



OFICINA: APRESENTANDO ALGUNS TEMAS PARA O ENSINO MÉDIO COM ENFOQUE CTS

GRUPO PROENFIS

PARTICIPANTES:

Deise Miranda Vianna,
Ana Paula Damato Bemfeito,
Eduardo Oliveira Ribeiro de Souza,
Jean Coelho Ferreira,
João Paulo Fernandes,
Marco Adriano Dias,
Paulo Henrique de Sousa Silva
Sandro Soares Fernandes.

XXI SNEF, SBF

Uberlândia, 25 a 30 de janeiro de 2015

APRESENTAÇÃO

DEISE MIRANDA VIANNA (deisemv@if.ufrj.br)

Instituto de Física - UFRJ

O Grupo PROENFIS vem apresentando, desde 2002, novos temas para o ensino de Física com enfoque CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Estas propostas são divulgadas, aplicadas em sala de aula, analisadas e muitas das vezes modificadas. O suporte para tais elaborações se baseia na pesquisa que é desenvolvida na área de ensino de Física e Ciências.

Abordamos os temas com enfoque CTS considerando que deste modo os conteúdos de Física proporcionam ao aluno da educação básica uma construção crítica de seu conhecimento, possibilitando a professores e alunos a discussão sobre ciência e tecnologia, inseridas no mundo atual, contribuindo assim para o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo globalizado (BERNARDO, VIANNA e FONTOURA, 2007).

O material didático é produzido para estudantes e contém textos, experiências, vídeos, histórias em quadrinhos, músicas, jogos e outras atividades, como sugestão de estratégias, que podem ser utilizadas integralmente ou adaptadas pelos interessados, de acordo com a realidade da escola. Não há a pretensão de ser prescritivo.

Apresentamos a abordagem didática para a sala de aula, com ênfase em questões ou problemas abertos. As atividades investigativas (AZEVEDO, 2004) procuram dar oportunidade para que o estudante possa atuar de forma reflexiva e ativa. A inclusão do ensino por investigação nas aulas de Ciências requer que os professores tenham uma postura diferente em sala, alterando a dinâmica em suas turmas, tendo que tomar várias decisões, necessitando de mais tempo de planejamento e correndo riscos com as dificuldades que vão encontrar. Assim apresentamos sugestões metodológicas para os professores.

As atividades promovem o questionamento e o envolvimento ativo dos alunos, fomentando o trabalho em grupo, estabelecendo relações entre o conhecimento e os resultados obtidos, não privilegiando assim a memorização, como de costume acontece nas aulas de ciências.

A função do professor passa de transmissor de conhecimento científico, através de exposição oral e escrita, para um guia e orientador da aprendizagem, deixando de lado a interpretação rígida dos conteúdos programáticos dos livros didáticos, e tendo mais flexibilidade curricular, orientando as atividades aos interesses, necessidades e experiências dos alunos.

Material on line no site

www.proenfis.pro.br

Nesta oficina apresentaremos alguns temas. Outros temas ou trabalhos podem ser encontrados on line, em revistas ou páginas dos programas de Pós-Graduação em Ensino de Física do Instituto de Física ou do Programa de Ensino de Biociências e Saúde do IOC.

Temos ainda o blog <http://proenfis-rj.blogspot.com.br/>.

Principais referências utilizadas pelos participantes:

AIKENHEAD, G. *Science education for everyday life: evidence-based practice*. New York: Ed. Teachers College, 2006.

ANGOTTI, J. A. P. AUTH, M. A.. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência em Educação*. Bauru: Unesp, n. 1, v.7, 2001. p.15-27.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Revista Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.3, n.2, p. 105-115, 2001.

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. . In: CARVALHO, A.M.P. (org.) *Ensino de Ciências*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33

BERNARDO, J. R. da R; VIANNA, D.M.; FONTOURA, H. A. da. Produção e consumo da energia elétrica: a construção de uma proposta baseada no enfoque ciência – tecnologia – sociedade – ambiente (CTSA). *Revista Ciência e Ensino*, Campinas, v. 1, número especial, 2007

BERNARDO, J. R. R., SILVA, V. H. D., VIANNA, D. M.A Construção de propostas de ensino em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para abordagem de temas sociocientíficos In: W. L. P. Santos, D. Auler (orgs.) *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*, Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 373-393

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN + ensino médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CAPPECHI, M.C.M. Argumentação numa sala de aula. CARVALHO, A.M.P. (org) *Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática*, Thomson Learning, São Paulo, 2004, p. 59-76

CARVALHO, A.M.P. Enculturação Científica: uma meta no ensino de ciências. Texto apresentado no XIV ENDIPE , Porto Alegre, abril, 2008,

JIMÉNEZ ALEIXANDRE M.P, *10 ideas clave, Competencias em arumentación y uso de prueba*: Editora Graó, 1a Edição. 2010

NASCIMENTO. S,S; VIEIRA. R,D. Contribuições e limites do Padrão de argumento de Toulmin aplicado em situações argumentativas de sala de aula de ciências, 2008. Acesso: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V8N2/v8n2a1.pdf>

COLOCANDO NO AR UMA ESTAÇÃO DE RÁDIO

ANA PAULA BEMFEITO (ana.bemfeito@ifrj.edu.br)

Instituto Federal do Rio de Janeiro

Apresentação

Apresentamos aqui um sequência de etapas voltadas para colaborar com o processo de ensino de ondas de rádio no Ensino Médio através de atividades que buscam, de forma suave, uma mudança cultural por parte dos alunos e mesmo dos professores, no sentido de promover uma modificação na prática escolar. A meta é possibilitar aos alunos vivenciarem o processo de “colocarem uma estação de rádio no ar”. Ao “simularem uma rádio”, procurar-se-á dar conta dos conceitos físicos fundantes relacionados, assim como levar os alunos a compreenderem o funcionamento básico de um aparelho de rádio e a função de seus componentes principais, colaborando para a compreensão dos conceitos de onda eletromagnética e sonora, frequência, comprimento de onda, reflexão de ondas e interferência. A utilização de um transmissor de FM, conectado a um aparelho reproduzidor de MP3, simula uma estação de rádio, que é captada pelo aparelho receptor nas proximidades do conjunto. Essa “estação” interfere e sofre interferência das estações “comerciais” emitidas na mesma frequência. A partir desses eventos, uma série de perguntas é feita.

A atividade: Simulando uma rádio

Os objetivos dessa atividade são a compreensão do funcionamento básico de um rádio e a função de seus componentes principais, assim como iniciar a compreensão dos conceitos de onda eletromagnética e sonora, frequência, comprimento de onda, reflexão de ondas, interferência.

A atividade abaixo será realizada com a turma dividida em grupos com 3 ou 4 componentes.

Para a realização dessa atividade o aluno deverá dispor de:

- Um MP3 player ou um celular com função de gravação de voz;
- Um rádio portátil (de preferência com visor digital, para sintonizar a rádio com precisão), com pilhas;
- Um transmissor de FM, como encontrado em lojas de informática e eletrônicos (pelo menos 1 por grupo);

Momento 1: Nesse momento, os alunos irão explorar o funcionamento básico do rádio, explorando o aparelho e verificando as funções de seus componentes.

TEXTO PARA O ALUNO:

1º) O que denominamos normalmente de “rádio” é, na verdade, um receptor de ondas de rádio. Esse aparelhinho, hoje pode ser tão pequeno, que se encontra embutido nas maiorias dos que tocam MP3 e freqüente nos celulares. Em seus primórdios, já teve dimensões bem maiores. Primeiramente, vamos explorar um pouco o receptor de ondas de rádio mais freqüente no nosso dia-a-dia, o receptor de FM/AM. Todos os componentes do grupo colocam os seus rádios em cima da mesa. Comparem os visores desses rádios. Denominamos de “banda de FM” a parte que possui os números que sintonizamos as estações de FM. E da “banda de AM” a que sintoniza as estações de AM. Responda as perguntas abaixo, em seu caderno. Não se preocupe se você não souber responder a todas as perguntas. Os textos a seguir lhe ajudarão a respondê-las.

(As cinco primeiras perguntas abaixo são adaptadas a partir do material do Grupo de Reelaboração de Ensino de Física – GREF)

Pergunta 1: Os dados correspondentes à banda de FM variam entre que valores numéricos? E os de AM?

Pergunta 2: Qual é a unidade desses dados?

Pergunta 3: Qual é a finalidade de cada botão, chave seletora, entradas e saídas presentes no aparelho?

Pergunta 4: Quais são suas alternativas como fonte de energia?

Pergunta 5: Por onde são recebidos os sinais emitidos pelas estações?

Momento 2: Agora, os alunos trabalharão com uma simulação simples do fenômeno de interferência entre estações de rádio utilizando um transmissor de FM, um MP3 player e um rádio portátil comum.

O professor deve orientar seus alunos para realizar esses experimentos com uma intensidade sonora não muito grande, para que os grupos consigam trabalhar no mesmo espaço. Quanto maior o espaço, melhor. Além disso, procurar comparar as freqüências escolhidas pelos grupos, para que cada grupo trabalhe com uma freqüência distinta dos outros, para que não ocorra interferência nesse momento.

TEXTO PARA O ALUNO:

2º) Imagine-se um radialista. Grave uma simulação de um programa de rádio no seu aparelhinho MP3. Um “programa” de uns 10 minutos está bom. Use a criatividade. Em seguida, conecte o seu transmissor de FM no MP3, selecione uma determinada frequência no transmissor de FM e ligue o rádio (ou o segundo MP3 player que está sendo usado como receptor – nesse caso, plugue no mesmo as caixinhas de som). Sintonize o rádio naquela na mesma frequência que você selecionou no transmissor de FM.



Figura 1: Transmissor de FM.



Figura 2: Dispositivo para gravar voz, com saída de áudio.



Figura 3: Transmissor de FM plugado no MP3 Player, transmitindo para um rádio.

Pergunta 6: O que acontece?

3º) Vamos fazer o caminho inverso. Sintonize o rádio (ou o segundo MP3 player que está sendo usado como receptor) em uma estação pré-escolhida. Selecione o transmissor de FM para a mesma estação. Mantenha o MP3 emissor ligado e plugado no transmissor de FM. Qual transmissão está prevalecendo, a “sua” estação, ou a estação comercial que estava “tocando” antes de ligar o transmissor?

Se for a “sua” estação, a criada por vocês, afaste o transmissor de FM do rádio até prevalecer a estação que estava tocando antes.

Se for a estação que estava tocando antes, aproxime o transmissor de FM da antena, até a “sua” estação “tocar” no rádio.

Existe um momento, nessa “troca” de transmissões que parece que as duas estão tocando juntas, às vezes prevalecendo uma, às vezes outra.

Pergunta 7: O que está acontecendo, nesse momento destacado acima?

4º) Ligue o 2º transmissor de FM exatamente na frequência que vocês trabalharam no 3º momento.

Pergunta 8: O que aconteceu?

5º) Troque os dois transmissores de lugar, plugando o 2º transmissor no MP3 e o 1º permanecendo somente ligado, não conectado a nada.

Pergunta 9: O que aconteceu?

FÍSICA EM QUADRINHOS: POSIÇÃO DA IMAGEM

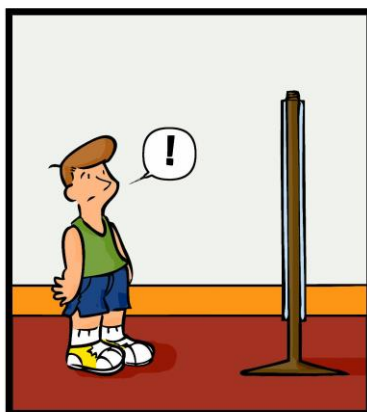
EDUARDO OLIVEIRA RIBEIRO DE SOUZA (eduardo.souza@ioc.fiocruz.br)

Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ

Os espelhos são usados, principalmente, para observar coisas em ângulos diferentes. Ao pegar um elevador, notamos a existência de espelhos planos na lateral ou no fundo do elevador. Nesse caso, eles são usados para que o ascensorista possa enxergar possíveis usuários estando dentro do local. Ou então, em retrovisor de carros para que seja possível ver os carros que estão atrás do carro. A mais comum utilização do fenômeno da reflexão é quando nos olhamos no espelho. E a mais antiga registrada é a lenda de Narciso quando olhava seu reflexo no lago e admirava sua beleza.

Abaixo são apresentadas duas tirinhas, e em cada uma delas você juntamente com seu grupo, deverá responder as perguntas procurando justificar de forma clara a sua resposta. Se achar necessário, faça desenhos para ajudar na justificativa.

Física^{EM}
QUADRINHOS



POSIÇÃO DA IMAGEM I



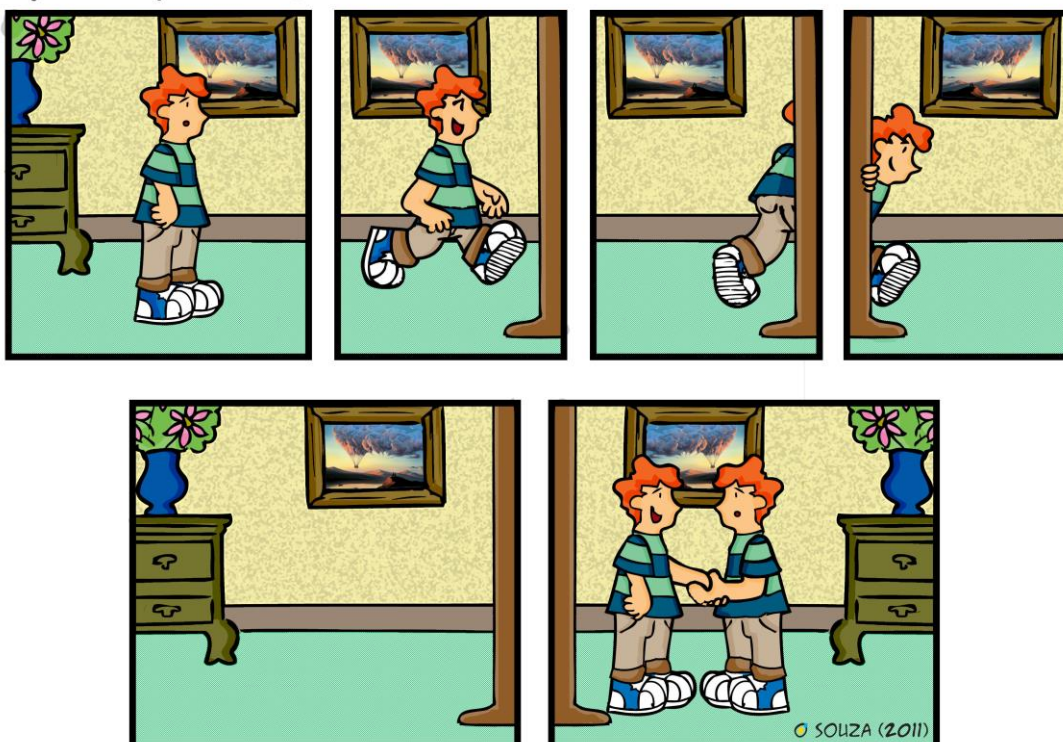
- Responda por que, no último quadrinho, o menino está olhando atrás do espelho?
- O menino está olhando para um espelho plano. Sabendo disso, desenhe na figura abaixo, onde se encontra a imagem do menino?



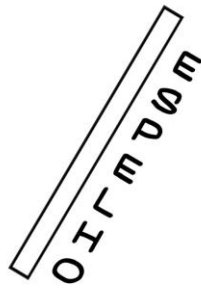
Para o professor: As questões dessa tirinha são introdutórias à discussão desse tópico. Por que ele está olhando atrás do espelho? Essa é uma questão muito interessante para que os alunos discutam essa teoria. Na segunda questão, os alunos podem começar a construir a ideia de prolongar os raios, formar a imagem e a posição da imagem. Após essa tirinha, o professor pode introduzir problemas numéricos.

Física^{EM} QUADRINHOS

POSIÇÃO DA IMAGEM II



- O que significa dizer que a imagem no espelho plano é virtual?
- A imagem abaixo mostra o mesmo menino de frente para um espelho. Se esse espelho estiver inclinado, em relação ao chão, onde se encontra sua imagem? Mostre na figura.



Para o professor: Essa tirinha apresenta uma situação exagerada do menino atravessando o espelho e cumprimentando seu reflexo. O professor pode usar essa situação para conceituar imagem virtual e associá-la com a tirinha da fig. 11, posição da imagem I, ou seja, que a imagem virtual é aquela que se encontra atrás do espelho. Além disso, a tirinha apresenta uma questão muito interessante sobre a posição da imagem quando o espelho está inclinado. O professor pode trabalhar a construção de imagens usando o conceito de raio de luz. É importante comentar que o professor deve apresentar a tirinha antes de apresentar a teoria.

INVESTIGANDO A FÍSICA DAS MARÉS

JEAN COELHO FERREIRA (jeancoelho37@gmail.com)

IOC / Fiocruz

Introdução:

Uma atividade comum na cidade do Rio de Janeiro é aproveitar suas horas de lazer na praia. Existem banhistas que se ocupam desta tarefa do amanhecer ao anoitecer, dentre estes banhistas a observação do mar é uma atividade bem relaxante. Ao observar o mar durante horas, um intrigante fato é destacado, o nível da água varia gradativamente durante o dia. Há certos momentos em que o nível da água está elevado, reduzindo a faixa de areia para os banhistas, e outros em que o nível da água do mar está mais baixo, favorecendo as brincadeiras na areia.

Atividade:

- 1- Você já observou este fenômeno alguma vez?
- 2- Como se chama este fenômeno e como ele ocorre?

Este fenômeno não ocorre somente nos mares, mas também em rios e lagoas. Agora analisaremos esse efeito que ocorre com o nível da água e suas causas. Assista atentamente o trecho do filme "Todo Poderoso" da Universal Filmes Studios e responda as questões abaixo.



**Figura 1: Trecho do filme "O Todo Poderoso". Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=GuaGxdKJFPU>.**

- 3- No fim do vídeo observamos que um jornalista anuncia uma notícia. É uma notícia cotidiana?
- 4- Qual foi a causa, apontada pelo jornalista, para ter acontecido a tragédia?
- 5- Partindo das informações que lhe foram passadas no vídeo, descreva como ocorreu o incidente com suas palavras, quem gerou e como foi gerado o desastre.

6- Associando a explicação informada pelo apresentador do telejornal e elementos do vídeo, seríamos capaz de elaborar uma hipótese para causa da tragédia? Qual seria sua hipótese?

Observe as figuras que receberam e respondam as questões abaixo. Estas figuras pertencem ao capítulo 439, páginas de 1 a 5, do mangá "Naruto" de Masashi Kishimoto publicado no Brasil pela editora Panini.

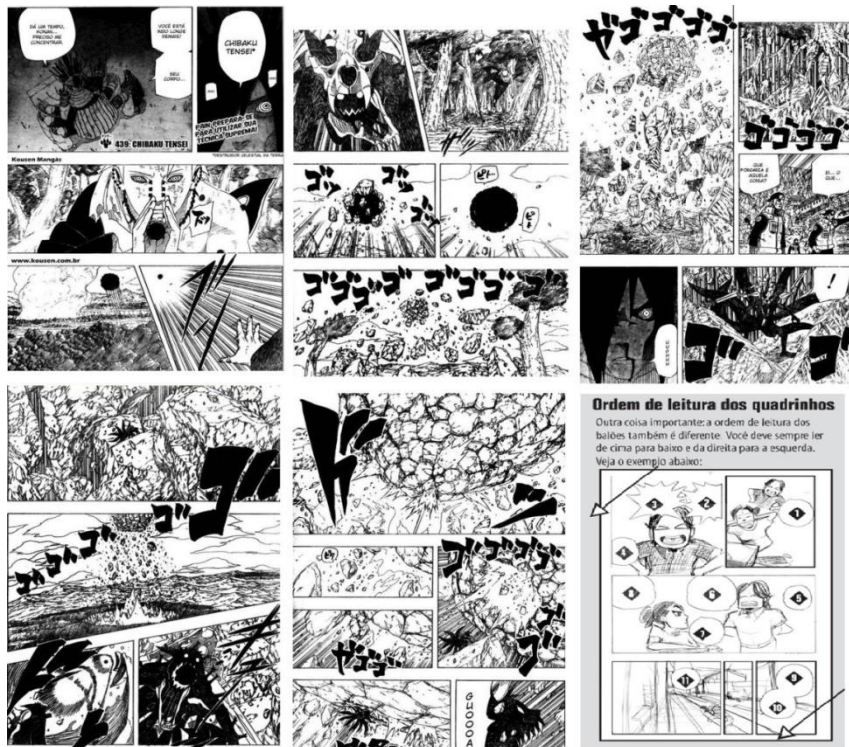


Figura 2: Imagens do mangá NARUTO de Masashi Kishimoto. (capítulo 439, páginas1-5)

- 7- Descreva a cena das figuras com suas palavras.
- 8- Qual o efeito provocado pela esfera negra?
- 9- Podemos apontar alguma relação entre a situação mostrada pela figura e o vídeo assistido? Justifique.
- 10-A esfera negra provoca sobre a região de terra em volta dela um efeito intrigante. O que ocorreria se a região fosse de água?

O MOTOR À COMBUSTÃO NA SOCIEDADE

JOÃO PAULO FERNANDES (jpaulof2001@yahoo.com.br)

UFRJ/SEEDUC-RJ

Introdução

Apresentamos aqui uma proposta didática que procura abordar o tema motor à combustão na sociedade, com a aplicação de conteúdos de física relacionados a este tema. A proposta foi elaborada levando-se em conta as Orientações Curriculares do ensino médio e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), com o objetivo de contemplar os conteúdos científicos citados. A abordagem do tema está apoiada teoricamente no enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e tem como base metodológica o ensino por atividades investigativas, visando a formação crítica dos estudantes em relação ao tema e aos conteúdos científicos. Primeiramente é importante ressaltar a relevância social e econômica do tema desenvolvido nesta proposta didática. O conteúdo da disciplina de física que é exigido no currículo básico para o ensino médio pode assumir diferentes formas de abordagens, sendo a nossa uma dentre elas. Ao elaborar esta proposta didática pensamos na participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem e na inserção dos conteúdos de física num contexto que considera aspectos sociais e do cotidiano.

Sequência didática e orientações metodológicas para o desenvolvimento do tema

Desenvolvemos nossa sequência didática em cinco unidades. A primeira tem como objetivo introduzir o problema social em questão e para isto apresentamos aos alunos uma discussão relacionada ao aquecimento global. Na segunda unidade são abordados aspectos tecnológicos. Na terceira unidade, o objetivo é discutir em sala de aula aspectos relacionados ao conteúdo científico. Na quarta, desenvolvemos uma proposta de debate simulado baseado nas discussões anteriores, retomando assim ao problema social inicial.

Unidade 1: problematização/contextualização: Introdução do problema social

A unidade 1 será composta de atividades de leitura e interpretação, com os alunos preferencialmente divididos em grupos. Nesta atividade serão valorizadas competências ligadas à habilidade de leitura e a capacidade crítica (BRASIL, 2002). O aluno também fará uma reflexão sobre o uso dos automóveis e como essa tecnologia está presente em nosso cotidiano, discutindo pontos positivos e pontos negativos de seu uso.

O objetivo desta unidade 1 é introduzir alguns conceitos relacionados ao aquecimento global e seus possíveis impactos em nossa sociedade. Em um segundo momento, indicar a existência de políticas voltadas para a diminuição da poluição, por exemplo, o protocolo de Kyoto.

Nesta etapa indicamos dois textos para serem trabalhados em sala de aula para que se possa dar subsídios para a discussão. O primeiro é o texto de MOTTA e CAZES (2010) que está baseado numa pesquisa científica e revela que os meios de transporte rodoviários são os maiores poluidores, com 33% do total de gases do efeito estufa que são lançados na atmosfera. O segundo texto é uma reportagem cujo título é “*Entenda a importância do Protocolo de Kyoto contra o efeito estufa*” publicada na Folha de São Paulo, jornal brasileiro de grande circulação, no dia 11 de dezembro do ano de 2010.

O professor poderá dividir a classe em pequenos grupos e cada um poderá, por exemplo, a partir dos textos apresentados, ou através de pesquisas, elaborar um texto dissertativo de uma lauda com alguns questionamentos como por exemplo: [1]Você considera esse aumento da temperatura terrestre um processo natural ou causado pelo homem? Por quê? ; [2] ; Discuta sobre a relação entre o uso veículos automotores e o aumento da temperatura terrestre. [3] Você acha que é possível o cumprimento das medidas que foram propostas no protocolo de Kyoto?

Unidade 2: A tecnologia do motor a quatro tempos

A segunda unidade pretende discutir a tecnologia que está associada ao tema, “motor a combustão na sociedade”, através de textos que retratam a realidade do uso dos motores de combustão interna a quatro tempos, destacando pontos positivos e pontos negativos dessa tecnologia

Inicialmente o professor apresentará à classe alguns conhecimentos básicos de um motor à combustão interna de quatro tempos, atualmente usado em grande parte dos veículos automotores. Como suporte, o professor poderá utilizar um livro didático, onde frequentemente este tema é trabalhado.

Apresentada a tecnologia relacionada ao nosso tema, o próximo passo é problematizar essa discussão. Para isto indicamos o texto de Stapp (2010) que relaciona e discute interesses econômicos que muitas das vezes são preconizados, deixando de lado aspectos relacionados ao bem estar da população e a preservação do meio ambiente.

Ainda em grupos os alunos podem responder aos seguintes questionamentos: [1] Uma questão que a todos preocupa é como compatibilizar a diminuição dos gases lançados na atmosfera com a diminuição dos lucros dos grandes empresários. Na sua opinião, o que deve ser priorizado?

Unidade 3: A física do motor a combustão interna

Nesta unidade o professor apresentará aos alunos os conteúdos de física associados ao motor à combustão. Isto inclui aspectos relacionados a termodinâmica, tais como, a 1º lei da termodinâmica, a 2º lei da termodinâmica, máquinas térmicas e suas especificidades. Para isto o professor poderá contar com o auxílio de um livro didático.

Unidade 4: o debate simulado : a discussão do problema social original

O objetivo da unidade 5 é propor um debate simulado em sala de aula (VIEIRA e BAZZO, 2007). O debate objetiva destacar pontos positivos e negativos, referentes ao uso de uma

determinada tecnologia, discutindo seus efeitos, dentre eles o aquecimento global, nosso problema social original. Abaixo organizamos um quadro com algumas orientações para o desenvolvimento do debate simulado em sala de aula:

Etapas	Tempo previsto	Procedimentos
Preparação do debate	2 tempos de 50 minutos cada um.	Propor aos alunos o Filme “um dia depois de amanhã” 2004 (EUA), destacando em sala de aula os 10 primeiros minutos do filme, onde há uma discussão sobre o aquecimento global, posições distintas sobre o aquecimento global, além das questões econômicas envolvidas.
	50 minutos	Realização de um pequeno seminário sobre o aquecimento global com o objetivo de esclarecer alguns aspectos sobre esse fenômeno (o que é, possíveis causas, consequências) e partir desses questionamentos, formar dois grandes grupos que assumirão posições antagônicas durante o debate: Grupo 1: adeptos do uso da tecnologia, em prol do desenvolvimento humano e econômico, independente do que possa causar. Grupo 2: defender o uso consciente da tecnologia, a fim de evitarmos futuras catástrofes causadas pela poluição e detritos lançados no meio ambiente.
Trabalho em equipe	Atividade extraclasse	Definidos os papéis de cada equipe, elas terão um tempo para preparar informações e argumentos para defender sua posição.
Exposições das equipes	50 minutos	Nessa etapa os grupos irão fazer uma apresentação oral com argumentos a favor da posição assumida.
Debate aberto	50 minutos	O debate possui o intuito de confrontar diferentes pontos de vista. O Professor tem a função de mediador no debate, assumindo posição neutra. Podemos estipular algumas normas antes do início do debate como exemplo: Grupo A faz uma pergunta; Grupo B tem um tempo para responder; Grupo A tem direito à réplica (contestando a resposta se julgar necessário); Grupo B tem direito à tréplica (buscando novos argumentos e justificando sua resposta); O mediador coordena as discussões (passa a palavra de um grupo para outro, evita que apenas algumas pessoas monopolizem as discussões, procura incentivar a participação de todos); Grupo B faz sua pergunta; Grupo A tem um tempo para responder; (réplica, tréplica e assim prossegue o debate).
Conclusões e Avaliação	50 minutos	Momento de reflexão sobre a controvérsia e suas implicações. Os alunos, agora despidos dos papéis assumidos durante o debate simulado, têm a oportunidade de expressar individualmente seus posicionamentos sobre a controvérsia. Além da exposição oral dos posicionamentos dos alunos, sugerimos que o professor solicite a elaboração de um texto individual acerca do debate.

Considerações Finais

Primeiramente é importante ressaltar a relevância social do tema desenvolvido nesta proposta didática. Destacamos também que esta proposta de abordagem em sala de aula possui suas limitações por se tratar de algumas considerações e orientações metodológicas, por este motivo é necessária a intervenção direta do professor, recontextualizando e desenvolvendo outras ferramentas que poderão complementar esta proposta inicial.

O conteúdo da disciplina de física que é exigido no currículo básico para o ensino médio pode assumir diferentes formas de abordagens e dentre elas, pode estar a nossa proposta. Ao elaborar esta proposta didática pensamos primariamente na participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem e na inserção dos conteúdos de física num contexto que considera aspectos sociais e do cotidiano. Nesse sentido, a proposta de ensino baseada em Ciência-Tecnologia- Sociedade (CTS), juntamente com as atividades de caráter de investigação nos ajudou a desenvolver todo este trabalho.

Com relação à quantidade de aulas necessárias para aplicação, dependerá do nível da classe em que se pretende abordar o tema, podendo variar para mais ou menos tempo. A sugestão é que para as unidades um, dois, três e quatro, tenhamos em média três tempos de aulas, sendo cada um de 50 minutos.

Entendemos que esta abordagem é um dos caminhos para a formação cidadã e que não é apenas privilégio da disciplina de física. Podemos observar ao longo do trabalho que as discussões podem abrir espaço para construir conhecimentos em diferentes contextos, aprofundando e ampliando o conhecimento do aluno em relação ao tema trabalhado.

Referências

BRASIL (2002), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. MEC. Brasil.

MOTTA, C. e CAZES, L. Os vilões do Efeito Estufa, *Jornal o Globo*, 20/09/2010.

STAPP, K. A (2010). Industria automobilística desafia lei californiana. Projeto Terra America, meio ambiente e desenvolvimento. Site acessado em 25/10/2010: <http://www.tierramerica.net/2005/0219/particulo.shtml>;

VIEIRA, K. R. C. F. e BAZZO, W. A. (2007); Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Revista Ciência e Ensino*, número especial, p.1- 12.

FÍSICA DOS MOVIMENTOS NO COTIDIANO DAS PESSOAS COM FOTOGRAFIAS ESTROBOSCÓPICAS DIGITAIS

MARCO ADRIANO DIAS (marco.dias@ifrj.edu.br)

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

IFRJ – Campus Nilópolis

INTRODUÇÃO

A utilização de Fotografias Estroboscópicas como recurso para o desenvolvimento de atividades experimentais no estudo do movimento vem sendo proposta desde a época dos grandes projetos de ensino de Ciências. O PSSC (1967) e o projeto Harvard (HOLTON, 1985) apresentam em suas propostas esse tipo de recurso. Entretanto, os movimentos que podiam ser estudados com essa estratégia eram aqueles reproduzidos no laboratório fotográfico, pois a produção das fotografias necessitava de controle de luminosidade e de uma lâmpada estroboscópica.

Com o advento das novas tecnologias da era digital, essas fotografias passaram a ser desenvolvidas a partir de um vídeo e de um PC com softwares gratuitos. Com isso, o planejamento de atividades didáticas utilizando as Fotografias Estroboscópicas Digitais (FED) pode contar com a possibilidade de propor o estudo de movimentos reais e do cotidiano dos alunos.

A utilização dessas fotografias foi proposta por Dias et al (2009). Em 2011 foi apresentada a dissertação de mestrado que mostrou que a técnica de produção das FED pode ser utilizada para estudar movimentos de queda com resistência do ar (DIAS, 2011). Essa dissertação gerou um produto para que o professor interessado pudesse se apropriar para a elaboração das suas atividades de laboratório.

EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO DE FED NUMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL: DETERMINAÇÃO DE ACELERAÇÃO DE UM MOVIMENTO

Ao se planejar uma atividade didática investigativa, fazendo uso das FED para que os alunos tenham informações sobre posição e deslocamento, trajetória, alcance, instante e intervalo de tempo, velocidade e aceleração, há possibilidade de desenvolvimento de habilidades que são inerentes à práxis científica, sem a necessidade de um espaço formal de laboratório, pois tudo pode ser feito na própria sala de aula. Ou seja, a tomada e organização de dados, a busca de regularidades, a comparação de resultados com outros grupos, o controle de grandezas e a verificação das relações matemáticas entre grandezas que levam à construção de conceitos

científicos, todos aspectos inerentes ao processo de investigação, podem ser promovidos na sala de aula (DIAS, BARROS e AMORIM, 2009). Na Figura 1 o movimento de rolamento sem deslizamento de uma esfera numa calha inclinada foi transformado numa FED. A escala está registrada na própria calha e o intervalo de tempo entre duas posições consecutivas é de um décimo de segundo.

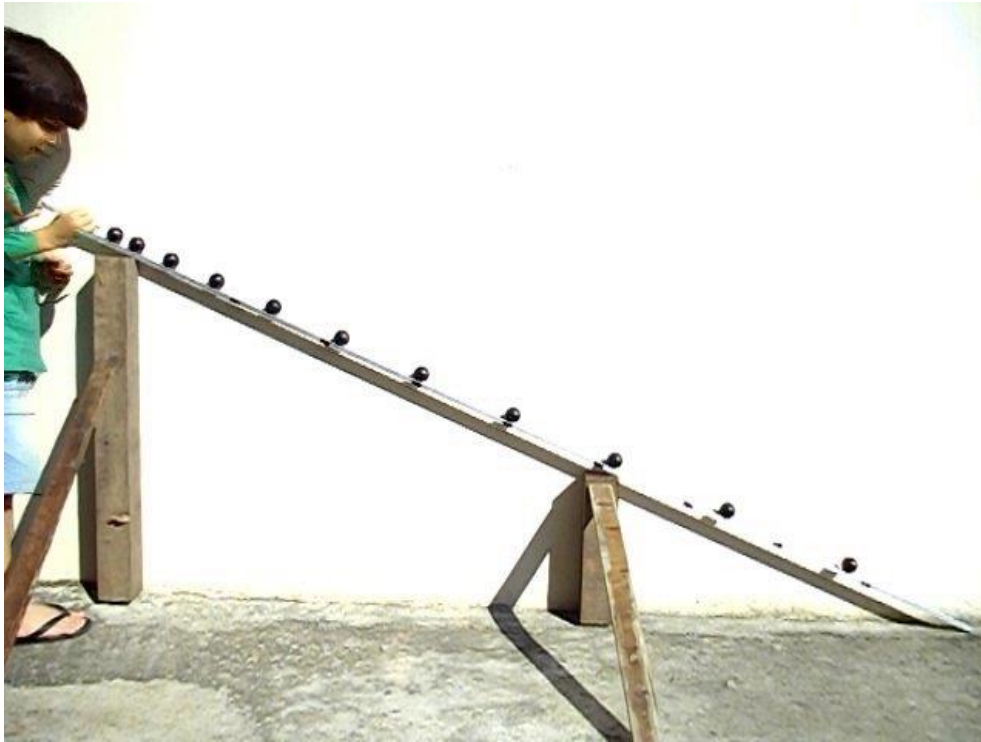


Figura 1: Movimento de uma esfera rolando sem deslizar numa calha

Com a fotografia impressa, escolhemos o referencial e fazemos as medidas, conforme exemplificado na Figura 2. Os dados são organizados numa tabela, como a Tabela 1, e em seguida são construídos os gráficos da Posição em função do tempo (Gráfico 1) e da velocidade em função do tempo (Gráfico 2).

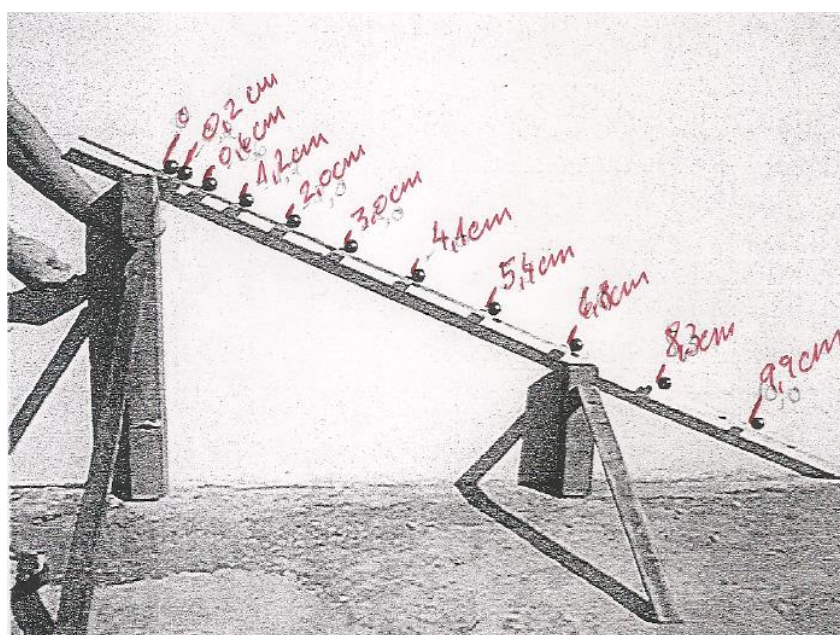


Figura 2: FED impressa para a realização das medidas

Tabela 1 – dados de posição e velocidade dos dois movimentos

Instante (s)	Posição 1 (cm)	Posição 2 (cm)	Velocidade 1 (cm/s)	Velocidade 2 (cm/s)
0	0	0		
0,1	2,66	3,99	26,6	39,9
0,2	8,16	11,97	55,0	79,8
0,3	15,96	21,28	78,0	93,1
0,4	26,26	35,91	103,0	146,3
0,5	39,9	51,87	136,4	159,6
0,6	54,53	71,82	146,3	199,5
0,7	71,82	93,1	172,9	212,8
0,8	90,44	118,37	186,2	252,7
0,9	110,39	144,97	199,5	266,0
1	131,67		212,8	

Gráfico 1: Variação da posição da esfera na calha em função do tempo

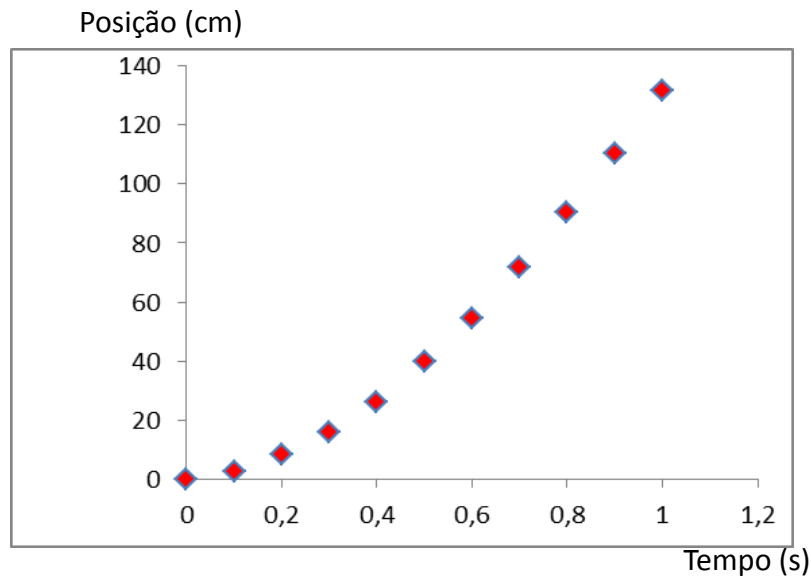
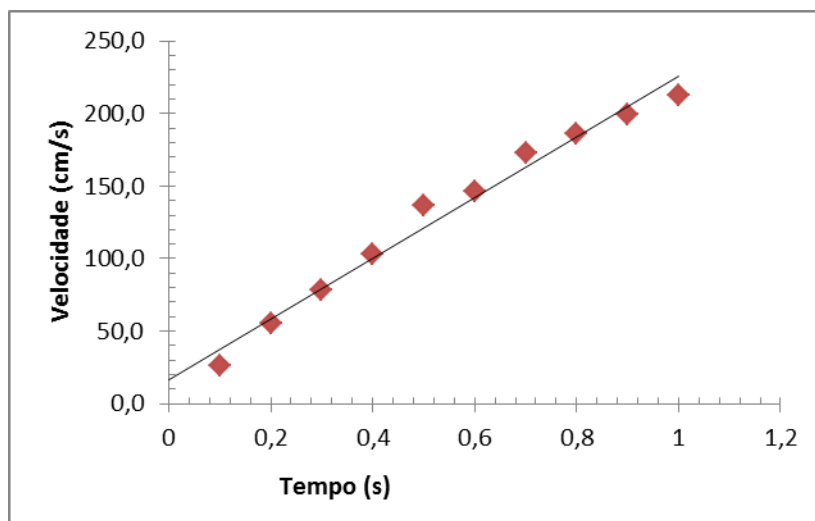


Gráfico 2: Variação da velocidade da esfera na calha em função do tempo



A partir da inclinação da reta no gráfico $V \times T$ podemos determinar a aceleração do movimento que, nesse caso, teve um resultado em torno de $a = 206 \text{ cm/s}^2$.

INVESTIGANDO MOVIMENTOS NO COTIDIANO DAS PESSOAS

A técnica de produção das Fotografias Estroboscópicas Digitais, que é resultado da utilização das novas tecnologias para o ensino, tem a vantagem de permitir que os movimentos estudados sejam aqueles que ocorrem no cotidiano dos alunos, como as práticas esportivas, os transportes, os animais etc. Todo movimento pode ser filmado e, posteriormente, estudado a partir de uma FED produzida a partir do vídeo. Nas Figuras 3 e 4 damos exemplo de FED produzidas a partir de eventos do cotidiano dos alunos:

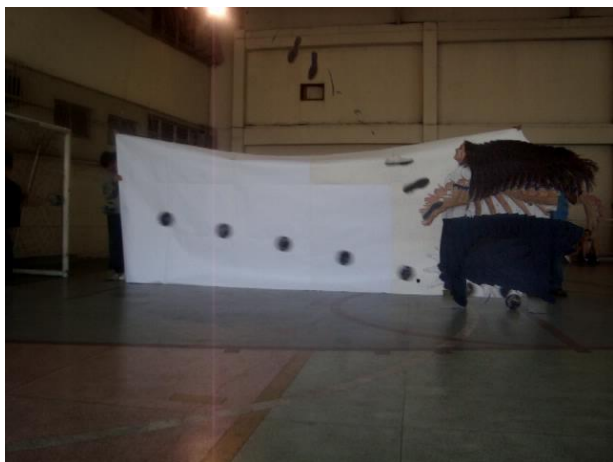


Figura 3: FED de uma aluna chutando uma bola de futsal na quadra da escola.



Figura 4: FED do movimento de um carrinho hotwhells em lançamento horizontal.

Para nossa oficina, proporemos investigar um movimento muito comum nas praias em dias quentes. Uma prática bastante saudável e prazerosa, mas que pode provocar acidentes capazes de interromper um dia de lazer para quem se envolve neles: o movimento na prática do frescobol.

REFERÊNCIAS

DIAS, M. A.; BARROS, S. S.; AMORIM, H. S. Produção de fotografias estroboscópica sem lâmpada estroboscópica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Vol. 26, No 3 (2009)

DIAS, M. A. Utilização de fotografias estroboscópicas digitais para o estudo da queda dos corpos. Dissertação de mestrado.

http://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2011_Marco_Adriano_Dias/dissertacao_Marco_Adriano_Dias.pdf

HOLTON, G, RUTHERFORD, F. J., FLETCHER, G. W., Projecto Física, unidade 1, Fundação Calouste Gulbenkian, 1985, Lisboa.

PSSC - PHYSICAL SCIENCE STUDY COMMITTEE.. Física parte III. São Paulo: EDART, 1967.

O TRANSITO E A PRIMEIRA LEI DE NEWTON

PAULO HENRIQUE SOUSA SILVA (prof.roran@gmail.com)

Instituto de Física - UFRJ

Objetivo:

Através de uma abordagem centrada em CTS, discutir a importância do uso do cinto de segurança e trabalhar de maneira investigativa, a primeira lei de Newton.

Metodologia:

Utilizaremos vídeos retirados do **youtube** e através da análise desses vídeos e de sua própria experiência esperamos que o aluno construa esse princípio tão importante para física.

Vídeos utilizados:

Vídeo 1 – Acidente de Carro.

Link: https://www.youtube.com/watch?v=f3FEw8k0mE4&feature=player_embedded

Acesso em 09/01/15

Vídeo 2 – Acidente no ônibus escolar.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=P5OoWQaWeRs>

Acesso em 09/01/15

Vídeo 3 – Acidente de ônibus (dos instantes 00:21s aos 00:58s).

Link: https://www.youtube.com/watch?v=uCTzj_w_X5o&feature=player_embedded

Acesso em 09/01/15

Video 4 - frontal com e sem cinto e air-bag.

Link: <http://www.youtube.com/watch?v=d7iYZPp2zYY>

Acesso em 09/01/15

Atividade I

- Identificar possíveis causas do acidente, identificar o que torna perigoso uma colisão de veículos e buscar identificar a falta do uso de equipamentos de prevenção.

Atividade II

– Identificar, de maneira qualitativa, os motivos físicos que levam ao uso de cinto de segurança e do airbag.

MAGNETISMO

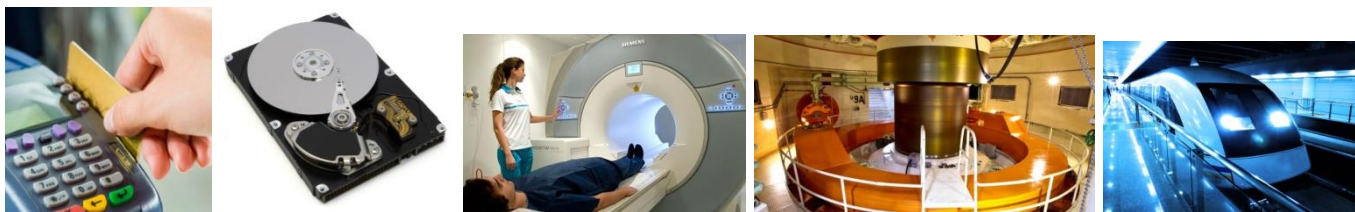
SANDRO FERNANDES (sandrorjbr@uol.com.br)

Colégio Pedro II – Unidade São Cristóvão - RJ

Quando se ouve a palavra ‘magnetismo’ é comum pensar nos pequenos ímãs grudados na porta das geladeiras ou mesmo nas questionáveis terapias magnéticas. Podemos lembrar ainda do magnetismo da Terra e da importância da bússola na história das navegações. Mas é só para isso que os ímãs servem?

Talvez não exista fenômeno tão palpável e fascinante como a força à distância experimentada por um ímã. Aliando as propriedades magnéticas ao campo magnético terrestre, a humanidade desenvolveu um importante instrumento de navegação, a bússola, que foi fundamental durante um longo período da história.

Estão presentes em nosso dia-a-dia milhares de ímãs ou, de modo geral, materiais magnéticos (mais fortes ou mais fracos). Eles passam praticamente despercebidos, mas na verdade são mais do que importantes: são fundamentais para a tecnologia moderna. Forças magnéticas fazem funcionar os motores e alto-falantes que convertem energia elétrica em movimento e som, seja em casa, no carro ou no trabalho. São ainda responsáveis pelas imagens que aparecem nas telas da TV ou do computador. Também permitem visualizar o interior do corpo (ressonância magnética), fazem levantar trens de alta velocidade, captam sons e imagens do ar para o rádio ou a TV, gravam e lêem informações em fitas de áudio e vídeo, discos de computador e cartões de crédito.



Nesta atividade iremos fazer alguns experimentos, procurando identificar e analisar propriedades do campo e força magnética.

Materiais Utilizados: bússolas, ímãs, fita adesiva, limalha de ferro, pregos e lápis.

Primeiro experimento: Interagindo com o campo magnetismo terrestre.

Segundo experimento: Identificando as propriedades de um ímã.

Terceiro experimento: Visualizando diferentes campos magnéticos.

Quarto experimento: Força magnética X Força gravitacional.

Quinto experimento: E se quebrarmos um ímã?

Sexto experimento: 2015 – AIL: Relação entre eletricidade e magnetismo