano de aula para uma SD						
Título						
		Público-alvo				
Caracterização	dos alunos	Caracterização da escola	Caracterização	Caracterização do ambiente escolar		
Problematização)					
Objetivo geral						
		Metodologia de e	ensino			
Aulas	(Objetivos específicos	Conteúdos	Dinâmica das atividades		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
Avaliação						
Dibliografia	Referencia	l teórico				
Bibliografia	Material u	tilizado				

Fonte: CASTELLAR, 2016.

Em suma, destacam-se alguns elementos presentes na SD que se correlacionam no plano de aula e, por consequência, nas aplicações (Figura 6). Assim como em trabalhos acadêmicos, o objetivo geral abrange todo a aplicação,

já os específicos são definidos para uma aula específica ou um conjunto de aulas. Já os conteúdos são ensinados e escolhidos de modo a conversar com os objetivos. Por fim, as atividades e tarefas corroboram para estimulação da aprendizagem (CASTELLAR, 2016).

Figura 6 - Esquema de planejamento das aulas da SD.



Fonte: CASTELLAR, 2016.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para definir a metodologia do presente trabalho, tomou-se como base as definições de Gerhardt e Silveira (2009):

- a) <u>abordagem</u>: Quanti-qualitativa, visto que há coleta e análise de dados baseadas em textos, perguntas abertas, fechadas e análise numérica, além de suas comparações;
- b) <u>natureza</u>: Aplicada, pois é utilizada para resolução de algo específico;
- c) <u>procedimento</u>: Pesquisa-ação, pois há envolvimento da pesquisadora na pesquisa;
- d) <u>objetivo</u>: Exploratório-descritiva, pois analisa a realidade já bem definida do ensino de Física, mas utiliza-se a abordagem da animação.

O trabalho foi realizado com duas turmas de 1° ano do Ensino Médio em períodos diferentes. A primeira turma, de 2021, era composta por 31 alunos que, em alguns meses passaram pelo Ensino Remoto Emergencial (ERE) com aulas síncronas, regime adotado na escola de aplicação. A segunda turma, com aplicação no ano de 2022, era composta de 18 alunos. Ambas as turmas devem assistir os episódios com a mesma logística e ordem cronológica de atividades.

3.1 Problema de Pesquisa

Ao analisar as competências da BNCC, nota-se que na competência específica de Ciências da Natureza para o Ensino Médio é esperado que o aluno desenvolva um olhar crítico-científico para o mundo ao seu redor e a partir disso use dos recursos disponíveis, incluindo recursos digitais, para transmitir essas vivências e olhares aprimorados de forma científica:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018).

Além disso, as 10 competências gerais foram elaboradas para acompanhar o aluno durante todos os anos da educação básica. Neste trabalho ressalta-se os

trabalhos elaborados com as competências 2 – Pensamento crítico, científico e criativo, 4 – Comunicação, 5 – Argumentação, 6 – Cultura Digital e 10 – Autonomia (Figura 7).

Figura 7 - Competências Gerais BNCC



Fonte: ESPÍRITO SANTO, 2021.

Seguindo ainda a análise do principal documento que rege a educação básica atual, nas habilidades de Ciências da Natureza para o Ensino Médio, a habilidade EM13CNT204 trata sobre o aluno desenvolver hipóteses e cálculos sobre as o funcionamento do mundo como ele é. A habilidade enfatiza o uso de diferentes recursos para embasar o conhecimento adquirido:

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros) (BRASIL, 2018).

O que se questiona é como o aluno irá desenvolver esse olhar se nas aulas é mais comum que seja passado apenas exercícios do livro didático e listas extras de aprendizado? Dessa forma a escolha da metodologia se deu considerando os objetivos de ensino aliados a BNCC, o tempo hábil para execução do projeto e a possibilidade de continuar o mesmo no ensino remoto sem perder as etapas já concluídas e até mesmo facilitar a aplicação de outras partes.

O foco é acolher os alunos do primeiro ano do Ensino Médio que chegam com pouca bagagem sobre a Física. Assim, como a BNCC traz de um modo geral o que deve ser abordado, foi analisado também o Currículo Paulista, documento desenvolvido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP) em parceria com a União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo (UNDIME-SP), que demonstra de forma específica o que deve ser abordado em cada objeto do conhecimento relacionado com as competências e habilidades da Base. Como o presente trabalho tem a aplicação aos alunos do Ensino Médio, o Currículo Paulista analisado é respectivo.

O enfoque se dá então em alguns temas do objeto de conhecimento de Física descrito no Currículo Paulista para a habilidade selecionada na BNCC:

Cinemática (espaço; tempo; distância; velocidade; aceleração; equação horária; movimento circular; gráficos; tabelas) Dinâmica (Leis de Newton; força de atrito, plano inclinado, força centrípeta) Estática (equilíbrio dos sólidos; centro de massa; momento – torque) Hidrostática (pressão; densidade; lei de Stevin, princípio de Pascal; Arquimedes - Empuxo) Sistema solar e Universo (Leis de Kepler; Interação gravitacional; Gravitação - Lei da gravitação universal) (SÃO PAULO, 2020).

3.2 Etapas da Sequência Didática

Considerando as definições acerca de SD, foram classificadas 4 etapas para aplicação do projeto (Quadro 1). As etapas baseiam-se no planejamento de aulas da unidade escolar onde o projeto foi desenvolvido e tem como objetivo nortear o professor sobre a aplicação. Elas definem o caráter da aula e auxiliam na montagem da Sequência.

Quadro 1 - Etapas de classificação das aulas do projeto

ETAPAS DA SD		
Reconhecimento (R)	Adaptação da sala à escola, análise das dificuldades e facilidades ao longo da aplicação.	
Desenvolvimento (D)	Desenvolvimento da parte teórica do conteúdo e auxílio nas dificuldades dos alunos.	
Aplicação (A)	Aplicação das dinâmicas com as animações.	
Conclusão (C)	Conclusão do conteúdo e da etapa.	

Como o projeto foi aplicado em duas turmas de anos diferentes, a quantidade de aulas varia minimamente devido à grade escolar, feriados, eventos da escola, etc. O Apêndice A apresenta de forma detalhada o que foi trabalho em cada bloco de aulas, demonstrando o conteúdo, a abordagem e o objetivo. Ressalta-se que o planejamento apresentado é geral e considera as diferenças entre as turmas, dessa forma alguns momentos podem ter mais ou menos aulas considerando também o calendário escolar de cada unidade.

A etapa de reconhecimento (R) foi definida a fim de conhecer a turma, entender suas bagagens relacionadas à matéria de Física e então nivelá-los para introdução dos primeiros conteúdos. Mesmo após o primeiro contato esse módulo reaparece a fim de analisar e entender as novas dificuldades que podem vir a surgir e como lidar com elas. Essa etapa traz também os primeiros vínculos criados entre aluno x matéria x professor.

A etapa de desenvolvimento (D) tem como objetivo de aprimorar os conceitos e avançar com os estudos propostos. Nela são abordados os conceitos teóricos da matéria, visando principalmente a resolução de exercícios e análise do material didático. É basicamente composta de aulas expositivas para prosseguir com o conteúdo programado no plano de ensino escolar.

Conforme as aulas vão acontecendo a etapa de aplicação (A) aparece a fim de concluir todo o bloco de matérias e relacionar o conteúdo estudado com o objetivo do projeto e avaliar o rendimento da turma. Neste ponto, o aluno já foi apresentado aos conteúdos e já consegue reconhecer, elaborar e resolver

problemas, mesmo que com algumas dificuldades. O intuito dessa etapa é não só aplicar o projeto como avaliar o interesse dos discentes pelo tema e suas dificuldades, para então fazer um possível aprofundamento ou revisão para prepará-los para avaliação.

Por fim a etapa de conclusão (C) se destina a fechar as relações criadas entre aluno x conteúdo x professor x SD finalizando o conteúdo estudado e avaliando outros pontos de dificuldade relacionados com a resolução de problemas. Em geral está última etapa se dá com uma avaliação no estilo prova composta por exercícios e feita individualmente.

3.3 Escolha das animações

Durante a pesquisa para formulação do projeto, optou-se pela escolha, em um primeiro momento, de uma animação infantil, pois, ao longo da experiência como professora, notou-se que os alunos sempre comentavam alguns conceitos da parte de Ciências da Natureza aplicados aos filmes de super heróis. Foi feito então um autoquestionamento sobre a abordagem desses filmes que facilitava a identificação dos conceitos presentes na matéria, mesmo que equivocados em comparação com a vida real, que não teria nas aulas. Talvez as explosões, efeitos especiais, o enredo, os atores, a narrativa... etc. Dessa forma, optou-se por escolher uma animação infantil a fim de debater os próprios conceitos trazidos pelos alunos e facilitar a visualização dos conceitos abordados.

A primeira animação escolhida foi a série "Patrulha Canina" (2013) criada por Keith Chapman. A série trata de um grupo de filhotes de cachorros que possuem habilidades para solucionar problemas para proteger a comunidade de *Adventure Bay* (Figura 8). A série conta com 196 episódios, até o presente momento, e por conta disso é possível explorar diversas áreas da Física e outras ciências.



Figura 8 - Pôster da animação Patrulha Canina (2013).

Fonte: Tv Cultura (2022).

É comum que os alunos imaginem que Física, Astronomia, Química ou outras ciências, estão presentes apenas nos gêneros de documentários científicos, ficção científica e filmes de super-heróis. Mas é interessante mostrar que a ciência está presente em todo lugar.

Após assistir a série, foram escolhidos dois episódios (Quadro 2).

Quadro 2 - Episódios escolhidos com descrição do enredo e conteúdos abordados na série Patrulha Canina.

EPISÓDIO	CONTEÚDO ABORDADO
S02E8A Os filhotes e o grande congelamento	Trajetória, Velocidade média e Movimento Uniforme.
S02E20A Os filhotes salvam a corrida de prefeitos	Vetores, Leis de Newton e Forças da Mecânica.

Fonte: Autora

O primeiro, S02E8A, aborda uma aventura dos filhotes em um dia que os moradores da comunidade tiveram problemas com a neve. Um dos principais problemas apresentados foi o congelamento dos trilhos de trem, impossibilitando o transporte sem acidentes. Na cena é possível observar que a motorista perde o controle do carro devido à água na pista e acaba saindo dela e batendo seu carro em um monte de neve (Figura 9).

Figura 9 - Cena do episódio selecionado onde é possível ver o acidente causado pela nevasca.



Fonte: NETFLIX (2022).

Outro problema abordado se relaciona com o maquinista não conseguir acionar os freios do trem, pois os trilhos estão congelados e, por consequência, as rodas estão deslizando sobre eles. A solução apresentada pelos filhotes é remover o gelo com uma ferramenta específica presente em um trator da série. Na cena é comentado pelos personagens para remover por um longo comprimento dos trilhos para dar tempo do trem desacelerar aos poucos até conseguir parar (Figura 10).

Figura 10 - Cena onde é possível analisar o gelo nos trilhos e sua remoção.





Fonte: Adaptado de NETFLIX (2022).

O segundo episódio escolhido, S02E20A, se relaciona com um circuito de atividades intitulado "Corrida de Prefeitos". Foram elaboradas algumas provas olímpicas (adaptadas à realidade da série) a fim de premiar o prefeito que conseguir obter a maior pontuação geral nas provas. Porém, ao longo do episódio os filhotes são convocados para analisar algumas fraudes na prova.

Na cena escolhida a Prefeita Goodway está tendo dificuldades para completar a prova de remo, pois foi feito um furo em seu barco (Figura 11-A). Os filhotes ajudam a prefeita a voltar para areia e a puxam com uma corda (Figura 11-B).



Figura 11 - Cena do furo feito no barco da prefeita (A) e do resgate feito pelos filhotes (B).

Fonte: NETFLIX (2022).

Além da série citada outra animação também foi escolhida a fim de explorar ao máximo as possibilidades da SD. Após a primeira aplicação os alunos sugeriram trabalhar nas próximas aulas com animes³, pois o enredo das histórias seria mais cativante. Dentre as sugestões foi escolhido o anime *Kimetsu no Yaiba* (2019), criado por Koyoharu Gotōge. A animação trata da busca do protagonista Tanjiro Kamado pelo *oni* (criatura mitológica japonesa que pode fazer alusão aos demônios na cultura ocidental) que atacou sua família, deixando apenas sua irmã viva e

³ Animações japonesas.

_

transformada em uma dessas criaturas. Conforme a história acontece, Tanjiro luta contra alguns antagonistas e vai descobrindo mais sobre o responsável por esses ataques junto com a irmã e seus companheiros (Figura 12). A série conta, até o presente momento, com 44 episódios e, para a aplicação, foram escolhidos os dois primeiros episódios com intuito de situar os alunos que não conheciam sobre o enredo e analisar os conceitos ali presentes, pois diferente da animação anterior, a história é continuada em cada episódio (Quadro 3).





Fonte: Dublagem Wiki (2022).

Quadro 3 - Episódios escolhidos com descrição do enredo e conteúdos abordados na série *Kimetsu no Yaiba*.

EPISÓDIO	CONTEÚDO ABORDADO	
S01E01 Crueldade.	Votovoo	
S01E02 Sakonji Urokodaki, o treinador.	Vetores.	

Fonte: Autora

A cena aqui escolhida pertence ao primeiro episódio e está voltada ao conteúdo de vetores, uma delas, por exemplo, se relaciona com a forma que um

dos personagens empunha sua espada. É possível perceber a mudança de posição de acordo com a necessidade (Figura 13).

Figura 13 - Sequência de cenas para demonstrar a empunhadura da espada pelo personagem.

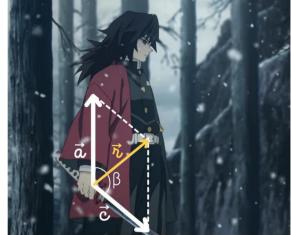


Fonte: NETFLIX (2022).

Ao relacionar a cena com o conteúdo, pode-se analisar que essa mudança na forma de segurar a espada tem relação com a o ângulo que ela forma e que diferentes formas de empunhar resultam em diferentes formas de aplicar a forma e manipular o instrumento. Ao apresentar esta cena aos alunos, foram traçados vetores para guiar o movimento e fazer alusão com o conteúdo de Lei dos Cossenos, visto que era a matéria estudada no momento (Figura 14).

Figura 14 - Adaptação da cena anterior com a demonstração dos vetores e do ângulo formada ao empunhar a espada.





Fonte: Adaptado de NETFLIX (2022).

Em ambas as animações os alunos foram incentivados a pensar nos conceitos presentes nas animações antes das cenas específicas serem apresentadas. As cenas foram escolhidas a fim de estimular os alunos a visualizar um conceito específico de forma mais direta. Ressalta-se que é possível abordar todos os conteúdos em todas as cenas, porém preferiu-se especificar alguns de acordo com a cena para não causar confusão, visto que estas são as primeiras abordagens com os alunos. A partir destas cenas foram elaborados então exercícios e atividades relacionadas ao conteúdo (APÊNDICE C).

3.3.1 Direitos Autorais

Foi usado a plataforma de *streaming Netflix* para passar as animações para as turmas. Ao procurar sobre os direitos autorais da plataforma, descobriu-se que é autorizada a reprodução para fins educativos:

- [...] Por terem um caráter informativo, eles podem despertar o seu interesse em exibi-los em um ambiente educacional, por exemplo, na sala de aula, na próxima reunião do seu grupo comunitário ou do seu clube do livro etc. Por isso, permitiremos exibições únicas para fins educacionais de qualquer um dos títulos que apresentarem esta informação, desde sejam seguidas as seguintes condições:
- [...] Uma "exibição única" implica que não é possível realizar exibições várias vezes em um dia ou semana. Contudo, educadores poderão exibir esses títulos, por exemplo, uma vez por semestre ao longo de vários semestres (NETFLIX, 2022).

3.4 Desenvolvimento do Projeto

Ao analisar os documentos anteriormente citados (BNCC e Currículo Paulista para o Ensino Médio) e o material didático da unidade escolar, optou-se por elencar alguns temas, enfatizá-los em um primeiro momento de aplicação e aprimorá-los ao longo do desenvolvimento do projeto. A área da Física escolhida foi a Mecânica e os conteúdos abordados tiveram como intuito familiarizar o aluno com os novos termos, unidades e conceitos da matéria. Todos foram trabalhados de forma expositivas e foram enfatizados com as animações, alguns ainda foram abordados de forma experimental (Quadro 4).

Quadro 4 - Conteúdos escolhidos para serem abordados no projeto.

CONTEÚDOS SELECIONADOS		
Mecânica	Cinemática	Espaço, Tempo, Distância, Velocidade, Aceleração, Equação Horária, Gráficos e Tabelas
	Dinâmica	Vetores, Leis de Newton, Forças: Peso, Normal, Elástica, Resultante e Atrito, Plano Inclinado

Fonte: Autora

A proposta da Sequência Didática foi adotada devido a liberdade que se tem em fazer alterações durante o percurso, a fim de adaptar as aplicações de acordo com a sala e a disponibilidade ferramentas necessárias, e ouvir a opinião dos alunos sobre a aplicação, possibilitando que fossem feitas intervenções construtivas pelos discentes a fim proporcionar o pertencimento deles a prática.

O projeto foi desenvolvido com duas turmas de 1° ano do Ensino Médio de uma escola particular em um município de Taubaté, interior do estado de São Paulo. A primeira turma era composta de 31 alunos e participou no ano de 2021 na forma remota e a segunda turma, composta de 18 alunos, participou no ano de 2022 na forma presencial. Em ambas as turmas foi levado em consideração a falta de afinidade dos alunos com a matéria, entendendo principalmente as lacunas agravadas/deixadas pela pandemia na educação.

O projeto foi dividido em 12 etapas de aplicação que contemplaram um semestre de aulas. As aplicações variavam entre aulas expositivas/experimentação, aplicação das dinâmicas e *feedback* dos alunos.

A primeira etapa tem por intuito conhecer a turma e entender o quanto eles sabem e o que esperam sobre a matéria, fazendo um mapeamento geral dos conhecimentos prévios. É interessante que nessa primeira abordagem não se demonstre cálculos, fórmulas e nem seja feito revisão de conceitos matemáticos, afinal os alunos estão tendo o primeiro contato com a disciplina e com o professor. Essa dinâmica de apresentação pode ser feita de diversas formas: como formulários, brincadeiras em sala, *slides*, bate papo, etc. Aqui optou-se pela conversa e troca de experiências concluindo com uma apresentação final sobre as formas de avaliação da escola.

Durante a conversa questionou-se o que os alunos pensam quando escutam a palavra "Física", dessa forma é possível fazer um *brainstorm* com as respostas e a partir disso guiar a aula com outras perguntas. Conforme as respostas são dadas é importante que o professor também interaja a fim de acolher o aluno.

Conforme os questionamentos acontecem, em um dado momento perguntase algo mais específico como "que horas são?" ou "quanto tempo você demora para chegar na escola?". Em alguns casos, pede-se para alguns alunos escreverem essas respostas na lousa e com isso inicia-se a abordagem do projeto com o tema de Sistema Internacional de Unidades. Conclui-se essa discussão com a apresentação geral do projeto: Analisar a Física em lugares que a gente não costuma "ver" e para isso serão usados algumas cenas e episódios de animações infantis.

A segunda e sexta etapa conversam entre si, pois conforme inicia-se o ano letivo é notável por parte do professor a dificuldade que os alunos apresentam com o conteúdo, ainda mais quando se considera que são turmas que passaram os anos de conclusão no Ensino Fundamental II no ERE. No presente trabalho foi usado uma série de intervenções para introduzir os conceitos de Mecânica, como experimentos, simuladores, dinâmicas em sala e resolução de exercícios. Essa etapa permeia o semestre letivo não tendo um número específico de aulas.

Após um bloco de aulas expositivas e dinâmicas a fim de deixar os alunos mais confortáveis e familiarizados com a matéria, opta-se por usar de uma MAA para conhecer melhor a relação dos alunos com trabalhos em grupo e apresentação desses para sala. Optou-se pela aula invertida por abordar tanto os requisitos de desenvolvimento de problemas quanto os de trabalho em equipe. A

turma foi orientada a resolver dois problemas previamente escolhidos pela professora. Os alunos tiveram uma semana para resolver os exercícios, entregar para a professora e, em grupo, apresentar para a sala sua resolução.

Os critérios da atividade eram: entregar folha de resolução com o passo a passo do exercício, explicar em até 10 minutos para a sala de forma coerente e não decorar os exercícios. Para esta etapa a sala se dividiu em 5 grupos, sendo 2 trios e 3 quartetos.

A quarta etapa acontece após a finalização do primeiro bloco de conteúdos da matéria e tem caráter avaliativo. A ideia é que após os alunos se adaptarem as dinâmicas propostas e entenderem a base de resolução de exercícios, eles possam começar a enxergar os conceitos estudados fora do material e da sala de aula. É explicado então que eles assistirão um episódio da animação Patrulha Canina e com isso tentem buscar os conceitos da matéria nas cenas apresentadas. Aqui os episódios são passados de forma contínua, sem pausar para discussão ou rever as cenas, pois é esperado que os alunos tentem relacionar sozinhos, em um primeiro momento, para depois debater com a sala e a professora o que eles conseguiram observar.

Nesta etapa é feita a primeira avaliação dos alunos por meio de um *quiz* simplificado sobre o episódio e os conteúdos assistidos (Apêndice B). Optou-se por elaborar a atividade de forma descomplicada para entender como o conhecimento dos alunos estava diante da matéria lecionada. Foi escolhido o site *Quizizz*⁴ pela possibilidade de elaborar atividades de forma dinâmica, com tempo, dicas, avatares, recursos visuais, mesclagem da ordem das questões e alternativas para cada participante, dificultando a troca de respostas, etc. Assim, ao construir o *quiz*, foi colocou-se 04 questões de múltipla escolha, com respostas claras e sem confusão entre as alternativas, e uma questão aberta para os alunos descreverem alguma outra cena que viram a aplicação do conteúdo estudado. Todas as questões se relacionam com o episódio escolhido. Além disso, algumas cenas foram escolhidas e adaptadas para melhor ilustrar o conceito ao aluno. Após isso é feita uma discussão com a turma onde há uma troca de ideias.

Entendendo a lacunas na aprendizagem, optou-se por não elevar o nível das questões, afinal este foi o primeiro contato direto dos alunos com o projeto. Dessa

_

⁴ Site da plataforma *Quizizz*: https://quizizz.com/

forma as questões eram voltadas para a teoria da matéria, contendo apenas um exercício de cálculo.

A parte de *feedback*, presente na etapa V e VIII, tem como objetivo explicar aos alunos o que pode ser feito para melhorar o desempenho e também ouvir como o trabalho pode ser adapto para motivar ainda mais a participação e dedicação deles tanto nos estudos quanto nas atividades.

A partir da troca feita, segue-se a aplicação com a etapa VII, onde abordase os próximos conteúdos presente no material didático. Também é feita uma revisão dos conteúdos anteriores para que os alunos com dificuldade recuperem os conhecimentos defasados e se preparem para as próximas aplicações. Nesta aplicação foi usada a animação *Kimetsu no Yaiba*, escolhida pelos alunos no feedback em sala, e outro episódio de Patrulha Canina. Após os episódios é aplicado o segundo quiz, que traz uma abordagem mais avançada em comparação com o primeiro e tem como intuito ver o quanto os alunos progrediram e como estão relacionando os conteúdos com as animações (APÊNDICE C). Este segundo quiz é composto de cinco perguntas, sendo apenas uma objetiva e as demais dissertativas. Os temas abordados giram em torno de vetores e Forças da Mecânica. O principal objetivo dessa atividade é auxiliar a visualização e orientação dos vetores e a disposição das forças nas situações analisadas.

Assim como na aplicação anterior, após a atividade, é feito um *feedback* entre docente e discente, para analisar o desempenho da aplicação e dos alunos.

Para concluir este bloco de etapas, na etapa IX é aplicado um formulário com intuito de saber a opinião dos alunos sobre o projeto e futuras aplicações. O formulário era composto de sete perguntas, sendo quatro fechadas e três abertas. Vale ressaltar que nas perguntas fechadas havia uma alternativa chamada "outro" e, caso o discente a escolhesse, ele poderia preencher com outras respostas diferente das pré-definidas (APÊNDICE D).

As próximas três etapas, X a XII, surgiram após conversas com a turma e debate das respostas dos questionários. Assim, a etapa X tem por objetivo explorar outras animações envolvendo os conteúdos. Para isso, os alunos são orientados a se organizaram em grupos, escolherem diferentes títulos e apresentar para turma. A primeira apresentação tinha como foco o tema vetores, principal assunto estudado no mês. Os alunos se dividiram em seis trios e foram orientados por meio

de um roteiro em como montar a apresentação e passar o vídeo para turma, além de desenvolver um exercício sobre o tema (APÊNDICE E).

Após a apresentação é feito um novo debate e os equívocos apresentados são discutidos com a sala. Em conclusão, na etapa XII, é feita uma nova apresentação com correções, novos títulos, novas abordagens e que englobe todos os conteúdos estudados. Dessa vez os alunos precisam criar um exercício sobre a matéria e propor para sala junto da apresentação.

Para aproveitar o tempo e organizar o trabalho, foi elaborado um cronograma de aplicação, baseado nas etapas anteriormente citadas (Quadro 5)

Quadro 5 - Cronograma de aplicação do projeto

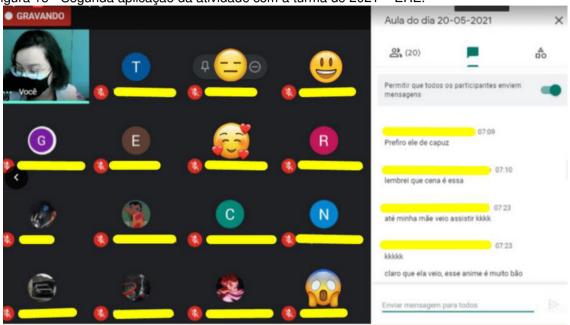
CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO DO PROJETO				
Etano		Datas		
	Etapa		Mês/2022	
1	Apresentação do Projeto aos alunos	Fevereiro	Fevereiro	
II	Aulas expositivas sobre o conteúdo	Fevereiro a março	Fevereiro a março	
Ш	Dinâmica: Aula Invertida			
IV	Aplicação da primeira atividade + <i>Quiz</i>	Março	Março	
V	Feedback dos alunos			
VI	Aulas expositivas sobre o novo conteúdo	Março a maio	Março a maio	
VII	Aplicação da segunda atividade + Quiz			
VIII	Feedback dos alunos		Maio	
IX	Aplicação dos formulários	Maio Maio		
Х	Apresentação dos trabalhos + Feedback			
XI	Conclusão dos conteúdos			
XII	Apresentação dos novos trabalhos e finalização do projeto.	Junho	Junho	

Fonte: Autora

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira aplicação foi passado um episódio da animação Patrulha Canina e na segunda aplicação dois episódios do anime *Kimetsu no Yaiba* (Figura 15).

Figura 15 - Segunda aplicação da atividade com a turma de 2021 - ERE.



Fonte: Autora

Os conteúdos abordados estavam relacionados com a parte introdutória de Mecânica: Sistema Internacional de Unidades, Velocidade e Aceleração Média, Vetores e Leis de Newton.

De modo a apresentar dados concretos dos trabalhos, foram elaborados e aplicados questionários aos alunos. Os questionários foram passados após a aplicação das atividades e ambas as práticas foram feitas no mesmo período de cada ano, ou seja, ao final de cada bimestre como conclusão de conteúdo. A análise deles será abordada na seção seguinte.

4.1 Análise dos questionários e do quiz

De um modo geral ambas as turmas tiveram excelente desempenho em todas as questões de alternativa. Entende-se que mesmo com as dificuldades do ERE, para turma de 2021, os alunos, de ambas as turmas, conseguiram entender o propósito da atividade e realizá-la com maestria. As poucas respostas incorretas demonstram uma pequena confusão com as unidades de medida, pois a alternativa marcada correspondia ao valor correto, no caso do cálculo, porém unidade

invertida. O mesmo ocorreu na turma de 2022. Ressalta-se ainda que nesta turma nenhum aluno errou a questão 04, relacionada com a classificação do movimento que acontecia em uma das cenas (Figura 16).

28
24
26
26
26
26
27
3
13
12
14
15
3
3
1
0
Correto
Turma – 2021

Questão 1
Questão 2
Questão 3
Questão 4

Figura 16 - Gráfico das respostas do primeiro Quiz (Apêndice B).

Fonte: Autora.

Em relação à questão dissertativa (ver Apêndice B), a primeira turma demonstrou um pouco mais de dificuldade em elaborar as respostas. Alguns alunos apenas citaram a cena sem explicar o conceito ou vice versa (Figura 17).

Figura 17 - Respostas diretas dos alunos para a questão 05, turma de 2021.



Fonte: Autora

Poucos alunos demonstraram domínio do conteúdo e conseguiram explicar de forma coesa onde ele aparecia na animação, além dos exemplos passados nos exercícios (Figura 18).

Figura 18 - Respostas mais elaboradas dos alunos para a questão 05, turma de 2021.



Fonte: Autora.

Entende-se que esta dificuldade pode estar relacionada com uma complicação na elaboração de respostas descritivas em matérias de que envolvam cálculos, pois geralmente é cobrado apenas sua resolução. Isso também ocorre com a turma de 2022 (Figura 19).

Figura 19 - Resposta para a questão 05, turma de 2022.



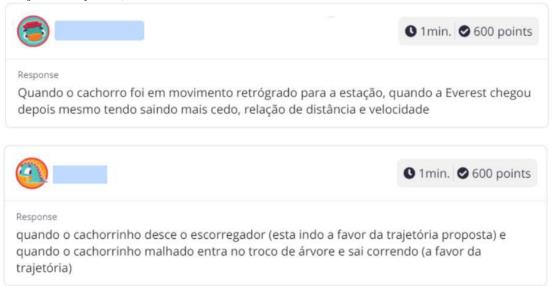
Fonte: Autora.

Esta turma, por estar 100% presencial, tentou tirar algumas dúvidas durante a resolução do *quiz*, como por exemplo qual palavra seria melhor empregada quando fosse responder à questão dissertativa. Foi explicado que era importante

eles escreverem como lembravam/sabiam, pois isso iria nortear a preparação das próximas aulas, visando focar nas dificuldades apresentadas.

Alguns alunos ainda abordaram o conceito de velocidade e distância e orientação da trajetória para classificar o tipo de movimento (Figura 20). Entendese isso como uma consequência das atividades realizadas em sala. Esta turma teve mais dificuldade em entender a classificação dos movimentos, por conta disso, houve aplicação de exercícios extras sobre o conteúdo.

Figura 20 - Respostas para a questão 05 com descrição dos fenômenos relacionados à distância e orientação da trajetória, turma de 2022.



Fonte: Autora.

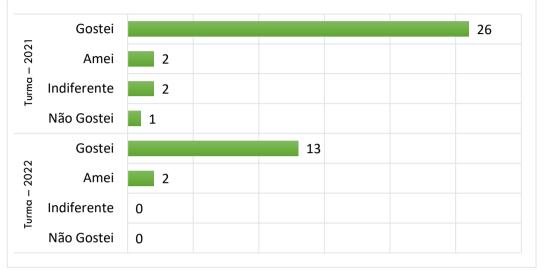
Além do *quiz* foram passados dois questionários para os alunos do projeto: o primeiro com o intuito aplicar um teste/atividade avaliativa (APÊNDICE C), e o segundo para saber a opinião deles sobre o projeto como um todo (APÊNDICE D).

A primeira pergunta do questionário de opinião foi feita para saber se os alunos gostaram ou não dos desenhos assistidos. O primeiro desenho assistido foi a animação infantil Patrulha Canina (2013), escolhida pela professora. Já a segunda animação foi o anime *Kimetsu no Yaiba* (2019), sugerido pelos alunos da primeira turma em uma conversa na sala. Optou-se por escolher uma sugestão deles a fim de causar maior engajamento e participação nas atividades.

Ao analisar as respostas da primeira pergunta nota-se que ambas as turmas gostaram da atividade. Vale ressaltar que na primeira turma há votos para "Indiferente" e "Não gostei". Acredita-se que essas respostas podem ter sido influenciadas pelo ERE. Isso pode ser validado nas respostas para a pergunta

aberta 05 que será melhor discutida ao longo do texto. Em ambos os anos a resposta "amei" surge com a mesma proporção, 02 votos, considerando a quantidade de alunos por sala. Esta foi uma opção adicionada por eles (Figura 21).

Figura 21 - Gráfico das respostas para a questão "O que você achou das atividades em que assistimos as séries?".



Fonte: Autora

A segunda pergunta estava relacionada com a dificuldade apresentada pelos alunos durante as atividades propostas em sala, como exercícios do material didático, e as atividades feitas no projeto. Nota-se mais uma vez a diversidade das respostas na turma de 2021: dos 31 alunos apenas 12 afirmaram que a atividade proposta não foi mais complicada que os exercícios em sala, pouco menos da metade da turma. Além disso, 4 alunos assinalaram a alternativa "outro" e colocaram nos comentários que foi "mais ou menos complicado", pois em alguns momentos não prestaram tanta atenção e com isso não conseguiram fazer tão tranquilamente a atividade. Já a turma de 2022 disse unanimemente que não foi complicada a associação dos conceitos na atividade (Figura 22).

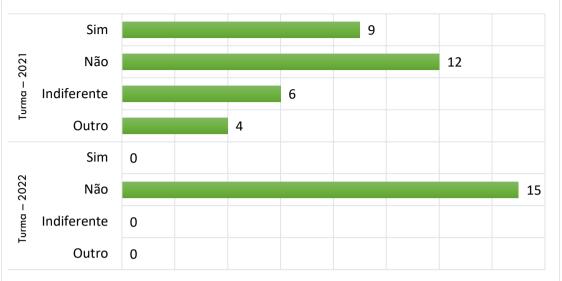


Figura 22 - Análise das respostas das turmas para a pergunta "Foi mais complicado para você associar os conceitos físicos nessas atividades do que nos exercícios propostos em sala?".

Seguindo a análise, a terceira pergunta questionava a preferência do aluno pela avaliação tradicional, como prova, lista de exercícios e resolução de problemas da apostila. O intuito dessa pergunta foi conhecer melhor o amadurecimento da sala e entender qual seria a melhor abordagem para aplicação de futuras dinâmicas. Dessa forma, por mais que o projeto tivesse a mesma base para ambas as turmas, as atividades avaliativas pedidas pela unidade escolar, poderiam ser ajustadas conforme o necessário

Em ambas as turmas a maioria dos alunos disse que não prefere uma avaliação tradicional, 20 alunos em 2021 e 8 em 2022. Apenas alguns preferem esse tipo de avalição, 5 alunos em 2021 e 4 em 2022 ou consideram indiferente, 6 e 3, respectivamente. (Figura 23).

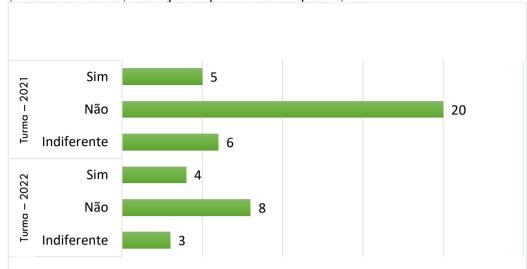


Figura 23 - Gráfico das respostas para a questão "Você prefere uma avaliação tradicional? Ex: Prova, lista de exercícios, resolução de problemas da apostila, etc.".

Uma aluna da turma de 2022, que se posicionou como indiferente para a pergunta, afirmou a seguinte frase "acho que poderia ter aulas em que vemos vídeos, outros fazemos experimentos, e outros fazermos exercícios normais". É interessante notar a participação ativa e a exposição das opiniões dos alunos dessa turma, pois mesmo que eles possam optar por marcar uma opção que não precisa de justificativa, os alunos sentem-se confortáveis em mostrar sua opinião e participar ativamente da atividade. Conclui-se isso com outra opinião de outra aluna que também assinalou a opção "indiferente: Eu gosto de fazer lista de exercícios, mas também gostei desse novo jeito".

A quarta questão direciona-se para saber a opinião dos alunos em relação aos temas e animações escolhidas. Esta questão era aberta, porém pode-se compilar as respostas em três categorias: Animação 1 – Patrulha Canina, Animação 2 – *Kimetsu no Yaiba* e Ambos. E, afim de elucidar melhor as opiniões dos alunos, algumas respostas serão apresentadas e analisadas.

Como dito anteriormente, a primeira animação foi escolhida como foco de análise e agente norteador da presente pesquisa. Já a segunda animação foi sugerida pelos alunos da turma de 2021, e, ao comentar sobre ela com os alunos da turma de 2022 notou-se uma boa receptividade, dessa forma, eles também assistiram aos episódios. Em relação as respostas, a maioria das duas turmas

gostaram de ambas as animações. Comprova-se isso com os comentários abaixo apresentados (Quadro 6).

Quadro 6 - Comentários dos alunos para a pergunta "Em relação aos temas escolhidos, qual sua opinião? Tema 01: Patrulha Canina | Tema 02: *Kimetsu no Yaiba* (Anime)"

piniao: rema o	Patruma Camma Tema 02. <i>Nimetsu no Yaiba</i> (Amme)			
TURMA	COMENTÁRIOS			
2021	"Eu amei os dois, a patrulha canina foi mais fofinha de assistir e o anime mais sério, ambos eu nunca tinha assistido. Achei muito boa a ideia dessa aula porque algumas pessoas não tinham entendido direito a matéria, com os exemplos dos vídeos ficou mais fácil de associar." "Tema 01: Patrulha Canina: Foi bem Legal e achei mais fácil, por ser uma animação que não me chama muita a atenção, consegui prestar mais atenção em achar o momento em que a física se encaixa. Tema 02: Kimetsu no Yaiba (Anime): Eu não Me atraio muito por anime, mas esse me chamou a atenção, então eu mal estava pensando em achar o momento em que a física se encaixa. (Pode ter certeza que vou assistir)."			
2022	"São desenhos ótimos pois muitas vezes aparece vetores, forças etc." "Tema 01: eu acho bem infantil, mas muito fácil de relacionar temas de física. Tema 02: acho muito fácil de ver vetores, leis de Newton, etc." "Gosto muito dos temas, são bem interessantes e mais fáceis para serem entendidos"			

Fonte: Autora

Nas demais respostas, os alunos optaram pela animação japonesa ao invés da série infantil (Figura 24). Entende-se essas respostas podem ter sido elaboradas de acordo com o enredo de cada desenho e o gosto pessoal dos alunos (Quadro 7).



Figura 24 - Gráfico das respostas para a questão "Em relação aos temas escolhidos, qual sua opinião? Tema 01: Patrulha Canina | Tema 02: Kimetsu no Yaiba (Anime)".

Quadro 7 - Comentários dos alunos para a pergunta "Em relação aos temas escolhidos, qual sua opinião? Tema 01: Patrulha Canina | Tema 02: *Kimetsu no Yaiba* (Anime)" – demonstração de preferência pelas obras.

TURMA	COMENTÁRIOS		
2021	"Eu acho muito legal essas atividades assim, e essa de Kimetsu foi melhor que a da Patrulha Canina."		
	"o segundo, pois, eu gosto de animes"		
	"Tema 2 é melhor, mas ambos mostram é demonstram exemplos de forma clara e que dá pra aprender "		
2022	"Patrulha canina é mais simples. O anime é mais dinâmico. Mas do ponto de vista pessoal, preciso dizer que amo o anime e me diverti muito vendo que tinha como ser didático, ainda mais aplicando os conceitos de física."		

Fonte: Autora

Assim como a questão anterior, a pergunta cinco também foi aberta e questionava os alunos sobre as dificuldades na realização das atividades propostas. Ao analisar as respostas, pôde-se compilar os dados em quatro categorias: Associação, cálculos/conceitos, outro e sem dificuldade.

Nota-se a considerável diferença entre as turmas. Enquanto na turma de 2021 todos os alunos apresentaram algum tipo de dificuldade, na turma de 2022 mais da metade dos alunos considerou não ter dificuldade alguma (Figura 25).



Figura 25 - Gráfico das respostas para a questão "Qual sua maior dificuldade na realização da atividade?".

O que pode ter acontecido na primeira turma são as consequências do ERE, pois como os alunos estavam em casa, a dispersão pode ter sido um fator que atrapalhou e intensificou a falta de concentração na atividade. Isso pode ser comprovado com a resposta de uma aluna para questão: "A própria atividade, por causa que eu não consigo prestar muita atenção nas aulas por conta de ser online.".

Outro comentário a ser pontuado foi dado por um aluno que disse que sua maior dificuldade foi o "tempo". Ressalta-se que o prazo para resolução das atividades e respostas do questionário foi de 1h para ambas as turmas, porém entende-se que alguns problemas tecnológicos e de infraestrutura podem ter surgido na primeira turma.

Em relação a segunda turma, destaca-se algumas opiniões que apareceram como "gosto muito mais de aprender assim então não tenho muitas dificuldades", "Não tive muitas não, foi bem fácil de entender os conceitos quando vistos em "prática"." e em contrapartida "Acho que eu me distraio muito vendo o desenho e reparando menos nos conceitos físicos (risos)".

A penúltima pergunta se direciona para conclusão das respostas, questionando os alunos sobre pensar além dos exercícios passados em sala, formulando assim ideias, dúvidas e novos conceitos sobre o aprendizado em aula. A pergunta em questão os leva a refletir se eles imaginavam encontrar os conceitos

da matéria nas animações. Como resultado, 16 alunos da turma de 2021, composta por 31 estudantes, afirmaram que imaginavam essa possibilidade. Já na turma de 2022, 12 estudantes de 15 também afirmaram imaginar esses conceitos nos desenhos (Figura 26).

Sim 16 Turma - 2021 Não 15 Turma - 2022 Sim 12

Figura 26 - Gráfico das respostas para a questão "Você imaginava que seria possível encontrar os conceitos de Física nesses desenhos?".

Fonte: Autora

Não

3

Por fim, para concluir o questionário, a última pergunta foi de resposta livre e não obrigatória. É interessante ressaltar que todos os alunos de ambas as turmas responderam à pergunta. Alguns apenas agradeceram a atividade, outros sugeriram novos títulos para analisar e alguns deram um feedback sobre a atividade e as aulas de um modo geral.

Destacam-se algumas opiniões a título de corroborar com o êxito das atividades aplicadas (Quadro 8). Como na turma de 2022 foi possível que eles apresentassem uma pesquisa própria, algumas sugestões deixadas foram utilizadas por eles mesmo na apresentação da atividade. Esta será melhor explorada na próxima seção.

Quadro 8 - Comentários dos alunos para ao item "Deixe aqui sua opinião sobre a atividade e possíveis sugestões".

TURMA	COMENTÁRIOS		
2021	"Eu gostei muito, foi bem diferente, e legal por ter muitos alunos que gostam de anime, também foi fácil pra encontrar os conceitos de física. Outro tipo de trabalho/avaliação podia ser usado com jogos (quiz, por exemplo) ou, em trabalhos podia ser um vídeo/animação. " "Não é uma atividade fácil, mas gostei, pois, é diferente e divertido." "Na minha opinião as atividades nesse formato "tiram a tenção" eu acho né, mas é algo que gostei muito. Eu acho que o próximo podia ser de Jujutsu Kaisen ⁵ :)" "Gostei pq tira um pouco do foco de prova que quando tem prova eu fico até mais nervoso e quando e atividade assim eu fico mais tranquilo. Pode ser jogos, mapas mentais e etc." "Essas atividades são muito boas e interessantes, pois nos proporciona uma melhor concepção da matéria além de ficar só vendo letras e números em uma folha de papel, vemos em cena como realmente é aplicado tais conceitos"		
2022	"Tá perfeito, prof. Tá dando pra entender tudo certinho, se não fosse esse método, acho que eu não estaria entendendo da mesma forma. Ah, e se rolar passar uns episódios de Amphibia e de Gravity Falls, tamo aceitando. :) (risos)" "Eu adoro atividades que entra algo que eu gosto. Qualquer desenho animado. "Acho que poderíamos ver mais desenhos porque eu acho que ajuda muito na visualização das forças "no cotidiano", etc." "Eu amei essas atividades. Nunca pensei que veria física sendo tão divertida, ou que assistiria Barbie e as sapatilhas mágicas e conseguiria ver conceitos de vetores. Continue assim prof		

4.2 Trabalhos desenvolvidos pelos alunos – Turma 2022

Durante a aplicação com de 1º ano do Ensino Médio em 2022 foi possível elaborar e desenvolver outras partes do projeto que em 2021 não foi possível. Todas as etapas definidas no cronograma foram possíveis de elaboração (Quadro 9). Dessa forma, nesta seção serão explorados os resultados dos trabalhos elaborados pelos alunos da turma de 2022. Em um primeiro momento será

-

⁵ Animação japonesa sugerida pelo aluno.

discutido sobre os resultados da abordagem utilizando a aula invertida e depois será abordado sobre as apresentações dos trabalhos elaborados.

Quadro 9 - Cronograma de aplicação com as etapas concluídas em cada turma.

CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO DO PROJETO					
Ctone		Datas		Turma	
	Etapa		Mês/2022	2021	2022
I	Apresentação do Projeto aos alunos	Fevereiro	Fevereiro	Х	Х
II	Aulas expositivas sobre o conteúdo	Fevereiro a março	Fevereiro a março	X	Х
III	Dinâmica: Aula Invertida				X
IV	Aplicação da primeira atividade + Quiz	Março	Março	Х	Х
V	Feedback dos alunos			Χ	X
VI	Aulas expositivas sobre o novo conteúdo	Março a maio	Março a maio	Х	Х
VII	Aplicação da segunda atividade + <i>Quiz</i>			X	Х
VIII	Feedback dos alunos	Maia	Maia	X	X
IX	Aplicação dos formulários	Maio Maio -		Х	Х
Х	Apresentação dos trabalhos + Feedback				Х
XI	Conclusão dos conteúdos			X	
XII	Apresentação dos novos trabalhos e finalização do projeto.	Junho	Junho		Х

Fonte: Autora

Aula Invertida

A maioria dos alunos da turma vieram de outra escola, então estavam nervosos e ansiosos para saber como seriam avaliados. Vale ressaltar que a turma foi previamente orientada sobre os critérios de avaliação e as expectativas em relação à atividade.

De um modo geral os alunos entenderam o propósito da atividade, mas não conseguiram executá-la da melhor forma. Todos os cinco grupos entregaram as folhas de resolução dos exercícios e resolveram no tempo proposto, porém tiveram dificuldade na explanação dos conteúdos.

As maiores dificuldades estavam relacionadas tanto com a apresentação para turma quanto com a resolução dos exercícios. Apenas um dos cinco grupos se apresentou para turma, leu o enunciado e indicou qual exercício seria resolvido. Apenas esqueceram da unidade de medida no final das contas.

Todos os demais grupos tiveram problemas com conversão de unidades e confusão das grandezas, além de não se apresentarem para a turma e não indicarem o exercício a ser resolvido.

É interessante ressaltar alguns pontos específicos, como a participação dos colegas nas apresentações a fim de auxiliar o grupo que estava com dificuldades e a participação ativa no *feedback* dado a fim de melhorar para próximas atividades.

Ressalta-se mais uma vez que estes resultados da aula invertida não diminuem a funcionalidade da metodologia, e sim abordam pontos de adaptação da turma na mudança de ciclo e no retorno das aulas presenciais.

Primeira apresentação dos trabalhos

Após a aplicação das duas atividades com as animações escolhidas, os alunos deram um *feedback* sobre o trabalho ao responder o questionário já analisado anteriormente. Em conversa com a sala foi explicado que não haveria tempo hábil para aplicação de todas as animações sugeridas por eles, porém na última etapa do projeto seria feito algo diferentes onde eles deveriam trazer as animações e explicar/apresentar os conceitos para turma. Em um primeiro momento a ideia era fazer apenas uma apresentação, porém com o resultado motivador foi feita e desenvolvida outra apresentação por eles.

O primeiro assunto proposto foi vetores, visto que era o conteúdo abordado nas aulas, porém, caso eles se sentissem confortáveis, poderiam abordar alguns conceitos de Leis de Newton, conteúdo que havia sido iniciado, mas devido aos feriados no cronograma escolar, não foi desenvolvido completamente até a data da primeira apresentação.

Dos 18 alunos presentes na turma, apenas 15 participaram efetivamente da atividade, por consequência alguns trabalhos foram feitos em duplas. Cada grupo escolheu uma cena de animação e um tópico da matéria para abordar. Vale ressaltar que um dos grupos escolheu três animações, abordando três conceitos diferentes. Outros trios selecionaram partes diferentes da mesma cena para abordar outros conteúdos estudados (Quadro 10).

Quadro 10 - Relação dos grupos com os temas escolhidos para apresentação I.

APRESENTAÇÃO I		
GRUPO	ANIMAÇÃO	
1	Gravity Falls	
2	Naruto	
3	Jujutsu Kaisen, Boku no Hero e Ricky & Morty	
4	Barbie e as sapatilhas mágicas	
5	Naruto	
6	Naruto	

Alguns grupos repetiram a animação escolhida, mas isso não refletiu na cena escolhida, que foi diferente para todos. Destaca-se que a maioria escolheu uma cena disponível no *Youtube*. Um dos alunos comentou que seria mais fácil o acesso a essa plataforma, por isso o motivo da escolha. Vale ressaltar que foi deixado a opção de utilizarem os canais de *streaming* disponibilizados pela professora.

A apresentação dos alunos foi surpreendente. Levando em consideração que a turma ainda estava se conhecendo e se adaptando à matéria e a escola, afinal a maior parte dos alunos tinha entrado naquele ano no colégio. O resultado foi melhor do que o esperado. A maioria os grupos seguiram os critérios e sugestões pedidas e apresentaram no tempo proposto de 10 minutos, além de elaborarem questões coerentes e trazerem os resultados de forma correta. Apenas o grupo 06 apresentou dificuldades na elaboração do projeto, pois os integrantes tiveram alguns problemas de saúde e não conseguiram participar efetivamente das aulas.

Um ponto interessante a se ressaltar foi o cuidado com a preparação do problema por parte dos grupos. Além de debater e apresentar o exercício, eles também demonstraram visualmente os conceitos com uma captura da cena onde haviam desenhados os vetores.

A seguir será discorrido sobre cada apresentação. Todos os grupos seguiram apresentaram os conceitos que iriam abordar, mostraram a cena e então propuseram o problema a ser resolvido. Além disso, os grupos aqui formados são diferentes dos grupos da aula invertida.

Grupo 1 – Tema: Gravity Falls

O grupo estava bem preparado e seguro. Todos apresentaram e interagiram com a turma. Os *slides* feitos tinham capricho e cuidado (Figura 27). A apresentação foi feita dentro do tempo estipulado.

Figura 27 - Slide desenvolvido pelo grupo 1 na primeira apresentação.



Fonte: Autora

O único equívoco cometido foi na apresentação do problema para cálculo da resultante, visto que aplicaram a fórmula errada para situação durante a apresentação para a turma. Os alunos desenvolveram mais de um problema e ambos estavam muito bem escritos e de acordo com o que foi solicitado. O primeiro exercício é voltado para o formato do chapéu do gnomo e sua transposição com vetores. Já o segundo exercício se relaciona com a ocorrência das Leis de Newton na cena apresentada, onde uma criatura arranca o tronco de uma árvore com as mãos (Figura 28).

Figura 28 - Exercícios desenvolvidos pelo grupo 1 na primeira apresentação.



Grupo 2 – Tema: Naruto

Este grupo apresentou mais dificuldades em seguir os critérios solicitados. Um dos integrantes ficou lendo a atividade no celular, algo que não foi permitido pela professora nem pela escola, visto que é proibido o uso de celular em sala. Os demais integrantes do trio se apoiaram muito na apresentação do colega, deixando-o sozinho na explicação (Figura 29).

Figura 29 - Apresentação I do Grupo 2.



Apesar das dificuldades, os alunos fizeram um bom trabalho no desenvolvimento do exercício e na escolha da cena. Eles abordaram o conteúdo de vetores relacionando-o com o pensionamento do braço da personagem. Entende-se a escolha da cena e idealização do grupo ao traçar os vetores, visto que eles não estão retos e não seguem fielmente o corpo da personagem (Figura 30).

Figura 30 - Exercícios desenvolvidos pelo grupo 2 na primeira apresentação.



Fonte: Autora

Grupo 3 – Tema: Jujutsu Kaisen, Boku no hero e Ricky & Morty

Diferente dos outros trios, este escolheu três animações diferentes para abordar cada uma das Leis de Newton. Os alunos explicaram que fizeram isso para dinamizar a apresentação, visto que cada um ficaria com uma Lei e dessa forma todos poderiam falar pontos diferentes para a turma sem sobrecarregar ninguém. Isso foi algo abordado no *feedback* após a apresentação da aula invertida. Após a apresentação da cena, também demonstraram e explicaram outras aplicações do conteúdo que ia além do exercício elaborado nos *slides* (Figura 31).



Figura 31 - Apresentação I do Grupo 3.

Fonte: Autora

Em relação a apresentação, os alunos se saíram muito bem. Tiveram apenas alguns equívocos nas falas, o que não foge da normalidade para uma turma de primeiro ano do ensino médio. Já em relação aos exercícios elaborados, este grupo desenvolveu um exercício de cálculo e outro de teoria (Figura 32).

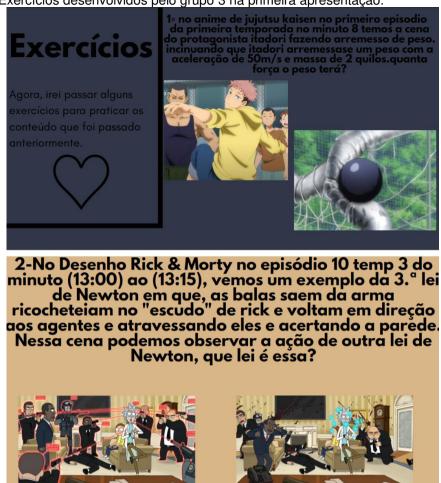


Figura 32 - Exercícios desenvolvidos pelo grupo 3 na primeira apresentação.

Fonte: Autora

Após a apresentação, foram orientados a utilizar cores claras nos *slides*, pois as escolhidas estavam dificultando a leitura.

Grupo 4 – Tema: Barbie e as sapatilhas mágicas

Este grupo propôs uma apresentação mais divertida, porém as integrantes pareciam perdidas em suas falas. Algumas frases como "ah vocês já sabem disso né" ou "se não entendeu não vou explicar" foram comentadas pelas alunas. Entende-se que algumas dificuldades possam ter ocorrido pelo grupo ter sido o primeiro a apresentar (escolhido de forma aleatória) e também pelo fator nervosismo. Apesar disso, as integrantes cumpriram com a apresentação como foi solicitado (Figura 33)

Figura 33 - Apresentação I do Grupo 3.



Em relação às dificuldades, houve a falta de domínio de alguns conceitos, o grupo colocou no problema elaborado o cosseno do ângulo 100° valendo 0.5 quando na verdade é $\cong -0.173$ (Figura 34). Entende-se que o grupo optou pelo valor para facilitar o cálculo da Lei dos Cossenos. Na aula posterior a apresentação, todos os grupos foram orientados sobre os equívocos cometidos nos problemas e como conserta-los.

Figura 34 - Equívoco no conceito apresentado pelo grupo 4 na primeira apresentação.

Em uma das cenas de barbie e As sapatilhas mágicas, observamos que a dançaria (Kristyn) fez um movimento com as pernas em sua apresentação que se encontra um vetor como mostra na imagem. Considerando que o ângulo formado pelas pernas dela seja 100° cujo cosseno vale 0,5. O A vale 5cm e o b vale 8cm. Faça o desenho e aplique a Lei dos Cossenos.



Fonte: Autora

Grupo 5 – Tema: Naruto

O maior problema apresentado pelo grupo foi a escrita. Os alunos erraram inclusive escrita do nome de Newton, colocando "*Nelton*". Usaram também cores muito fortes para apresentação, assim como o grupo 3.

Apesar dos erros gramaticais e da dificuldade na leitura do *slide*, os alunos fizeram uma excelente apresentação. O grupo estava com sinergia e conseguiram fazer uma apresentação animadora para a turma (Figura 35)





Fonte: Autora

O grupo optou por elaborar um problema simples e com resposta direta. Apresentaram uma cena do desenho de um gato brincando com um balão e perguntaram qual Lei de Newton estava relacionada com o estouro do balão. Assim como outros grupos, este também confundiu as definições das leis e tentaram encaixa-las de forma equivocadas em certos contextos.

Grupo 6 – Tema: Naruto

Este foi o grupo que apresentou maior dificuldade em relação à proposta da apresentação. Tanto o formato da apresentação quanto sua construção não seguiam a proposta da professora. Durante a apresentação, os alunos pareciam confusos e não sabiam muito bem sobre o que estavam falando. Eles optaram por abordar apenas o conceito de direção e sentido, descartando o módulo do vetor.

Aplicaram esta escolha em uma onda sonora, explicando que o som passava de um rádio para o outro utilizando vetor e sentido (Figura 36).

Figura 36 - Slide elaborado pelo grupo 6 para a primeira apresentação.



Fonte: Autora

No contexto aplicado, visto que os alunos não tinham aprendido o conceito de ondulatória, o conceito é considerado equivocado. Entende-se a proposta do grupo, mas não se encaixa no que foi pedido. Além disso, não foi elaborado nenhum exercício por eles (Figura 37).

Figura 37 - Apresentação I do Grupo 6.



Segunda apresentação dos trabalhos

No feedback passado para os alunos, foi ressaltado sobre alguns equívocos nos conceitos de Física, os erros de gramática e a postura durante a apresentação, tanto para ouvintes quanto para quem apresentava. Essa devolutiva se deu em conversa com a turma que concordou e entendeu os apontamentos. Ao final da conversa os alunos sugeriram fazer uma nova apresentação, pois se sentiram confortáveis com o projeto e queriam explorar mais o lado dos desenhos animados relacionados com a matéria, além de melhorar a oratória. Sendo assim, após o cumprimento do cronograma escolar, foi pedido uma nova apresentação, seguindo os mesmos critérios.

Para a segunda aplicação o tema geral da matéria foi Leis de Newton e Forças da Mecânica. Os alunos optaram por manter os mesmos grupos anteriores. Eles também tiveram a liberdade de trocar ou manter as animações escolhidas, com isso um dos grupos optou por manter a mesma animação, porém usando episódios diferentes e os outros escolheram outras animações (Quadro 11).

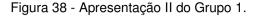
Quadro 11 - Relação dos grupos com os temas escolhidos para apresentação II.

APRESENTAÇÃO II					
GRUPO	ANIMAÇÃO				
1	Escola pra cachorro e Irmão do Jorel				
2	O incrível mundo de Gumball				
3	One Piece				
4	Patrulha Canina				
5	Naruto				
6	Patrulha Canina				

Em geral, todos os grupos se atentaram às dicas e orientações passadas, fazendo um bom trabalho na segunda apresentação. Tanto os *slides* quanto os exercícios elaborados e as escolhas das cenas foram aprimorados. Outro ponto de melhora está na apresentação onde todos os alunos de todos os grupos presentes participaram e ajudaram os colegas quando necessário.

Grupo 1 – Tema: Escola pra cachorro e Irmão do Jorel

Desta vez o grupo optou pela escolha de duas animações. Desde a primeira apresentação os integrantes demonstraram preparo e segurança na fala. Em relação ao exercício elaborado, foi feito algo com várias etapas antes da aplicação da fórmula, como conversão de unidades, algo que a turma já apresentava certa dificuldade, e aplicação de outras fórmulas para descobrir outras grandezas necessárias para a conta. Uma das cenas escolhidas mostrava alguns cachorros pulando em uma cama elástica. A abordagem se deu no sistema de forças presentes na situação e seu cálculo (Figura 38).





Os alunos também construíram outro problema, desta vez teórico, voltado para queda livre. Na cena um elefante de porcelana caía no chão do alto de uma prateleira.

Este grupo inclusive, manifestou interesse e teve seu trabalho enviado, apresentado e publicado nos anais do XI CICTED – Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento. Fato melhor discorrido na seção 4.4.

Grupo 2 – Tema: O incrível mundo de Gumball

De forma surpreendente o grupo demonstrou completo preparo na apresentação. Ainda houveram alguns problemas com um integrante, porém foi conversado em particular com ele e alertado sobre sua postura. Destaca-se a tranquilidade dos alunos na apresentação apontamentos para o *slide* (Figura 39-a)

O exercício elaborado também era mais direto e trazia duas questões, uma voltada para entender qual fórmula usar e outra com aplicação direta da fórmula. Eles optaram por elaborar uma questão sobre o "nome" da fórmula e comentaram que isso auxiliava na resolução dos exercícios, pois conseguiam relacionar os dados anotados com o que era calculado, algo que parece simples, visto de fora da situação, mas que para aqueles alunos que estavam pela primeira vez com aulas

presenciais pós ERE e tendo seu primeiro contato específico com Física, fazia todo sentido.

Durante a apresentação, um dos integrantes comentou e colocou no problema elaborado que a aceleração da gravidade da Terra seria de 11 m/s² (valor incorreto) e ao serem questionados o integrante comentou que esse valor só é assim no mundo de Gumball, pois ele é incrível (fazendo referência a animação escolhida). Ele foi elogiado pela perspicácia e isso rendeu um ótimo debate em sala sobre as situações ideais, as animações e os conceitos reais (Figura 39-b).

Figura 39 - Apresentação II do Grupo 2.



Fonte: Autora

Grupo 3 - Tema: One Piece

Neste trabalho os alunos resolveram abordar a Força Elástica e a Força de tração. Para isso escolheram uma animação em que o personagem principal consegue esticar seu corpo, como uma mola. Durante a apresentação, os alunos comentaram sobre as características do personagem e propuseram perguntas para a turma sobre as características de uma mola, como sua constante e a deformação (Figura 40).



Figura 40 - Apresentação II do Grupo 3.

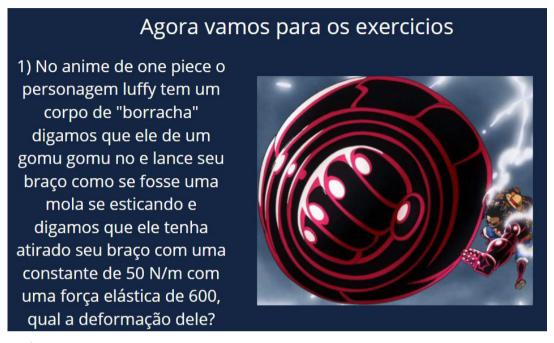


Fonte: Autora

Além disso, comentaram também sobre uma fala em uma cena onde o personagem dizia que tinha um "par de pesos" e ia joga-los no chão. O debate, aberto pelo grupo, foi em relação ao termo utilizado, "não seria mais correto dizer 'um par de massas'?", disse. A turma entrou em uma discussão saudável e puderam entender sobre a variação que um termo tem no senso comum e a influência disso no cotidiano científico e escolar.

Em relação ao exercício elaborado, os alunos optaram por uma aplicação direta de fórmula, apenas contextualizando os dados com a cena. Segundo eles, isso foi feito para não atrasar a apresentação. Novamente o grupo usou um fundo escuro para os slides, mas deixaram a fonte branca. Um erro cometido foi a falta da unidade de medida. Isso se deu tanto no enunciado quanto na resolução feita em sala (Figura 41).

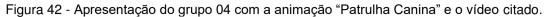
Figura 41 - Exercício desenvolvido pelo grupo 3 para segunda apresentação.



Fonte: Autora

Grupo 4 – Tema: Patrulha Canina

O grupo 04 optou por escolher a animação base do projeto, Patrulha Canina, e isso se deu por conta de um vídeo que uma das integrantes tinha gravado de sua cachorrinha puxando uma corda que era muito parecida com uma cena de um dos episódios da animação. Durante a apresentação elas passaram ambos os vídeos e explicaram os conceitos ali presentes, além de ressaltar sobre considerarem uma situação ideal, afinal ainda não tinham aprendido sobre forças dissipativas (Figura 42).







Ao desenvolver o problema solicitado, o grupo optou por focar no tema de Força de Tração, porém a situação utilizada no problema não correspondia com o que o grupo esperava de resposta na resolução (Figura 43).

Figura 43 - Exercício desenvolvido pelo grupo 4 para segunda apresentação.

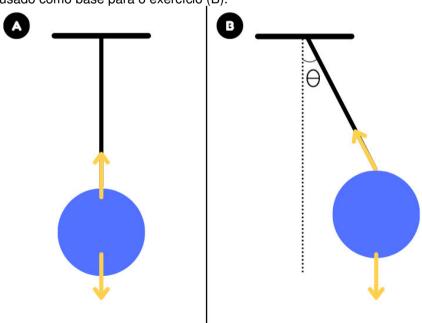
EXERCÍCIO DO VÍDEO FORÇAS MECÂNICAS NA VIDA REAL

No vídeo anterior, notamos que Kira puxa a corda presa na parede. Considerando que ela possui 10kg e adotando que g= 10m/s²,determine o valor da tração na corda.

Fonte: Autora

As integrantes calcularam a força igualando-a com a Força Peso e considerando-as um par de ação e reação, o que é incorreto. Além disso desprezam o ângulo formado na imagem que usaram de análise (Figura 44). A situação em si, seria melhor empregada em algo como pêndulo simples.

Figura 44 - Situação idealizada no exercício pelo grupo 4 (A) e situação existe no vídeo apresentado usado como base para o exercício (B).



Fonte: Autora

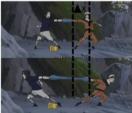
Grupo 5 – Tema: Naruto

Durante as apresentações, os grupos solicitavam que os colegas resolvessem os exercícios, da mesma forma que a professora solicita em sala. O grupo 05 escolheu o tema de Força Elástica e elaborou um problema que envolvia conversão de unidades, tópico que a turma, de um modo geral, apresentou dificuldade. Eles também apresentaram, com uma edição na captura de uma parte da cena, a variação que aconteceu na mola analisada (Figura 45). Dessa forma, sabendo que o tempo de apresentação era curto, eles desafiaram a professora a resolver na lousa. A encenação foi encantadora para ambas as partes e durante a resolução a docente foi tirando algumas dúvidas, fazendo o papel de aluna. Todos responderam as dúvidas de forma coerente e explicaram o que aconteceria com o cálculo se não tivesse sido feita a conversão de unidade, algo que já foi falado em sala inúmeras vezes.

Figura 45 - Apresentação do grupo 05 sobre Força Elástica no anime "Naruto".



Na cena os personagens Sasuke e Naruto puxam-se esticando a "cola", "amoeba", a habiidade do bandido



considerando que,a figura ilustra uma constante elastica de 100N\m(k)naturalmente e uma varição(X) de 10 cm qual é a força elastica?

Fonte: Autora

Grupo 6 – Tema: Patrulha Canina

Assim como na apresentação anterior, o grupo 06 também teve dificuldades. Um dos integrantes saiu da escola e outra aluna estava doente e não pôde ir no dia. A terceira integrante decidiu apresentar sozinha, porém estava muito nervosa.

Um dos pontos abordados com o grupo na apresentação anterior foi o excesso de texto e a falta de referências. Desta vez o grupo colocou as referências utilizadas. Além disso, houve uma dificuldade na construção do exercício. As alunas descreveram a cena ao invés de propor um exercício.

Entende-se a situação pela peculiaridade ocorrida com o grupo. Após o retorno da colega que estava doente, as integrantes foram orientadas individualmente.

De um modo geral todos os grupos entenderam o que foi pedido e fizeram de forma satisfatória. Para alguns, foi o primeiro contato que tiveram a Física em si, aprendendo seus termos, cálculos, fórmulas, enunciados e Leis. Todos os estudantes estavam muito abertos a proposta apresentada e participavam ativamente em todas as aulas, sugerindo dinâmicas, atividades, jogos e séries.

Em relação aos equívocos cometidos, nesta segunda apresentação quase não ocorreu. Apenas alguns alunos confundiram algumas unidades de medida durante a apresentação, porém os *slides* apresentavam o símbolo correto.

4.3 E-BOOK "GUIA DE ENSINO DE FÍSICA COM DESENHOS ANIMADOS"

Com intuito de disseminar os resultados colhidos no trabalho e explorar as animações trazidas pelos alunos, foi elaborado um *e-book* com dicas e análises da aplicação dos desenhos animados em Física. Ele conta com 17 páginas que abordam os conceitos teóricos da matéria, com foco nos tópicos de aplicação do presente trabalho, análise de algumas cenas e exercícios sobre os assuntos, além de dicas de aplicação (APÊNDICE E).

O livro destina-se a qualquer profissional da educação que tenha vontade de explorar essa vertente em suas aulas e, de um modo geral, queira expandir seus conhecimentos sobre o assunto.

O *e-book* está dividido em dois capítulos. O primeiro traz a apresentação da proposta e situa o leito sobre a Física e a aplicação de animações para seus estudos. Já o segundo capítulo aborda a sequência didática elabora e seu passo a passo, além de outras quatro sugestões de atividades com aplicação dos desenhos animados.

4.4 XI CICTED – Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia, Educação e Desenvolvimento

Considerando os excelentes resultados das apresentações, foi conversado com os alunos para participarem do XI CICTED – Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia, Educação e Desenvolvimento. Trata-se de um evento

científico que tem por objetivo divulgar ciência e tecnologia tanto na educação básica quanto superior. Dessa forma, entendeu-se que a participação da turma poderia ser uma porta de entrada para o mundo acadêmico científico, pois, assim como qualquer congresso, eles deverão submeter resumos e apresentar para os avaliadores.

Ao apresentar a proposta de participação do evento para a turma, todos os alunos se animação e comentaram que queriam participar. Já ao conversar com a escola, foi-se orientado a deixar a participação voluntária, visto que os alunos estavam com uma alta demanda de trabalho. Desta forma apenas três dos seis grupos produziram o resumo para participar do evento.

O grupo 1 participou com o projeto intitulado "O uso do desenho "Irmão do Jorel" para o estudo de força peso no Ensino Médio", o grupo 4 participou com "Força peso, normal e tração na vida real e nos desenhos animados durante o ensino de Física" e o grupo 5 teve o seguinte tema "Trabalho sobre as leis de Newton".

Apenas o grupo 1 e 3 foram aceitos para a submissão, pois o grupo 5 inscreveu-se na área errada do evento. E, em relação a apresentação presencial, apenas o grupo 1 apresentou, pois o grupo 3 não enviou o *banner* para ser produzido.

Como citado anteriormente, o evento exigia a elaboração de um banner para apresentação presencial. Foi construído junto com os alunos, nos padrões do evento e avaliado no dia. Não houve muitas alterações no que o grupo havia colocado, para que não perdesse a essência do trabalho. Priorizou-se manter a escrita deles, assim como as ideias para organização dos tópicos (APÊNDICE G).

Em relação a apresentação do grupo 1, os integrantes surpreenderam com a maturidade no dia. O evento ocorreu à noite, fora do horário letivo, e durou cerca de 3 horas. Em todos os momentos os alunos estavam conversando com visitantes e avaliadores sobre a produção do projeto. Além disso, foram elogiados por todos pela iniciativa (Figura 46).



Figura 46 - Alunos do grupo 1 durante a participação no XI CICTEC.

Apenas uma das avaliadoras comentou sobre possíveis ajustes no trabalho. Ela apontou para os alunos formas de procurar referências para embasar a fala deles e ressaltou a importância de um bom referencial teórico.

Após o evento, eles receberam certificados individuais pela participação no congresso e pela apresentação do trabalho. Os demais colegas de sala ficaram interessados sobre o evento e alguns foram prestigiá-los no dia. Além disso, os trabalhos dos alunos foram publicados nos anais do evento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a defasagem agravada pela pandemia, entende-se como necessária a adaptação e acolhimento dos alunos das séries iniciais dos ciclos da educação básica. Muitas vezes o que eles deduzem ser "Física" é apenas uma opinião formada por palavras ditas por alguém que também não tem conhecimento da área ou não foi apresentado a verdadeira ciência.

Entende-se a dificuldade da parte docente, também ensinados na maneira tradicional, em romper este ciclo de aulas expositivas e iniciar suas trajetórias em aulas interativas e significativas, talvez por medo do desconhecido e por achar que é muito trabalhoso ou que o aluno não irá aprender caso ele (professor) não explique no quadro. Ambos os receios citados se correlacionam no final: o aluno, sem saber do que se trata a Física, cria pré conceitos sobre ela e considera extremamente dificultosa, pois ouviu de seus colegas que era assim, e o professor, sem conhecer a fundo as MAA, opta pelas aulas expositivas por ser mais cômodo e "ter certeza" que está ensinando o aluno.

Em ambos os casos a característica exploratória precisa ser desenvolvida. O professor, mediador da construção do aprendizado, precisa aprimorar o que tem a sua disposição e trabalhar maneiras de demonstrar ao aluno o contexto desses conceitos, além de deixá-lo consciente de seu aprendizado. Obviamente que os cálculos não irão desaparecer dos livros ou aparecer resolvidos na cabeça do aluno, aulas expositivas são necessárias e importantes, mas a Física, assim como as demais ciências naturais, concede uma abertura para novas propostas, ideias, experimentos e dinâmicas. O presente trabalho é exemplo disso, onde boa parte do aprendizado foi passado de forma expositiva, mas a todo momento contextualizado para os alunos, isso corrobora para o cumprimento dos objetivos. A mudança na forma de perceber a matéria foi significativa e os questionamentos trazidos vão além da parte cognitiva com reprodução de fórmulas decoradas. As ideias desenvolvidas por eles já progridem para conteúdos que ainda não foram introduzidos e questionam fenômenos da realidade de forma avançada.

O uso das animações teve impacto positivo, facilitando a explanação de alguns conceitos, pois os alunos puderam visualizar melhor os conceitos que vão além das imagens presentes no material didático. Isso os fez refletir sobre a intensidade dessas ações aplicadas ao cotidiano e o porquê algumas,

demonstradas de forma menos ponderada, não podem ser reproduzidos na vida real. Esse diálogo rendeu uma abertura para o estudo dos próximos conteúdo.

Talvez para próximas aplicações, com menor tempo de execução, opte-se por montar um compilado de cenas de animação que demonstram o conceito escolhido e cenas similares da vida real, dessa forma o aluno visualiza mais rapidamente o que é esperado pelo professor e entende os limites da animação quando transposta para fora das telas.

É interessante ressaltar também a abertura que a sala criou para as práticas na matéria. Ao se comentar sobre provas e avaliações tradicionais, gera-se um sentimento relacionado a não conseguir nota/média suficiente para "passar" e isso torna dificultosa a relação professora x aluno x matéria. Ao sair desta parte tradicional demonstra-se para o aluno que a única forma de avaliação não é a "prova" e que ele aprende errando, aprimorando também seu equilíbrio emocional, pois mesmo os cientistas erram diversas vezes o experimento para então chegar em um resultado plausível e divulgá-lo para comunidade.

E para nós, professores, resta entender mais sobre as diversas formas de aprendizado dos alunos e como somos responsáveis por elas. Por mais que cada turma seja única, as abordagens utilizadas podem ser adaptadas a cada realidade. Diversas práticas são divulgadas nas redes sociais por colegas de profissão para enriquecer nossas aulas e o que nos falta é testar, o *e-book* desenvolvido neste trabalho é um exemplo. Parece que abdicamos do cientista interior e do método científico quando se trata do próprio trabalho. Apenas testando consegue-se entender melhor cada turma e adaptar a aula para realidade deles.

Conclui-se por fim que a Sequência Didática contribui para essa transição de ciclo dos alunos e introdução às "novas" ciências/adaptação ao Ensino Médio.

Espera-se que este trabalho contribua para a comunidade pedagógica incentivando a todos a explorar as possibilidades da profissão e não ter medo de ousar e experimentar, pois, além de ensinar, inspiramos alunos, e muitos se tornam professores que inspirarão outros futuros professores.

REFERÊNCIAS

- ADOROCINEMA. **Pôster das animações**. 2022. Disponível em: https://www.adorocinema.com/filmes/filme-13550/. Acesso em: 16 jul. 2022.
- AMARAL, Ricardo Ribeiro do *et al.* A Física em cena: estudo sobre conceitos físicos presentes (ou não) em filmes consagrados. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisas da Educação Básica**, Recife, v. 1, n. 2, p. 303-314, out. 2016. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/cadernoscap/article/view/14983. Acesso em: 22 jul. 2022.
- ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**: Revista de Linguística do Departamento de Letras Vernáculas da UFC, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 322-334, jul. 2013. Disponível em: http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148. Acesso em: 11 jul. 2022.
- BAADE, Joel Haroldo *et al.* **Professores da educação básica no brasil em tempos de COVID-19**. Holos, v. 5, n. -, p. 1-16, 13 ago. 2020. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). http://dx.doi.org/10.15628/holos.2020.10910. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/10910/pdf. Acesso em: 18 jul. 2022.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BEZERRA, Larissa Rogério. História do desenho animado e sua influência na formação infantil. In: ENCONTRO CEARENSE DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO (ECHE), 11.; ENCONTRO NACIONAL DO NÚCLEO DE HISTÓRIA E MEMÓRIA DA EDUCAÇÃO (ENHIME), 1., 2012, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Imprece, 2012. p. 1182-1195. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/24841 Acesso em: 29 dez. 2022
- BYDLOWKSI, Daniel. Da era paleolítica as grandes produções: conheça a história da animação: os desenhos animados agradam a todos e atravessaram uma jornada de evolução e sucesso. Os desenhos animados agradam a todos e atravessaram uma jornada de evolução e sucesso. 2022. Disponível em: https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/daniel-bydlowski/da-era-paleolitica-as-grandes-producoes-conheca-historia-da-animacao.phtml. Acesso em: 29 dez. 2022
- CARVALHO. Anna Maria Pessoa de: SASSERON. Lúcia Helena. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e а formação professores. Estudos Avançados, v. 32, n. 94, p. 43-55, dez. 2018. **FapUNIFESP** http://dx.doi.org/10.1590/s0103-(SciELO). 40142018.3294.0004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/KMMfk3s86fdK6pTrKmcnFBD/abstract/?lang=pt. Acesso em: 21 jul. 2022.

- CASTELLAR, Sonia Vanzella (org.). **Metodologias ativas Sequências didáticas**. São Paulo: Ftd, 2016. 146 p. Disponível em: https://anec.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Metodologias-Ativas-2-FTD-SEQUENCIAS-DIDATICAS.pdf. Acesso em: 19 jul. 2022.
- COSTA, Antonia Erica Rodrigues; NASCIMENTO, Antonio Wesley Rodrigues do. Os desafios do ensino remoto em tempos de pandemia no Brasil.ln: CONEDU, 7., Anais. Edição Online.. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALH O_EV140_MD4_SA19_ID6370_30092020005800.pdf. Acesso em: 16 jul. 2022.
- CUNHA, Kássia Moreira. **O ensino de física nuclear no ensino médio: uma proposta de sequência didática.** 2020. Disponível em: https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/1062. Acesso em: 16 jul. 2022.
- DOS REIS, Ueslei Vieira; REIS, José Claudio. Os conceitos de espaço e de tempo como protagonistas no ensino de Física: um relato sobre uma sequência didática com abordagem histórico-filosófica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p. 744-778, 2016.
- DUBLAGEM WIKI. **Demon Slayer: Kimetsu no Yaiba**. Disponível em: https://dublagem.fandom.com/wiki/Demon_Slayer:_Kimetsu_no_Yaiba. Acesso em: 16 jul. 2022.
- ESPÍRITO SANTO. GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. (org.). **BNCC**. 2021. Disponível em: https://novoensinomedio.sedu.es.gov.br/bncc. Acesso em: 25 jan. 2023.
- FARIAS, Luciane da Silveira. **O uso das mídias no ensino fundamental. 2013**.

 Disponível

 https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95675/000916565.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 23 dez. de 2022
- FUNDAÇÃO ABRINQ (Brasil). Entenda como a pandemia impactou a Educação no Brasil. 2021. Disponível em: https://www.fadc.org.br/noticias/entenda-como-a-pandemia-impactou-a-educacao-no-brasil. Acesso em: 16 jul. 2022.
- G1 (São Paulo). Evasão escolar de crianças e adolescente aumenta 171% na pandemia, diz estudo. 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/educacao/noticia/2021/12/02/evasao-escolar-decriancas-e-adolescente-aumenta-171percent-na-pandemia-diz-estudo.ghtml. Acesso em: 16 jul. 2022.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa. Plageder**, 2009. Disponível em:
 https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/52806/000728684.pdf?sequenc
 e=1&isAllowed=y. Acesso em: 26 dez. 2022.

- INSTITUTO BUTANTAN (São Paulo). Https://www.youtube.com/watch?v=D2K51Erznj0&t=22s&ab_cha nnel=CanalButantan. 2022. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=D2K51Erznj0&t=22s&ab_channel=Canal Butantan. Acesso em: 25 jan. 2023
- SARAIVA, Karla; TRAVERSINI, Clarice; LOCKMANN, Kamila. A educação em tempos de COVID-19: ensino remoto e exaustão docente. Práxis Educativa, v. 15, p. 1-24, 2020.
- MORAES, Jerusa Vilhena de; CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. Metodologias ativas para o ensino de Geografia: um estudo centrado em jogos. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 422-436, 2018. Disponível em: http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_2_07_ex1324.pd f. Acesso em: 19 jul. 2022.
- MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, p. 73-80, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/3JTLwqQNsfWPqr6hjzyLQzs/?lang=pt. Acesso em: 29 dez. 2022
- NETFLIX (Brasil). **Exibições de documentários para fins educacionais**.

 Disponível em:

 https://help.netflix.com/pt/node/57695?ba=SwiftypeResultClick&q=fins%20ed ucativos. Acesso em: 21 jul. 2022.
- PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.
- PEREIRA, Diego Veríssimo. O ensino de inércia com desenhos animados, utilizando Futurama como ferramenta lúdica. 2015. 105 f. Dissertação (Mestrado) Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Instituto de Física, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/20513. Acesso em: 21 jul. 2022.
- REVISTA NOVA ESCOLA. **A situação dos professores no Brasil durante a pandemia**. 2020. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/19386/qual-e-a-situacao-dos-professores-brasileiros-durante-a-pandemia. Acesso em: 16 jul. 2022.
- RICARDO, Elio C.; FREIRE, Janaína C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251-266, 2007. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1806-11172007000200010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbef/a/pQXFH3DqqbvMf6JW6rxXjJs/?format=html&lan g=pt#. Acesso em: 21 jul. 2022.

- ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 4, n. 1, p. 1-18, 2005. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART2_Vol4_N1.pdf. Acesso em: 21 jul. 2022.
- SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. **Currículo Paulista Etapa Ensino Médio. São Paulo**: SEESP/UNDIME-SP, 2020. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/sites/7/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf#ensino-medio. Acesso em 11 jul. 2022
- SASSERON, Lucia Helena; SOUZA, Tadeu Nunes. **O engajamento dos estudantes em aula de Física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 139-156, 30 abr. 2019. Investigações em Ensino de Ciencias (IENCI). http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n1p139.
- SCOPUS (comp.). Base de Dados SCOPUS. Disponível em: https://www.scopus.com/term/analyzer.uri?sort=plf-f&src=s&sid=d1ff90e069ff8fb8782ceed15a985603&sot=a&sdt=a&sl=145&s=%28TITLE-ABS-KEY%28physics%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28teaching%29+OR+TITLE-ABS-KEY%28education%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28cartoon%29+AND+PUBYEAR+%3e+1992+AND+PUBYEAR+%3c+2022&origin=resultslist&count=10&analyzeResults=Analyze+results. Acesso em: 16 jul. 2022.
- SILVEIRA JUNIOR, Carlos Roberto da. O estudo de conceitos de Física na primeira fase do ensino fundamental utilizando ferramentas lúdicas. Experiências em Ensino de Ciências, Mato Grosso, v. 19, n. 2, p. 108-123, 08 maio 2020. Disponível em: https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/146. Acesso em: 29 dez. 2022.
- TAKIMOTO, Elika. **Histórias da Física na sala de aula**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009. 152 p.
- TARGETSTUDY. **Importance of Cartoons in Teaching**. 2018. Disponível em: https://targetstudy.com/articles/importance-of-cartoons-in-teaching.html. Acesso em: 29 dez. 2022.
- TV CULTURA (org.). **Patrulha Canina**. Disponível em: https://cultura.uol.com.br/programas/patrulhacanina/. Acesso em: 16 jul. 2022.
- VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias Ativas para uma educação inovadora**. São Paulo: Penso Editora Ltda, 2018.

- FOLHA, Vitória. COVID-19: MEC libera ensino a distância na educação básica por 30 dias. 2020. Disponível em: https://abmes.org.br/noticias/detalhe/3684/covid-19-mec-libera-ensino-a-distancia-na-educacao-basica-por-30-dias. Acesso em: 16 jul. 2022.
- ZABALA, Antoni. **A pratica educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Penso, 1998. 291 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiros da SD

		PLANO DE AU	ILAS 1° BIMES	STRE — SEQUÊNCIA DI	DÁTICA	
		Estudo e análise o		ulo: Inimados para o ensir	no de Eísica	
		Público-alvo:	aos desermos o		mponente Curricular:	
Estudantes do 1º ano do Ensino Médio			édio	Física		
Poi	que a ma	atéria de Física é tão desintere os filmes de	ssante para os	atização: s alunos ingressantes tornem a Ciência atro	do Ensino Médio e o que faz com que tiva?	
			Metodologi	ia de Ensino		
	Aulas	Conteúdos	Objetivos		Dinâmicas das atividades	
R	1	Apresentação da matéria, dos alunos, da professora e do projeto		o com os ingressantes ira abordagem	Apresentação em slides e dinâmicas para troca de experiências	
R	2	Introdução à matéria (S.I) e início da atividade de nivelamento establista de la filiplamento.		nível de dificuldade começar a introduzir de unidade e medida cotidiano	Perguntas exploratórias: qual sua altura? Quanto tempo demora para chegar até escola? Quanto "cabe" de água na sua garrafinha? Debate sobre o contexto histórico das unidades de medida	
D	3	Continuação do nivelamento e introdução às grandezas de tempo e distância	grandezas de Relacionar as grandezas a fim de		Medir o tempo e a distância que um aluno demora para se locomover entre um ponto e o outro da aula. Fazer medições variando a velocidade	
D	4 – 6	Velocidade Média, trajetória e conversão de unidades	média e su grandezas	nceito de velocidade va relação com as estudadas e suas unidades	Aula expositiva + Exercícios	
Α	7	Análise do episódio de Patrulha Canina		que foi estudado com episódio	Quiz	
D	8 – 10	Aceleração média		ação do tempo com a elocidade	Aula expositiva + Exercícios	
D	11 – 15	Movimento Uniforme e Uniforme Variado	movimentos	a classificação dos a partir dos estudos nteriores		
R	16	Aula invertida		autonomia, trabalho e responsabilidade	Os alunos deverão se separar em grupo e resolver/ensinar para a sala 2 exercícios (escolhidos pela prof) sobre o conteúdo estudado	
D	17	Equações do MUV + Gráficos	Relacionar as equações de 1° e 2° com seus respectivos gráficos e entender as demais fórmulas do M.U.V.		Aula expositiva + Exercícios	
R	19	Revisão de conteúdos para prova		idas e revisar os os já estudados	Lista de Exercícios	
С	20	Avaliação Bimestral	aprendizado (informações do dos alunos durante o pimestre	Prova	
				durante a SD		
		Aula ir	nvertida, Lista	de Exercícios e Prova		

PLANO DE AULAS | 2° BIMESTRE — SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Título:

Estudo e análise dos desenhos animados para o ensino de Física

Público-alvo: Estudantes do 1º ano do Ensino Médio Componente Curricular: Física

Problematização:

Por que a matéria de Física é tão desinteressante para os alunos ingressantes do Ensino Médio e o que faz com que os filmes de super heróis tornem a Ciência atrativa?

			Metodologia de Ensino	
	Aulas	Conteúdos	Objetivos	Dinâmicas das atividades
R	1 - 2	Vetores e suas operações	Introdução ao conteúdo e aprimoramento da resolução de problemas	Atividades em folhas com diversas escalas e Listas de exercícios
Α	4	Análise dos episódios de <i>Kimetsu no Yaiba</i>	Relacionar o que foi estudado com o episódio	Debate em sala
D	5 – 6	Grandezas Escales, Vetoriais e Leis de Newton	Entender a relação do tempo com a velocidade	Aula expositiva + Exercícios
А	7	1ª Apresentação das animações escolhidas pelos alunos	Escolher uma animação e em grupo analisar, entender e explicar os conteúdos da matéria ali presentes de acordo com o que foi estudado	Os alunos se dividiram em grupo, escolheram uma animação de acordo com os gostos pessoais e montaram uma apresentação em slides para a turma.
D	8 – 9	Forças na Mecânica: Peso, Normal e breve introdução de atrito	Entender a relação da 2ª Lei de Newton e as principais forças da Mecânica	Apresentação do contexto histórico, debate e resolução de exercícios
R	10	Experimento	Reproduzir um experimento e entender a ação das forças estudas no plano inclinado	Prática experimental
D	11	Forças na Mecânica: Força Elástica e Tração	Conceituar sobre as demais forças apresentadas	Aula expositiva + Exercícios
А	12	Análise do episódio de Patrulha Canina	Relacionar o que foi estudado com o episódio	<i>Quiz</i> e formulário de conclusão do projeto
А	13	2ª Apresentação das animações escolhidas pelos alunos	Escolher uma animação e em grupo analisar, entender e explicar os conteúdos da matéria ali presentes de acordo com o que foi estudado, por fim elaborar um problema/exercício sobre	Os alunos se dividiram em grupo, escolheram uma animação de acordo com os gostos pessoais e montaram uma apresentação em <i>slides</i> para a turma.
С	14	Avaliação Bimestral	Coletar informações do aprendizado dos alunos durante o bimestre	Prova
		-	Avaliações durante a SD	

Avaliações durante a SD Apresentação dos alunos, Lista de Exercícios e Prova.

Legenda:

Adaptação da sala à escola, análise das dificuldades e facilidades
Desenvolvimento da parte teórica da matéria e das dificuldades dos alunos
Aplicação das dinâmicas com os episódios
Conclusão do conteúdo e da etapa.

APÊNDICE B - Quiz da 1ª Aplicação

QUIZ PATRULHA CANINA Ao assistir o episódio de Patrulha Canina pudemos perceber algumas situações que aplicamos o estudo da Física. Na imagem podemos ver um personagem patinando em direção a favor da trajetória. Este tipo de movimento é conhecido como: Movimento Retrógrado Movimento de Translação Movimento Progressivo Movimento Acelerado 2. Na imagem a seguir, podemos ver uma caminhonete que está realizando um movimento retrógrado. Como podemos definir este movimento? É um movimento a favor da trajetória com É um movimento a favor da trajetória com velocidade positiva velocidade negativa É um movimento a contra da trajetória É um movimento a contra da trajetória com velocidade positiva com velocidade negativa 3. Em uma das cenas podemos ver o carro da Prefeita realizando um movimento progressivo. Considerando que espaço percorrido foi de 200 metros, qual a velocidade do carro sabendo que esse percurso demorou 10 segundos? 72 km/h ou 20 m/s 72 m/s ou 20 km/h 2000 m/s ou 72000 km/h 2000 km/h ou 72000 m/s Durante o episódio um dos filhotes desliza em uma linha reta até a entrada do farol. Considerando uma situação ideal, esse tipo de movimento é conhecido como movimento progressivo e sua característica principal é: A favor da trajetória com velocidade Contra a trajetória com velocidade В Α positiva negativa A favor da trajetória com velocidade Contra a trajetória com velocidade positiva negativa Cite outro momento do episódio (além dos quais apareceram nas questões) que podemos

relacionar com a matéria estudada (Velocidade Média e Movimento Uniforme).

APÊNDICE C - Atividade avaliativa

ATIVIDADE PATRULHA CANINA E DEMON SLAYER

Oi, turma!⊠⊠

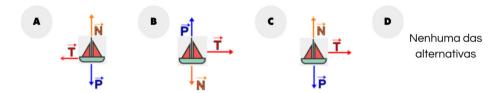
Após assistirmos o episódio da série, vamos responder as perguntas abaixo.

Nome*

1 - Em um dos episódios assistidos, há uma cena que os filhotes ajudam a "puxar" o barco da prefeita por meio de uma corda. Analisando a imagem abaixo qual a força presente na corda? Explique-a.*

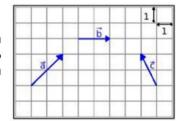


2 - Ainda sobre a imagem anterior, se fôssemos analisá-la fisicamente qual seria o sistema de forças presente no barco? Assinale a alternativa que melhor indica esse sistema.*





- 3 Em uma das cenas, Tomioka, o caçador de onis, está empunhando sua espada. Considere o ângulo formado pela espada e o braço de 120°. Sendo, podemos considerar dois vetores formados pelas extremidades iniciais (imagem). Responda:
- a) Qual a regra de soma de vetores podemos aplicar?
- b) Desenhe o vetor resultante, aplique a regra e calcule seu valor.
- 4 Em uma das cenas, Tanjiro, personagem principal, joga seu machado contra Tomioka. Considere que o machado fez a trajetória da imagem. Desenhe os vetores usando a regra do polígono e trace a resultante.

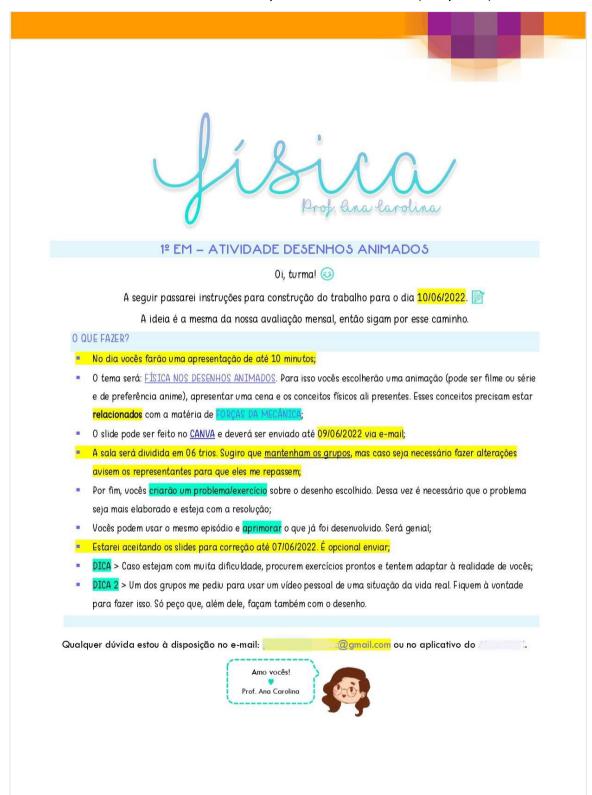


5 - Cite e explique detalhadamente outro exemplo que você viu sobre forças da mecânica nos episódios do desenho. *

APÊNDICE D – Formulário final

1° EM - Atividade
Olá, turma!
Há abaixo algumas perguntinhas que serão usadas apenas para levantamento de dados,
sendo assim não são avaliativas ∉. Fiquem tranquilos e sejam sinceros ©
Vamos lá?
Nome*
1 - O que você achou das atividades em que assistimos as séries? *
O Gostei
○ Não gostei
OIndiferente
Outro:
2 - Foi mais complicado para você associar os conceitos físicos nessas atividades do que nos
exercícios propostos em sala?*
OSim
O Não
OIndiferente
Ooutro:
3 - Você prefere uma avaliação tradicional? Ex: Prova, lista de exercícios, resolução de problemas da apostila, etc. * O Sim O Não O Indiferente O Outro:
0.04.10
4 - Em relação aos temas escolhidos, qual sua opinião? Tema 01: Patrulha Canina Tema 02: Demon Slayer (Anime).*
5 - Qual sua maior dificuldade na realização da atividade? *
6 - Você imaginava que seria possível encontrar os conceitos de Física nesses desenhos?*
OSim
ONão .
Outro:
Odulo
7 - Doivo agui sua opinião sobre a atividade e possívois sugastãos
7 - Deixe aqui sua opinião sobre a atividade e possíveis sugestões.

APÊNDICE E - Roteiro passado aos alunos (adaptado).



APÊNDICE F - E-Book





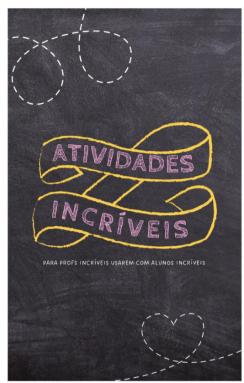
Guia do ensino de física com
desenhos animados

Lorena
EEL/USP
2022



















CONCLUI-SE, POR FIM, QUE A SEQUÊNCIA
DIDÁTICA CONTRIBUI PARA ESSA TRANSIÇÃO
DE CICLO DOS ALUMOS E INTRODUÇÃO ÁS
TRABATIO, PRINCIPALMENTE
ROS MEUS PROFESSORES.
COLEGAS E AMNGOS!
CONTRIBUA PARA A COMUNIDADE PEDAGÓGICA
CONTRIBUA PARA A COMUNIDADE PEDAGÓGICA

ATIVAS, OPTA PELAS AULAS EXPOSITIVAS POR SER MAIS CÓMODO E "TER CERTEZA" QUE ESTÁ ENSINANDO O ALUNO.



"NOVAS" CIÈNCIASIADAPTAÇÃO AO ENSINO MÉDIO E ESPERA: SE QUE ESTE TRABALHO CONTRIBUA PARA A COMUNIDADE PEDAGÓGICA INCENTINANDO A TODOS A EXPLORAR AS POSSIBILLIDADES DA PROFISSÃO E NÃO TER MEDO DE OUSAR E EXPERIMENTAR, POIS, ALÉM DE ENSINAR, INSPIRAMOS ALUNOS, E MUITOS SE TORMAN POFESSORES QUE INSPIRARÃO OUTROS SUTUROS PROFESSORES.



APÊNDICE G - Banner desenvolvido para apresentação no XI CICTED





Bicentenário da Independência 200 ANOS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL

AUTORES:

ORIENTADORA:

Prof.ª Ana Carolina V. de Araújo

Encontro de Iniciação Científica Júnior (ENICJR) - Resumo | Estudantes do Ensino Médio | Apresentação presencial em formato de poster

Número do trabalho Even3: 55621

O USO DO DESENHO "O IRMÃO DO JOREL" PARA O ESTUDO DE FORÇA PESO NO ENSINO MÉDIO

INTRODUÇÃO

O estudo de Física costuma ser um desafio para a maioria dos alunos quando iniciam o Ensino Médio. Dessa forma, a ideia inicial do projeto surge a partir de uma proposta da professora em fazer uma atividade que utilizasse de alguns desenhos animados, de preferência do grupo, para explicar os conceitos de Física ali presentes.

METODOLOGIA

Foi feito um trabalho na matéria de Física, na turma de 1º EM. como forma de avaliação mensal. Em um primeiro momento, a professora passou alguns episódios de desenhos animados e explicou a Física presente nas cenas. Após algumas aulas, ela pediu para a turma fazer o mesmo: dividir-se em grupo, escolher uma animação e analisar os conceitos físicos que pudessem se relacionar com a matéria estudada. A primeira cena escolhida pelo presente grupo foi da animação "Gravity Falls". O grupo então ficou responsável por fazer uma apresentação para turma e, depois do feedback da professora, o processo deveria se repetir. Foi escolhido para segunda apresentação o desenho animado "O Irmão do Jorel". Na cena em questão, o personagem derruba um elefante de porcelana de uma certa altura e o objeto se quebra. Ao analisar as forças presentes, viu-se nitidamente a ação da gravidade e da força Peso, algo já estudado em sala (Figura 1). Entendeu-se também, como um movimento de queda livre (Figura 2). Após a escolha foi feita a apresentação para turma e a avaliação da professora.



Fonte: Adaptado de WIKI Irmão do Jorel, 2022





Fonte: WIKI Irmão do Jorel, 2022

RESULTADOS

Ro conversar com os colegas e o grupo, percebeu-se que, em âmbito de sala de aula, houve facilidade no entendimento e aprendizagem da matéria, apresentando melhores resultados do que em uma explicação onde o método tradicional é utilizado. Pode-se entender também a relação de outros conteúdos da matéria vistos em outros momentos. Rlém disso, ressalta-se a melhora na visualização das forças e conceitos presentes em representações gráficas, visto que, devido a possibilidade do "exagero" das ações nas animações, a percepção da aplicação do conteúdo torna-se mais nitida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do momento em que a explicação se baseou em uma cena de desenho animado, a matéria se tornou mais clara, visto que a visualização contribuiu para que houvesse uma melhora na compreensão dos conteúdos. Nós nos mostramos mais receptivos quando posteriormente foram apresentados a outros conceitos. Por fim, considera-se muito importante a exploração de outros recursos visuais acon avalidação do motó de

REFERÊNCIAS

WIKI Irmão do Jorel: Elefante de Porcelana/Galeria. Elefante de Porcelana/Galeria. 2022. Disponível em: https://irmaodojorel.fandom.com/pt-br/wiki/Elefante_de_Porcelana/Galeria. Acesso em: 10 out. 2022.

UNITAU.BR/CICTED

ANEXOS

ANEXO I – Autorização da Colégio para aplicação do projeto.



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLÁRECIDO

PARA INSTITUIÇÃO

Eu compreendo os direitos dos participantes da pesquisa intitulada "Física em cena: estudo dos conceitos físicos presentes em desenhos animados", orientada pelo Prof. Dr. Durval Rodrigues Junior, e que tem como pesquisadora responsável a Sra. Ana Carolina Vieira de Araújo, aluna do Programa de Pós-graduação em Projetos Educacionais de Ciências (PPG-PE) da Escola de Engenharia de Lorena (EEL) da Universidade de São Paulo (USP), os quais podem ser contatados pelos e-mails anacarolinav@usp.br ou durvalrj@usp.br, ou pelos telefones (Sra. Ana Carolina) ou (Prof. Durval).

Na qualidade de responsável por esta Instituição, autorizo a participação da Sra. Ana Carolina, e compreendo como e porque esse estudo está sendo realizado.

O presente trabalho tem por objetivos:

- Objetivo 1 Analisar e entender as dificuldades e interesses dos alunos em relação aos conceitos de Física;
- Objetivo 2 Entender a relação dos assuntos vistos em sala com o cotidiano e
- Objetivo 3 Analisar cenas de animações para entender o que está ou não de acordo com a
 Física da "vida real", para então aprimorar o pensamento crítico e científico e ter uma visão
 questionadora da realidade.

Compreendo que esse estudo possui finalidade de pesquisa, e que os dados obtidos serão divulgados seguindo as diretrizes éticas da pesquisa.

Os responsáveis pela pesquisa garantem o sigilo, assegurando a privacidade dos sujeitos quanto aos dados envolvidos na pesquisa.

Entendo que receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Nome: Fabiana Andréia Rios Dutra

Cargo: Diretora Instituição:

Local: Taubaté - SP Data: 24/05/2022

Assinatura:

Fabiana A. Rios Dutra

do Campinho

PROGRAMA LE PÁS GRACUAÇÃO EM PROJETOS ENOCACIONAIS DE CIENCIAS