

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA

Oficina : Experiências de Ciências para o Ensino
Fundamental: uma abordagem vigotskiana



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.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração



Na teoria formulada por Vygotsky, é considerado científico todo conhecimento de origem formal, relacionado às ciências sociais, línguas, matemática, ciências físicas e naturais.

A teoria de Vygotsky como fundamentação para as atividades de demonstração



Os conhecimentos científicos são 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 vice-versa, 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 Ciências (em particular a 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



ILHAS DE CALOR

“..... Nesses locais, há um acúmulo de calor devido ao sol, aos motores e ao calor de aparelhos elétricos .” LIVRO: Ciências 4 – pág 17 – Paulo Cunha e Suely Raimondi – Atual Editora

“Por outro lado, parte do calor produzido rente ao solo é aprisionado pelas nuvens, que funcionam como uma tampa de panela.”

LIVRO: Ciências 4 – pág 32 – Paulo Cunha e Suely Raimondi – Atual Editora

“Quando um corpo ganha calor, ele esquenta; quando perde calor , esfria”

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



*[...] 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)

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



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.

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



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).

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



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.

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



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



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.

Vantagens da atividade experimental sobre a atividade teórica:



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.

Vantagens da atividade experimental sobre a atividade teórica:



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.

Vantagens da atividade experimental sobre a atividade teórica:



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.

Critérios orientadores das atividade experimentais:



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.

Critérios orientadores das atividade experimentais:



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.

Critérios orientadores das atividade experimentais:



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.

Critérios orientadores das atividade experimentais:



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.

Critérios orientadores das atividade experimentais:



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.