

Oficina : Metodologia para o ensino de Ciências

Ministrante: Prof. Me. Nelson Reyes Marques (IF Sul-Rio-Grandense)
Prof. Esp. Marco Antonio Lessa (UCPel)

Organização: Profa. Dra. Eliane Angela Veit (IF-UFRGS)
Prof. Dr. Ives Solano Araujo (IF-UFRGS)



Você ainda não acessou (Login)

Moodle - UFRGS > Acessar o site

Português - Brasil (pt_br)

Retornar a este site?

Acesse aqui utilizando seu nome de usuário e a sua senha.
Se você tem vínculo com a UFRGS, seu código de usuário é o número do cartão.
(A utilização de cookies deve estar habilitada no seu navegador) ?

Nome de usuário Senha

Esqueceu seu nome de usuário ou sua senha?

Esta é a sua primeira vez aqui?

Se você possui vínculo com a UFRGS, utilize o seu número de cartão UFRGS e a senha do Portal do Aluno/Servidor para entrar no Moodle.

Caso você não seja aluno/servidor da UFRGS e não possua um número de identificação, pode solicitar a criação de uma conta para acesso ao MOODLE clicando em CADASTRAMENTO DE USUÁRIO e seguindo as instruções.

- 1 - Preencha o [Formulário de Cadastro](#) com os seus dados.
- 2 - Uma mensagem de confirmação da inscrição será enviada imediatamente ao seu endereço de email.
- 3 - Visite o endereço web indicado na mensagem para confirmar o seu cadastramento automaticamente e começar a navegar.
- 4 - Acesse o seu curso clicando o nome correspondente na lista de cursos disponíveis.
- 5 - Quando você retornar ao MOODLE, para entrar no curso, basta usar o seu nome de usuário e a sua senha nesta página de acesso.

Você ainda não acessou (Login)

Preencha com um novo nome de usuário e uma nova senha

Nome de usuário*

A senha deve ter ao menos 8 caracteres, ao menos 1 dígito(s), ao menos 1 letra(s) minúscula(s), ao menos 1 letra(s) maiúscula(s), ao menos 1 caractere(s) não alfanumérico

Senha* Exibir

Preencher com alguns dados pessoais

Endereço de email* Email (outra vez)* Nome* Sobrenome* Cidade/Município* País* reCAPTCHA Digite as palavras acima [Mudar imagem](#)[Confirmação por áudio](#)

Este formulário contém campos obrigatórios

Você ainda não acessou ([Login](#))

e-mail para: leonardo@heidemann.com.br

Informar que já fez o cadastro no curso, o nome igual ao cadastrado e o e-mail.

Descrição do tópico

Apresentação





Esta oficina visa a apresentar aos professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio uma alternativa prática para trabalhar os conceitos da Física na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental e na disciplina de Física no Ensino Médio. Será realizada uma série de experimentos com o objetivo de mostrar como pode ser simples e atraente trabalhar conceitos de Física com as crianças e com os adolescentes.

Neste trabalho gostaríamos de citar a fonte de cada experimento, mas isso não é possível. Não sabemos se quer se algumas idéias são de fato nossas, dada a convivência com as mais diversas fontes de informação (Alberto Gaspar, 2009).

Procuramos, na montagem desse curso, com uma proposta inspirada na teoria de Vygotsky, seguir as orientações apresentadas pelo professor Alberto Gaspar no seu livro Experiências de Ciências e a nossa experiência em física experimental.

Nelson Reyes Marques
Marco Antonio Lessa

1 Fóruns

-  Fórum de Notícias
-  Fórum de discussão Ensino Médio
-  Fórum de discussão Ensino Fundamental
-  Hora do Recreio

2 Aula Presencial - Inaugural

Na aula inaugural será feita uma apresentação geral do curso, ressaltando a importância da experimentação para uma aprendizagem significativa. Ainda que as escolas não possuam laboratórios que permitam o manuseio do material experimental por todos os alunos, argumentaremos que se pode usar o recurso da demonstração em sala de aula, tendo como referencial a teoria de Vygotsky. Essa ideia fica clara quando Vygotsky vincula a colaboração à imitação, ao afirmar que:

“[na criança] o desenvolvimento decorrente da colaboração via imitação, que é a fonte do surgimento de todas as propriedades especificamente humanas da consciência, o desenvolvimento decorrente da aprendizagem é fato fundamental. [...] Porque na escola a criança não aprende o que sabe fazer sozinha mas o que ainda não sabe fazer e lhe vem a ser acessível em colaboração com o professor e sob sua orientação” (Vygotsky, 2001. P 331).

A seguir, serão realizados alguns experimentos com o objetivo de mostrar como pode ser simples a sua construção. Também discutiremos os erros presentes em vários livros didáticos adotados nas séries iniciais.

1º Semana

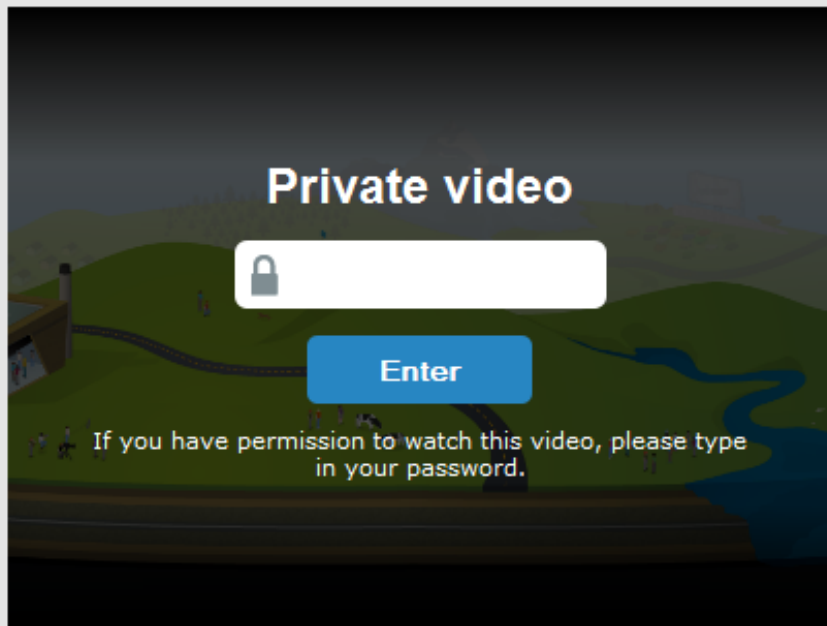
Nas duas primeiras semanas vamos tratar de Física Térmica. Para quem tiver maior interesse nesse assunto, indicamos as seguintes leituras:

- http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v20n5_marques_araujo.pdf
- http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v19n1_Sias_Ribeiro-Teixeira.pdf
- http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v19n5_Michelena_Mors.pdf

Nessa semana vamos trabalhar com experimentos relacionados à temperatura, à transferência de energia na forma de calor e à dilatação dos sólidos.

OBS: Os experimentos estão postados em dois formatos: mp4 pequeno e mp4 HD. A escolha de cada um deve considerar o tipo de conexão de internet que possuem. O formato HD exige uma conexão de maior velocidade.

-  Experimento 1: Termoscópio
-  Experimento 2: Transmissão de calor por condução 1
-  Experimento 3: Transmissão de calor por condução 2
-  Experimento 4: Transmissão de calor por convecção 1
-  Experimento 5: Transmissão de calor por convecção 2
-  Experimento 6: Dilatação Linear
-  Experimento 1 - Termoscópio HD
-  Experimento 2: Transmissão de calor por condução 1 HD
-  Experimento 3: Transmissão de calor por condução 2 HD



Termoscópio from Nelson Reyes Marques on Vimeo.

IMPORTANTE

- 1º. Colocar a senha
- 2º. Atualizar a página (f₅)
- 3º. Clicar no play



Termoscópio from Nelson Reyes Marques on Vimeo.

Artigo: Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky

Alberto Gaspar

Prof. Dr. Depto Física e Química - Campus de Guaratinguetá

Unesp – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Brasil

Isabel Cristina de Castro Monteiro

Profa. Ms. Depto Física e Química / CTIG – Campus de Guaratinguetá

Doutoranda em Educação para a Ciência – Campus de Bauru

http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID130/v10_n2_a2005.pdf

Introdução

A partir da década de 1970, começaram a surgir em todo mundo museus e centros de ciências, locais onde as demonstrações experimentais são o centro da atenção e do encantamento de seus visitantes (Gaspar, 1998). Esse movimento, a nosso ver, deu início a um processo de resgate da prática da apresentação de demonstrações experimentais em ciências em sala de aula.

Introdução

Vistas como pedagogicamente inócuas pelas teorias que centram na atividade do aluno a construção do seu conhecimento, o impacto que essas demonstrações provocam nos seus visitantes em ambientes informais, tanto do ponto de vista cognitivo como o da aprendizagem de conceitos, indicam que essa atividade pode ser pedagogicamente válida e significativa também em sala de aula. Para isso, é essencial que se encontre uma fundamentação teórico-pedagógica adequada que justifique sua validade pedagógica e oriente sua estruturação e desenvolvimento no ambiente escolar.

Introdução

As atividades experimentais de demonstração em sala de aula, tanto quanto as atividades tradicionais de laboratório realizadas por grupos de alunos com orientação do professor, apresentam dificuldades comuns para a sua realização, desde a falta de equipamentos até a inexistência de orientação pedagógica adequada.

Introdução

No entanto, alguns fatores parecem favorecer a demonstração experimental: a possibilidade de ser realizada com um único equipamento para todos os alunos, sem a necessidade de uma sala de laboratório específica, a possibilidade de ser utilizada em meio à apresentação teórica, sem quebra de continuidade da abordagem conceitual que está sendo trabalhada e, talvez o fator mais importante, a motivação ou interesse que desperta e que pode predispor os alunos para a aprendizagem.

Características fundamentais

As atividades de demonstração dessa natureza não se restringem à sala de aula. Podem ser apresentadas também em outros ambientes em função dos quais adquirem características diferentes. Assim, podemos citar:

a) Atividades de demonstração em conferências ou palestras: *são realizadas com dispositivos ou equipamentos experimentais específicos vinculados à explicação de temas apresentados durante uma palestra.*

Características fundamentais

b) Atividades de demonstração em museus e centros de ciências: *são experimentos expostos para apresentação aos visitantes ou para que eles próprios os manipulem. A alfabetização em ciências, assim como o seu ensino e divulgação são o principal objetivo dessas instituições. Enquanto em uma lecture demonstration o centro das atenções é o conferencista, nos museus ou centros de ciências o destaque está voltado ao ambiente, muitas vezes grandioso e repleto de estímulos. A presença de monitores para a apresentação das demonstrações é comum, mas eles atuam de forma restrita a alguns setores ou equipamentos.*

Características fundamentais

c) Atividades de demonstração em sala de aula: *recebem muitas vezes a denominação de 'experiências de cátedra'. Segundo Ferreira (1978), os principais objetivos da experiência de cátedra são:*

- *ilustrar e ajudar a compreensão das matérias desenvolvidas nos cursos teóricos;*
- *tornar o conteúdo interessante e agradável;*
- *desenvolver a capacidade de observação e reflexão dos alunos.*

Breve histórico

Provavelmente, a primeira instituição a utilizar alguns dispositivos experimentais para demonstrar princípios físicos para grandes audiências foi o Museu de Alexandria, criado por Ptolomeu I, por volta do ano 300 a.C. (Ronan, 1987).

Breve histórico

Segundo Taylor, as primeiras *lectures demonstrations* surgiram no século XVII, citando como exemplos as pinturas de aulas de dissecação do corpo humano, como a obra 'Aula de Anatomia', de Rembrandt (1632), gravura que mostra o físico Willian Gilbert demonstrando princípios do magnetismo à rainha Elisabeth I, no início do século XVII, bem como as *lectures demonstrations* apresentadas na *Royal Society*, na Grã-Bretanha, promovidas desde a sua fundação, em 1660, nas quais, entre os palestrantes, encontramos físicos renomados, tais como Thomas Young, Michael Faraday, John Tyndall, Hermann von Helmholtz, Jules Antoine Lissajous, SirLawrence Bragg e Julius Sumner Miller.

Breve histórico

O uso de atividades de demonstração foi mais difundido nas escolas entre a metade do século XIX e a metade do século XX (Taylor, *opus cit.*; Bross, 1990; Gaspar, *opus cit.*). Nessa época os equipamentos experimentais tinham alto custo e costumavam ser apresentados pelo professor em laboratórios didáticos de Física, que pouco lembram os que conhecemos hoje.

Breve histórico

Nossa hipótese é a de que as demonstrações experimentais em sala de aula, desde que adequadamente apresentadas, proporcionam situações específicas e momentos de aprendizagem que dificilmente aparecem em aulas tradicionais, de lousa e giz, ou em atividades experimentais realizadas apenas pelos alunos, com ou sem a orientação do professor.

Nesse sentido apresentamos algumas ideias da teoria sócio-cultural de Vygotsky, que acreditamos oferecer indicações válidas para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem com o uso das atividades experimentais de demonstração em sala de aula.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração

Howe (1996) destaca o fato de que, na teoria formulada por Vygotsky, é considerado científico todo conhecimento de origem formal, relacionado às ciências sociais, línguas, matemática, ciências físicas e naturais. São conhecimentos sistemáticos e hierárquicos apresentados e apreendidos como parte de um sistema de relações, ao contrário do conhecimento espontâneo, composto de conceitos não-sistemáticos, não-organizados, baseados em situações particulares e adquiridos em contextos da experiência cotidiana.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração

Vygotsky (2001) classifica como científicos todos os conceitos aprendidos na educação formal e como espontâneos todos os conceitos originários de uma aprendizagem informal, mas faz questão de destacar a unicidade cognitiva do processo de aquisição desses conceitos.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração

Para Vygotsky, a mente da criança se relaciona de forma diferente quando se defronta com conceitos científicos ou espontâneos.

[...] Eles surgem e se constituem no processo de aprendizagem escolar por via inteiramente diferente que no processo de experiência pessoal da criança. As motivações internas, que levam a criança a formar conceitos científicos, também são inteiramente distintas daquelas que levam o pensamento infantil à formação dos conceitos espontâneos. (VYGOTSKY, 2001, p. 263).

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração

[...] considerações igualmente empíricas nos levam a reconhecer que a força e a fraqueza dos conceitos espontâneos e científicos no aluno escolar são inteiramente diversas: naquilo em que os conceitos científicos são fortes os espontâneos são fracos e viceversa, a força dos conceitos espontâneos acaba sendo a fraqueza dos conceitos científicos.”

(VYGOTSKY, 2001, p. 263).

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração

Vygotsky exemplifica suas afirmações comparando a lei de Arquimedes com o conceito de irmão. Segundo suas pesquisas apontaram, a criança tem mais facilidade em formular a primeira do que o segundo, pois o enunciado da lei de Arquimedes foi apresentado formalmente pelo professor enquanto que, do segundo, a criança provavelmente jamais tenha ouvido uma definição formal.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração

A atividade de demonstração experimental em sala de aula, particularmente quando relacionada a conteúdos de Física, apesar de fundamentar-se em conceitos científicos, formais e abstratos, tem por singularidade própria a ênfase no elemento real, no que é diretamente observável

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração

Grande parte das concepções espontâneas, senão todas, que a criança adquire resultam das experiências por ela vividas no dia-a-dia, mas essas experiências só adquirem sentido quando ela as compartilha com adultos ou parceiros mais capazes, pois são eles que transmitem a essa criança os significados e explicações atribuídos a essas experiências no universo sócio-cultural em que vivem.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração

... a atividade experimental de demonstração compartilhada por toda classe sob a orientação do professor, em um processo interativo que de certa forma simula a experiência vivencial do aluno fora da sala de aula, enriquece e fortalece conceitos espontâneos associados a essa atividade ? talvez até os faça surgir? e pode oferecer os mesmos elementos de força e riqueza característicos desses conceitos para a aquisição dos conceitos científicos que motivaram a apresentação da atividade.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração: Colaboração e interação social

“Afirmamos que em colaboração a criança sempre pode fazer mais do que sozinha. [...] Em colaboração, a criança se revela mais forte e mais inteligente que trabalhando sozinha, projeta-se ao nível das dificuldades intelectuais que ela resolve, mas sempre existe uma distância rigorosamente determinada por lei, que condiciona a divergência entre a sua inteligência ocupada no trabalho que ela realiza sozinha e a sua inteligência no trabalho em colaboração.”

[...] A possibilidade maior ou menor de que a criança passe do que sabe para o que sabe fazer em colaboração é o sintoma mais sensível que caracteriza a dinâmica do desenvolvimento e o êxito da criança. Tal possibilidade coincide perfeitamente com sua zona de desenvolvimento imediato”

(VYGOTSKY, 2001, p. 329).

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração: Colaboração e interação social

Se, na interação social que implique colaboração o desenvolvimento decorre da imitação, é indispensável a presença do parceiro mais capaz, aquele que detém o conhecimento e possa ser ou fazer-se imitado. E é nesse sentido que o conceito de interação social é entendido neste trabalho.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração: Colaboração e interação social

O destaque dado por Vygotsky ao professor, a nosso ver, valoriza também a atividade de demonstração em sala de aula na medida em que ela é um instrumento que serve prioritariamente ao professor, agente do processo e parceiro mais capaz a ser imitado.

Cabe a ele fazer, demonstrar, destacar o que deve ser observado e, sobretudo, explicar, ou seja, apresentar aos alunos o modelo teórico que possibilita a compreensão do que é observado, estabelecido cultural e cientificamente.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração: Colaboração e interação social

É importante destacar nosso entendimento da interação social como condição necessária a aprendizagem, mas não suficiente.

Segundo Vygotsky:

“O que a criança é capaz de fazer hoje em colaboração conseguirá fazer amanhã sozinha.” (VYGOTSKY, 2001, p. 331)

Contudo ela apresenta um novo enfoque, não levado em consideração por nenhuma linha pedagógica até então.

Como a aprendizagem não resulta da atividade em si, mas das interações sociais que é capaz de desencadear, o objetivo fundamental da atividade teórica ou experimental é promover interações sociais que permitam o ensino de determinado conteúdo. Portanto, a opção por atividade experimental deve ter como objetivo as interações sociais que ela pode promover em relação ao conteúdo apresentado (promover interações sociais que tornem as explicações mais acessíveis e eficientes).

Numa pedagogia de inspiração vygotskyana, sociocultural, não há, a rigor, diferença cognitiva entre uma atividade teórica, como um problema a ser resolvido por escrito e uma atividade experimental. Ambas as atividades podem contribuir para a construção das estruturas de pensamento que o conteúdo tratado exige.

Nesse sentido a pedagogia vygotskyana está mais próxima da tradicional do que pedagogias recentes, cujo objetivo é a redescoberta ou a mudança conceitual.

Vantagens da atividade experimental sobre a atividade teórica:

1º. Durante a atividade experimental todos os parceiros vão discutir as mesmas ideias e tentar responder às mesmas perguntas. Para isso é necessário que todos os participantes entendam com clareza as questões propostas e as suas soluções.

2º. Riqueza da interação social que ela desencadeia. Num experimento não é possível desprezar fatores ambientais, como temperatura, umidade, pressão atmosférica, vento, claridade, atrito, além das intercorrências da própria montagem – ajustes, adaptações e imprevistos.

Todos esses fatores podem ser objeto de questionamentos que enriquecem a interação social.

3º. Maior envolvimento do aluno, pois ele dificilmente arrisca previsões quanto ao resultado de atividades teóricas. Além de exigirem maior capacidade de abstração , as respostas – raramente observáveis – são dadas pelo livro ou pelo professor. Dúvidas ou contestações correm o risco de serem refutadas por argumentos de autoridade. Sabendo disso, o aluno se abstém de participar, fragilizando-se a interação social.

Se o professor levar para a sala de aula uma caixa de fósforo cheia e outra vazia e perguntar aos alunos qual delas cai primeiro quando soltas da mesma altura ao mesmo tempo, dificilmente deixará de obter respostas. É quase certo que todos participem, optando por uma ou outra possibilidade.

Independente da resposta apresentada, desencadeia uma interação social mais rica, motivadora e, conseqüentemente, mais eficaz.

Uma atividade experimental inspirada na teoria de Vygotsky, deve possuir quatro critérios orientadores:

1º. Estar ao alcance da zona de desenvolvimento imediato do aluno. Não é a complexibilidade do conceito que determina essa adequação, mas o modelo físico utilizado pelo professor e a possibilidade de compreensão desse modelo.

2º. Garantir que um parceiro mais capaz participe da atividade.

Esse critério é essencial, pois ao parceiro mais capacitado cabe orientar a atividade, saber o que se espera dela e conhecer a explicação contextualmente correta do que será observado. Esse critério se opõe à pedagogia da redescoberta. Aqui, ao contrário, não há segredos; a resposta é conhecida pelo parceiro mais capaz.

De acordo com Vygotsky, não são as ações materiais diretas e individuais que possibilitam a aprendizagem, mas a conversa, a discussão verbal e simbólica com quem sabe, pois a interiorização da linguagem cria as estruturas de pensamento que possibilitam a compreensão

3º. Garantir o compartilhamento das perguntas e respostas pretendidas.

É necessário que a própria atividade (ou o parceiro mais capaz) indique claramente quais são as perguntas e as respostas pretendidas. Deve-se evitar que o parceiro mais capaz discuta ou explique uma coisa enquanto o aluno observa outra.

4º. Garantir o compartilhamento da linguagem utilizada.

Todos os participantes da interação devem ser capazes de compreender a linguagem utilizada, no mais amplo sentido do termo. Não basta que todos compreendam as palavras, mas também os desenhos, gráficos, esquemas e símbolos utilizados

Em síntese, do ponto de vista vygotskyano, toda atividade experimental que proporcione as condições descritas anteriormente é eficiente, seja ela uma atividade de demonstração realizada pelo professor, por um aluno ou grupos de alunos para o restante da turma, seja atividade realizada em pequenos grupos e simultaneamente por todos.

Referências

GASPAR, A. e MONTEIRO, I. (2005). **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky.** http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID130/v10_n2_a2005.pdf

GASPAR, A. (1990). **Experiências de Ciências para o 1o Grau.** São Paulo: Editora Ática. 232p.

VYGOTSKY, L.S. (2001). **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo. Editora Martins Fontes.