

# Uma proposta de ensino de Física utilizando a elaboração de vídeos experimentos.

## A proposal for teaching Physics using the design of experiment videos.

Flávio Antônio Martins Souza<sup>1</sup>  
Silvia Martins<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECEM / UFU  
[proflaviommestrado@gmail.com](mailto:proflaviommestrado@gmail.com)

<sup>2</sup> Instituto de Física – Universidade Federal de Uberlândia - INFIS /UFU  
[smartins@ufu.br](mailto:smartins@ufu.br)

### Resumo

Neste trabalho vamos apresentar uma proposta de ensino de física pautado na abordagem Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS), onde o foco principal foi à elaboração de vídeos experimentos feitos por estudantes de uma escola pública de Uberlândia que visava abordar assuntos referentes à Cinemática Escalar, tais como o conceito da Velocidade escalar média e de aceleração escalar média. Utilizando as novas tecnologias digitais como recursos metodológicos.

**Palavras chave: ensino de física, ciência-tecnologia-sociedade, recursos audiovisuais.**

### Abstract

In this paper we present a physics teaching proposal guided approach in Science - Technology Society (STS), where the main focus was the development of experiments done videos for students of a public school in Uberlândia aimed at addressing issues related to kinematics Climbing, such as the concept of speed climbing and average acceleration scale average. Using new digital technologies and methodological resources.

**Key words: physical education, science-technology-society, audiovisual resources.**

### Introdução

Sabemos que as novas tecnologias fazem parte do dia a dia da sociedade moderna e que não são muito diferente no ambiente escolar, hoje os estudantes convivem a todo instante com esta evolução tecnológica que os coloca diante das tecnologias digitais. O uso destas

tecnologias tem sido motivo de discordância dentro de algumas escolas brasileira, há professores que apoiam e até mesmo a utilizam como ferramenta de ensino, porém ainda existe parte destes profissionais relutam em utiliza-las quer seja por motivos pessoais ou por falta de conhecimento mesmo. Razões não faltam para quem as defendem e também para os que a abominam, entretanto os estudantes as utilizam cotidianamente seja para registros diversos ou apenas para uso em redes sociais. De acordo com PINTO, I.M; BOTELHO, S.S, (2012):

As tecnologias digitais estão presentes em uma transformação cultural abrangente, que ao mesmo tempo em que se faz com que os sujeitos se adaptem às novas ideias e experiências cotidianas, influenciam seu desempenho, proporcionando-lhes um novo meio para sua criatividade e expressão. (PINTO, I.M; BOTELHO, S.S, 2012, p.82)

Percebemos que o avanço das tecnologias digitais proporcionam aos estudantes experiências que o ambiente escolar tradicional não proporciona, geralmente as salas de aulas nas escolas são monótonas, desmotivadoras e entediadas, levando os estudantes a usarem os recursos digitais presentes em seus celulares, i-phones, tablets e etc, como ferramenta de passa tempo, tirando o foco dos conteúdos abordados na escola. Cabe, então, aos professores e às escolas se atentarem para este fato e buscarem, em conjunto, medidas que proporcionem um ensino mais atrativo e dinâmico onde estes recursos possam fazer parte do processo de aprendizagem desses jovens. Além disso, segundo os PCN EM (2000) um dos instrumentos que norteiam a educação brasileira o ensino de física tem que estar em consonância com o uso das novas tecnologias para que se possa oferecer um ensino mais próximo da realidade dos estudantes. E segundo AUTH (2002):

O distanciamento característico no ensino de Ciências da escola básica entre a área científica e a tecnológica retrata a visão desajustada da realidade da convivência dos alunos. O ensino voltado, essencialmente, para o âmbito da ciência, vem desmerecendo a interdependência entre a Ciência e Tecnologia e suas derivações. (AUTH, 2002)

Nesta perspectiva apresentaremos uma proposta de ensino de física onde que faremos o uso de uma abordagem pautada CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) que se faz presente e que venha a proporcionar um ambiente mais interativo e dinâmico. No intuito de se utilizar os recursos digitais dispostos por estes estudantes, propusemos a eles que confeccionassem vídeos experimentos relacionados a dois tópicos específicos da Cinemática escalar: velocidade escalar média e aceleração escalar média, a partir da realização de um experimento (escolhido pelo aluno) que permitisse a discussão desses conceitos.

### **Experimentação no Ensino de Física no enfoque CTS**

A Física sem sombras de dúvidas é uma ciência de cunho experimental e para isso ela se apoia em procedimentos e técnicas baseadas na maioria das vezes em modelos teóricos. No entanto, na maioria das escolas públicas o ensino experimental ainda não é visto como devia ser, seja por falta de estrutura física e de equipamentos ou por falta de formação dos professores desta disciplina. Reconhecemos que apenas as aulas experimentais não seriam suficientes para suprir as deficiências encontradas no processo de aprendizagem desta disciplina, pois um ensino descontextualizado e passivo dentro de um ambiente experimental também não surtiria nenhum efeito na aprendizagem dos estudantes, mas se esta atividade for um elemento contextualizado e ativo dentro do processo os resultados seriam outros dos que geralmente são apresentados através do ensino tradicional de Física. A prática experimental deve contribuir para que o ensino desta ciência proporcione um maior engajamento entre os

indivíduos envolvidos no processo de aprendizagem. Como afirma ALVES,E.M;MESSEDER,J.C; (2009) :

O trabalho experimental poderá contribuir para situações de aprendizagem significativa , sendo concebido como um processo investigativo, que envolve a pluralidade de métodos e explicações , onde à invenção , a criação , a incerteza e o erro podem desempenhar um papel primordial na compreensão dos problemas, assim como na definição e avaliação de estratégias possíveis para a sua resolução.  
(ALVES,E.M;MESSEDER,J.C; 2009)

Caberá ao professor aliar à sua prática o procedimento experimental para fomentar uma possível motivação para que de fato haja resultados mais satisfatórios na aprendizagem dos estudantes envolvidos. Estimulando estes estudantes com a prática experimental os tornando agentes ativos na aprendizagem dos conceitos envolvidos no ensino da Física e das ciências de forma geral . O grande problema é que na maioria das vezes a prática experimental não passa de meros repasses de procedimentos em que se visa à construção de tabelas e gráficos que em sua grande maioria não trás significado algum para os estudantes e isto contribui para um ensino mecanizado baseado na memorização de procedimentos e que não proporciona nos estudantes estímulo necessário para se aprender . Mas se aliarmos a prática experimental num enfoque mais CTS poderemos provocar um despertar nesses estudantes pois o ensino estaria mais próximo da sua realidade tornando a aprendizagem mais dinâmica e ativa .Podemos encontrar vários artigos dentro da literatura que comprovem este fato . Assim de acordo com SANTOS ( 2005 apud ALVES,E.M;MESSEDER,J.C , 2009 ) :

Os conhecimentos acerca da ciência numa perspectiva CTS que sejam eticamente orientados, contribuem para a construção de uma cidadania cultural,critica e ativa. (ALVES,E.M;MESSEDER,J.C , 2009)

No enfoque CTS podemos ensinar uma ciência mais aproximada da realidade do estudante buscando para isso elementos que fazem parte do cotidiano dos mesmos e dentro desta visão que este trabalho foi desenvolvido . Assim conforme afirma AUTH (2002):

Com o uso de linguagens, de sistemas lógico-matemáticos e de teorias , e o primor pela eficiência e pela criatividade , esse “novo” campo estruturou uma gama de conhecimentos que podem ser ensinados para melhorar a compreensão da ciência , da tecnologia e do meio social como um todo.  
(AUTH , 2002 )

Para isso foi proposto aos estudantes à confecção de vídeos experimentos que por sua vez serviram para contextualizar os conceitos abordados em sala de aula dando liberdade na aprendizagem destes . Se faz sabido que a utilização e mesmo a confecção de novos materiais didáticos que atendam as necessidades pedagógicas dos envolvidos no processo de ensino aprendizagem . E segundo ZUIN et al (2008 apud ALVES,E.M;MESSEDER,J.C; 2009) “ [...] o discurso acerca da necessidade da confecção de novas ferramentas educacionais como vídeos educativos,por exemplo, e que estejam mais próximas da realidade dos alunos a fim de proporcionar o despertar à ciência.”

Por isso nossa proposta foi de abordar conteúdos específicos da Cinemática por meio da elaboração de vídeos experimentos que seriam desenvolvidos pelos próprios estudantes .

## Metodologia

Esse trabalho é uma pesquisa que envolve a elaboração, aplicação e avaliação de uma sequência didática para o ensino de Cinemática Escalar, a partir de uma abordagem de Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), integrando o uso de tecnologia de informação e comunicação à experimentação buscando proporcionar um ambiente mais interativo e dinâmico. De acordo com Segundo AUTH et al (1995) “Esta abordagem possui características conceituais, aproximando-se trabalhos didáticos- pedagógicos na qual a compreensão fenomenológica é destacada, (...)”.

Na proposta didática, o professor apresentou o conteúdo, com uma aula expositiva, com o auxílio de simulações, disponíveis na plataforma PHET. Depois disso os estudantes foram estimulados a explorar o conteúdo, elaborando um projeto em grupo, que consistiu na escolha e construção de um experimento e da elaboração de um vídeo. Ao final, os trabalhos foram apresentados e discutidos. As coletas de dados que deram suporte a essa pesquisa foram: i) questionários prévios; ii) caderno de campo, com anotações de feitas pelo professor, com as reações dos alunos, durante o processo de elaboração da atividade e durante as apresentações e discussões dos resultados com a turma e; iii) questionário final, com depoimento dos alunos.

## Proposta Didática

O conteúdo abordado foi a Cinemática escalar, com foco nos conceitos de velocidade escalar média e da aceleração escalar média. A sequência foi organizada em quinze aulas de cinquenta minutos e foi dividida em três etapas: apresentação do conteúdo, atividades práticas e discussões e avaliação final.

### Apresentação do Conteúdo

Na primeira etapa, de apresentação do conteúdo, foram utilizadas três aulas de cinquenta minutos, onde os conceitos de velocidade escalar média e aceleração escalar média foram apresentados pelo professor, em aula expositiva, com o auxílio da plataforma PHET (<http://phet.colorado.edu/pt/simulation/moving-man>), para a demonstração dos movimentos por meio do software. Utilizando a ajuda da simulação “moving-man” foram mencionados inicialmente os conceitos de deslocamento escalar e de intervalo de tempo, pois ao se manusear o software simulador ficou bastante evidente os conceitos mencionados anteriormente, vide Figura 1, e a partir da simulação foi possível mencionar a relação entre o deslocamento escalar e o intervalo de tempo possibilitando a contextualização do conceito de Velocidade escalar média.

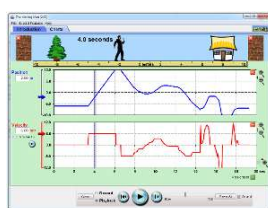


Figura 1: Demonstração dos movimentos por meio do Simulador

Aproveitando o uso da simulação uma vez que os alunos puderam perceber a relação entre as grandezas mencionadas anteriormente também foi possível apresentar-lhes o conceito da aceleração escalar média já que na própria simulação era perceptível a relação entre tal grandeza.

### A Atividade Prática

A segunda etapa, envolvendo atividades práticas desenvolvidas pelos alunos, buscou utilizar o

recurso da experimentação para a discussão dos conceitos e a formalização do conteúdo abordado nas aulas expositivas. Além disso, com o intuito de utilizar os recursos digitais que os estudantes habitualmente traziam para a aula, propusemos a eles que confeccionassem vídeos-experimentos relacionados com o conteúdo abordado, ou seja, a partir da realização de um experimento (escolhido pelo aluno) e da elaboração de um vídeo, que permitisse a discussão desses conceitos abordados.

Assim, os vídeos foram elaborados por meio de aparelhos celulares dos alunos, que continham recursos digitais básicos como câmera para a captação dos vídeos. Ressaltando que estes recursos seriam aliados a experimentos ou situações problemas que seriam confeccionados ou propostos pelos próprios estudantes, direcionando-os para a utilização mútua do recurso digital e da experimentação. Segundo BRASIL (1998 apud ALVES, E.M; MESSEDER, J.C, 2009):

[...] os PCN direcionam para um caminho que responde às necessidades geradas pelo avanço científico a partir da valorização ativa dos estudantes no processo de aprendizagem e que proporciona uma compreensão ativa dos conceitos: esse caminho aponta para a experimentação ou trabalho experimental. (ALVES, E.M; MESSEDER, J.C; 2009).

Para essa etapa foram disponibilizadas seis aulas de 50 minutos para que os estudantes pudessem pesquisar utilizando os recursos da rede móvel dos dispositivos eletrônicos, fazer as discussões com o grupo e receber as orientações do professor. Além desses horários, os grupos se organizaram e realizaram outros encontros extraclasse, para a confecção do experimento e elaboração dos vídeos.

Esse trabalho foi desenvolvido com oito turmas do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública da rede estadual de educação de Minas Gerais na cidade de Uberlândia. Cada turma contava com aproximadamente de 45 alunos de faixa etária entre 14 a 17 anos e, para a aplicação deste trabalho, foram disponibilizadas seis aulas de 50 minutos para que os estudantes pudessem pesquisar utilizando os recursos da rede móvel dos dispositivos eletrônicos, fazer as discussões com o grupo e receber as orientações do professor. Além desses horários, os grupos se organizaram e realizaram outros encontros extraclasse, para a confecção do experimento e elaboração dos vídeos. O ambiente em sala de aula foi alterado completamente para se adequar às necessidades que surgiam no desenrolar dos trabalhos, no lugar da estrutura convencional da sala de aula onde as carteiras eram todas enfileiradas adotou-se ilhas de carteiras onde cada grupo se reunia para discussão e análise dos trabalhos o professor permanecia em sala apenas para orientar os alunos quanto as suas respectivas dúvidas conforme as mesmas iam surgindo ao longo do trabalho.

No primeiro e no segundo encontro foi solicitado que aos estudantes que utilizassem seus respectivos celulares para pesquisarem maneiras adequadas de confeccionarem experimentos e de como fariam para gravá-los. Ressaltando que estes experimentos deveriam abordar os conceitos específicos da Cinemática e principalmente deveriam ser autorais e que as pesquisas serviriam apenas como apoio. Já nos terceiro e quarto encontro o professor mencionou e sugeriu a possibilidade dos alunos de criarem vídeos experimentos que pudessem ser analisados e discutidos através da ajuda do software TRACKER e para isso foi disponibilizado o endereço eletrônico que possibilitava baixar gratuitamente este software e a assim para os interessados ele os orientou como utilizar os referidos recursos do mesmo. Também foi disponibilizado via email e por redes sociais (facebook e whatsapp) um guia confeccionado especificamente para quem quisesse utilizar o software TRACKER.

E nos últimos dois encontros o professor também orientou aos estudantes com relação a finalização dos trabalhos e de como os mesmos deveriam confeccionar um mini relatório que

contasse com todo o procedimento adotado por eles na execução e finalização dos trabalhos.



Figura 2: Alunos discutindo e planejando suas atividades

### **Apresentações**

A etapa final ocorreram as apresentações dos trabalhos, foram separadas seis aulas de cinquenta minutos para as respectivas apresentações. Cada grupo teria no máximo cinco minutos para apresentar seus vídeos experimentos e os outros cinco minutos para responder aos questionamentos dos professores convidados para a banca examinadora do trabalho foi composta por dois professores da própria escola e um licenciando do projeto PIBID FÍSICA além do professor regente das respectivas turmas. Apesar dos alunos apresentarem um visível nervosismo perante os avaliadores percebemos que a maioria mesmo realizando suas pesquisas e tirando as respectivas dúvidas em relação a alguns conceitos trabalhados em sala e ao longo da confecção dos trabalhos ao falar sobre os conceitos de velocidade escalar e aceleração escalar ainda traziam em suas falas alguns erros conceituais, alguns apresentaram seus vídeos experimentos com o auxílio do software TRACKER, porém ao serem questionados com relação aos gráficos gerados pelo programa não sabiam relacionar aos conceitos estudados e pesquisados ao longo do trabalho. Porém vale destacar que tiveram dois grupos que surpreenderam os examinadores, pois apresentaram seus vídeos experimentos abordando corretamente os conceitos físicos envolvidos fazendo o uso corretamente das ferramentas tecnológicas e explicando como a utilizaram na confecção dos seus trabalhos. Um dos grupos mencionados além do vídeo experimento confeccionaram um dispositivo com materiais alternativos que representaram como forma para o cálculo da velocidade escalar média apresentando uma associação com a Robótica livre que realmente surpreendeu a todos os avaliadores inclusive os próprios colegas de sala.



Figura 3: Alunos apresentando os trabalhos



Figura 4: Trabalhos confeccionados utilizando princípios da Robótica Livre

### **Análise e Discussão dos Resultados**

Após a realização dos seis encontros com cada turma pode-se perceber que inicialmente os estudantes ficaram tímidos a respeito da formação dos grupos de trabalhos, mas esse fato

deixou de existir conforme passava os encontros. Outro aspecto demonstrado por alguns estudante foi uma total confusão sobre como e quando a realizações da atividade proposta, ressaltando que estes estudantes não apresentaram o envolvimento necessário para a realização da atividade, podemos também frisar que grande parte dos estudantes apesar de que conviverem com seus celulares de diversas marcas e tipos não apresentavam nenhuma afinidade em utiliza-los como ferramenta de pesquisa quando acessados à rede, não sabiam sequer utilizar os sites de busca como ferramenta de pesquisa. Deduzimos então que a grande parcela dos estudantes utilizam seus dispositivos apenas para outras funções específicas.

Semelhantemente percebemos que a maioria dos estudantes não estavam habituados com a tecnologia dispostas pelos seus aparelhos celulares, pois sequer sabiam que neles continham ferramentas como o cronômetro para realizarem medições dos tempos gastos e que eles possuíam pastas para armazenamento de vídeos, áudio e foto, ou seja, não sabiam de fato utilizar com totalidade os recursos digitais provenientes destes aparelhos. Portanto como afirma AUTH (2002), percebemos que:

A rapidez com que ocorrem as inovações tecnológicas, cada vez mais complexas e distantes do entendimento do cidadão comum, frente a um quadro com baixos índices de escolarização e ainda desajustado em relação à C&T, nos permitem prever um futuro nada animador. (AUTH, 2002)

No que se diz respeito à utilização de softwares no auxílio das análises dos vídeos, em especial o TRACKER, poucos de fato o utilizaram os demais alegaram incompatibilidades no manuseio do deste, mesmo o professor disponibilizando parte dos encontros para ensinar neste manuseio e confeccionando um guia rápido para utilização dele. Mas houve destaques para os estudantes que fizeram análises precisas utilizando o TRACKER mostrando aptidão não só no manuseio do dispositivo celular como também na análise dos vídeos através do software. Destacando um grupo em específico que fizeram uma análise bastante complexa com o auxílio do software ao pesquisarem sobre o lançamento oblíquo assunto que não fora tratado em nenhum momento com estes estudantes mostrando que eles realmente foram um pouco mais ousados e apresentaram um trabalho espetacular. Já outro grupo resolveu ampliar suas pesquisas e além dos vídeos experimentos também confeccionaram um protótipo que utilizavam claramente elementos eletrônicos em sua confecção mostrando uma aptidão para a Robótica Livre, que momento algum foi pedido aos estudantes algo de tamanha complexidade para os trabalhos apresentados. Os resultados apresentados pelos estudantes estavam em sua maioria dentro da expectativa do professor, pois foi concedido a liberdade e o tempo necessário para as devidas realizações do trabalho proposto e mais uma vez destacando que alguns destes trabalhos realmente surpreenderam o professor pelo tamanho envolvimento dos respectivos estudantes na confecção e na apresentação dos trabalhos.

## **Conclusões**

Ao utilizar metodologias que envolvam os estudantes de maneira ativa e dinâmica foi possível perceber que o resultado na aprendizagem foi bastante satisfatória, conforme afirma ALVES, E.M; MESSEDER, J.C (2009):

Por ter características transdisciplinares, os estudos CTS integram os diversos saberes das áreas de conhecimentos acadêmicos tradicionais, promovem a reflexão sobre os fenômenos sociais e as condições da existência humana sob a perspectiva da Ciência e da técnica. (ALVES, E.M; MESSEDER, J.C, 2009)

Percebemos também, apesar de alguns grupos não terem se envolvido tanto quanto desejamos a princípio, que a maior parte dos estudantes envolveu-se nessa atividade mais do que habitualmente se envolvem nas atividades tradicionais. Acreditamos que esse resultado positivo deve-se ao fato de que permitimos aos estudantes utilizarem recursos tecnológicos que estão inseridos em seu dia a dia, proporcionando um ambiente mais favorável para a discussão dos conteúdos, colaborando para o aprendizado, de forma atrativa e ativa.

Então podemos afirmar que a proposta de ensino de física utilizando vídeos experimentos foi realmente significativa para aprendizagem dos conceitos de velocidade escalar média e da aceleração escalar média, conforme descritos no trabalho de ALVES, E.M; MESSEDER, J.C, (2009) e ressaltamos que se faz necessário à utilização de novas metodologias e ferramentas no ensino desta ciência para que haja uma efetiva transformação nas escolas de ensino básico, pois unindo este ensino com o enfoque CTS poderemos apresentar resultados mais satisfatórios em termos de aprendizagem aos jovens destas escolas.

### **Agradecimentos e apoios**

Os autores deste artigo agradecem a **CAPES** pelo o apoio financeiro.

### **Referências**

ALVES, Elaine Moreira; MESSEDER, J. C.. ELABORAÇÃO DE UM VÍDEO COM ENFOQUE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) COMO INSTRUMENTO FACILITADOR DO ENSINO EXPERIMENTAL DE CIÊNCIAS. In: ENPEC, 2009, Florianópolis. VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009.

AUTH, M. A. Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora. Tese de doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AUTH, M.A. et al. Prática educacional dialógica em Física via Equipamentos Geradores. Cad.Cat.Ens. Fis., v.12,n.1: p.40-46, abr.1995.

BRASIL. LDB (1996). **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais, Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**. BRASÍLIA: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Ensino Médio**. BRASÍLIA: MEC/SEF, 2000.

SANTOS, M.E.V.M. Cidadania, conhecimento, Ciência, e educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas. Revista CTS, v. 2, n. 6, p. 137-157, dez. 2005.

PINTO, Ivete Martins; BOTELHO, Silvia Silva. Ambientes Tecnológicos Lúdicos de Autoria (ATLA): Desenvolvendo Espaços de Criação e Experimentação para o Aprendizado. Rev. Teoria e Prática da Educação. V. 16, n.1, p. 81-96, Janeiro /Abril 2013.

PHET, <http://phet.colorado.edu/pt/simulation/moving-man> Acesso em 30 Março 2015 .

ZUIN, V.G. *et al.* Análise da perspectiva ciência-tecnologia-sociedade em materiais didáticos. **Ciência e Cognição**, v.13, p.56-64, mar. 2008.