

Flaverson Messias Batista

**A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS PARA O ENSINO DE FÍSICA: RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS COM BASE NA MODELIZAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Graduação em Física da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Licenciado em Física

Orientador: Prof. Dr. Henrique César da Silva

Florianópolis

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Messias Batista, Flaverson

A construção de vídeos para o ensino de Física : resolução de problemas com base na modelização / Flaverson Messias Batista ; orientador, Henrique César da Silva, 2017.
35 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Graduação em Física, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Física. 2. Vídeos. 3. Cinemática. 4. Resolução de Problemas. 5. Ensino de Física. I. Silva, Henrique César da. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Física. III. Título.

A CONSTRUÇÃO DE VÍDEOS PARA O ENSINO DE FÍSICA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM BASE NA MODELIZAÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciado em Física, e aprovado em sua forma final pelo curso de Graduação em Física,

Florianópolis, ___ de Agosto de 2017.

Prof. Ms. João José Piacentini,
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Henrique César da Silva,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. José de Pinho Alves Filho,
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. André Ary Leonel,
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador por toda a dedicação que foi de suma importância para a realização desse trabalho

Agradeço aos meus pais por acreditarem em mim, pelo apoio e incentivo, pois sem eles nada disso seria possível.

Agradeço a minha esposa pela ajuda incondicional, pela paciência e por estar sempre ao meu lado me dando força nos momentos em que mais preciso.

RESUMO

Esse trabalho se propôs a realizar a construção de três vídeos para estudantes de física do ensino médio, que abordam a travessia de pedestres em rodovias. O primeiro fez um levantamento de variáveis gerais que influenciam nessa travessia, e apresenta um recorte elencando algumas variáveis físicas. O segundo vídeo apresenta o uso de um simulador para fazer uma análise gráfica da cinemática envolvida no problema da travessia de um pedestre, utilizando hipóteses para mesma. E o terceiro vídeo fez uma análise mecânica se utilizando da álgebra sobre essa travessia, buscando então, através de argumentos físicos, conscientizar os alunos para a utilização de passarelas. Esse trabalho foi feito para se contrapor à prática de resolução de exercícios já modelizados com pouco significado para os alunos e distante da realidade vivenciada. Ele se baseou nas reflexões de Gil-Pérez et. al (1992) sobre resolução de problemas e na utilização da matemática pelo seu caráter estruturante do pensamento, segundo Pietrocola (2002). Eles foram disponibilizados em uma plataforma de distribuição digital de vídeos (*You Tube*), que os alunos têm acesso e já estão acostumados a utilizar. Apresenta-se, com base nessa fundamentação teórica, a produção dos roteiros e detalhes sobre a produção dos vídeos, e sugestões de utilização em aulas de Física do Ensino Médio.

Palavras – Chaves: Vídeos; Cinemática; Resolução de Problemas.

ABSTRACT

This work has proposed the construction of three videos for high school physics students, which approach pedestrian crossings on highways. The first one made a survey of general variables that influence this crossing, and presents a clipping listing some physical variables. The second video presents the use of a simulator to make a graphical analysis of the kinematics involved in the problem of crossing a pedestrian, using hypotheses for it. And the third video made a mechanical analysis if using algebra on this crossing, seeking then, through physical arguments, to make students aware of the use of walkways. This work was done to counteract the practice of solving exercises already modeled with little meaning for the students and distant from the reality experienced. He relied on the reflections of Gil-Pérez et. al. (1992) on problem solving and the use of mathematics for its structuring character of thought, according to Pietrocola (2002). They were made available on a digital video distribution platform (You Tube), which students have access to and are already accustomed to using. Based on this theoretical basis, the production of the scripts and details on the production of the videos, and suggestions of use in classes of Physics of the Secondary School are presented.

Keywords: Videos; Kinematics; Problems resolution

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Necessidade de reedição dos vídeos.....	18
Figura 2- Aumento da especialização e necessidade de reedição.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Quadro sintético do roteiro específico.....	16
Tabela 2- Quadro sintético do roteiro reeditado video 1: Entendo o Problema, Suas Variáveis Gerais e Físicas.....	19
Tabela 3- Quadro sintético do roteiro reeditado video 2: Simulando a Situação.....	20
Tabela 4- Quadro sintético do roteiro reeditado video 3: Analisando Algumas Hipóteses.....	25
Tabela 5- Velocidade do carro com e sem ABS medida a uma distância de frenagem de 30 e 20 metros	26
Tabela 6- Energia cinética do carro com e sem ABS medida a uma distância de frenagem de 20 e 30 metros e sem frenagem.....	26
Tabela 7- Razão entre a energia cinética do carro com e sem ABS e da bicicleta levando em consideração a energia obtida da tabela 5.....	26
Tabela 8- Equipamentos e programas utilizados nos vídeos.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABS- Anti-lock Braking System

DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DNER- Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1. 1 INTRODUÇÃO	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
3. PRODUÇÃO DOS ROTEIROS.....	15
3.1 ROTERIO GERAL	15
3.2.1 Roteiro Específico.....	16
3.1.2 Da Construção do Vídeo e da Necessidade de Adaptações do Roteiro	17
3.1.3 Discutindo os Novos Roteiros do Vídeo Reeditado	19
3.1.4 Roteiro Reeditado Vídeo 1: Entendendo o Problema, Suas Variáveis Gerais e Físicas Abaixo o quadro sintético do roteiro reeditado do vídeo 1:.....	19
3.1.5 Roteiro Reeditado Vídeo 2: Simulando a Situação	20
3.1.6 Roteiro Reeditado Vídeo 3: Analisando Algumas Hipóteses	21
4. PRODUÇÃO DO VÍDEO	22
4.1 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CONCEITUAIS DO VÍDEO 1.....	22
4.2 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CONCEITUAIS DO VÍDEO 2.....	23
4.3 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CONCEITUAIS DO VÍDEO 3.....	24
5. MONTAGEM TÉCNICA DO VÍDEO	28
5.1 EQUIPAMENTOS E PROGRAMAS	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	34

1 INTRODUÇÃO

Existem muito sites e redes na internet onde um aluno pode encontrar informações fora da sala de aula, inclusive sobre física. Um desses espaços são as plataformas de distribuição digital de vídeos como o *You Tube*, por exemplo. Quando fui investigar sobre os conteúdos contidos nessa plataforma encontrei quase mais frequentemente aulas gravadas e algumas delas tinham pouco respaldo de informação confiável, algumas tinham uma boa produção, boa qualidade de som e imagem, porém eram apenas aulas tradicionais. Ao indagar meus alunos percebi que eles tinham as mesmas dificuldades das aulas tradicionais e com um agravante, em cada vídeo o estilo de explicação mudava causando grande confusão.

Em contrapartida existiam vídeos muito interessantes sobre fenômenos físicos, aplicações em indústrias, vídeos de domínio público, enfim um mundo de informação que só alguém com certa maturidade pedagógica e com interesses bem definidos consegue enxergar, ou ainda um aluno bem curioso e focado. Mas materiais já mais distantes da sala de aula.

Então a ideia de fazer um vídeo surge quando o professor percebe a aptidão dos alunos em pesquisar na internet os assuntos vistos em sala, assim esse material serve de aporte para a resolução e debate de exercícios dentro da sala de aula. Essas perguntas foram respondidas com a ajuda no professor orientador e então foram feitos os vídeos com muitos ingredientes e atrativos seguindo como fio norteador a pergunta: *E aí? Será que da para passar?* Pautando-se na ideia de problemas abertos de Gil-Pérez et. Al (1992) e uma modelização com base na ideia de que a linguagem matemática é estruturante no conhecimento físico, sendo essa a linguagem da física para interpretar a realidade Pietrocola (2002).

De um modo geral esse é um problema social vivido ou vivenciado pelos próprios alunos que é a travessia irregular em rodovias federais, que geram milhares de mortes e ferimentos graves todos os anos, em que a física poderá ajuda-los a entender melhor e fazer então um processo de conscientização, ou seja, a física sendo protagonista de um processo compreensão da realidade vivida pelos estudantes e os problemas não aparecendo apenas como tarefas realizadas apenas se encontrar um valor número, sem significado para os alunos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A produção dos vídeos foi baseada em dois artigos principais Gil-Pérez et. al (1992) e Pietrocola (2002), onde o primeiro e o segundo vídeos ficaram mais próximos à ideia do primeiro artigo e o segundo e terceiro vídeos foram feitos pensando na matemática como caráter estruturante do pensamento físico, assim tendo base nas ideias do segundo artigo.

Nossa linguagem é muito mais complexa quando comparada a outros seres da terra, um dos fatores para isso consiste no fato de nos preocuparmos não só com a sobrevivência, mesmo partindo de um mundo físico análogo aos dos outros seres, mas a nossa estrutura social é completamente diferente, isso faz com que a nossa comunicação seja maior e mais precisa que a das outras espécies (PIETROCOLA 2002).

Assim conceitos físicos podem sofrer diferentes interpretações quando expostos em uma linguagem não apropriada, desse modo os conceitos precisam de uma sólida estrutura, utilizando a linguagem mais adequada possível, que, nesse caso, é a linguagem matemática. (PIETROCOLA,2002, p.101) coloca que “A Matemática é a maneira de estruturarmos nossas ideias sobre o mundo físico” e complementa “No entanto, sua maior importância está no papel *estruturante* que ela pode desempenhar quando do processo de produção de objetos que irão se constituir nas interpretações do mundo físico” (PIETROCOLA,2002,p.101).

Contudo o ensino de física no ensino médio quando se utiliza da resolução de problemas como técnica de ensino, mesmo utilizando a matemática, acaba fazendo-o já com os problemas modelizados e com estruturas fechadas, gerando apenas uma operacionalização em sua resolução visando encontrar um valor numérico, se afastando então do propósito de problematizar e interpretar a realidade, fazendo uso dos conceitos físicos, que acabam ficando em segundo plano, quando não, esquecidos, ao invés de utilizar a matemática como caráter estruturante do pensamento.

Gil-Pérez et. al (1992, p.9) comenta que “os problemas em vez de serem ocasião privilegiada para construir e aprofundar os conhecimentos, se convertem em reforço de erros conceituais e metodológicos”.

Poyla (apud GIL-PEREZ, 1992, p.10) define o que é resolver um problema:

Resolver um problema consiste em encontrar um caminho previamente não conhecido, encontrar uma saída para uma situação difícil, para vencer um obstáculo, para alcançar um objetivo desejado que não pudesse ser imediatamente alcançado por meio adequados.

Para encontrar essa saída uma alternativa é a realização de hipóteses sobre a realidade. Pietrocola (2002) reflete sobre a produção científica nesse caso:

Ao buscar entender as mudanças na nossa visão de um mundo produzidas pelas modernas teorias científicas, somos levados a crer que não há uma estruturação tão rígida no mundo, a ponto de conferir solidez absoluta às nossas tentativas de interpretá-lo. Ou seja, todos os produtos da pesquisa científica são frutos de tentativas de estruturas de representações sobre o mundo e sofrem modificações de tempos em tempos (PIETROCOLA,2002,p.101).

Assim a matemática é uma forma de linguagem que traz consigo a sua maneira de pensar ciência, sua forma estrutural vai muito além de técnicas de resolução, ela possui dentro de suas características a precisão, universalidade e a lógica dedutiva, ou seja, com o seu auxílio é possível prever, isso faz com que ela seja uma maneira muito eficiente de se conversar com a ciência (PIETROCOLA,2002). Uma maneira de trabalhar essa previsibilidade da matemática está na utilização de simulações, como as do *PhET Colorado*. Uma delas, como veremos, foi incorporada num dos vídeos.

Pietrocola (2002) coloca em seu trabalho que mesmo o aluno tenha domínio na matemática em seu campo particular, ainda assim isso é insuficiente, e explica:

Assim os atributos essenciais ao educador com relação a esta questão é perceber que não se trata apenas de saber Matemática para poder operar as teorias Física que representam a realidade, mas de saber apreender teoricamente o real através de uma estruturação matemática (PIETROCOLA, 2002, p.106).

Gil-Pérez et. al (1992) defende que ao assumir que um problema é uma situação para a qual não se tem resposta única previamente elaborada, em sua resolução, deve-se assumir a postura próxima à de um cientista diante de um problema real, desse modo ser um investigador. Isso pode ser feito, entre outras coisas, levantando-se hipóteses sobre que aspectos estão intervindo no problema, na situação analisada.

Assim os vídeos se pautam nesses trabalhos, utilizando problemas abertos e trabalhando a noção investigativa com os alunos e utilizando a linguagem matemática, tanto com o uso de simulações, quanto com a resolução algébrica, como forma estruturante do pensamento, ou seja, na atitude interpretativa diante da realidade problematizada.

3 PRODUÇÃO DOS ROTEIROS

Essa parte do trabalho consistiu em fazer uma espécie de manual ao usuário. Nela existem muitas horas de estudo e conversa com o orientador para deixar nesse presente trabalho, um produto, onde esse foi montado pensando para a utilização de outro professor que poderá aplicá-lo nos mais diversos problemas de física no dia a dia.

Esse modelo é apenas um ensaio de infinitas possibilidades de abordagem do problema, uma vez que os problemas são muitos e as técnicas de abordagem também. O esquema foi dividido em três partes para ficar mais fácil a manipulação e o entendimento das mesmas, dessa forma a sua mudança se torna mais organizada e pontual se for o caso.

3.1 ROTEIRO GERAL

O roteiro geral tem a missão de guiar o leitor na montagem de vídeos com qualquer tema, respeitando sempre o referencial teórico, desse modo ele parte de uma problematização, depois passa por uma modelização e da resolução de problemas baseado em hipóteses.

Seguindo as ideias de Gil-Pérez et. al (1992) e Pietrocola (2002) podemos dividir os vídeos em três momentos:

1) Problematização

Nessa etapa o autor pode usar como base em sua problematização imagens de situações reais, notícias, tomadas externas ou num laboratório ou numa situação cotidiana algo que introduza o problema em si

2) Modelização

Aqui o autor tem que se utilizar de estratégias para começar a modelizar o problema dentro da situação problematizada, ele pode utilizar simuladores, trechos de vídeos, slides entre outros recursos.

3) Resolução do problema

Essa etapa é responsável pelo levantamento de hipóteses baseadas nos fatores dos quais as grandezas podem depender, estabelecer os casos limites do problema em si, sempre

buscando os de fácil interpretação física e utilizando a linguagem matemática com o seu caráter estruturante do conhecimento físico.

Esse roteiro geral é apenas uma espécie de *guia* onde outros professores de qualquer área afim pode se apropriar do mesmo e utilizá-lo em suas práticas pedagógicas, assim tudo o que foi explanado são apenas sugestões.

3.1.1 Roteiro Específico

Uma vez escolhido o problema foi então realizado um roteiro para a execução do vídeo, é chamado de roteiro específico, feito então para servir de base na construção do vídeo.

Os quadros abaixo se dividem em: imagem, som e tempo. A primeira se reporta à imagem que aparecerá no vídeo. A coluna som se reporta ao que será emitido do vídeo propriamente dito, seja voz, musica de fundo, ou qualquer outro áudio, enquanto a imagem está aparecendo. E finalmente a coluna do tempo em que mostrará o tempo decorrido em cada faixa, a duração daquela imagem e daquele áudio.

Abaixo segue um quadro sintético desse roteiro.

Tabela 1 – Quadro sintético do roteiro específico

1	Imagem	Som	Tempo
2	Autor iniciando a abordagem do problema, aqui basicamente o ele esta sentado em uma cadeira em um escritório com a sua imagem ora frontal ora lateral.	Som da voz do autor falando sobre as travessias em rodovias, mostrando algumas informações sobre morte por ano nas rodovias, e após esse comentário realiza uma pergunta: o que pode acontecer para que tantas pessoas morram nessa travessia? Quais seriam os fatores mais preponderantes nessa análise?	~30s
3	Logo	Musica de fundo a escolher	~5s
4	Autor aparece em uma rodovia, no acostamento caminhando e através do uso de um <i>smartphone</i> , ao lado da imagem aparecem alguns dados como velocidade dos carros.	Som da voz do autor na rodovia discutindo o problema da travessia e falando da importância da passarela. E mostrando a velocidade dos carros em km/h e m/s. e levantando um questionamento se nós formos humanos somos capazes de calcular esse tempo de travessia, quais fatores que facilitam ou dificultam esse cálculo?	~30s
5	Imagem do autor no ambiente externo	Som do autor comentando sobre um vídeo onde mostra um trecho de reportagem. Onde os indivíduos constroem uma passarela de concreto e dando insegurança na travessia, “forçando” os cidadãos a atravessar pela rodovia.	~10s
6	Vídeo em questão https://www.youtube.com/watch?v=SI0FY4QyJ60	Do vídeo	1 min56s

	Apenas o trecho 30s aos 2min26		
7	Imagem frontal do autor no escritório	Autor discutindo alguns pontos do vídeo com os problemas em questão, o primeiro a ingerência da construção de uma passarela onde não se pode ver o que tem nela, desencorajando a população na travessia, e em segundo a travessia da mulher e o que poderia dar errado durante aquele processo.	~30s
8	Imagem do autor frontal mais próxima	Autor fala sobre um aplicativo que esta relacionada ao assunto e ao problema em questão, esse aplicativo vai ajudar a entender o problema de outra maneira, mostrar outras variáveis que podem ser levadas em consideração.	~15s
9	Do aplicativo, através da tela do computador. https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/moving-man	O autor aqui demonstra as ferramentas do aplicativo e relaciona com o problema e se possível com o vídeo anterior.	~1min
10	Imagem do autor frontal mais afastada, algumas frases aparecendo do lado da imagem, fortalecendo as ideias que o som emite, palavras como: tempo de reação, visão, audição, força muscular entre outras.	O autor aqui levanta hipóteses, para acontecer um atropelamento, fala também das grandezas físicas associadas ao fenômeno que questão e da necessidade de um modelo para ajudar na resolução desse problema.	~1min
11	Programa na tela do computador onde se pode escrever montar gráficos.	Aqui o autor limita algumas variáveis, cria uma situação problema relacionando o vídeo, usando a senhora como exemplo colocando uma distancia aproximado do carro e um tempo aproximando, criando situações com a velocidade constante e com aceleração do carro, e discutindo possíveis problemas que poderiam acontecer, como por exemplo, se ela caísse? E o carro desacelerasse a uma taxa x, ela conseguiria atravessar?	~2 min
12	Autor	Autor aconselhando a usar a passarela, pois como será visto em cálculos segundos separam a vida de um acidente que tem 25% de chance de te trazer a morte, ele agradece e deixa os links de “saiba mais” na descrição do vídeo que são reportagens e vídeos que usou como base de pesquisa.	~20s
13	Logo	Logo	~5s
			Total = ~8min16 s

Fonte: Autor (2017)

As linhas 2,4,5 e 6 estão mais próximas as ideias de problematização, já as linhas 7,8 e 9 estão mais apropriadas a modelização com um começo na resolução de problemas e as linhas 10,11 e 12 com a resolução de problemas propriamente dita.

3.1.2 Da Construção do Vídeo e da Necessidade de Adaptações do Roteiro

Ao realizar o vídeo inicial, foram observadas algumas discrepâncias com a proposta do roteiro específico, que serão mais bem abordadas no próximo capítulo. Aqui o que vale ressaltar

é que as adaptações do roteiro foram feitas principalmente pela diferença estabelecida entre o tempo esperado e o tempo real do vídeo, sendo que o tempo estimado era de aproximadamente 8 minutos, e o tempo que de fato o vídeo foi produzido foi de 20 minutos e 18 segundos um tempo aumentado em aproximadamente 150%.

Mesmo após várias edições e corte o vídeo ainda mostrava um tempo muito superior ao esperado, isso impacta no planejamento inicial de se fazer um vídeo compacto para evitar a construção de um vídeo maçante.

Sendo assim foi realizada a reedição do vídeo, sendo dividido em três partes e a construção de novos roteiros.

Figura 1 – Necessidade de reedição dos vídeos



Fonte: Autor(2017)

Abaixo segue a divisão dos vídeos:

1º parte

- O problema social das travessias em rodovias federais
- As variáveis gerais do problema da travessia
- As variáveis físicas do problema da travessia

2º parte

- Uso do simulador para a situação.

3º parte

- Resolvendo possíveis problemas e discutindo os resultados

Assim o vídeo fica com 3 partes, a primeira em torno de 10 minutos, a segunda em torno de 4 minutos e finalmente a terceira com 6 minutos.

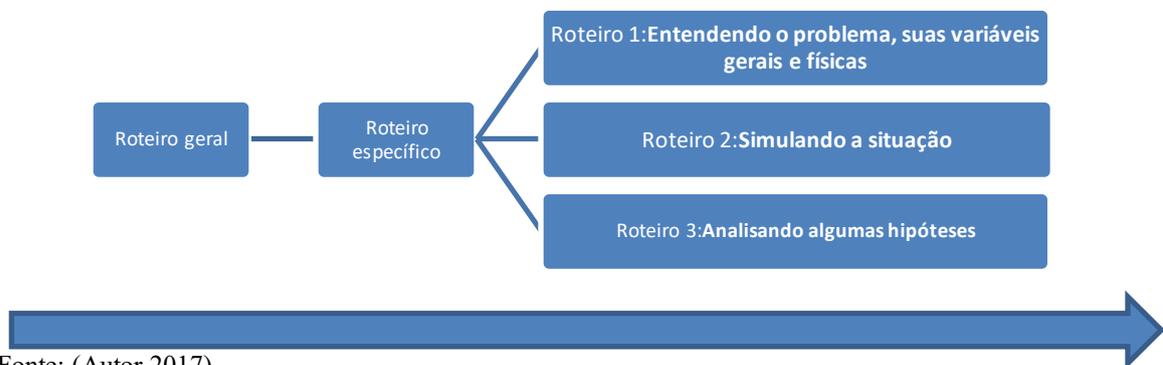
Outro ponto relevante será a implantação de legenda em todo o vídeo para aumentar a acessibilidade, isso foi discutido e decidido, apesar da elaboração demorada, pois o vídeo deverá ser o mais democrático possível, para que todos tenha acesso aos seus conteúdos, e para projetos futuros será desenvolvida a elaboração de um tradutor em libras, para diminuir cada vez mais as barreiras no acesso ao conhecimento.

É fundamental que os alunos vejam os três vídeos até o final, assim o vídeo não pode ser muito longo para não se tornar maçante.

3.1.3 Discutindo os Novos Roteiros do Vídeo Reeditado

Como dito anteriormente houve a necessidade da construção de três roteiros, abaixo um esquema para explicar melhor:

Figura 2 – Aumento da especialização e necessidade de reedição



Fonte: (Autor 2017)

3.1.4 Roteiro Reeditado Vídeo 1: Entendendo o Problema, Suas Variáveis Gerais e Físicas Abaixo o quadro sintético do roteiro reeditado do vídeo 1:

Tabela 2 – Quadro sintético do roteiro reeditado video 1: Entendo o Problema, Suas Variáveis Gerais e Físicas

Imagem	Som	Tempo
Abertura	Musica <i>Stinger</i>	7s

Do autor, aqui basicamente o ele esta sentado em uma cadeira em um escritório com a sua imagem frontal .	Som da voz do autor iniciando a abordagem do problema sobre as travessias em rodovias, mostrando algumas informações sobre morte por ano nas rodovias, discutindo sobre o problema social em si.	~39s
Frontal e aproximada do autor	A introdução do pergunta que guiará todo o vídeo: E ai será que da para passar?	~11s
Logo	Musica <i>What It Is</i>	~11s
O autor aparece em uma rodovia, no acostamento parado e através do uso de uma câmera, faz uma varredura em aproximadamente de 180° mostrando então a pista e sua extensão.	Discute sobre algumas variáveis importantes na travessia de uma pista, como a visibilidade, isso englobando as características físicas da pista, bem como o período do dia por exemplo.	~50s
O autor em uma rodovia durante a noite, como o mesmo dividindo a imagem da câmera com a pista.	O autor discutindo o problema da travessia e falando da importância da passarela. Levantando um questionamento muito importante para a coesão do vídeo, se nós seres humanos somos capazes de calcular esse tempo de travessia, quais fatores que facilitam ou dificultam esse cálculo?	~38s
Uma sequência de 12 imagens relacionadas a locução do autor e o trecho do filme: Você acredita https://www.youtube.com/watch?v=48YxiJ5phmY&t=147s Apenas o trecho entre 2min29s á 2min38s	Som do autor comentando sobre mais variáveis gerais que influenciam o momento da travessia e a introdução do assunto de uma reportagem, que virá subsequente a esse trecho, onde terá um trecho da mesma que mostra a construção de uma passarela de concreto que gera insegurança na travessia, “forçando” os cidadãos a atravessar pela rodovia.	~1min31s
Vídeo em questão https://www.youtube.com/watch?v=SI0FY4QyJ60 Apenas o trecho 30s aos 3min36s, com e cortes em 2min15s e 2min34s	Do vídeo	3min6s
Imagem frontal do autor no escritório	Autor discutindo alguns pontos do vídeo com os problemas em questão, o primeiro a ingerência da construção de uma passarela onde não se pode ver o que tem nela, desencorajando a população na travessia, e em segundo a travessia da mulher e o que poderia dar errado durante aquele processo. Também será introduzido ai os conceitos de espaço, tempo, velocidade, aceleração, energia mecânica entre outros e finalmente o autor fala sobre um aplicativo que esta relacionada ao assunto e ao problema em questão, esse aplicativo vai ajudar a entender o problema de outra maneira, mostrar outras variáveis que podem ser levadas em consideração.	~3min14ss
TOTAL		10min21s

Fonte: Autor (2017)

3.1.5 Roteiro Reeditado Vídeo 2: Simulando a Situação

Abaixo o quadro sintético do roteiro do vídeo 2:

Tabela 3 – Quadro sintético do roteiro reeditado video 2: Simulando a Situação

Imagem	Som	Tempo
Abertura	Musica <i>Stinger</i>	7s
Do aplicativo, através da tela do computador.	O autor aqui demonstra as ferramentas do aplicativo, fala como acessá-lo e ainda diz como de outros aplicativos disponíveis,	~3min55s

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/moving-man	realiza um pequeno tutorial das ferramentas do mesmo e se utilizando da linguagem gráfica e de suas outras funcionalidades mostra o tempo de travessia da mulher suposto da mulher, se utilizando dos valores dos estudos de mobilidade já elencados, para que no próximo vídeo confronte-o com o tempo visto no vídeo	
TOTAL		4min3s

Fonte: Autor (2017)

3.1.6 Roteiro Reeditado Vídeo 3: Analisando Algumas Hipóteses

Abaixo o quadro sintético do roteiro do vídeo 3:

Tabela 4 – Quadro sintético do roteiro reeditado video 3: Analisando Algumas Hipóteses

Imagem	Som	Tempo
Abertura	Musica <i>Stinger</i>	7s
Uma folha de papel com dados colhidos durante todo os 2 vídeos anteriores	O autor comenta esses dados referência os mesmos, e trabalha com algumas hipóteses que podem ocorrer durante a travessia, modeliza a situação e usa os modelos físicos para mostrar algumas relações em que somente as variáveis não poderiam responder, relaciona essas variáveis dentro das hipóteses.	18min3s
Uma frase: Respondendo a pergunta	Sem som	5s
Imagem de fechamento com a pergunta e a resposta Nas seguintes frases: - E ai será que da para passar?(pergunta inicial do problema) - Até dá mas é melhor não arriscar	Musica <i>What It Is</i>	17s
TOTAL		18min34s

Fonte: Autor (2017)

Esses três roteiros foram elaborados baseados nos pressupostos teóricos do roteiro geral mostrado no início do capítulo.

4 PRODUÇÃO DO VÍDEO

É imprescindível que o vídeo seja assistido para entender o que virá a seguir, abaixo os links:

https://www.youtube.com/watch?v=_wXgSnOef6w (vídeo 1)

<https://www.youtube.com/watch?v=YXVqi87iFTs> (vídeo 2)

<https://www.youtube.com/watch?v=uWmYIf53jok> (vídeo 3)

4.1 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CONCEITUAIS DO VÍDEO 1

A abertura foi editada após o *download* em uma plataforma livre, onde o autor dessas aberturas disponibiliza diversas aberturas para vídeos no *You Tube*, sendo assim essa abertura teve parte da sua origem nessa espécie de banco de aberturas, a música foi extraída em uma ferramenta de edição de vídeo do *You Tube* onde existem diversas músicas, com diversos temas e tamanhos, algumas de domínio público e outras que podem ser utilizadas livremente também, porém devem ser referenciadas, essa música em específico não precisa ser referenciada.

Essa abertura foi escolhida juntamente com uma música de fundo, para chamar a atenção e ao mesmo tempo passar seriedade e clareza ao que será trabalhado na sequência.

Vale lembrar que os três vídeos foram legendados, para dar acessibilidade à aquele que irá assistir.

Eu entro comentando o problema das travessias nas rodovias federais, e levanto alguns dados pertinentes ao assunto, se utilizando de sites principalmente, mostrando então o problema em si.

A pergunta: *e ai? Será que dá para passar?* Possui um caráter norteador e geral em relação ao problema da travessia, o objetivo então é tentar remeter o aluno a uma situação onde ele se imagine na pista com essa dúvida em sua mente. Sendo assim, ela servirá de plano de fundo durante todo o processo de construção das variáveis, das delimitações na modelagem e na construção das hipóteses, algo que Gil-Pérez et. al(1922) contempla quando elabora de um problema aberto.

O fato de que eu apareço em uma rodovia discutindo as possíveis variáveis em uma travessia tem como objetivo mostrar elas *in loco* e levantar questionamentos como os parâmetros que nós seres humanos utilizando para travessias, e provocar quando faço a pergunta

se somos capazes de calcular mentalmente essas variáveis durante essa travessia, isso também vale para o trecho em que o eu apareço á noite na pista.

Depois há uma sequencia de 12 imagens e um trecho de um filme que mostram outras variáveis, que podem ser levadas em consideração durante a travessia, que é a questão da mobilidade e da embriaguez, e tem relação com os reflexos, tempo de reação e com as velocidades na travessia, essas imagens e o trecho do filme foram colocadas em sincronia com a voz do autor de modo a deixar o vídeo mais didático, e ao final o filme mostra o uso do celular e um acidente, apesar de não ser elencado pelo autor em sua fala, esse filme mostra também mais uma variável que influencia no tempo de frenagem do motorista. E finalmente eu introduzo a ideia da reportagem que virá na sequência

Vale lembrar a importância da reportagem, ela serve de parâmetro para os vídeos seguintes, pois, vai fornecer subsídios em termos de dados para o simulador e também para a realização dos cálculos no último vídeo.

Eu achei importante que o processo de modelização começasse já nessa parte do vídeo, após a reportagem, para dar mais clareza quanto ao procedimento que se esta se propondo.

E finalmente o vídeo propõe a necessidade de outra abordagem, no caso com o uso de um simulador, pois ficou evidente que essas variáveis físicas podem dar muitas respostas quando manipuladas dentro de uma situação hipotética contemplada no problema em questão.

O que fica claro aqui é a plasticidade que os roteiros podem proporcionar e como a sua desmembração deixou os trechos em questão muito mais direcionados. Vale lembrar que toda essa progressão do vídeo foi baseada no roteiro que por sua vez foram embasados nos dois autores já citados no capítulo da produção de roteiros.

4.2 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CONCEITUAIS DO VÍDEO 2

Esse vídeo se utiliza do simulador para relacionar alguns dados e ter algumas conclusões pertinentes a análise que esta sendo feita sobre a travessia na rodovia.

Esse vídeo se utiliza de dados da largura da pista obtidos através do DENIT e da velocidade obtida do estudo de Gualberto(2016) associados a mobilidade urbana em vias urbanas e chegaram a um de valor de 1,278m/s de velocidade média na travessia de trechos urbanos, e o tempo de travessia da mulher na reportagem, que foi obtido do mesmo modo em que os estudiosos do artigo de mobilidade urbana fizeram. Mede-se o tempo de travessia com o próprio tempo do vídeo.

Ao alimentar o simulador com a distância e a velocidade do artigo ele fornece o tempo de travessia que é maior do que o observado na reportagem, o simulador também fornece o gráfico de posição, velocidade e aceleração em função do tempo, esse será o único momento em que essa forma de linguagem aparecerá. Apesar de óbvia a constatação o ensaio aqui é aproximar os conceitos científicos de coisas cotidianas e simples, para poder caminhar junto com o aluno para conceitos mais abstratos para tentar suavizar o que (PIETROLOCA,2002,p.89) relata:

“Os conteúdos da ciência, quando comparados àqueles presentes na vida cotidiana, apresentam uma série de barreiras para seu ensino: os conceitos nela presentes são por demais abstratos, mantendo-se uma relação indireta com situações presentes no cotidiano”

Um ponto que foi pouco trabalhado no vídeo diz respeito a questão dos referências, o simulador da a possibilidade de fazê-lo, então existe a possibilidade de fazer outro vídeo e fazer um recorte específico ao assunto.

Vale lembrar que o caminho para essa conclusão simples foi por demasiadamente longo, e aplicado dentro do uso do simulador.

Os alunos podem utilizar esse aplicativo em casa para diversas análises futuras e podendo então se relacionar ainda mais com a linguagem gráfica, que é uma linguagem matemática fundamental para o entendimento da física.

4.3 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E CONCEITUAIS DO VÍDEO 3

O autor começa falando do vídeo anterior, para estabelecer uma discussão com o novo vídeo, ele comenta as limitações do modelo, do simulador e comenta também sobre a conclusão anterior, em que a velocidade da mulher era maior, pois o tempo medido na própria reportagem era menor, a discussão aqui fica muito interessante, pois é levantada então algumas hipóteses, análogo ao problema de (GIL,1992,p.13) “*o trem vai bater na pedra que se encontra no meio dos trilhos?*” o problema da travessia é algo parecido, pois traz uma situação que não tem resposta imediata, logo é necessário fazer o levantamento de hipóteses.

Sendo assim foi feita uma discussão supondo distâncias e velocidades, quanto aos dados da pista eles foram obtidos, como já dito anteriormente, através das Normas para o Projeto das Estradas de Rodagem do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) pertencente ao Ministério Dos Transportes, nessas normas esta relatada que a distância de uma rodovia

federal com a circulação de mais de 1000 carros/dia será classificada como especial I, respeitando o ato do ministro, Portaria N°. 348, De 17 De Abril De 1950, partindo do pressuposto que a pista vista na reportagem obedece a esses critérios a pista plana terá então a largura em cada pista de 7 metros.

Quanto aos dados do terço por base o trabalho de Borda(2016)será então escolhido dentro do seu trabalhos o carro *Ford New Fiesta Hatch*, ano/modelo 2012, com massa 1145kg somados a 140kg de massa dos passageiros e motorista, com uma quilometragem de 25972Kilometros e os pneus originais, o trabalho fornece muito mais dados, porém para a atividade proposta esses já são o suficiente, esse trabalho é muito importante pois já leva em consideração o fator humano e um carro real no processo de frenagem, isso deixa a análise muito rica em termos de possibilidades.

Assim a situação problema já esta munida de vários dados, então foram criadas algumas situações hipotéticas, onde o carro freia a uma distância de 30 e 20 metros da mulher, com e sem ABS.

Feito esse cálculos foram descobertas grandes diferenças de velocidades entre essas quatro possibilidades

Tabela 5– Velocidade do carro com e sem ABS medida a uma distância de frenagem de 30 e 20 metros

	30 metros	20 metros
Carro com ABS	0,00m/s	9,84m/s
Carro sem ABS	2,78m/s	13,03m/s

Fonte: Autor (2017)

E o tempo que separa esses dois momentos de 20 e 30 metros é o tempo próximo a um piscar de olhos de um ser humano adulto, segundo fonte do site <http://hypescience.com/impaciencia-quando-250-milissegundos-e-tempo-demais/>, isso calculado no vídeo 3 e comparado e esse site, isso mostrou o quanto o pedestre é impotente nessa travessia, pois as velocidades envolvidas são muito altas e as chances de se machucar aumentam muito.

Feita essa primeira parte, foi discutida então as energias envolvidas, para isso foi utilizada como referência uma bicicleta com uma massa de 10kg e uma pessoa com massa de 120kg, a 50km/h, foram feitos os cálculos da energia cinética que o carro teria ao encontrar a

mulher que estaria parada em frente ao carro, sendo assim foram feitos os cálculos para 3 situações: a primeira o carro começa a frear a uma distancia de 30 metros, a segunda o carro começa a frear a uma distância de 20 metros e finalmente um caso extremo onde o carro não freia, lembrando sempre que o carro esta a 80km/h e possui sua massa somada a massa dos passageiros em 1285kg.

Fazendo os cálculos chegou-se a alarmantes resultados aproximados como mostrado na tabela abaixo:

Tabela 6– Energia cinética do carro com e sem ABS medida a uma distância de frenagem de 20 e 30 metros e sem frenagem

	Frenagem a 20m	Frenagem a 30m	Sem frenagem
Com ABS	0KJ	62KJ	317KJ
Sem ABS	5KJ	108KJ	317KJ

Fonte: Autor (2017)

E ainda foi feito no vídeo uma razão aproximada entre a energia do carro e da bicicleta de referência, mostrada na tabela abaixo:

Tabela 7– Razão entre a energia cinética do carro com e sem ABS e da bicicleta levando em consideração a energia obtida da tabela 5.

	Frenagem a 20m	Frenagem a 30m	Sem frenagem
Com ABS	0,00 vezes	5 vezes	26 vezes
Sem ABS	0,5 vezes	9 vezes	26 vezes

Fonte: Autor (2017)

Depois dessa comparação energética foi mostrado como é difícil a reação nesses casos, pois a velocidade do carro quase 10 vezes maior que a da mulher, vale lembrar que foi realizado o cálculo da velocidade da mulher, se utilizando o tempo do da própria reportagem para medir o tempo de travessia da mesma, se baseando na técnica utilizada por Gualberto(2016) que mediu o tempo de travessia das pessoas através das câmeras das ruas.

Nesse vídeo então foram realizadas hipóteses através de dados concretos e estudados, e chegou-se a resultados bem interessantes, o primeiro é a discrepância das velocidades, dada a diferença de 10 metros à distância de frenagem, em relação ao caso de frenagem em 30 e 20 metros, o segundo resultado interessante foram as energias envolvidas, vale lembrar que foi comentado sobre uma área de estudo da medicina chamada de energia cinética do trauma, ou

ainda biomecânica do trauma, que foi citada no vídeo, e o terceiro resultado interessante foi a impotência de reação caso o pedestre tente correr, isso será quase inútil notada a diferença entre as velocidades envolvidas.

Isso faz o aluno tenha a noção de um processo investigativo, levanto as hipóteses através de alguns dados concretos e se utilizando de um modelo físico para enxergar algumas relações.

5 MONTAGEM TÉCNICA DO VÍDEO

Houve durante o processo algumas modificações, como já discutidas em capítulos anteriores, essas modificações foram realizadas dando prioridade ao caráter pedagógico, porém outras modificações foram de caráter técnico, e elas serão discutidas agora.

A primeira delas se remete ao fato da imagem de fundo do primeiro vídeo não ficou homogênea e isso causa perda de atenção por parte de quem está assistindo, pois como a produção é amadora o eu não tinha em mãos uma câmera profissional para gerar foco apenas na imagem principal, no caso a minha, e também não possuía a competência necessária para realizar essa edição, sendo assim quando assistido o aluno poderia se desvincular do assunto do vídeo para analisar o que tinha ao fundo, desse modo então na reedição do vídeo foi utilizado um fundo neutro para evitar esse tipo de problema.

Outro fato importante foi no terceiro vídeo que consiste em manter as folhas presas, pois durante a escrita elas podem mudar a sua posição atrapalhando o foco da câmera e conseqüentemente a leitura do aluno.

Outro fator que dificultou muito a montagem do vídeo foram as informações do tema em questão, na travessia de rodovias existem muitos fatores em diferentes áreas, e uma coisa que ficou muito clara é a falta de conexão entre essas áreas, dessa forma houve a necessidade de uma transposição didática, pois, por exemplo, quando comentada sobre a energia cinética do trauma, com foco no , existem muitos artigos que relatam estatísticas de entrada na emergência hospitalar correlacionada a acidentes no trânsito, e relaciona isso a fatores também trabalhados nos vídeos como idade, sexo, tipo de colisões, entre outras características, que estão descritas no vídeo, quando investiguei o assunto para o trabalho percebi que esses artigos estão orientados a pessoas com domínio a linguagem médica, que vem ao encontro das ideias de (PIETROCOLA, 2002) que defende que a linguagem possui características próprias e necessidades próprias de aplicação, como essa linguagem que possui códigos muito pertinentes a aqueles que a dominam e não precisam a todo instante descrevê-los apenas colocá-los em locais estratégicos na escrita para se tornarem eficientemente entendíveis, Torna a interpretação de um leigo muito difícil.

A montagem do vídeo em si passou por diversas etapas, as iniciais se basearam em observações de como se queria o vídeo e de como definitivamente não se queria, para isso foi necessário estudo e dedicação nas técnicas de edição, dessa forma após estudos em técnica de

edição de vídeo, foi realizada tentativas diversas para elaboração da logo e então após muitas tentativas de acoplar musica fundo de imagens e frase, o sucesso foi obtido.

Evitou-se ao máximo a edição, se por acaso a fala naquela tomada não ficasse dentro dos padrões, o processo em si era refeito.

As falas no escritório foram muito simples de realizar, pois o vídeo e áudio eram de mesma origem, facilitando a edição, foram alterados apenas volumes, porém as tomadas externas foram um grande desafio pelo fator áudio.

Como a produção é por essência amadora, o autor não possuía um captador de som com qualidade, sendo utilizado inicialmente o microfone da câmera, a após o fracasso vivenciado pela ausência de som, foram necessárias então novas tomadas e com um captador acoplado ao corpo do autor, ou seja, faixas de áudio e vídeo em equipamentos diferentes, tornando a edição mais desafiadora.

Vale lembrar-se da dificuldade de iluminação na tomada noturna, onde houve ajuda de uma auxiliar para essa tarefa árdua.

A parte seguinte foi relativamente simples, dada à evolução do autor quando aos conceitos de edição, apesar de que nesse trecho que consistia das 12 imagens e trecho de filmes, foram utilizados 3 *softwares* para a edição e houve a necessidade da retirada do áudio do trecho do filme, a incorporação do áudio da minha voz, realizada com um captador de com acoplado a um *smartphone* e ainda a música de fundo, porém o tempo necessário para essa etapa foi relativamente pequeno comparado aos anteriores, por fatores já citados acima.

A parte do uso do simulador houve grande dificuldade na busca e domínio do programa necessário para isso, e ainda houve estranheza quando a minha imagem apareceu no canto da tela, e esse detalhe só foi percebido ao final da tomada, porém como essa imperícia não atrapalhou o proposito daquela toma, ele foi editado dessa maneira.

E sem sombra de duvidas a tarefa mais árdua e demorada durante todo o processo consistiu na colocação de legenda em todo o vídeo, sendo que essa parte foi muito difícil e demorada, surgindo dúvidas pelo meu amadorismo na edição da própria , sendo assim o processo foi lento e evolutivo, ele basicamente foi elaborado com cada trecho de áudio e sua respectiva escrita, o programa não tendo corretor ortográfico, foi necessário o uso de outros softwares para fazê-lo deixando o processo ainda mais lento e solavanco, porém após toda a

legendação foi possível enxergar vícios de linguagem que por sua vez serviram para me fazer evoluir quanto a fala em um vídeo e também vale lembrar que as legendas serviram para corrigir alguns conceitos como peso e massa, por exemplo, que na minha fala do em alguns trechos houve a troca. E ainda houve certa confusão entre a pronúncia de PR e BR que também pode ter sua correção na legenda, isso ajudou o vídeo a diminuir a quantidade de erros.

E é muito raro ter um vídeo com legenda nas mídias sociais, sendo utilizada então a legenda do *site* hospedeiro que nem sempre usa palavras fidedignas ao sentido da frase, gerando confusão em quem está lendo e atrapalhando principalmente o processo de inclusão de pessoas com surdez, esse foi um dos principais motivos pela inserção dela na reedição do vídeo.

Vale lembrar que a captação do áudio prejudicada na tomada externa foi beneficiada com a legenda, pois quando o som não fica muito entendível a legendação serve de aporte ao aluno, ajudando-o no processo de interação com o vídeo.

E finalmente a escolha da música de fundo foi particularmente interessante, pois ela deveria ser de domínio público e também deveria ser compatível com a situação abordada e a sua intensidade não poderia ser elevada em comparação ao outro áudio da tomada, sendo assim ela foi homogênea durante todos os vídeos, com exceção do último vídeo, esse foi o único em que a música sai da intenção de se ter seriedade ao problema e é colocada uma música em que a intenção é estimular a concentração na resolução de problemas.

5.1 EQUIPAMENTOS E PROGRAMAS

Abaixo segue tabela de equipamentos e programas, com suas respectivas contribuições.

Tabela 8– Equipamentos e programas utilizados nos vídeos

Equipamento	Utilização	Software	Utilização
Câmera <i>Sony Cyber-shot</i> DSC-H100	Toda a filmagem, tanto no vídeo antigo, quanto no primeiro vídeo editado, com exceção então da tomada do uso da simulação do vídeo antigo e no 2º e 3º vídeos editado, de títulos: Simulando a situação e Analisando algumas hipóteses.	<i>Sony Vegas</i> pro 13	Na edição e produção de todos os vídeos
<i>Webcam Logitech</i> HD1080	Nas exceções do uso da Câmera <i>Sony Cyber-shot</i> DSC-H100	<i>Microsoft Word</i> 2010	Uso do corretor ortográfico na legendação
Computador pessoal	Em toda edição e produção do vídeo	<i>Camtasia Studio</i> 8	Uso na filmagem do simulador, no vídeo antigo e no 2º vídeo reeditado com o título: Simulando a situação.

Tripé Para Câmera Fotográfica Alumínio 1,05m 4 Seções	Todas as tomadas externas e em que aparece a imagem do autor, tanto a do primeiro, quanto as edições remasterizadas.	<i>Debut Vídeo Capture Software</i>	Uso na filmagem do simulador, no vídeo antigo e no 2º vídeo reeditado com o título: Simulando a situação.
Tripé Flexível <i>Octopus</i> Câmera	Último vídeo remasterizado de título: Analisando algumas hipóteses	<i>Aegisub</i>	Elaboração de legenda em todos os vídeos reeditados
Lâmpada Luminária Luz Emergência Recarregável 30 Leds Bivolt	Toda a produção, com exceção do segundo vídeo remasterizado, com o título: Simulando a situação e esse mesmo trecho do uso de simulador no vídeo antigo.	<i>Freemake Vídeo Converter</i>	Junção entre a legenda e o vídeo em questão e conversão dos vídeos para o formato MP4
Luminária Mesa Articulável Base E Presilha Escritório Casa	Todas as filmagens relativas a ambientes internos, tanto no vídeo antigo, quanto nos vídeos remasterizados.	<i>Kine Master</i>	Edição da logo
Microfone Mini Estéreo P2 Celular	Utilizado em toda a tomada externa, tanto no vídeo antigo quanto na reedição.		

Fonte: Autor (2017)

Esses equipamentos e programas foram fundamentais para a produção do vídeo, mas para uma produção com mais qualidade são necessários mais equipamentos e mais programas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cinemática é muito matematizada no ensino médio, isso torna desafiador mostrar que ela quando estudada em uma situação factível com a realidade do aluno pode dar bons frutos e ainda quando associada à dinâmica se torna muito interessante.

Dessa forma esse presente trabalho buscou a criação de algo alinhado com o fenômeno do acesso à internet para estudo pelos alunos, tanto dentro quanto fora de sala de aula, principalmente em mídias sociais para audiovisuais, gerando dessa forma novos canais de conhecimento com o aluno.

O roteiro geral dos vídeos pode ser aplicado para diferentes disciplinas de diferentes áreas; ele é extremamente maleável, e foi criado justamente para essa possibilidade.

E sem dúvida esse desafio trouxe uma exponencial evolução do autor tanto em termos teóricos quanto em termos práticos como professor, ao se aprender algo que era inicialmente desconhecido, e ao se modificar aspectos do modo como antes eu trabalhava a resolução de exercícios.

A possibilidade de se entrar em um novo mundo e entender de certa maneira a cultura atual dos alunos, tornando o trabalho docente enriquecedor. E será incorporado como mais uma ferramenta pedagógica de ensino para este educador.

Os vídeos podem ser indicados para serem vistos em casa, para gerar questões pelos alunos para eles trazerem para uma próxima aula, criando um ambiente de debate em sala de aula.

Sobre o vídeo 1, pode-se pedir aos alunos que tragam novas notícias sobre o mesmo tema, que pensem e tragam informações sobre mobilidade urbana, sobre acidentes com pedestres.

Eis alguns exemplos sobre o caso das mudanças dos limites de velocidade na cidade de São Paulo, nas Marginais Pinheiro e Tiete.

<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/mortes-nas-marginais-cairam-57-em-2016-segundo-dados-da-cet.ghtml>

<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/acidentes-nas-marginais-pinheiros-e-tiete-aumentam-67-em-2017-diz-pm.ghtml>

<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-03/em-sao-paulo-marginais-tem-mais-acidentes-com-aumento-de-velocidade>

Sobre o vídeo 2, seria importante discutir com os alunos a noção de referencial. Gil-Perez et al(1992) chama a atenção para isso.

Embora o vídeo tenha dado ênfase à linguagem gráfica, outros aspectos do simulador podem ser explorados. Pode-se discutir mais detalhadamente o movimento do homem, trabalhando a aba "introdução", pode-se retomar, introduzir ou aprofundar a noção de representação vetorial. O simulador utilizado no vídeo, enfim, pode ser trabalhado mais detalhadamente em aula, projetando para todos ou num laboratório de informática. O próprio site do *PhET*, se fizer o cadastro, permite download de sugestões de atividades colocadas pelos professores usuários.

Sobre o vídeo 3, é importante retomar com os alunos a discussão sobre a problematização inicial colocada no vídeo 1 e estabelecer com eles relações entre os cálculos realizados e a situação-problema. O vídeo indica isso e vai nessa direção, mas um aprofundamento em sala de aula seria muito importante.

Para trabalhos futuros como professor, deve-se buscar aprofundar os processos de modelização, problematização e aprimorar os vídeos e roteiros.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

MÍDIA NEWS. **8.227 pessoas morrem em rodovias federais no Brasil.** Disponível em: <<http://www.midianews.com.br/cotidiano/8-227-pessoas-morrem-em-rodovias-federais-no-brasil/223903>>. Acesso em : 04 Mai .2017.

JORNAL HOJE G1. **Atropelamento é a principal causa de morte nas rodovias federais do país.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2015/01/atropelamento-e-principal-causa-de-morte-nas-rodovias-federais-do-pais.html>>. Acesso em: 05 Mai. 2017.

G1 GLOBO SÃO PAULO. **Mortes nas marginais caíram 57% em 2016, segundo dados da CET** .Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/mortes-nas-marginais-cairam-57-em-2016-segundo-dados-da-cet.ghtml>>. Acesso em 01 de Ago. 2017.

G1 GLOBO SÃO PAULO. **Acidentes nas marginais Pinheiros e Tietê aumentam 67% em 2017, diz PM.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/acidentes-nas-marginais-pinheiros-e-tiete-aumentam-67-em-2017-diz-pm.ghtml>>. Acesso em 01 de Ago. 2017.

AGÊNCIA BRASIL . **Em São Paulo, pistas das marginais têm 102 acidentes após aumento de velocidade** .Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-03/em-sao-paulo-marginais-tem-mais-acidentes-com-aumento-de-velocidade>>. Acesso em 01 de Ago. 2017.

RUSSO, Rodrigo. **Mortes em rodovias federais têm menor índice desde 2007.** Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/04/1761527-mortes-em-rodovias-federais-tem-menor-indice-desde-2007.shtml>>. Acesso em 07 de Abr. 2017.

FILHO G. Elísio. **Como prevenir o índice assustador de mortes no trânsito brasileiro.** Disponível em: <<http://portaldotransito.com.br/noticias/como-prevenir-o-indice-assustador-de-mortes-no-transito-brasileiro/>> Acesso em 07 de Abr. 2017.

LIMA, Ieda Maria de Oliveira et al. **Fatores Condicionantes da Gravidade dos Acidentes de Trânsito nas Rodovias Brasileiras.** Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1344.pdf. Acesso em 12 de Abr. 2017.

Carvalho, Maurício Vidal. **Cinemática do Trauma.** Disponível em: <<http://www.uff.br/ph/artigos/cinematica.pdf>>. Acesso em 12 de Abr. 2017.

ROIS, Osvaldo. **Cinemática del Trauma.** Disponível em: <<http://dipsa.com/clandunant/TEXTOS/CINEMATICA.pdf>> Acesso em 18 de Abr. 2017.

SANTOS, Dalane. **Impaciência: quando 250 milissegundos é tempo demais.** Disponível em: <<http://hypescience.com/impaciencia-quando-250-milissegundos-e-tempo-demais/>> Acesso em 15 de Mai. 2017.

GIL, Daniel et al. **Questionando a Didática de Resolução de Problemas: Elaboração de Um modelo Alternativo.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, UFSC, v.9,n.1: p.7-19, abr.1992

PIETROCOLA, Maurício. **A Matemática Como Estruturante do Conhecimento Físico** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, UFSC, v.19,n.1: p.89-109, ago.2002.

BORBA, Thiago. **Comparação do Desempenho em Frenagem de Veículo com Sistema ABS Ativo e Inativo.**63f. TCC(trabalho de conclusão de curso)- Departamento de Engenharia Automotiva, Universidade Federal de Santa Catarina,2016.

GUALBERTO, Frederico Souza. **Estudo dos Fatores que Influenciam o Comportamento de Pedestres em Travessias de Vias Urbanas.**180f. Dissertação(Mestrado)- Departamento de Transportes e Geotécnica, Universidade Federal de Minas Gerais,2016.

BRASIL. *do Decreto-lei n°. 8.463, de 27 de dezembro de 1945, e o Decreto n°. 25 151, de 29 de junho de 1948. Resolve aprovar as Normas para o Projeto das Estradas de Rodagem. Lex: Normas para o Projeto das Estradas de Rodagem, ministério dos transportes,1973.*