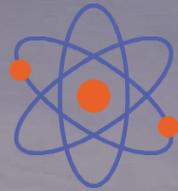


**INSTITUTO
FEDERAL**
Goiás

Câmpus
Jataí



*Programa de Pós-Graduação
em Educação para Ciências e
Matemática*

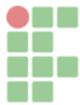
O ENSINO DE FÍSICA E A EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO



**DANIEL LUIZMAR FERREIRA DA SILVA
PAULO HENRIQUE DE SOUZA**



JATAÍ
2022



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: Sequência Didática | |

Nome Completo do Autor: Daniel Luizmar Ferreira da Silva

Matrícula: 20192020280065

Título do Trabalho: O ensino de física e a educação para o trânsito

Autorização - Marque uma das opções

1. (x) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/_____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

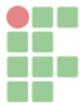
DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí-GO, 24/03/2022.

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: Sequência Didática | |

Nome Completo do Autor: Paulo Henrique de Souza

Matrícula: 1164692 (Siape)

Título do Trabalho: O ensino de física e a educação para o trânsito

Autorização - Marque uma das opções

1. (x) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/___ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- iv. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- v. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- vi. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí-GO, 24/03/2022.

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiás

Câmpus
Jataí

PPGECM – IFG

Programa de Pós-Graduação em
Educação para Ciências e Matemática

O ENSINO DE FÍSICA E A EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

Produto Educacional vinculado à Dissertação: “O ENSINO DE FÍSICA E A EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO EM TEMPOS DE PANDEMIA: ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA” do Programa de Pós - Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática
Linha de pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para a Educação para Ciências e Matemática
Sublinha: Ensino de Física

JATAÍ
2022

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial deste produto educacional, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Silva, Daniel Luizmar Ferreira da.

O ensino de física e a educação para o trânsito: Produto Educacional vinculado à dissertação “O ensino de física e a educação para o trânsito em tempos de pandemia: análise de uma sequência didática” [manuscrito] / Daniel Luizmar Ferreira da Silva; Paulo Henrique de Souza.. -- 2022.

55 f.; il.

Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2022.

Bibliografias.

1. Três Momentos Pedagógicos. 2. Ensino de Física. 3. Sequência didática. 4. Educação para o trânsito. I. Souza, Paulo Henrique. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa – CRB1/2380 – Campus Jataí. Cód. F033/2022-1.

DANIEL LUIZMAR FERREIRA DA SILVA

O ENSINO DE FÍSICA E A EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre(a) em Educação para Ciências e Matemática, defendida e aprovada, em 24 de janeiro de 2022, pela banca examinadora constituída por: **Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza** - Presidente da banca / Orientador - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás; **Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo** - Membro interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás e **Profa. Dra. Elisangela Matias Miranda** - Membro externo - Universidade Federal da Grande Dourados. A sessão de defesa foi devidamente registrada em ata que depois de assinada foi arquivada no dossiê do aluno.

(assinado eletronicamente)
Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza
Presidente da Banca (Orientador - IFG)

(assinado eletronicamente)
Prof. Dr. Rodrigo Claudino Diogo
Membro Interno (IFG)

(assinado eletronicamente)
Profa. Dra. Elisangela Matias Miranda
Membro Externo (UFGD)

Documento assinado eletronicamente por:

- Elisangela Matias Miranda, Elisangela Matias Miranda - 234515 - Docente de ensino superior na área de pesquisa educacional - Universidade Federal da Grande Dourados (07775847000510), em 22/03/2022 17:01:03.
- Rodrigo Claudino Diogo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/03/2022 16:34:29.
- Paulo Henrique de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/03/2022 15:19:43.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/03/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 260680
Código de Autenticação: 8f70643855



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	12
<i>O PAPEL DO PROFESSOR:</i>	14
<i>O QUE SE ESPERA:</i>	15
SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	16
<i>Estrutura Modular da Sequência Didática</i>	17
<i>Sugestão de atividades.....</i>	17
<i>Proposta de Organização da Sequência Didática</i>	18
<i>Aula Inicial.....</i>	18
<i>Módulo 1 - Problematização Inicial.....</i>	20
<i>Módulo 2 - Organização do Conhecimento</i>	26
<i>Módulo 3 - Aplicação do Conhecimento.....</i>	43
REFERÊNCIAS	51

PREZADO/A PROFESSOR/A,



Você que ministra aulas de Física e se depara com dificuldades em contextualizar os conteúdos de mecânica através de uma metodologia de ensino criada e desenvolvida para a disciplina de Física, essa proposta de ensino pode te ajudar.

Apresentamos este material didático produzido como um produto educacional, integrante da dissertação do Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Goiás - Câmpus Jataí, intitulado de “O Ensino de Física e a Educação para o Trânsito em tempos de Pandemia: Análise de uma Sequência Didática”.

Essa proposta de ensino trata-se de uma SD que trabalha os conteúdos de mecânica Clássica contextualizados à educação para o trânsito por meio de uma abordagem dinâmica, adaptada para o ensino remoto, pautada nas teorias dos Três Momentos Pedagógicos e repleta de atividades que conduzem o aluno à busca e construção do conhecimento científico.

Esperamos que este material ajude no seu planejamento didático e sirva de inspiração para o desenvolvimento de suas aulas.

DESEJAMOS UMA BOA LEITURA!

Os autores





INTRODUÇÃO

Em nosso cotidiano é comum ligarmos a televisão ou acessarmos a internet e nos depararmos com alguma matéria sobre acidentes de trânsito no Brasil, e não é por menos, o *site* oficial do Observatório Nacional de Segurança Viária¹ (ONSV) mostra que em 2018 foram registrados 32.655 óbitos decorrentes de acidentes de trânsito e em 2019 foram 30.371 óbitos, uma média de 84 mortes no trânsito por dia ou 4 vítimas por hora.

Segundo o mesmo *site*, em fevereiro de 2019 a Organização Mundial de Saúde (OMS) apresentou um relatório em que os registros de mortes decorrentes de acidente de trânsito no mundo, foram de aproximadamente 1,35 milhão de pessoas por ano, e o Brasil aparece em quinto lugar dentre os 178 países que mais registram mortes no trânsito, ficando atrás da Índia, que atualmente tem o maior número de registros de mortes no trânsito, seguida pela China, Estados Unidos da América e Rússia (ONSV, 2019).



Diante dos dados apresentados, percebe-se a urgência na adoção de medidas que promovam a redução do número de óbitos e de acidentes de trânsito no Brasil. Segundo a OMS e o CFM várias medidas podem ser adotadas para este fim, como: a intensificação de fiscalização; aplicação de punições mais severas às infrações de trânsito; revitalização de vias e sinalizações, dentre outras. No entanto, essas instituições são enfáticas ao afirmar que as principais causas de acidente no trânsito não estão relacionadas a problemas diversos nos veículos ou às condições da malha viária, mas sim a fatores humanos. Por esse motivo é importante que se invista cada vez mais na realização de campanhas voltadas a educação para o trânsito.

¹ ONSV é uma instituição social sem fins lucrativos, reconhecida pelo Ministério da Justiça como uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público que atua como órgão de inteligência por meio de pesquisa, planejamento e educação, promove ações dedicadas a diminuição dos elevados índices de acidentes no trânsito no Brasil.



A relevância da educação para o trânsito na promoção da redução de acidentes é tão significativa que o CTB, prevê que seja conteúdo a ser tratado na escola e que esteja presente no currículo escolar, devendo ser abordado em sala de aula nas séries do ensino fundamental e médio.



A educação para o trânsito será promovida na pré-escola e nas escolas de 1º, 2º e 3º graus, por meio de planejamento e ações coordenadas entre os órgãos e entidades do Sistema Nacional de Trânsito e de Educação, da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, nas respectivas áreas de atuação. (BRASIL, 1997, Art 76).

Além disso a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça o disposto no CTB com o seguinte texto:



Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: [...], educação para o trânsito (Lei nº 9.503/1997) [...]. (BRASIL, 2018, p.19).

Percebemos a necessidade da participação ativa das escolas na educação para o trânsito, já que as crianças e jovens que estão nos bancos escolares estão integrados ao sistema nacional de trânsito como pedestres, ciclistas, passageiros e serão os futuros condutores de veículos, se tornando os possíveis agentes modificadores de conduta e do atual cenário com elevados números de acidentes e mortes no trânsito.

Além disso, educar para o trânsito não é simplesmente o cumprimento legal de normativas governamentais, ou somente o entendimento de placas e sinalizações, mas sim uma educação para a vida do cidadão. Segundo Chiarato (2000), educar para o trânsito é educar para a cidadania, compreendendo o entendimento de todas as dimensões envolvidas no trânsito, tanto as científicas quanto as políticas e sociais.



Precisa-se compreender a dimensão conceitual do tema trânsito a fim de que não cometa o erro de pensar que trabalhar com trânsito significa ensinar placas de sinalização ou elaborar parques temáticos de trânsito que eventualmente o aluno utiliza como recreação. Para ser significativa a educação para o trânsito na escola deve ser concebida como uma prática que tem a possibilidade de criar condições para que todos os alunos desenvolvam suas capacidades e aprendam os conteúdos necessários para construir instrumentos de compreensão da realidade e de participação em relações sociais, políticas e culturais diversificadas e cada vez mais amplas, condições estas fundamentais para o exercício da cidadania na construção de uma sociedade democrática e não excludente. (CHIARATO, 2000, p. 52)



No mesmo sentido, Martins (2007) nos traz que a humanização do trânsito requer um esforço da escola, da família e da comunidade e que a educação para o trânsito está diretamente relacionada à formação da cidadania do indivíduo em seu contexto social.

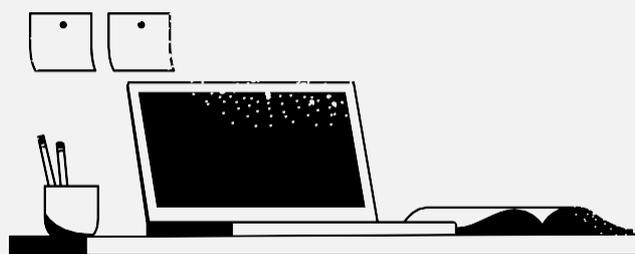


Tornar o trânsito mais humano requer motivação na perspectiva educativa que refletirá na motivação da escola, da família e de todo o espaço do trânsito, estendendo a interdisciplinaridade a muito além da alfabetização e do Ensino Fundamental e Médio, ou seja, na dimensão do ser humano de forma totalitária, atingindo-o no que ele tem de mais importante: cidadania, ética e respeito, que são elementos organizadores de uma instituição social. (MARTINS, 2007, p.106).

Corroborando com a perspectiva desses autores, acreditamos que a educação para o trânsito deva ser preponderante no processo de construção da cidadania do jovem estudante, permitindo que ele tenha uma percepção de sua atuação como agente modificador social das condições do trânsito local e nacional. Acreditamos também, que esse tema deva ser abordado constantemente nos conteúdos regulares das disciplinas ministradas, não devendo ficar somente no portfólio de palestras esporádicas e descontextualizadas da realidade do aluno.

Nesse sentido, compreendemos que a disciplina curricular de Física, por trabalhar conceitos teóricos, lógicos e matemáticos sobre o movimento dos corpos, possibilita uma grande variedade de possibilidades de abordagem dos conceitos de segurança e educação para o trânsito contextualizados ao conteúdo e à vivência do dia a dia do aluno.

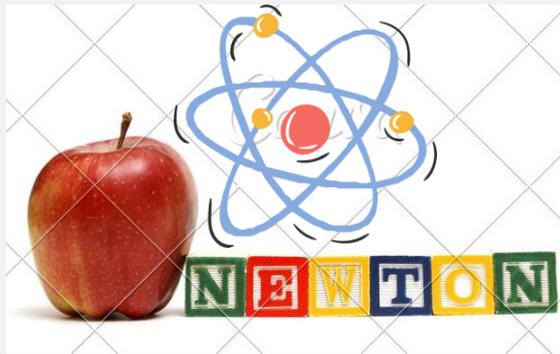
Acreditamos que o aprendizado de conteúdos científicos, relacionados ao tema educação para o trânsito, permita ao aluno dar uma significância aos conceitos científicos aprendidos em sala de aula, além de promover o entendimento da importância do cumprimento das normas de segurança no trânsito, conduzindo-os à uma reflexão mais profunda sobre a sua conduta como sujeito na sociedade e no sistema de trânsito em que vive. Por isso criamos esse material, objetivando a promoção da aprendizagem de conteúdos de Física por meio de uma formação crítica dos estudantes contextualizada à temática de educação para o trânsito, dando um significado ao aluno do conteúdo ministrado em sala de aula





A FÍSICA E A EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

A construção do conhecimento científico está diretamente relacionada às necessidades históricas da sociedade, e conforme a sociedade avança historicamente novos desafios científicos surgem para a solução de novas demandas sociais, segundo Ponczek (2002) foi nesse contexto que Newton desenvolveu as leis que regem a Mecânica Clássica na Física.



Segundo o autor, as principais carências de desenvolvimento técnico científico da época estavam ligadas às necessidades impostas pelo capital mercantil e a otimização de produção. Nesse contexto, no século XVII houve uma epidemia de peste e por isso Isaac Newton teve que ficar recluso em sua propriedade, fato este que o permitiu dedicar-se com afinco na resolução de alguns questionamentos científicos votados à essa demanda.

Nesse período Newton desenvolveu as ferramentas matemáticas do teorema dos binômios e os cálculos diferenciais e integrais, conhecimentos estes que permitiram uma análise mais aprofundada sobre o movimento dos corpos, possibilitando a formulação das Leis da Mecânica Clássica ou Leis de Newton, em 1666. Porém, o mundo ainda demoraria cerca de duas décadas para tomar conhecimento dessas teorias, que só foram publicadas e aceitas pela comunidade científica em 1687 através do trabalho intitulado de *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*.



Isaac Newton (1643-1727)



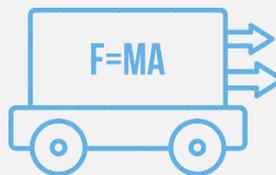


Nesse trabalho Newton apresentou diversas teorias, dentre as quais destacamos as três leis da mecânica clássica, conhecida como as Leis de Newton. Podemos descrevê-las simplificadamente da seguinte forma:

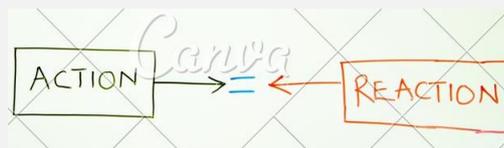
1ª Lei de Newton: Denominada de *Lei da Inércia*, diz que todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta, a menos que seja forçado a mudar aquele estado por forças aplicadas sobre ele, ou seja, essa lei está diretamente a ausência de forças resultantes em um corpo, de modo que se as resultantes da força resultante em um corpo forem nulas esse corpo permanecerá no mesmo estado que se encontra, estático ou movimento.

2ª Lei de Newton: Também conhecida como *Princípio Fundamental da Dinâmica*, nos apresenta que a mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida, e é produzida na direção de linha reta na qual aquela força é aplicada, em que a força resultante é igual à taxa de variação do momento linear. A partir desse princípio podemos dizer que, a somatória das forças vetoriais sobre um corpo produzirá uma aceleração resultante e também vetorial diretamente proporcional ao seu momento linear. Em situações em que a massa do corpo é constante, podemos representar a segunda Lei de Newton matematicamente da seguinte forma.

$$\vec{F} = m\vec{a}$$



3ª Lei de Newton: Conhecida por *Princípio da Ação e Reação* diz que a toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade: as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas em sentidos opostos, de modo que as forças de interação entre corpos aparece em pares.



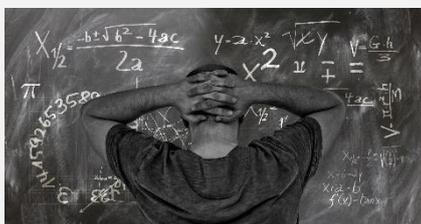
Essas três leis permitiram o entendimento dos movimentos dos corpos e revolucionaram o desenvolvimento científico da época, otimizando os meios de produção, sendo foco de estudos e de aplicação até nos dias de hoje.

Se Newton ao desenvolver suas teorias buscou a aplicação das mesmas de acordo com as condições sociais, políticas e tecnológicas, os alunos nas escolas também necessitam de ter



um sentido para o conhecimento que lhes está sendo apresentado, de modo que o ensino desses conhecimentos necessita de uma contextualização inserida na realidade do aluno para que o mesmo adquira significado ao aprendido.

Dessa forma é importante que o professor busque a significância dos conteúdos trabalhados em sala de aula, de modo que o conhecimento apresentado explique os eventos do mundo ao contexto do aluno. Nesse sentido, ressaltamos a importância do professor considerar o conhecimento de mundo trazido pelo aluno, pois estes influenciarão diretamente no aprendizado de novos conhecimentos, principalmente no tocante das concepções alternativas desse aluno.



Conhecer as relações dos jovens com o saber constitui um elemento primordial para se pensar em alterações na prática pedagógica, a fim de permitir que o sujeito jovem construa uma relação significativa com a escola. [...] A vida escolar exige um conhecimento mais profundo dos sujeitos jovens, de suas formas e estilos de vida, de suas novas práticas, para produzir novos referenciais que conduzam a uma ação democrática e socializadora da escola na sua especificidade (FRIGOTTO, 2004, p.22).

A Física Clássica desenvolvida por Newton foi utilizada para explicar o comportamento dos corpos com massa constante em diversas situações que ajudaram a explicar alguns fenômenos científicos e otimizaram os meios de produção da época com inúmeras aplicações práticas. Por meio de um contexto próximo a realidade do aluno o ensino desses conteúdos pode se tornar mais versátil ao ser desenvolvido com a temática de educação para o trânsito, o que poderá contribuir com formação cidadã do indivíduo.



[...] o trânsito é um grande palco das relações sociais, que precisa, urgentemente, de atitudes que visem uma melhor convivência do indivíduo em sociedade. E a educação, nesse sentido, pode contribuir, possibilitando aos educandos, conhecimentos capazes de desenvolver sua capacidade de posicionar-se e intervir no meio social, de forma crítica e consciente, ressaltando que uma das funções da educação é contribuir para o crescimento social de uma nação. (MARCIEL, 2008, P. 35)

De acordo com Oliveira e Marinho-Araújo (2010) no ambiente escolar é que se deve trabalhar as noções iniciais sobre educação e segurança no trânsito com as crianças. Segundo os autores, esse trabalho vai muito além da formação do aluno ou da mudança comportamental dele, ela causa um ciclo de mudança de conduta social. O aluno, ciente das normas e condutas no trânsito, irá repensar suas atitudes passando a modificá-las de forma consciente e



responsável, mas o efeito educacional não para por aí, o aluno tende a coibir as atitudes errôneas de seus responsáveis criando um ciclo de mudança de atitudes na sociedade.

Diante desse contexto, nossa proposta de ensino buscou contextualizar o tema de educação para o trânsito ao ensino dos conteúdos de Física, abordando o tema dentro da estrutura curricular disciplinar, permitindo uma significância do conteúdo inserido ao tema. Agora que já temos o conteúdo a ser trabalhado e a contextualização a ser utilizada, nos fica a pergunta, qual a metodologia de ensino devemos usar?





TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Nesse trabalho utilizamos os 3MP como instrumento didático-pedagógico para estruturar a nossa proposta de ensino. Nesta seção iremos apresentar essa metodologia de ensino que busca através do diálogo entre aluno e professor abordar a concepção espontânea e até mesmo o senso comum do estudante, problematizando, argumentando e contextualizando situações no intuito de promover a reflexão de sua concepção sobre os fenômenos e ampliar sua visão de mundo.

Nesse contexto, compreendemos a fundamentalidade do conhecimento das Leis de Newton para a promoção da organização do trânsito e a mudança de conduta de futuros condutores. É importante que o aluno faça a relação dos conteúdos e compreenda que a Lei da Inércia justifica o uso do cinto de segurança, a presença do air bag e a importância do encosto de cabeça, que ele também compreenda que o Princípio Fundamental da Dinâmica está diretamente relacionado à aceleração e ao aumento ou redução da velocidade, e que pela Lei da Ação e Reação, pode-se compreender o princípio do atrito, que implica nas condições de freio de um automóvel. Esses poucos pontos de reflexão são importantíssimos na realização da formação de condutores responsáveis.

Nessa SD utilizamos as teorias definidas por Delizoicov e Angotti (1990) no trato ao tema gerador “*educação para o trânsito*” pois está presente na vida do educando e influência de diversas formas, direta ou indiretamente, o seu cotidiano. Utilizamos a teoria dos 3MP para estruturar a sequência didática a ser trabalhada com os alunos.

Os três momentos pedagógicos tratam-se de um modelo pedagógico utilizado para estruturar o processo de apropriação do conhecimento científico por parte do aluno de maneira sistemática. De acordo com esses autores, a estruturação desse modelo pedagógico se divide em três etapas distintas: a Problematização Inicial, a Organização do Conhecimento e a Aplicação do Conhecimento.

1º MOMENTO PEDAGÓGICO - Problematização inicial:

Usar de recursos didáticos para aguçar a dúvida e o questionamento do aluno. Formular questionamentos de modo a conduzir o aluno a questionamentos sobre seus conhecimentos de senso comum, levando à formulação de respostas mais elaboradas e abrindo espaço para a introdução e a construção de um novo conhecimento científico.





2º MOMENTO PEDAGÓGICO - Organização do conhecimento:

São apresentados os conteúdos científicos que justificam as problematizações iniciais, é nesse momento que se aprofunda nas definições, nos conceitos, nas leis, nas relações entre esses elementos e os fatores abordados na problematização. Deve-se fazer uso pedagógico de diversos recursos de aprendizado.



3º MOMENTO PEDAGÓGICO - Aplicação do conhecimento:

O aluno faz a apropriação dos conhecimentos científicos conseguindo explicar as questões levantadas na problematização com respostas fundamentadas em conceitos científicos. Além disso, o aluno consegue relacionar o conteúdo com a explicação de outros fenômenos semelhantes, de modo a consolidar a apropriação do conhecimento científico.



Os 3MP são uma sistematização do processo didático-pedagógico que enfatiza uma educação dialógica, na qual o professor é o mediador do conhecimento e deve relacionar o conteúdo científico com o cotidiano do aluno, rompendo com o protagonismo do conhecimento aplicado à figura do professor, comum no ensino tradicional, nessa sistemática de ensino o aluno é conduzido por processos que perpassam pelo seu senso comum até a construção do conhecimento científico, valorizando o conhecimento prévio do aluno e conduzindo-o a uma visão mais ampla dos fenômenos presentes à sua volta.



Nessa proposta de ensino pretendemos contrapor o modelo de educação tradicional predominante aplicado nas escolas, inicialmente retirando do professor o protagonismo na transmissão do conteúdo, nesse sentido o professor passa a ser o organizador e o responsável por promover os questionamentos que conduzirão o aluno na busca do conhecimento, tendo o papel de mediador no processo da construção do conhecimento científico, aguçando a curiosidade do aluno, estimulando a pesquisa e promovendo a socialização entre os indivíduos.

Além disso, nessa proposta, o professor auxilia o aluno na busca da construção do conhecimento, indo além do conteúdo curricular buscando uma formação crítica e participativa, influenciando na sua formação política como cidadão ativo da sociedade ao qual está integrado, de modo a permitir que o mesmo tenha condições de atuar nas decisões políticas e sociais de sua comunidade.

Nesse contexto educacional o professor passa a ter um papel de orientador na organização da construção do conhecimento científico, promovendo a curiosidade do aluno através de debates e estimulando a busca de novos conhecimentos sobre o tema proposto, além de realizar as intervenções pedagógicas necessárias, como correções de conceitos, esclarecimento de dúvidas e estimulando o debate dos temas em sala de aula, dando maior autonomia ao aluno no processo educacional.



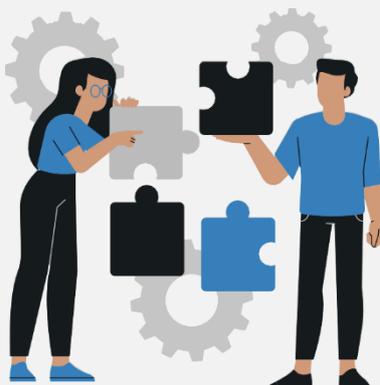


Espera-se que ao final da sequência didática o aluno possa ter a compreensão dos conteúdos de Física propostos através de uma abordagem significativa e contextualizada na temática de educação para o trânsito, e que, com a apropriação dos conhecimentos científicos, ele seja capaz de debater e se posicionar em relação às situações cotidianas de sua comunidade, se tornando crítico e argumentativo nos debates envolvendo a segurança e educação para o trânsito.



Além disso, espera-se que o aluno desenvolva habilidades e competências por meio conteúdos e conceitos trabalhados, envolvendo o entendimento da teoria Física no movimento dos veículos, que desenvolva habilidades sociais de trabalhar em grupo de forma argumentativa e expositiva nas apresentações de seminários nos debates advindos da temática e nas atividades de prática experimental. Por fim, espera-se desenvolver no aluno a capacidade de pesquisa, a busca pela construção do conhecimento científico e a apropriação dos conceitos de Física trabalhados na SD.

Na sessão seguinte apresentaremos todas as características gerais de nossa SD.





SEQUÊNCIA DIDÁTICA

MODALIDADE:	Ensino remoto com comentários de adaptação para o ensino presencial
SÉRIE/ANO:	1º Ano do Ensino Médio
DISCIPLINA:	Física
CONTEÚDOS:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O trânsito, suas políticas públicas e a Física envolvida no movimento dos veículos. 2. Velocidade escalar média; 3. Primeira Lei de Newton – Inércia; 4. Segunda Lei de Newtons - comportamento da força de atrito no movimento; 5. Segunda Lei de Newton - Força de Atrito estática e dinâmica; 6. Movimento Circular e a Força Centrípeta
OBJETIVO GERAL:	A promoção da aprendizagem de conteúdos de Física por meio de uma formação crítica dos estudantes contextualizada à temática de educação para o trânsito.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Instigar a curiosidade dos alunos a respeito da Física no trânsito; - Fazer com que os alunos questionem os seus conhecimentos na busca de explicações científicas a situações cotidianas envolvendo o trânsito; - Estimular o aluno na busca do aprender a aprender através da pesquisa em grupo mediada pelo professor; - Promover trabalhos individuais e em grupo, além de debates sobre a educação para o trânsito e a Física envolvida no movimento dos veículos; - Proporcionar aos alunos oportunidades para o desenvolvimento de atividades sociais através de trabalhos em grupo; - Proporcionar aos alunos a oportunidade de fazerem a apropriação dos conceitos científicos dos conteúdos de Física relacionando os mesmos à sua realidade através do tema gerador “educação para o trânsito”; - Promover a interação social dos alunos com os agentes públicos do trânsito; - Estimular os alunos a participarem na busca de soluções práticas para os problemas no trânsito de sua cidade; - Promover a interação dos alunos com membros de sua comunidade na busca de soluções para o trânsito; - Permitir aos alunos uma visão política/crítica da situação do trânsito; e - Possibilitar ao aluno a compreensão de conteúdos de Física relacionando com a importância do cumprimento das leis de trânsito para a prevenção de acidentes.
AVALIAÇÃO:	<ul style="list-style-type: none"> - Realizada de maneira contínua em cada ação proposta, durante todo o desenvolvimento das aulas; - Será avaliada a qualidade e o aprofundamento da temática em cada apresentação de seminário; - A compreensão e a aprendizagem dos conceitos científicos apresentados nas respostas aos questionários; e - Avaliação da participação dos alunos na de produção dos vídeos.



ESTRUTURA MODULAR DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Módulo	Tipo de atividade	Descrição sumária da aula
Aula inicial	1 aula remota síncrona	- Apresentação da metodologia de ensino a ser aplicada nas próximas atividades, além de um panorama geral de todas as atividades a serem desenvolvidas, além da aplicação do questionário preliminar.
Módulo 1 (Problematização Inicial)	Atividade remota assíncrona	- Atividade de problematização envolvendo o tema educação para o trânsito e conteúdos de Física através da análise de vídeos envolvendo acidentes e infrações de trânsito.
Módulo 2 (Organização do Conhecimento)	3 aulas remotas síncronas	- Construção do conhecimento científico através de seminários.
	Vídeos postados no YouTube	- Construção do conhecimento científico através de atividades experimentais.
	1 aula remota síncrona	- Encontro remoto síncrono para debate e correção de erros conceituais apresentados nos vídeos postados no YouTube e retirada de dúvidas.
Módulo 3 (Aplicação do Conhecimento)	1 aula remota síncrona	- Palestra a ser ministrada pelo departamento de Educação Para o Trânsito da Superintendência Municipal de Trânsito (SMT).
	Atividade remota assíncrona	- Levantamento dos problemas do trânsito.
	1 aula remota síncrona	- Aula de debate sobre as soluções apresentadas aos problemas no trânsito.
	Atividade remota assíncrona	- Retomada do questionário inicial e dos vídeos apresentados na problematização inicial.

SUGESTÃO DE ATIVIDADES.

ATIVIDADE	LOCAL
1 QUESTIONÁRIO DOS SABERES PRÉVIOS	Google Classroom
2 QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DE VÍDEOS DO YOUTUBE	Google Classroom
<i>Apresentação dos seminários</i>	Google Meet
<i>Postagem de vídeos no YouTube / divulgação do link</i>	YouTube
3 QUESTIONÁRIO DE VISUALIZAÇÃO DOS VÍDEOS POSTADOS NO YOUTUBE	Google Classroom
4 LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS E SOLUÇÕES PARA O TRÂNSITO	Google Classroom
5 QUESTIONÁRIO PÓS DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DIDÁTICA	Google Classroom
6 QUESTIONÁRIO DE REANÁLISE DOS VÍDEOS	Google Classroom
7 PESQUISA DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA	Google Classroom



Proposta de Organização da Sequência Didática

Aula Inicial

✓ Duração: 1 aula remota síncrona ou presencial - duração de 50min

✓ Objetivos:

- Apresentar a sequência didática, a metodologia adotada e as atividades a serem desenvolvidas;

- Instigar a curiosidade dos alunos a respeito da Física no trânsito; e

- Ter uma perspectiva sobre o conhecimento prévio dos alunos;

✓ Atividades principais: Apresentação da metodologia de ensino e da dinâmica a serem desenvolvidas nas aulas e nas atividades pelos alunos.

Sugerimos aos professores que realizem um encontro inicial com uma breve apresentação de toda a SD de modo que os alunos fiquem familiarizados com as atividades a serem desenvolvidas e a metodologia adotada, além de tomarem conhecimento dos processos avaliativos no qual irão passar até o final das atividades.

Além disso, é interessante que se tenha um breve diálogo com os alunos no intuito de verificar o quanto eles entendem das relações do conteúdo de Física com a temática do trânsito de veículos nas vias, permitindo que eles se questionem da importância da compreensão da Física na prevenção de acidentes.

Após esse momento que provavelmente instigará a curiosidade dos alunos sobre a aplicabilidade dos conteúdos, o professor já pode dividir a turma em 5 grupos para a execução das atividades futuras de, confecção e apresentação dos seminários, e confecção e postagem de vídeos no *YouTube*. É interessante que cada grupo seja composto por integrantes de escolha dos próprios alunos, e os temas de apresentação a serem definidos por meio de sorteio. Outra sugestão é deixar livre para que os grupos tenham liberdade de realizar a troca dos temas entre si.

Sugerimos que ao término dessa aula seja aplicado um questionário inicial individual contendo questões a respeito de conteúdos de Física envolvendo a temática educação para o trânsito, na qual os alunos irão responder e reenviar ao professor antes do desenvolvimento da próxima atividade. Esse questionário fornecerá uma perspectiva prévia sobre o conhecimento dos alunos a respeito do conteúdo e do tema, além de proporcionar dados de comparação para um diagnóstico após as atividades pedagógicas desenvolvidas.



QUESTIONÁRIO 1.

QUESTIONÁRIO APLICADO ANTERIORMENTE AO DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DIDÁTICA

Nome: _____ Idade: _____

1. Na sua opinião quais são as principais causas de acidente ou infração de trânsito na sua cidade?

2. Quais as infrações de trânsito mais comuns que você presencia?

3. O que você acha que poderia ser feito para reduzir as infrações de trânsito e os acidentes?

4. Você já estudou os conceitos das Leis de Newton? Sim () Não (). Se sua resposta for sim, tente se lembrar e escrever sucintamente quais são essas leis.

5. Porque é tão importante o uso do cinto de segurança nos automóveis, qual a lei de Newton que está diretamente relacionada ao uso do cinto de segurança?

6. Você sabe o que é força de atrito e como ela atua na frenagem de um veículo? Sim () Não (). Se sua resposta for sim, explique com suas palavras o que você entende sobre esse conceito.

7. Você saberia explicar por que um carro não é “jogado para fora” em uma curva? Qual a força física presente nessa situação?



Módulo 1 - Problematização Inicial

✓ Duração do Módulo: Atividade remota assíncrona – previsão de realização de 50min.

✓ Objetivos do Módulo:

- Permitir ao professor ter uma noção geral sobre a percepção dos alunos a respeito do conteúdo de Física no tema gerador de educação para o trânsito; e

- Fazer com que os alunos questionem os seus conhecimentos prévios na busca de explicações com fundamentação científica às situações cotidianas envolvendo o trânsito.

✓ Atividades principais: Apresentação de vídeos envolvendo acidente/infração de trânsito por aplicação de questionário.

O primeiro módulo de nossa SD consiste da Problematização Inicial, na qual os alunos deverão buscar explicações científicas para eventos do seu dia a dia relacionados com o trânsito e aos conteúdos de Física.

Para essa atividade sugerimos alguns links de vídeos curtos da plataforma aberta do *YouTube* contendo situações envolvendo ações de imprudência e/ou acidentes no trânsito, no qual cada aluno terá a possibilidade de refletir e fazer suas anotações sobre os fatos observados conforme os critérios definidos no questionário de análise dos vídeos.

Essa atividade permitirá que o aluno exponha a sua percepção sobre o fato observado, na busca de fazê-lo se questionar a respeito de suas opiniões de senso comum sobre os fatos apresentados nos vídeos, aguçando sua curiosidade sobre o assunto.

No questionário 2 sugerimos que para cada vídeo o aluno faça as anotações de acordo com os critérios apresentados, é recomendável que o professor que esteja utilizando este produto educacional não busque avaliar as respostas como certas ou erradas, mas como uma forma de constatação de que o aluno realmente assistiu os vídeos e pela sustentação argumentativa de sua percepção do que lhe foi apresentado no vídeo, mesmo que a resposta tenha uma fundamentação teórica errada ou insuficiente.

O objeto avaliativo desse questionário não se trata da fundamentação teórica apresentada pelo aluno, até mesmo porque os alunos ainda não tiveram a construção científica dos conteúdos necessários para fazer uma sustentação teórica apropriada.





QUESTIONÁRIO 2.

QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DOS VÍDEOS

Nome: _____

TOTAL _____

Vídeo - 1. *Velocidade escalar média e as distâncias percorridas durante o tempo de reação de um motorista.* Nota _____

1. Faça um sucinto relato do fato observado no vídeo.

2. Qual foi a causa do acidente ou motivo da infração?

3. Quais os conceitos Físicos envolvidos no acidente/infração?

4. Quais as atitudes que poderiam ter sido adotadas pelo condutor, ou pelos agentes policiais, para evitar o fato observado?

Vídeo - 2. *Inércia e o uso do cinto de segurança.* Nota _____

1. Faça um sucinto relato do fato observado no vídeo.

2. Qual foi a causa do acidente ou motivo da infração?

3. Quais os conceitos Físicos envolvidos no acidente/infração?

4. Quais as atitudes que poderiam ter sido adotadas pelo condutor, ou pelos agentes policiais, para evitar o fato observado?

Vídeo - 3. *O comportamento da força de atrito durante a frenagem de um veículo.* Nota _____

1. Faça um sucinto relato do fato observado no vídeo.

2. Qual foi a causa do acidente ou motivo da infração?



3. Quais os conceitos Físicos envolvidos no acidente/infração?

4. Quais as atitudes que poderiam ter sido adotadas pelo condutor, ou pelos agentes políticos, para evitar o fato observado?

Vídeo – 4. *Comportamento da força de atrito estático e dinâmico em freios com e sem ABS.*
Nota _____

1. Faça um sucinto relato do fato observado no vídeo.

2. Qual foi a causa do acidente ou motivo da infração?

3. Quais os conceitos Físicos envolvidos no acidente/infração?

4. Quais as atitudes que poderiam ter sido adotadas pelo condutor, ou pelos agentes políticos, para evitar o fato observado?

Vídeo – 5. *Força centrípeta, a força atuante em uma curva.*

1. Faça um sucinto relato do fato observado no vídeo. **Nota** _____

2. Qual foi a causa do acidente ou motivo da infração?

3. Quais os conceitos Físicos envolvidos no acidente/infração?

4. Quais as atitudes que poderiam ter sido adotadas pelo condutor, ou pelos agentes políticos, para evitar o fato observado?



Cada item de anotação do questionário acima permitirá ao professor o entendimento de como o aluno compreende os seguintes aspectos dos vídeos:



- Como o aluno percebe os fatos apresentados no vídeo;
- Qual o seu entendimento sobre as ações do condutor, as condições da estrada, ou ainda a ausência ou ineficiência de ações dos agentes públicos, proporcionando uma construção mental do que ocasionou a infração/acidente;
- Como o aluno percebe os fenômenos físicos presentes em seu cotidiano, mais especificamente, aplicada no trânsito de veículos; e
- Qual o posicionamento crítico desse aluno na prevenção de acidentes no trânsito e na promoção da educação para o trânsito.

Além disso, os relatos dos alunos ainda servirão de subsídio para o desenvolvimento do terceiro momento pedagógico a Aplicação do Conhecimento.

Segue abaixo a relação de vídeos sugeridos para o desenvolvimento dessa atividade, o professor pode buscar outros vídeos que julgar mais adequado à realidade de sua escola ou de sua região. Além disso, caso o professor tenha a oportunidade de desenvolver essa atividade no ensino presencial, esses vídeos podem ser apresentados em sala de aula, permitindo um debate sobre cada um possibilitando ao aluno uma melhor fundamentação de suas respostas ao responder o questionário.



***Vídeo 01** - Velocidade escalar média e as distâncias percorridas durante o tempo de reação de um motorista:*

https://www.youtube.com/watch?v=JlsQgx42CJ0&ab_channel=rcmidia

(Duração do vídeo 1min)



Esse vídeo foi escolhido por se tratar de um vídeo institucional de campanha contra acidentes de trânsito criada pelo governo da nova Zelândia, nesse vídeo podemos observar duas situações. Na primeira o condutor não respeita a sinalização de parada obrigatória (PARE – Brasil), apenas reduzindo a velocidade e seguindo em seu caminho, colocando em risco a sua vida e a dos passageiros. Na segunda podemos observar um veículo em alta velocidade na via, e essa é a situação que mais nos importa nesse vídeo, pois nela vemos que o próprio condutor afirma que se não estivesse indo “rápido demais” a colisão entre os veículos poderia ser evitada, gerando uma análise sobre a importância de se manter nos limites de velocidade da via e o quanto isso influencia no tempo de reação do condutor e no tempo de parada do veículo.



Vídeo 02 – Inércia e o uso do cinto de segurança:

https://www.youtube.com/watch?v=QFvPqStODUo&ab_channel=rcmidia

(Duração do vídeo 1 min e 28 seg)

Nesse vídeo podemos ver de forma lúdica e emocionante uma família em que o pai está simulando a condução de um veículo, quando em um momento de desatenção podemos ver que o condutor simula uma situação de colisão veicular, como que esperando o pior ele fecha os olhos aguardando ser arremessado, pois estava sem o cinto de segurança, nesse momento ele é abraçado por sua família simulando o uso do cinto de segurança, representando que o cinto de segurança pode garantir que um parente querido possa retornar para os seus vivos. Esse vídeo permite um amplo debate sobre a primeira Lei de Newton, a Lei da Inércia, e a importância do uso do cinto de segurança.



Vídeo 03 – O comportamento da força de atrito durante a frenagem de um

veículo:

https://www.youtube.com/watch?v=a_7nfMhP9A

(Duração 26 seg)

Nesse vídeo os alunos poderão observar a importância de se manter nos limites de velocidade da via, permitindo condições mínimas de frenagem para o veículo em situações inusitadas, além de permitir que se faça uma análise do comportamento da força de atrito na promoção da redução da velocidade do veículo. Além disso, esse vídeo proporcionará a oportunidade de gerar o questionamento aos alunos sobre a possibilidade de se evitar o acidente caso o veículo tivesse freios do tipo ABS.



Video 04 – Comportamento da força de atrito estático e dinâmico em freios

com e sem ABS:

<https://www.youtube.com/watch?v=01WenWvLCak>

(Duração 52 seg)

Com esse vídeo os alunos poderão verificar a eficiência na frenagem dos veículos que apresentam freio do tipo ABS em comparação a situação apresentada no vídeo anterior em que o veículo apresentava freios comuns. Além disso, esse vídeo retrata uma situação muito próxima à realidade dos alunos por envolver um ônibus escolar com crianças, permitindo que os mesmos se identifiquem com a situação e reflitam sobre suas atitudes como pedestres, além de permitir uma indagação conceitual de mudança de comportamento da força de atrito nas duas situações apresentadas, sendo que na segunda situação houve uma frenagem eficiente.

Para enfatizar o debate a respeito do tema do vídeo 4, apresentamos um vídeo complementar, caso o professor deseje dar maior ênfase à esse assunto.



Vídeo complementar - <https://www.youtube.com/watch?v=QnDk7pSSzxI>

(Duração 35 seg)

Para enaltecer a eficiência dos freios do tipo ABS e a importância de se manter nos limites de velocidade da via, ressaltando que se a motocicleta estivesse dentro dos limites de velocidade ela não teria quase colidido com o veículo à sua frente.



Video 05 - Força centrípeta, a força resultante em uma curva:

https://www.youtube.com/watch?v=noyoInsiEBE&ab_channel=BandJornalismo

(Duração de 35 seg)

Esse vídeo mostra aos alunos a importância de se manter nos limites de velocidade durante uma curva, apresentando uma situação em que possa se observar claramente o veículo saindo pela tangente do movimento, permitindo que os alunos façam uma reflexão a respeito da atuação da força de atrito nos movimentos circulares de mudança de direção dos veículos e a importância de atentar e respeitar a sinalização de trânsito.





Módulo 2 - Organização do Conhecimento

✓ Duração do Módulo: 4 aulas remotas síncronas de 50 min e uma atividade assíncrona com duração aproximada de 4h.

✓ Objetivos do Módulo:

- Realizar a construção do conhecimento científico através de seminários e experimentos;
- Estimular o aluno na busca do aprender a aprender através da pesquisa em grupo mediada remotamente pelo professor;
- Promover o trabalho em grupo e o debate sobre conceitos de Física e o trânsito;
- Permitir aos alunos o desenvolvimento de atividades sociais através de trabalho em grupo; e
- Permitir que os alunos façam a apropriação dos conhecimentos científicos dos conteúdos de Física, relacionando à sua realidade através do tema “educação para o trânsito”.

✓ Atividades principais: Pesquisa em grupo; apresentação de seminário; produção de vídeo científico com apresentação de conceitos físicos por meio de experimento.

Nesse módulo a intenção é proporcionar aos alunos a oportunidade de serem os protagonistas na construção do conhecimento científico, promovendo condições para que eles busquem as explicações para os fenômenos físicos observados nos vídeos do módulo anterior e a partir destes buscarem o entendimento de conhecimentos por meio da pesquisa, apresentação de seminários e a construção de experimentos científicos, tudo sob as orientações e intermediações do professor. Dessa forma, o professor se portará como mediador do conhecimento, assessorando e direcionando os alunos nas dúvidas e debates.



Para que os alunos tenham um direcionamento para a confecção e apresentação dos seminários, é interessante que o professor confeccione uma lista com seus critérios de avaliação e os apresente aos alunos na primeira, de modo que eles tenham condições de planejar, organizar e desenvolver as atividades com o objetivo de atender aos pré-requisitos apresentados. A seguir apresentamos um modelo de critérios de avaliação de seminário.



CRITÉRIOS AVALIATIVO DO SEMINÁRIO

Tema:		
Integrantes do Grupo:		
Tempo de apresentação	Início:	Término:
	Tempo Total:	
CRITÉRIO AVALIADO	OBSERVAÇÃO	NOTA (0 a 10)
Os alunos utilizaram de forma adequada o tempo de 15 min		
Todos os integrantes do grupo demonstraram conhecimento sobre o tema		
Qualidade dos recursos utilizados e dos aspectos visuais		
Qualidade do conteúdo apresentado pelos alunos		
Os alunos souberam relacionar os conteúdos apresentados com os vídeos do módulo		
Houveram erros conceituais de conteúdos de Física		
Os alunos abordaram todos os critérios do tema de apresentação		
Item Bônus	Os alunos trouxeram curiosidades sobre o tema	
Média:		





➤ CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO POR MEIO DE SEMINÁRIOS

Para a atividade de apresentação de seminários é importante que o professor fique atento a delimitação de tempo de apresentação para cada grupo, como em nossa proposta de ensino definimos o quantitativo de 5 grupos por turma, achamos interessante atribuir o tempo de 15 minutos de apresentação por grupo. Essa atividade pode ser desenvolvida de forma remota síncrona através da plataforma do *Google Meet* ou de modo presencial.

Segue abaixo a relação de sugestão de temas e do que deve ser abordado em cada apresentação, é importante que o professor apresente esses critérios com antecedência aos alunos:

1. *A velocidade média de um veículo e a distância percorrida no tempo de reação de frenagem.*



- Abordar os conceitos físicos e matemáticos de velocidade escalar média;
- Apresentar em média qual é o tempo de reação de um condutor;
- Apresentar as velocidades médias estabelecidas para o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) de acordo com as características da via;
- Apresentar a relação do tempo de reação do condutor e a distância percorrida de acordo com a velocidade média da via;
- Fazer a relação do item anterior com o que está previsto no CTB de modo a levar à compreensão do porquê de as velocidades médias em vias urbanas não serem mais altas; e
- Apresentar quais as medidas podem adotadas pelos condutores para evitar as colisões traseiras (distância de segurança)

2. *A frenagem de um veículo e as forças atuantes, a importância de se manter nos limites de velocidade das vias.*

- Apresentar os conceitos físicos e matemáticos da força de atrito estática e dinâmica;
- Apresentar o comportamento desses dois tipos de força de atrito durante a frenagem de um veículo;
- Explicar como se comportam os corpos em uma situação de frenagem brusca de acordo com a 1ª Lei de Newton;



- Explicar para que servem os sulcos nos pneus e a importância de sempre conferir a banda de rodagem;
- Explicar o que acontece com um veículo em situação de derrapagem; e
- Relacionar o conteúdo com a importância de não se ultrapassar os limites de velocidade da via.

3. A eficácia do freio tipo ABS (Anti-lock Braking System) na prevenção de acidentes.

- Explicar como se dá o funcionamento dos freios tipo ABS abordando os conceitos de força de atrito estático e dinâmico;
- Explicar o comportamento da força de atrito estática e dinâmica nos freios do tipo ABS nos veículos;
- Explicar o porquê esta tecnologia auxilia na frenagem do veículo evitando as derrapagens e colisões;
- Relacionar o que foi explicado com a importância de ações dos agentes públicos para a implementação dessa tecnologia em todos os veículos em prol da redução de acidentes.

4. A importância do uso do cinto de segurança e a sua relação com a Lei da Inércia.

- Apresentação dos conceitos da primeira lei de Newton;
- Relacionar a lei da Inércia com o uso do cinto de segurança;
- Explicar como o uso do cinto de segurança evita que os integrantes do veículo sejam arremessados para fora em um acidente;
- Explicar o que é um dispositivo de Air bag e seu funcionamento;
- Explicar a importância do Air bag nos veículos e a sua relação com a Lei da Inércia;
- Relacionar o que foi explicado com a importância de ações dos agentes públicos para a implementação dessa tecnologia nos veículos em prol da redução de acidentes.

5. Porque não se deve fazer curvas em alta velocidade.

- Apresentar os conceitos físicos e matemáticos da força centrípeta;
- Demonstrar o comportamento dessa força resultante durante o movimento de mudança de direção de um veículo;
- Explicar o porquê é importante não ultrapassar o limite de velocidade em uma curva;



- Explicar a importância de se colocar sinalização de redução de velocidades ou redutores de velocidade eletrônicos antecedentes a curvas acentuadas;
- Explicar a importância da boa manutenção dos pneus na realização de curvas; e
- Explicar porque é preciso diminuir mais a velocidade, no caso de pista molhada (chuva).

Com essa atividade os alunos poderão ter um entendimento científico melhor dos eventos visualizados nos vídeos apresentados no primeiro módulo, permitindo a construção do conhecimento científico por meio de situações do seu cotidiano, promovendo a busca de explicações aos fenômenos observados.



Para as apresentações é importante que os alunos sejam autorizados e estimulados a usarem recursos didáticos diversos de acordo com suas necessidades de explicação, deixando livre para que cada grupo o faça da forma que sentir mais confortável através de uma apresentação que melhor vincule ao conteúdo a explanação. Ressaltando o cumprimento dos critérios avaliativos previamente apresentados e estabelecidos, é importante que o professor busque mecanismos para estimular a participação de todos os integrantes do grupo na produção do seminário.



Na atividade dos seminários os alunos poderão construir o entendimento científico dos fenômenos observados, a próxima atividade permitirá aos alunos um entendimento mais prático do conteúdo, podendo aplicar o que foi visto de forma conceitual.



➤ CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO ATRAVÉS DE PRODUÇÃO DE VÍDEO



Essa atividade permitirá aos alunos uma interação com equipamentos que lhes proporcionarão um entendimento prático dos conceitos físicos envolvido no movimento dos corpos e na temática trânsito. Para que os alunos possam se reunir, preparar e filmar um experimento que comprove as teorias estudadas relacionando a temática de segurança no trânsito, além de editar e postar o vídeo no *Youtube*, é interessante que o professor de um prazo de ao menos duas semanas entre a última aula de seminários e a postagens dos vídeos.

Durante todo esse tempo de preparação e de construção do experimento é importante que o professor esteja disponível por meio de redes sociais, ligações ou aplicativos de comunicação para orientar e assessorar os alunos.

Essa atividade experimental deverá ser constituída de roteiros pré-definidos, permitindo uma maior liberdade para os alunos poderem criar o experimento que eles acharem mais eficiente para explicar a teoria. A apresentação deverá atender a critérios pré-estabelecidos conforme o exemplo que apresentamos a seguir, além disso, esses critérios devem ser apresentados aos alunos de modo que eles tenham condições de se empenharem em atingi-los, sem tirar a sua liberdade de criação.





CRITÉRIOS AVALIATIVOS DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Tema:		
Integrantes do Grupo:		
Tempo de apresentação	Início:	Término:
	Tempo Total:	
CRITÉRIO AVALIADO	OBSERVAÇÃO	NOTA (0 a 10)
Os alunos utilizaram de forma adequada o tempo de 15 min		
Qualidade dos recursos utilizados e dos aspectos visuais		
Qualidade do conteúdo apresentado pelos alunos		
Todos os alunos integrantes do grupo demonstraram conhecimento sobre o tema		
Os alunos souberam relacionar os conteúdos de Física apresentados no experimento com o comportamento dos veículos no trânsito		
Houveram erros conceituais de conteúdos de Física na apresentação do experimento		
Os alunos apresentaram criatividade na apresentação do experimento		
Item Bônus	Os alunos trouxeram curiosidades sobre o tema	
		Média:





Para essa atividade cada grupo ficará responsável por um tema de atividade experimental, que pode ser definida por meio de sorteio através dos grupos já estabelecidos na atividade anterior. É interessante que para a realização dessa atividade o professor forneça alguns materiais de baixo custo para os alunos poderem ter um encaminhamento para o desenvolvimento de seus experimentos, uma sugestão é que seja disponibilizado na escola 5 caixas lacradas, cada uma com o número do grupo colado na parte externa da caixa, dentro dessas caixas serão disponibilizados alguns instrumentos que os alunos poderão ou não fazer uso para a realização de seus experimentos.

Apresentamos a seguir algumas sugestões de procedimentos experimentais para cada tema, de modo que, caso o professor sinta a necessidade de direcionar o experimento de algum grupo com dificuldade na confecção da atividade, poderá utilizar dessa sugestão.

1. Tema: **Velocidade escalar média.**

Material disponibilizado: 1 Carrinho de fricção, fita durex colorida, cronômetro (uso do celular), trena milimétrica com no mínimo 1 metro de comprimento.

Figura 1: Material sugerido e fornecido para o experimento de velocidade escalar média.



Fonte: Do autor

Sugestão de procedimento experimental: Os alunos poderão utilizar a trena para marcar a distância de no mínimo 1 metro no chão ou em uma superfície plana, lisa e sem obstáculos, com a fita do tipo durex colorida poderão marcar o início e o final do percurso no qual o carrinho irá percorrer. Com a trajetória definida os alunos poderão dar a fricção no carrinho e marcar o tempo que o mesmo gasta para percorrer todo o percurso, é importante ressaltar que os alunos deverão atentar à quantidade de fricção dada no carrinho para não ter muita diferença de uma medição para a outra mantendo uma certa constância na velocidade registrada. O procedimento experimental deve ser repetido no mínimo três vezes para que se obter um valor mais consistente para a velocidade média mais do carrinho.



Figura 2 - Sugestão de execução para o experimento de velocidade escalar média.



Fonte: Do autor

Objetivo proposto: Calcular a velocidade média de um veículo em uma pista regular, plana e sem obstáculos, a distância percorrida pelo veículo não deverá ser menor que 1 metro, o experimento deverá ser repetido no mínimo 3 vezes e deverão ser apresentados os cálculos da velocidade média do veículo em cada execução e a média das três velocidades.

2. Tema: Inércia e o cinto de segurança.

Material disponibilizado: 1 Carrinho de fricção, massinha de modelar, elástico.

Figura 3 - Material sugerido e fornecido para o experimento de inércia e o cinto de segurança.



Fonte: Do autor

Sugestão de procedimento experimental: Espera-se que os alunos construam dois bonecos com a massa de modelar, na primeira demonstração o boneco será colocado na parte superior do carrinho de fricção que será direcionado para colidir com um obstáculo, fazendo com que o boneco seja arremessado e sofra deformações. Em um segundo momento os alunos deverão prender o boneco no carrinho de fricção com o elástico, este irá se comportar como o cinto de segurança veicular, fazendo com que o boneco não seja arremessado ao colidir.



Figura 4 - Sugestão de execução para o experimento de inércia e o cinto de segurança.



Boneco sem o “cinto de segurança”

Fonte: Do autor

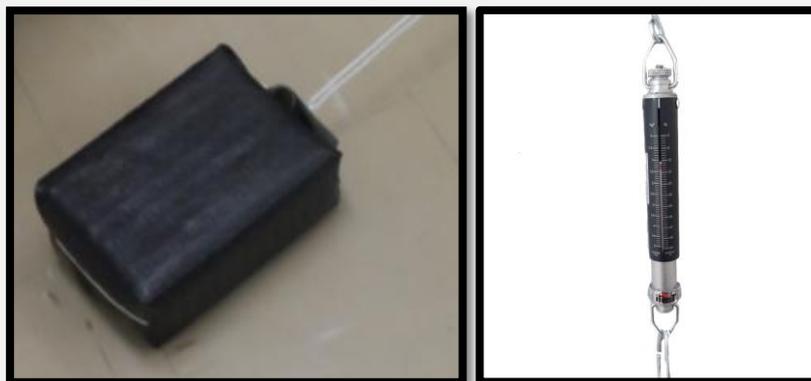
Boneco com o “cinto de segurança”

Objetivo proposto: Demonstrar a lei da Inércia e a importância do uso do cinto de segurança nos veículos.

3. Tema: Força de atrito estático e dinâmico.

Material disponibilizado: Um bloco envolto por borracha simulando o pneu de um veículo, 1 dinamômetro calibrado em newton ou Kg força.

Figura 5 - Material sugerido e fornecido para o experimento de força de atrito estático e dinâmico.



Fonte: Do autor

Sugestão de procedimento experimental: Será disponibilizado um “aparato experimental” feito de um bloco envolto por borracha simulando um pneu de carro e um dinamômetro, espera-se inicialmente que os alunos utilizem o dinamômetro para medir o peso do bloco emborrachado e assim obter a normal do mesmo. Posteriormente os alunos deverão colocar esse aparato em uma superfície regular lisa e plana, com a utilização do dinamômetro



os mesmos poderão medir a força necessária para que se promova a movimentação horizontal do aparato.

Através do dinamômetro os alunos poderão observar que a força aplicada atinge seu ápice momentos antes do objeto entrar em movimento e que, após o aparato entrar em movimento, a força necessária para mantê-lo nessa condição é menor do que a necessária para iniciar seu movimento, constatando que a força de atrito estática é maior que a força de atrito dinâmica. Com os dados registrados no dinamômetro os alunos poderão calcular coeficiente de atrito estática e dinâmica da superfície com o aparato.

Figura 6 - Sugestão de execução para o experimento de força de atrito estático e dinâmico.



Fonte: Do autor

Objetivo proposto: Verificar experimentalmente que a força de atrito estática é maior que a força de atrito dinâmica e calcular essas forças em uma superfície. Além disso, espera-se que os alunos façam uma relação dessas forças com o funcionamento dos freios ABS nos veículos.

4. Tema: Coeficiente de atrito em superfícies seca e molhada.

Material disponibilizado: Um bloco envolto por borracha simulando o pneu de um veículo, 1 dinamômetro calibrado em newton ou Kg força, um detergente líquido.

Figura 7 - Material sugerido e fornecido para o experimento de coeficiente de atrito em superfícies seca e molhada.



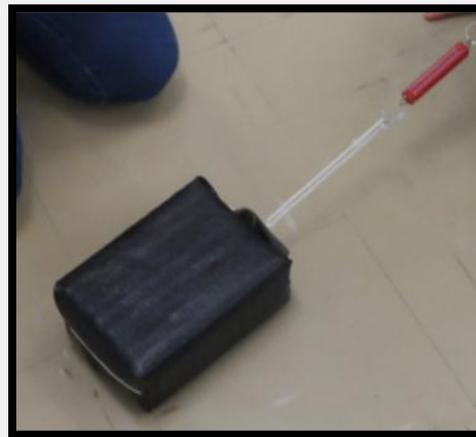
Fonte: Do autor



Sugestão de procedimento experimental: Para esse experimento os alunos deverão executá-lo em uma superfície regular, plana e lisa, de modo que a superfície apresente o mínimo de rugosidade possível. O experimento deverá ser realizado em duas condições diferentes do piso, na primeira o pátio deverá estar seco e limpo e no segundo deverá estar molhado com o detergente líquido simulando uma pista molhada e com resíduos de óleo.

Na primeira situação os alunos irão colocar o “aparato” experimental sobre a superfície seca na qual, utilizando o dinamômetro, farão aferição da força necessária para fazer com que o objeto permaneça em movimento, em um segundo momento os alunos irão passar da superfície seca para a líquida, verificando a redução expressiva na força para manter o objeto em movimento. Com isso os alunos poderão observar que a passagem de um veículo de uma superfície seca para uma superfície molhada e escorregadia reduz expressivamente a força de atrito existente, tornando difícil a parada ou mudança de direção do mesmo.

Figura 8 - Sugestão de execução para o experimento de coeficiente de atrito em superfícies seca e molhada.



Fonte: Do autor

Objetivo proposto: Demonstrar que a força de atrito tem comportamento diferente dependendo das condições da superfície, apresentando a diferença nos valores da força de atrito quando um veículo passa de uma superfície seca para uma superfície molhada com resíduos de óleo mostrando que os condutores devem ter maior atenção ao transitarem em asfaltos situações de pista molhada e escorregadia.

5. Tema: Força centrípeta a força resultante em uma curva.

Material disponibilizado: 1 garrafa pet descartável de 500ml e barbante.



Figura 9 - Material sugerido e fornecido para o experimento de força centrípeta a força atuante em uma curva.



Fonte: Do autor

Sugestão de procedimento experimental: Inicialmente os alunos irão demonstrar que ao encher a garrafa de água e virar ela de cabeça para baixo a força gravitacional faz com que essa água venha a cair no chão. Depois dessa demonstração os alunos irão encher a garrafa novamente de água e amarrar o gargalo com o barbante de modo que a mesma continue aberta e sem tampa. Com a estrutura do experimento montada os alunos irão iniciar o movimento circular da garrafa no sentido vertical, de tal modo que ao girá-la a água que está em seu interior não caia. Essa demonstração comprovará que a força centrípeta se igualou à força gravitacional impedindo que a água caía da garrafa nos momentos em que a mesma se encontrar na posição vertical e com a “boca” virada para baixo.

Após essa demonstração o aluno irá reduzir a velocidade de giro da experiência e soltar o barbante fazendo com que a garrafa seja arremessada pela tangente do movimento, demonstrando o que acontece quando retiramos a força centrípeta do movimento.

Figura 10 - Sugestão de execução para o experimento de força centrípeta a força atuante em uma curva.



Fonte: Do autor



Objetivo proposto: Demonstrar na prática o comportamento da força centrípeta, fazendo a relação com a atuação da força de atrito exercida pelo solo aos pneus dos carros durante uma curva, além de demonstrar o que acontece quando retiramos a força centrípeta do movimento circular fazendo o veículo sair pela tangente.



Após a postagem dos vídeos, cada aluno deverá preencher um questionário (Questionário 3) a respeito da apresentação dos outros grupos, além de deixar um comentário na postagem do grupo, essas duas atividades visam permitir uma maior visualização dos vídeos na plataforma e por consequência, uma maior valorização da produção de cada grupo, além de permitir ao professor a constatação de que o aluno visualizou, e buscou entender o que o grupo pretendia explicar com o experimento.





QUESTIONÁRIO 3

Questionário De Visualização Da Apresentação Da Atividade Experimental

Nome: _____ TOTAL _____

Título do Vídeo: _____ **Nota** _____

1. Escreva com suas palavras o que foi apresentado no vídeo.

2. Explique qual o conceito Físico apresentado e o que você entendeu sobre esse conceito.

3. O experimento te ajudou a entender o conceito Físico? Por que?

4. Ainda ficou alguma dúvida sobre o conceito Físico apresentado? Qual?

Título do Vídeo: _____ **Nota** _____

1. Escreva com suas palavras o que foi apresentado no vídeo.

2. Explique qual o conceito Físico apresentado e o que você entendeu sobre esse conceito.

3. O experimento te ajudou a entender o conceito Físico? Por que?

4. Ainda ficou alguma dúvida sobre o conceito Físico apresentado? Qual?

Título do Vídeo: _____ **Nota** _____

1. Escreva com suas palavras o que foi apresentado no vídeo.



2. Explique qual o conceito Físico apresentado e o que você entendeu sobre esse conceito.

3. O experimento te ajudou a entender o conceito Físico? Por que?

4. Ainda ficou alguma dúvida sobre o conceito Físico apresentado? Qual?

Título do Vídeo: _____ **Nota** _____

1. Escreva com suas palavras o que foi apresentado no vídeo.

2. Explique qual o conceito Físico apresentado e o que você entendeu sobre esse conceito.

3. O experimento te ajudou a entender o conceito Físico? Por que?

4. Ainda ficou alguma dúvida sobre o conceito Físico apresentado? Qual?



Com a resposta dos questionários é importante que o professor faça um último encontro remoto síncrono de 50 min com os alunos, para que eles possam comentar sobre a sua experiência e a respeito da atividade de fazer um vídeo e postar na plataforma do *YouTube*, permitindo que mesmo com o isolamento social os alunos possam socializar essa experiência.



Além disso, o foco desse encontro também deve ser a correção de algum erro conceitual apresentado nos vídeos e sanar as dúvidas mais recorrentes ou mais apresentadas pelos alunos através do questionário.



Com essa atividade finalizamos o módulo 2 dessa sequência didática permitindo a conclusão dos objetivos propostos para o segundo momento (Organização do Conhecimento), com isso objetivamos que os alunos consigam fazer a apropriação dos conhecimentos científicos dos conteúdos de Física e relacionado os mesmos à sua realidade através do tema “educação para o trânsito”.



Módulo 3 - Aplicação do Conhecimento

✓ Duração do Módulo: 2 aulas remotas síncronas de 50 min cada e 2 atividades remotas assíncronas.

✓ Objetivos do Módulo:

- Promover uma interação social dos alunos com os agentes públicos do trânsito;
- Estimular os alunos a buscarem soluções práticas para os problemas no trânsito;
- Promover a interação dos alunos com membros de sua comunidade na busca de soluções para o trânsito;

- Permitir aos alunos uma visão política/crítica da situação do trânsito de sua cidade;

e

- Permitir aos alunos uma interação direta na melhoria dos problemas de sua cidade, de modo que possam sentir que são agentes participantes e modificadores da realidade em que vivem.

• Atividades principais:

- Palestra a ser ministrada pelo departamento de Educação Para o Trânsito da Superintendência Municipal de Trânsito (SMT) ou pela secretaria de trânsito da sua cidade;

- Levantamento dos problemas no trânsito;

- Aula de debate sobre as soluções apresentadas aos problemas no trânsito; e

- Aula de retomada dos vídeos iniciais.

Apropriados dos conteúdos de Física relacionados ao trânsito, nesse módulo pretende-se que os alunos sejam capazes de propor soluções aos problemas de seu cotidiano, mais especificamente aos problemas observados no trânsito de sua comunidade.

Para isso, é interessante que esse módulo seja iniciado por meio de uma palestra promovida por agentes públicos ligados ao trânsito, de preferência, que seja do Departamento de Educação para o Trânsito, caso o professor não consiga promover essa parceria, recomenda-se que o mesmo busque vídeos de especialistas sobre o trânsito para permitir aos alunos o contado com uma abordagem diferente do tema.





Na palestra é interessante que seja apresentado aos alunos alguns dados sobre o trânsito de sua cidade, como as principais infrações de trânsito cometidas, as principais causas de acidente permitindo a construção de um panorama geral do trânsito na cidade. Além disso, é a oportunidade de os alunos tirarem suas dúvidas sobre o que foi aprendido até o momento, quais as condições do trânsito de sua cidade e poderem interagir e argumentar com agentes públicos diretamente relacionados com as tomadas de decisão em relação ao trânsito.



Com essa atividade objetivamos familiarizar os alunos com os principais problemas vivenciados no dia a dia do trânsito do município, essa familiarização terá grande importância para o desenvolvimento das atividades posteriores.

➤ *LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS DO TRÂNSITO.*

Após a familiarização dos alunos com os problemas do trânsito de seu município através da palestra ou vídeo promovida por entidades diretamente ligadas ao trânsito, os alunos serão orientados a levantarem junto a seus parentes e pessoas mais próximas os principais problemas do trânsito de sua comunidade de acordo com as suas perspectivas. Os alunos deverão selecionar 4 problemas que eles julguem serem os mais relevantes em relação ao trânsito e propor soluções para esses problemas é interessante que o professor incentive os alunos a relacionarem os conteúdos de Física aprendidos e as situações relativas ao trânsito abordadas até o momento.

Essa atividade será do tipo individual e extraclasse permitindo ao aluno que reflita e pondere sobre os argumentos coletados na proposição de soluções, a seguir apresentamos uma sugestão para essa atividade e os critérios que poderão ser seguidos para a avaliação da mesma. Assim como nas atividades anteriores, é importante que esses critérios sejam apresentados aos alunos anteriormente à execução da atividade.



QUESTIONÁRIO 4

Levantamento dos Problemas do Trânsito

Nome: _____

Problema 1: _____

Proposta de solução para o problema:

Problema 2: _____

Proposta de solução para o problema:

Problema 3: _____

Proposta de solução para o problema:

Problema 4: _____

Proposta de solução para o problema:





CRITÉRIOS AVALIATIVOS DAS PROPOSTAS PARA A MELHORIA NO TRÂNSITO

Nome: _____

CRITÉRIO AVALIADO	OBSERVAÇÃO	NOTA (0 a 10)
Problema 01:		
Relação da propositura de solução com a complexidade do problema		
Proposta de solução com fundamentação teórica e/ou embasamento científico		
Proposta de solução coerente, plausível e aplicável		
Item Bônus	<i>Propositura inovadora</i>	
Problema 02:		
Relação da propositura de solução com a complexidade do problema		
Proposta de solução com fundamentação teórica e/ou embasamento científico		
Proposta de solução coerente, plausível e aplicável		
Item Bônus	<i>Propositura inovadora</i>	
Problema 03:		
Relação da propositura de solução com a complexidade do problema		
Proposta de solução com fundamentação teórica e/ou embasamento científico		
Proposta de solução coerente, plausível e aplicável		
Item Bônus	<i>Propositura inovadora</i>	
Problema 04:		
Relação da propositura de solução com a complexidade do problema		
Proposta de solução com fundamentação teórica e/ou embasamento científico		
Proposta de solução coerente, plausível e aplicável		
Item Bônus	<i>Propositura inovadora</i>	
Média:		



Para essa atividade extraclasse é interessante que os alunos tenham o prazo de dois a três dias para entrega-la, de modo que o professor tenha acesso às mesmas antes do próximo encontro, possibilitando a análise das proposituras dos alunos e separando algumas para um debate aprofundado na próxima aula.

➤ *AULA DE DEBATE SOBRE AS SOLUÇÕES APRESENTADAS AOS PROBLEMAS NO TRÂNSITO.*

Na segunda aula referente à essa atividade serão apresentados aos alunos algumas das proposituras de solução para o trânsito, dando ênfase naquelas que tiveram um maior índice de relato, as que apresentaram uma robusta fundamentação de implementação, as mais inovadoras e plausíveis de implementação.

Para que não haja nenhum tipo de constrangimento aos alunos, é interessante que o professor não revele a identidade do autor que fez a propositura de solução, possibilitando que os mesmos fiquem mais à vontade durante o debate e que possam defender e argumentar sobre seus pontos de vista.

Durante a apresentação de cada proposta de solução os alunos serão estimulados a interagir e debater sobre as proposituras selecionadas, permitindo que todos ou a grande maioria participem da aula e deem suas sugestões, opiniões e contribuições, possibilitando uma análise crítica sobre o tema e um debate sobre a efetividade de implementação das soluções apresentadas e as políticas públicas necessárias para viabilizá-las.

Com essa atividade pretende-se permitir ao aluno uma participação direta nas tomadas de decisões que venham a solucionar problemas de sua comunidade, sendo de grande importância que o professor dedique esforços para que após a aula de debate seja feito o encaminhamento dos problemas e soluções, relatados pelos alunos, para a Superintendência Municipal de Trânsito.



Espera-se que com a participação dos alunos na constatação dos problemas no trânsito e na busca de solução que os agentes públicos possam apresentar um olhar mais atento para esses problemas, estimulando a participação do aluno e da comunidade na busca de solucionar os problemas da cidade e a influenciar diretamente as tomadas de decisão políticas.



➤ *RETOMADA DO QUESTIONÁRIO INICIAL E DOS VÍDEOS DO YOUTUBE.*

Por fim apresentamos as duas últimas atividades de nossa proposta de ensino que consiste na retomada do questionário inicial e no questionário dos vídeos utilizados na problematização inicial, sugerimos que essa atividade seja realizada de forma individual pelo aluno permitindo ao professor verificar a mudança de percepção a respeito do conteúdo e do tema trabalhado.

Espera-se que dessa vez os alunos façam uma análise mais profunda de modo a construir observações com fundamentação científica, além de permitir uma análise crítica e política sobre o mesmo.

Além de permitir ao aluno uma nova percepção do conteúdo, essa atividade fornecerá dados comparativos que permitam uma fundamentação perceptiva da visão do aluno antes e depois da aplicação da metodologia de ensino utilizada nessa sequência didática, fornecendo dados que o professor possa observar as contribuições dessa metodologia de ensino no aprendizado de seu aluno.

Esperamos que com essa atividade seja possível notar que o aluno teve a compreensão do conteúdo trabalhado e que tenha desenvolvido uma percepção crítica a respeito do tema de segurança no trânsito e as políticas públicas envolvidas com o mesmo.

Por fim, sugerimos a aplicação de um questionário de avaliação da SD para que o professor tenha uma ideia do desenvolvimento de sua metodologia de ensino através da perspectiva do aluno, permitindo verificar se a metodologia utilizada foi satisfatória para os alunos, pois o objetivo desse trabalho é promover o aprendizado de forma significativa para os alunos, mas não seria uma proposta relevante caso os alunos considerem a metodologia utilizada um tanto quanto desmotivadora.

Sendo assim, esse questionário visa elucidar questões como: o quanto essa metodologia foi gratificante ou não para o aluno, o quanto ela contribuiu para o entendimento dos conceitos de Física envolvida no trânsito, a importância de atentar para medidas de segurança no trânsito, além de proporcionar aos alunos o relato sobre o entendimento a respeito da influência das políticas públicas na promoção de redução de acidentes de trânsito.





QUESTIONÁRIO 7

PESQUISA DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

1. Em âmbito geral você avalia as atividades desenvolvidas nas aulas como:

() Ótimo () Bom () Razoável () Ruim () Péssimo

Utilize o espaço abaixo para escrever seus elogios ou críticas quanto ao desenvolvimento do projeto.

2. Como você classifica a forma como os conteúdos de Física foram trabalhados em uma perspectiva política a respeito do tema educação para o trânsito:

() Ótima () Boa () Razoável () Ruim () Péssima

Escreva em poucas palavras uma justificativa para sua resposta.

3. A utilização dos vídeos aguçou a sua curiosidade a respeito dos assuntos tratados nos seminários:

() Não houve relevância () Levemente relevante () Curioso () Muito Curioso

Por quê?

4. Após essas atividades houveram modificações em suas atitudes em relação ao trânsito? Quais?

5. Com a apresentação dos seminários e os debates a respeito dos conteúdos trabalhados você entendeu melhor a Física envolvida e a temática trânsito? Sim () Não (). Escreva o porquê.

6. Após essa dinâmica você conseguiria explicar os conceitos Físicos envolvidos no trânsito para uma pessoa que não entende nada a respeito do assunto?

- () Não conseguiria explicar nada
() Conseguiria explicar um pouco
() Conseguiria explicar a maioria dos conceitos Físicos
() Conseguiria explicar todos os conceitos Físicos.

7. Após essa dinâmica você se posicionaria cientificamente e politicamente a respeito da situação do trânsito em Jataí?

- () Não conseguiria me posicionar
() Conseguiria ter alguns argumentos
() Conseguiria argumentar mas sem tomar posicionamento
() Conseguiria tomar posicionamentos concretos fundamentados em minhas argumentações.

8. Deixe a sua opinião do que poderia ter sido feito para que as atividades fossem mais bem aproveitadas.



Com esta atividade será feito o encerramento das atividades atinentes à essa sequência didática com o intuito de atingir o objetivo proposto. Agradecemos a você caro leitor e amigo professor por ter dedicado seu tempo em aprofundar os conhecimentos a respeito da aplicação desta proposta de ensino.

Esperamos que esse material possa ter contribuído em sua didática e que proporcione frutos em sua escola.





REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. **Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de setembro de 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm. Acesso em: 18 set. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CFM. Conselho Federal de Medicina. **Em dez anos, acidentes de trânsito consomem quase R\$ 3 bilhões do SUS**. 2019. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/noticias/em-dez-anos-acidentes-de-transito-consumem-quase-r-3-bilhoes-do-sus/>. Acesso em: 18 set. 2019.

CHIARATO, Dolores C.A. **O parque temático do trânsito e a criação de estratégias para a construção do conhecimento**. Florianópolis: UFSC, 2000.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. **Ensino Médio: Ciência, Cultura e Trabalho**. Brasília-DF: MEC/SEMTEC, 2004.

MARCIEL, Marilene. Trânsito e educação numa proposta transversal. **Caderno Discente do Instituto Superior de Educação**. Aparecida de Goiânia. Ano 2, n. 2. 2008.

MARTINS, João Pedro. **A Educação de Trânsito: campanhas educativas nas escolas**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2007.

OLIVEIRA, Cynthia Bisinoto Evangelista de; MARINHO-ARAÚJO, Claisy Maria. A relação família escola: intersecções e desafios. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 99-10., jan. /mar. 2010.

ONSV. Observatório Nacional de Segurança Viária. **OMS divulga relatório sobre mortes no trânsito e sugere redução de velocidade em áreas urbanas**. Disponível em: <https://www.onsv.org.br/oms-divulga-relatorio-sobre-mortes-no-transito-e-sugere-reducao-de-velocidade-em-areas-urbanas/>. Acesso em: 18 set. 2019.

PONCZEK, Roberto Leon. **Da Bíblia a Newton: uma visão humanística da mecânica**. Em: ROCHA, José Fernando M. (org.). **Origens e evolução das idéias da física**. Salvador: EDUFBA, 2002.