

# A INFLUÊNCIA DE RECURSOS VISUAIS NA ASSIMILAÇÃO DE CONHECIMENTOS NAS AULAS DE FÍSICA

Elena Konstantinova<sup>1</sup>, Marlon Cesar Alcantara<sup>2</sup>

**Resumo:** Neste artigo discutimos sobre a importância de usar o método de ensino ilustrativo. Este processo se baseia na demonstração de experimentos nas aulas teóricas da Física. O problema da visibilidade e clareza de imaginação no ensino é um dos principais princípios pedagógicos. O processo de aprendizagem em Física se situa na formação de conceitos principais da teoria com base em algumas disposições fundamentais, que são baseadas na experiência. Desta forma o ensino de Física tem um caráter social, pois a partir de relações entre a teoria, a matemática e a experimentação podemos perceber a aquisição de novas práticas e linguagem, sem deixar de relacioná-las com as práticas e linguagem do cotidiano. As ferramentas de aprendizagem visuais promovem não só a aprendizagem de informações relevantes, mas também potencializa a atividade cognitiva dos alunos, desenvolvendo a sua capacidade de vincular a teoria com a prática, com a vida, formando as habilidades técnicas da cultura, aumentando o interesse em aprender e tornando o aprendizado mais acessível a todos.

**Palavras-chave:** Ensino de Física, Aprendizagem visual, Métodos de ensino, Demonstração, Ilustração.

## INTRODUÇÃO

A Física, sendo um dos fundamentos de toda a ciência moderna, ocupa um lugar importante dentre os cursos do Ensino Médio. Um dos fatores determinantes da Física está em proporcionar a cada aluno um conhecimento mais profundo e as habilidades práticas necessárias para seu desenvolvimento acadêmico.

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam ao aluno, perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato, quanto na compreensão do universo distante. Esse processo se dá a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos (BRASIL, 2002, p.75-76).

Os esforços para melhorar o processo de aprendizagem sempre estiveram e estarão à frente dos métodos de ensino de Física. Historicamente, várias tentativas para a melhoria do processo ensino-aprendizagem de Física basearam-se nas atividades experimentais, que fomentavam a participação ativa dos alunos nas atividades escolares, sendo fundamentais para a valorização do ensino experimental da Física (ARRUDA; LABURÚ, 1998; HART, 2000; BORGES 2002). Observando que os alunos de Ensino Médio estão começando o estudo sistemático da Física, uma tarefa importante a ser realizada seria a de criar e direcionar o interesse cognitivo no aprendizado científico. O mesmo se

1 Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz de Fora - elena.konst@ifsudestemg.edu.br

2 Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz de Fora - marlon.alcantara@ifsudestemg.edu.br

aplica a muitos dos cursos de graduação em ciências, pois muitos dos alunos não ingressam na graduação diretamente ao término do Ensino Médio, ou mesmo, passaram por um Ensino Médio sem poder vivenciar grande parte dos processos que regem um bom ensino de Física de acordo com as recomendações dos PCN.

Assim se define a necessidade da utilização, nas aulas, das relações entre o processo histórico e técnico, exemplos do cotidiano, a vivência dos estudantes sobre as relações com ciência e com a tecnologia. Fatores relacionados ao lado funcional da ciência (RYDER, 2001) e que podem ser inseridos diretamente na prática de sala de aula, assim como nas resoluções de problemas. Existe uma vasta literatura sobre os métodos e técnicas de Ensino de Física na escola exemplificando os objetivos didáticos e os recursos da ciência Física (GOLUB, 1999; DISTERVEG, 1956; KONSTANTINOV, 1982; PESTALOZZI, 1909; USHINSKY, 1950; VYGOTSKY, 1999). Estes trabalhos abordam o caráter experimental da Física, a validação de leis, e como o estudo dos fenômenos é feito experimentalmente.

Amparada por discussões relacionadas com a Natureza da Ciência (Clough, 2008), o experimento demonstrativo pode ser uma ferramenta poderosa para criar interesse no assunto e iniciar o processo de construção do conhecimento (RAMOS, 2011; MICHA et al, 2011; FIGUEIRA, 2011).

## MÉTODOS

### Metodos de ensino

O século XXI é denominado o século da "sociedade eletrônica" e da idade da civilização informação. Assim é preciso um novo professor com os requisitos modernos para ensinar, e assim procurar gerar espaços dentro do processo de ensino para que o estudante possa vivenciar dentro do ambiente escolar o

mundo da alta tecnologia, que é dono de todas as realizações do progresso científico e técnico. Algumas propostas como aplicativos e sobre o uso do computador em ambientes educacionais podem ser vistos nos trabalhos de Valente (1999); Honorato et al (2015) dentre outros e discussões sobre a Cibercultura (LÉVY, 1999), e nas intervenções do espaço de aprendizagem da sala de aula, nas chamadas "future classrooms".

Mesmo não estando amparados por mobiliários e por espaços físicos que dão suporte a essa metodologia, podemos adaptar o processo aos nossos espaços formais de ensino. Isto é, possível com um professor que torne suas aulas mais vivas, mais interessantes, e com significado para a geração atual. Em uma carta Landau disse:

"A principal coisa, é fazer tudo com paixão! Isto é o fator essencial para decorar nossas vidas!"<sup>1</sup>

Estas palavras estão melhorando com sucesso o processo de aprendizagem, criando uma atmosfera de colaboração na sala de aula, o aluno e o professor são colegas entusiasmados.

"Há uma relação entre a alegria necessária à atividade educativa e a esperança. A esperança de que professor e alunos juntos possam aprender, ensinar, inquietar-nos, produzir e juntos igualmente resistir aos obstáculos à nossa alegria." (FREIRE, 2006, p.29)

Para a organização de uma aula moderna de Física, não podemos somente nos apegar aos estudos teóricos. É necessário manter um interesse na Física, e o modo de utilização de uma variedade de métodos para estimular as atividades de aprendizagem.

Há uma diversidade de técnicas e ferramentas que são utilizadas em sala de aula como metodologias de aprendizagem: verbal; demonstração e ilustrativo (visual); laboratório; trabalho com um

<sup>1</sup> Disponível em: <http://ega-math.narod.ru/Landau/Dau2003.htm>, acesso em 01/08/2016.

livro; resolução de problemas; métodos de controle e conhecimento de contabilidade e as competências dos alunos.

Para a organização de uma aula moderna de Física não podemos somente nos apegar aos estudos teóricos, é necessário manter um interesse na Física, e o modo de utilização de uma variedade de métodos para estimular as atividades de aprendizagem.

Há uma diversidade de técnicas e ferramentas que são utilizadas em sala de aula como metodologias de aprendizagem: verbal; demonstração e ilustrativo (visual); laboratório; trabalho com um livro; resolução de problemas; métodos de controle e conhecimento de contabilidade e as competências dos alunos.

Cada uma dessas classificações faz sentido em certas circunstâncias específicas, todas elas devem existir e de serem tratadas de forma igualitária. Todas as metodologias devem ser postas em prática aplicando-se uma série de técnicas na sua relação.

Para abordar a nova Física com a introdução de equipamento técnico, especialmente do computador, ficou claro que, para sua aplicação mais ampla, ele não deve servir apenas como um meio para apresentar o material, mas como um objeto de investigação, experimentação, observação, simulação, controle e correção de conhecimento e para outros fins didáticos. A prática do ensino de Física é cada vez mais confrontada com a necessidade de se explicar os objetos e fenômenos disponíveis, especialmente se eles pertencem ao micromundo, ou são generalizações abstratas. O conhecimento das leis da natureza, enfatizando a relação entre o mundo dos fenômenos ao nível macro, o que por muitas vezes requer certa apresentação visual. Nesse sentido vários grupos de pesquisa como o MPTL "*Multimedia in Physics Teaching and Learning*"<sup>2</sup>, promovem encontros e desenvolvem objetos educacionais, como

multimídia para o ensino e aprendizagem de Física, *E-learning* e ensino à distância, assim como laboratórios remotos. O princípio da estimulação motivacional envolve a aplicação de recursos visuais e equipamentos de trabalho para a Física, utilizando técnicas baseadas nas motivações que levam o aluno a buscar ativamente soluções para os problemas de Física para promover o interesse sustentável no desempenho de tarefas práticas ou atingir uma meta. Atualmente aumentou significativamente o interesse dos alunos através da organização de atividades de aprendizagem destinadas a estimular o auto-estudo, a inclusão de uma variedade de tarefas de natureza exploratória e a criação de situações-problema. Neste contexto, os dispositivos modernos para o ensino de Física têm um grande potencial para tornar o aluno o ponto central do processo educacional, se vendo como agente e produto do próprio processo.

### Aprendizagem visual

O problema da visibilidade no ensino tem suas origens nos trabalhos de famosos mestres do passado: o humanista e educador checo e fundador da pedagogia Jan Amos Comenius (1592-1670), o pedagogo suíço Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), o educador alemão Friedrich Wilhelm Adolf Disterveg (1790 - 1866), o educador russo, fundador da pedagogia científica na Rússia, Konstantin Dmitrievich Ushinsky (1824-1870) (GOLUB 1999; DISTERVEG 1956; KONSTANTINOV 1982; PESTALOZZI 1909; USHINSKY 1950; VIGOTSKI 1999). Por J.A. Comenius visibilidade é "Um dos principais princípios pedagógicos, consiste em o aluno trabalhar com o melhor material de estudo, com exemplos específicos". Comenius considera a visibilidade como "regra de ouro didática":

2 Disponível em: <http://www.mptl.eu/> acesso em 01/08/2016.

“Tudo o que é possível, para assegurar a percepção dos sentidos, ou seja, o visível - para a percepção da visão, da audição - audição, olfato - cheiro, o que você pode provar - o gosto, o tato está disponível - através do sentido do tato. A partir desses itens é imediatamente possível perceber alguns sentimentos, deixá-los aproveitar vários sentidos ao mesmo tempo” (KONSTANTINOV, 1982).

A visibilidade na compreensão para Comenius está associada com a percepção de objetos (eventos) pelos sentidos e envolve a assimilação do conhecimento através da observação direta de objetos e fenômenos através de sua percepção sensorial.

O coração dos ensinamentos de Comenius sobre a visibilidade é a epistemologia materialista sensacionalista, que pode ser observada em sua obra, *Didactica Magna*, publicada originalmente em 1627.

Para justificar a visibilidade de Comenius, muitas vezes citamos uma frase: “Nada está na mente sem que o avanço não fosse dado na sensação”. J.A.Comenius determinou a visibilidade e o valor da seguinte forma: se queremos transmitir aos alunos o conhecimento verdadeiro e sólido das coisas em geral, deve ser ensinado tudo através da observação pessoal e prova sensorial, a escola deve favorecer todos os seus sentimentos. O aluno deve ouvir, tocar, cheirar, provar tudo o que pode e deve ser visto, em um processo onde o olhar pode se reencontrar com a natureza quando esta se revelasse aos nossos sentidos. Desta forma podemos nos livrar da natureza humana das ambigüidades intermináveis e alucinações. Assim em vez de ele se restringir a um processo exagerado de explicações e repetições, o aluno pode contemplar o conhecimento científico através dos próprios olhos.

Isto mostra que para J.A. Comenius a visibilidade é considerada não só o princípio básico da aprendizagem, mas também um facilitador da aprendizagem. O efeito da prática de qualquer observação depende

de como somos capazes de inspirar nossos alunos, e como seremos capazes de atrair e manter a atenção durante todo o processo de aprendizagem.

É importante ressaltar que a atividade demonstrativa não tem o objetivo de ocupar o lugar do laboratório de Física no qual o aluno manuseia o experimento, mas sim proporcionar um ensino teórico mais consistente e significativo. A visibilidade da experiência Física contribui para a clareza da experiência informativa, permite aos alunos visualizar com atenção os detalhes do experimento e assim ligar o novo conhecimento com a teoria estudada na aula. Utilizando-se material didático experimental nas aulas de Física permitimos aos alunos compreender com facilidade os assuntos mais difíceis.

“A análise do papel das atividades experimentais desenvolvida amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo assim atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos” (ARAÚJO & DOS SANTOS ABIB, 2003)

Portanto, não é desejável somente a aula chamada “Física do giz”. É necessária a plena implementação de um programa com experimentos demonstrativos associados ao trabalho dos alunos nos laboratórios. O experimento de demonstração é, portanto, particularmente importante no ensino da Física. Além de seus valores fundamentais, os experimentos demonstrativos são indispensáveis para o desenvolvimento acadêmico dos alunos e para despertar o interesse pelo assunto, desenvolvimento nos alunos as habilidades experimentais mais simples,

como um componente da preparação para um estudo mais aprofundado.

O foco do nosso interesse é o desenvolvimento das experiências de demonstração das leis de Cinemática, utilizando materiais de baixo custo e de fácil aquisição como um instrumento pedagógico eficiente e viável a ser utilizado nas escolas públicas brasileiras. Além de todo o tema, esta proposta foi estudada e discutida nas aulas de Metodologia de Ensino da Física 1 com os alunos de curso de Licenciatura em Física do IF-Sudeste MG campus Juiz de Fora, como uma das mais importantes abordagens para o Ensino da Física. Em particular, em nosso estudo, destacamos o problema de melhorar os mecanismos de aprendizagem na disciplina de Física do Ensino Médio, sobretudo nos estudos de Cinemática. Cinemática é uma das partes mais básicas do programa de Ensino de Física, porque suas ideias e leis são fundamentais para o entendimento de todas as outras seções da Física, não somente na Mecânica, mas também na Física atômica, Eletromagnética e na Física Moderna. Os principais objetivos consistem em ilustrar e ajudar a compreensão dos componentes curriculares desenvolvidos no curso teórico, tornar o conteúdo interessante e agradável, desenvolver a capacidade de observação e reflexão dos alunos.

A visibilidade na aula da Física contribui para a clareza da experiência informativa, permite chamar os alunos para os detalhes do experimento e, para ligar o novo conhecimento com a teoria estudada na aula. Essa metodologia veio sendo empregada desde os primeiros manuais de ensino de Física a partir de ilustrações e posteriormente fotografias encontradas na maioria dos livros didáticos. Contudo, esses recursos não conseguem dar o caráter dinâmico que pode se conseguir utilizando-se de experimentos visuais, combinando simulações computacionais, vídeos e experimentos de baixo custo. A utilização de material didático experimental nas aulas de Física auxilia na compreensão

dos assuntos mais difíceis. O aluno poderia “ver” e não “imaginar” a situação física, como resultado disso ele poderia ter o melhor entendimento do discurso do professor, sem cometer equívocos. A demonstração pode ser o ponto de partida para a discussão de um dado fenômeno físico visando um melhor entendimento, tornando-se um elemento fundamental no processo de aprendizagem. A educação em sala de aula, hoje, não só pode se restringir aos estudos teóricos, é necessário manter um interesse na Física, e o modo de utilização de uma variedade de métodos de estimular as atividades de aprendizagem.

Uma das possibilidades consiste em se utilizar de computadores, por exemplo:

\* Demonstrações em mini-vídeos (CLEMES, GABRIEL COSTA, 2012 ; PEREIRA & BARROS, 2010).

\* Simulações computacionais (MEDEIROS, FÁRIA DE MEDEIROS, 2002; MACÊDO et al, 2012).

\* Programas de experimentos ilustrativos (BASSOLI, 2014; ANDRADE, MASSABNI, 2011).

\* Exibição de programas sobre ciência e tecnologia (CAPELLA ZANOTTA, CAPPELLETTO, MATSUOKA, 2011; OLIVEIRA SANTOS, SOUZA de ANDRADE, 2013).

As aulas com a implementação dos computadores são significativamente diferentes da clássica. O computador permite ao professor aumentar consideravelmente a apresentação dos diferentes tipos de informação. Com o computador como meio didático podemos atrair com mais eficácia a atenção dos alunos, aumentar sua motivação e fazer desenvolver processos cognitivos, processos de reflexão, atenção, desenvolver a imaginação e a fantasia, realizar simulação de experimento de alta complexidade experimental e também realizar um controle automatizado da qualidade dos conhecimentos adquiridos. Podemos implementar a tecnologia de ensino à distância e centrada no aluno onde

o mesmo pode desenvolver partes desses experimentos em sua casa ou mesmo na escola. A utilização do computador na sala de aula pode tornar o aprendizado móvel, estritamente diferenciado e individual. A presença de interesses cognitivos dos alunos ajuda a ativar a atividade mental, um aumento em sua atividade em sala de aula, a qualidade do conhecimento, a formação de motivos positivos para a aprendizagem, a posição de vida ativa, tudo o que provoca um aumento da eficácia da formação.

O método explicativo e ilustrativo da aprendizagem (ou informações receptivas como às vezes é chamada) consiste no fato de o professor compartilhar seus conhecimentos e vivências com os alunos através de uma variedade de metodologias de aprendizagem, assim estudantes percebem, reconhecem e analisam essas informações e discutem com o professor, tornando o aluno um sujeito agente do próprio ato de conhecer. O papel do professor é o de organizar a percepção da informação ou modos de vida (por exemplo, resolução de problemas). Se o aluno tiver compreendido o conteúdo discutido com ele, ou o modo de ação, e foi capaz de ligá-los ao seu próprio conhecimento e ideias, podemos dizer que tivemos sucesso no processo de assimilação.

A comunicação de informações por parte do professor pode ser executada através da palavra falada (a história, palestra, explicação), a palavra impressa (livro, antologia, livro de referência, etc), ferramentas visuais de aprendizagem (manifestações, filme, vídeo, tiras de filme, gráficos, tabelas, etc) e/ou demonstrando de forma prática (realização de trabalhos de laboratório, resolução de problemas, o planejamento para a justiça, etc.).

O método explicativo e ilustrativo é um dos meios eficientes para o compartilhamento de conhecimento junto com uma apresentação verbal, o texto de livros didáticos ou material de leitura, ou a organização da percepção

visual (manifestações educativas, tabelas, figuras, etc.).

## DISCUSSÃO

As atividades de aprendizagem visual foram utilizadas pelos autores nas aulas do curso técnico integrado (primeiro ano) e no curso de licenciatura em Física (Graduação) como atividade realizada nas aulas de Física 1, Introdução à Física e Metodologia para o Ensino de Física 1. No âmbito deste programa, os autores utilizaram material ilustrativo na sala de aula. Deve-se notar que as experiências nas aulas teóricas de Física foram usadas para ilustrar o novo material de aula. Os alunos perguntavam e discutiam sobre os aspectos teóricos do tema de aula. Nas aulas de Metodologia para o Ensino de Física, o material ilustrativo foi utilizado para compartilhar com os estudantes de Licenciatura em Física vários métodos e metodologias de Ensino, as possibilidades de explicar os conceitos de Física de uma forma mais clara e acessível. Todas as atividades foram realizadas no âmbito do IF Sudeste MG, campus de Juiz de Fora. Neste sentido pudemos observar que tal prática pode fazer com que consigamos superar as desigualdades de ensino e de aprendizado observadas nos alunos ingressantes em nossa instituição, pois oriundos de várias escolas e sistemas educacionais diferentes esses sentem no primeiro ano a diferença de carga horária e, sobretudo, de metodologia de ensino. Fato que pode ser observado tanto no ensino técnico integrado quanto na graduação. Desta forma apresentamos abaixo uma lista de tarefas que foram desenvolvidas durante essas aulas.

### Visualização demonstrativa:

1. Sistemas inerciais e não inerciais. Demonstração da variação da posição de um pêndulo simples montado sobre uma plataforma que move com velocidade

constante e com movimento acelerado.

2. Operações com grandezas vetoriais. A partir de uma bolinha e dois bastões que são pendurados num suporte perpendicularmente entre si, desta forma, podemos demonstrar algumas propriedades dos vetores. Em particular, podemos ilustrar a regra do somatório das grandezas vetoriais (por exemplo, deslocamentos ou velocidades). Se somente um bastão bate na bolinha ao ser solto nós podemos ver que o deslocamento da bolinha é retilíneo. As linhas dos deslocamentos da bolinha feitos pelo primeiro e segundo bastão são perpendiculares entre si. Se dois bastões batem na bola no mesmo tempo, o deslocamento continua ser retilíneo, mas neste caso o deslocamento resultante é direcionado pela diagonal. Assim, nós podemos visualizar a diferença entre as regras de somar as grandezas vetoriais e a soma das grandezas escalares.

3. As leis de Newton. Utilizando carrinhos com pesos diferentes e algumas molas, podemos demonstrar a lei de Hooke e a segunda lei de Newton. Nesta demonstração, nos temos que aplicar uma força igual, para cada carrinho começar a se mover. Podemos notar que a aceleração do carrinho será inversamente proporcional ao peso da carga

### **Atividade utilizando CD-ROM (Experimentos virtuais em Física 2012):**

Além de usar o material ilustrativo, os autores aplicam como um dos métodos visuais demonstrações em mini vídeos. Existe uma grande seleção dos filmes, neste caso, usamos CD-ROM (Experimentos virtuais em Física 2012). O método de demonstrações em mini vídeos tem seus pontos fortes. Entre os pontos fortes podemos mencionar o fato de que assim os conceitos físicos, nos quais nos não temos as experiências disponíveis, poderiam ser

ilustradas. A fraqueza reside no fato de que os estudantes não podem fazer com suas próprias mãos para reproduzir este experimento. Assim, o treinamento é um pouco mais passivo.

Em nossa opinião, as combinações de todos esses métodos é o que torna o processo viável, motivante e eficaz.

Atividades com utilização de recursos audiovisuais são sempre uma ferramenta interessante para sairmos da estática da sala de aula. A partir desses recursos, tempo, espaço e movimento passam a ser um novo universo a ser explorado tanto pelo professor quanto pelo aluno. Assim mostramos alguns fatores relevantes para o ensino de Mecânica tais como:

- A diferença entre o movimento retilíneo uniforme e movimento com a aceleração constante;
- O movimento de um projétil, discutindo sobre a decomposição do movimento em dois eixos. O movimento na direção de eixo vertical pode ser trabalhado como queda livre e o movimento da direção de eixo horizontal pode ser trabalhado como o movimento em linha reta com velocidade constante.

Essa metodologia foi utilizada por alguns anos e vem se mostrando bastante satisfatória, analisada pelo ponto de vista do despertar científico e como ferramenta de inserção de conteúdos com abordagem reflexiva. Além de tudo, o tema foi estudado nas aulas da Metodologia para o ensino da Física: o uso de tais técnicas como metodologias complementares ao ensino tradicional de ciências incorporando assim o experimento visual à prática diária docente, sem prejudicar as aulas experimentais no laboratório de Física. Em particular, em nosso estudo destacamos o problema de melhorar os mecanismos de aprendizagem no meio do curso de Física de Ensino Médio. Os principais objetivos são ilustrar e ajudar a compreensão da matéria desenvolvida no curso teórico,

tornar o conteúdo interessante e agradável, desenvolver a capacidade de observação e reflexão dos alunos.

## CONCLUSÃO

A visibilidade da experiência física pode contribuir para a clareza da experiência informativa, permitindo que os alunos possam direcionar sua atenção para os detalhes do experimento ligando-o ao novo conhecimento que está sendo construído em sala de aula.

A viabilidade desta proposta mostra-se como um dos seus pontos fortes, já que para tais experimentos podemos utilizar materiais de baixo custo, materiais de descarte e objetos do dia a dia. Também devemos observar que tal iniciativa pode ser realizada em qualquer ambiente, não sendo necessária a utilização de laboratórios de ensino ou mesmo de pesquisa. A utilização de materiais didáticos experimentais no cotidiano escolar faz com que os alunos olhem para o futuro sempre com uma perspectiva inventiva e inovadora, fazendo

da observação, posterior construção e aperfeiçoamento de um dado equipamento um caminho natural dentro de seu processo cognitivo. Queremos propor uma forma de ensino que tenha por objetivo tornar o aluno um agente ativo e reflexivo. Preparando os nossos jovens para uma participação ativa na sociedade, estimulando o aluno a cada atividade a desenvolver o seu espírito inovador. A atividade demonstrativa não tem o objetivo de ocupar o lugar do laboratório de Física no qual o aluno manuseia o experimento, mas sim proporcionar um ensino teórico mais consistente e significativo, acarretando em um aluno melhor preparado para utilizar o laboratório didático de Física como um instrumento mediador no processo ensino-aprendizagem de Física.

## Agradecimentos:

Os autores agradecem ao IF Sudeste MG pelo apoio financeiro e incentivo à pesquisa.

**Abstract:** In this article we discussed the importance of using illustrative teaching method this process is based on demonstration experiments in theoretical physics. The problem of visibility, imagination, clarity in teaching is one of the main pedagogical principles. The learning process in physics lies in the formation of the main concepts of the theory based on some fundamental provisions, which are based on experience. In this perspective the physical education has a social character, because from relations between theory, mathematics and experimentation we can see the acquisition of new practices and language, while relating them with the practical and everyday language. Visual learning tools promote not only the information relevant learning, but also enhances the cognitive activity of students by developing their ability to link theory with practice, with life, forming the technical skills of culture, increasing interest in learning and making learning more accessible to all.

**Keywords:** physics teaching, visual learning, teaching methods, demonstration, illustration.



**BIBLIOGRAFIA**

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G.; O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências, **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira; DOS SANTOS ABIB, Maria Lúcia Vital. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, 2003.

ARRUDA, S.M.; LABURÚ, C.E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: Roberto Nardi (org.). **Questões atuais no Ensino de Ciências**. 1ed. São Paulo: Escrituras Editora, v. 1, p. 53-60. 1998.

BASSOLI, Fernanda; Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções, **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, jan. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

CAPELLA ZANOTTA, Daniel; CAPPELLETTO, Eliane; MATSUOKA, Marcelo Tomio; O GPS: unindo ciência e tecnologia em aulas de física, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 2313, 2011.

CLEMES, Glenda; GABRIEL FILHO, Hilson José; COSTA, Samuel; Aula como estratégia de ensino em Física, **Rev. Técnico Científica (IFSC)**, v. 3, n. 1, p. 422-431, 2012.

CLOUGH, M. Teaching the nature of science to secondary and post-secondary students: Questions rather than tenets. **California Journal of Science Education**, 8(2), 31-40. 2008.

COMENIUS, Jan Amos. **Didactica Magna**. eBooksBrasil, 2001.

DISTERVEG, F.W.A. **Guia para a formação de professores de alemão**, Ed. Uchpedgiz, 1956.

EXPERIMENTOS VIRTUAIS EM FÍSICA. Disponível em: <http://ido.tsu.ru>, acesso em: 12 de outubro de 2012.

FIGUEIRA, J.S. Movimento browniano: uma proposta do uso das novas tecnologias no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 33, n. 4, 4403. 2011.  
FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. 54p.

GOLUB, B.A. **Fundamentos da didática geral**. Ed. Centro Vldos, 1999.

HART, Christina et al. What is the Purpose of this Experiment? Or Can Students Learn Something from Doing Experiments?. **Journal of Research in Science Teaching**. v. 37, n. 7, p. 655- 675. 2000.

HONORATO, E. et al. Explorando uma Aplicação m-learning para Ensino de Vetores na Física do Ensino Médio. **Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2015.

KONSTANTINOV N. A, MEDYNSKIY E. N., SHABAEVA M. F. Istoriya pedagogiki. M., 1982.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Editora 34 Ltda, São Paulo, 1999.

MACÊDO, Josué Antunes; DICKMAN, Adriana Gomes; FALEIRO de ANDRADE, Isabela Silva; Simulações Computacionais como ferramentas para o Ensino de conceitos básicos de eletricidade, **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 29, n. Especial 1: p. 562-613, 2012.

MEDEIROS, Alexandre; FARIAS DE MEDEIROS, Cleide ; Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.24, no.2, p.77-86, 2002.

MICHA, D. N. et al. **Enxergando no escuro: a Física do invisível**. Física na Escola, v. 12, n. 2, 2011.

OLIVEIRA SANTOS, Victor Hugo; SOUZA de ANDRADE, Clarissa; **O uso do tema "tecnologia" nas aulas de Física: investigando os discursos dos professores à luz da perspectiva CTS**, <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1375-1.pdf>, 2013.

PEREIRA, M.V.; BARROS, S.S.; Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no ensino médio, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, 4401, 2010.

PESTALOZZI, I.G.; Como Gertrudes ensina seus filhos, **Escritos pedagógicos selecionados**, v. 3, Ed. Moskow, 1909.

RAMOS, T. C. e VERTCHENKO, L. Uma abordagem experimental das propriedades dos corpos deformáveis no ensino de Física geral para os cursos de engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, 1502. 2011.

RYDER, J. Identifying science understanding for functional scientific literacy . **Studies in Science Education**. vol.36 p.1-44. 2001.

USHINSKY, K.D. **O homem como objeto de educação**. v.1, Ed. Moscou, 1950.

VALENTE, José. A. Análise dos diferentes tipos de Software usados na Educação In: José Armando Valente (org.). **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. 1ed. Campinas: Nied Unicamp, v. 1, p. 89-99. 1999.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**, São Paulo, 1999.