

9 – A prática experimental orientada pela teoria de Vigotski

Não há, ou não pudemos encontrar, na teoria de Vigotski nenhuma diferenciação no processo de ensino e aprendizagem em decorrência da natureza da disciplina ou do modo de apresentá-la.

Pode-se adotar, como princípio básico de uma pedagogia de inspiração vigotskiana, que todo conteúdo de ciências humanas, exatas ou biológicas pode ser ensinado e aprendido por meio das mais variadas estratégias pedagógicas, desde que elas possibilitem o desencadeamento de interações sociais da quais participe o professor ou, eventualmente, outro parceiro mais capaz que domine cognitivamente o conteúdo que é o objeto de ensino dessa interação.

Nesse sentido, sugerimos a seguir indicações ou sugestões específicas para a realização de atividades experimentais inspiradas na teoria de Vigotski.

1. A necessidade de orientação da atividade experimental

A primeira indicação é que o professor adote uma postura realista em relação aos objetivos dessas atividades: essencialmente, ele deve evitar a falsa e ingênua expectativa de que basta fazer os alunos realizarem uma atividade experimental sobre determinado conteúdo para que aprendam esse conteúdo.

Assim como o próprio pensamento verbal, o conhecimento também é uma construção humana e só pode ser adquirido pela interação entre seres humanos – ele não está nos objetos nem pode ser extraído das ações que exercemos sobre eles. Em outras palavras, **a realização de uma atividade experimental por um grupo de alunos sobre determinado conteúdo só possibilita a aprendizagem desse conteúdo se esse grupo contar com a colaboração de alguém que domine o conteúdo e oriente a realização da atividade em todas as suas etapas**: a exposição de seus objetivos e de seus fundamentos teóricos, a realização da montagem, a adoção dos procedimentos experimentais, a realização das medidas, a análise de dados, a obtenção de resultados e a apresentação das conclusões.

Um exemplo: Determinação da velocidade do som no ar por meio de

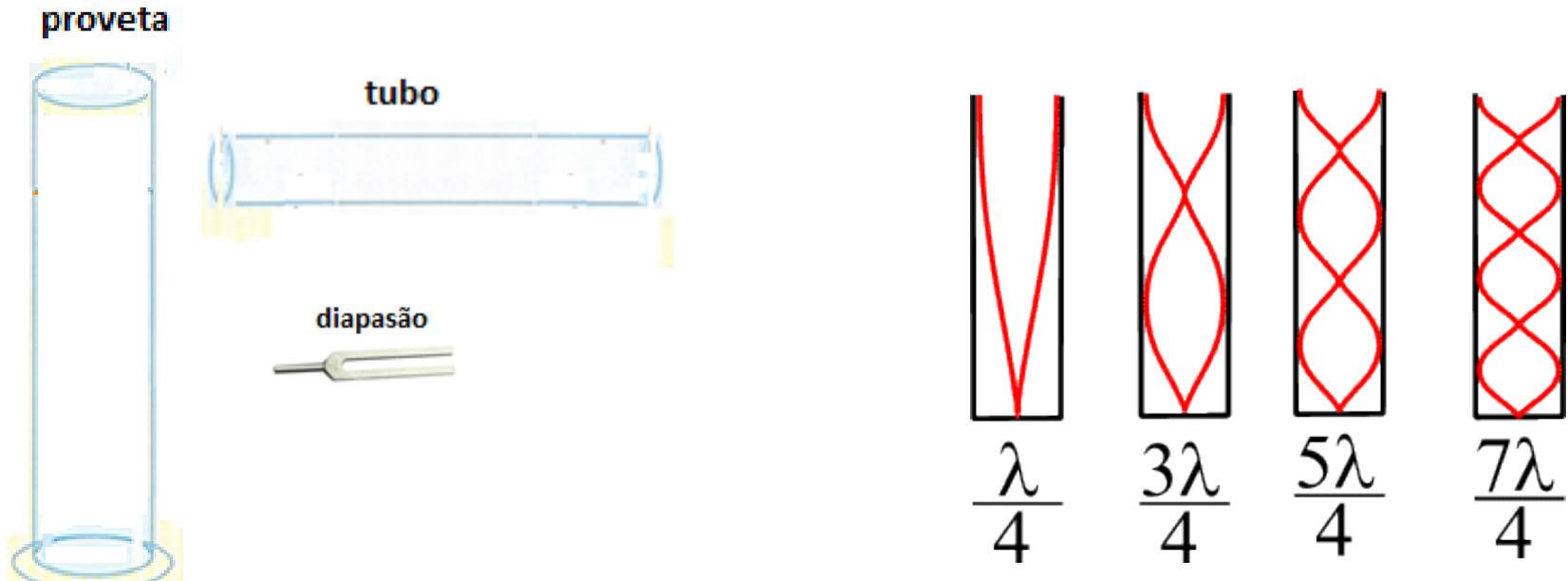
um tubo sonoro.

Suponha que o professor tenha apresentado a teoria sobre a formação de ondas estacionárias em tubos sonoros e peça aos seus alunos que obtenham a velocidade do som experimentalmente por meio desses fundamentos teóricos.

Pra facilitar ele...

apresenta o material...

...e dá a dica da teoria necessária vista em aula, o esquema abaixo:

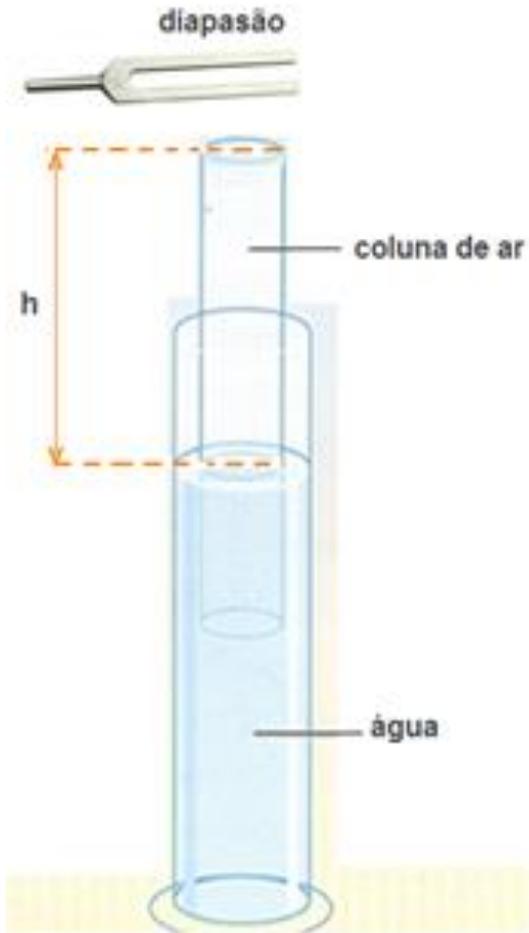


Será que os alunos saberiam o que fazer?

Talvez...

...desde que fossem capazes de descobrir e realizar este procedimento sem o auxílio do professor:

com esta montagem



e este procedimento:

1. tocar o diapasão para que ele emita o som correspondente à sua frequência nominal, que é reforçado pela coluna de ar contida no tubo mergulhado na água;
2. enquanto o som emitido permanece audível, variar a altura da coluna de ar mergulhando (ou emergindo) gradativamente o tubo (coluna de ar) na água, procurando detectar a (ou as) posição(ões) em que o som é ouvido com mais intensidade;
3. medir a altura (ou alturas) h da coluna de ar interna ao tubo em que o som foi ouvido com máxima intensidade;
4. por meio dessa medida (ou medidas) de h , e conhecida a frequência do som emitido, determinar a velocidade do som no ar.

É muito pouco provável!

A colaboração começa antes da própria realização da experiência, com a obtenção do material adequado a essa montagem. Em seguida, ela é necessária para que os alunos obtenham a expressão matemática que possibilite a realização do objetivo da experiência: a determinação da velocidade do som no ar. É importante que os alunos conheçam a teoria necessária para deduzir essa expressão para que ela esteja ao alcance da ZDI da maioria deles, mas é pouco provável que um aluno sozinho, ou mesmo em grupo, seja capaz de deduzi-la sem a colaboração do professor.

Em seguida é preciso também orientar o procedimento, principalmente para encontrar a posição correta para realizar a medida de h . Para isso, é preciso perceber a posição em que o som, reforçado pela coluna de ar, é ouvido com mais intensidade. Isso não é tão simples como pode parecer – esse aumento de intensidade nem sempre é suficientemente marcante nem de fácil localização; há uma pequena região em que essa posição pode estar e a maioria dos alunos vai precisar da orientação do professor para definir mais adequadamente essa posição.

Obtida essa posição e realizada a medida de h , o passo seguinte é o cálculo da velocidade do som no ar $\left(v = \frac{4fh}{n}\right)$. Esse é, certamente, o passo mais simples, mas é importante que o professor cuide para que os alunos adotem, na expressão do resultado, o número correto de algarismos significativos, para que não apresentem um resultado cuja precisão seja incompatível com os dados.

Finalmente, nas conclusões, embora a colaboração possa ser mais restrita (inclusive para que os alunos possam praticar seu próprio senso crítico), continua a ser necessária alguma orientação para que eles não percam de vista o objetivo da atividade e possam buscar informações complementares relevantes, como conhecer, em fontes confiáveis, os valores da velocidade do som, a fim de compará-los com o que encontraram.

Em síntese, não é difícil perceber, por meio dessa descrição, que a colaboração do professor não é essencial apenas para que o aluno aprenda o conteúdo teórico de Física, mas para que conheça o modo como se realiza a prática experimental dessa disciplina, o que pode dar a ele uma visão inicial do que se poderia chamar de método científico.

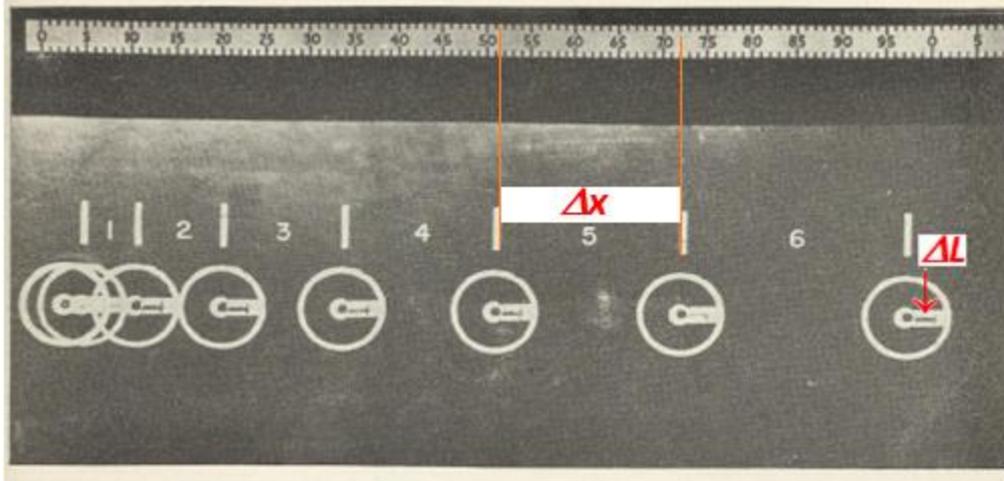
2. A escolha da atividade experimental

Parece óbvio que escolha da atividade experimental a ser apresentada deva ser orientada pelo conteúdo que se quer explorar, mas, dependendo da natureza do conteúdo, isso nem sempre será possível.

Essa dificuldade é muito maior do que os professores imaginam; alguns ingenuamente pensam que todos os conteúdos podem ser abordados experimentalmente, basta que o professor se disponha a fazê-lo, tenha tempo e local para tanto, mas isso não é verdade.

Como já foi dito, conceitos, princípios e leis científicas não se originam diretamente de atividades experimentais mas principalmente da reflexão teórica de muitos cientista ou pesquisadores. São raras, se é que existem, atividades experimentais que abordem de modo pertinente e convincente princípios fundamentais como a conservação da energia ou a conservação da quantidade de movimento. Até atividades experimentais destinadas ou projetadas especificamente para a abordagem de um determinado conteúdo dificilmente alcançam seus objetivos.

Para explicitar melhor essa ideia, vamos apresentar uma atividade proposta pelos autores do PSSC que afirmam fazer com que os alunos sejam capazes de descobrirem “a lei do movimento de Newton” com este “aparelhamento simples de laboratório” por eles projetado:

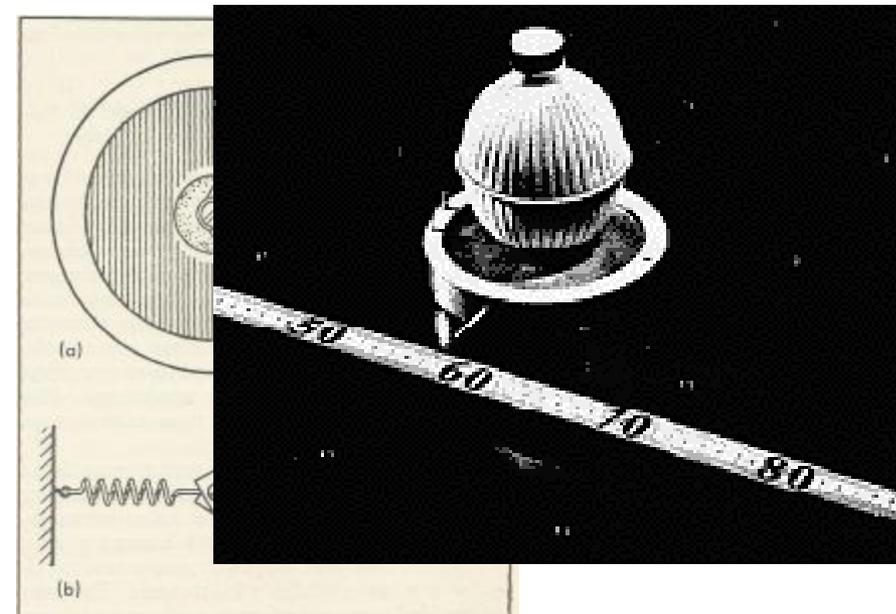


O disco se movimenta sobre mesa horizontal praticamente sem atrito apoiado em uma camada de dióxido de carbono congelado (gelo seco) colocado dentro da base do disco.

A foto ao lado mostra, em múltipla exposição, um disco deslocando-se sob a ação de uma força constante exercida por uma mola distendida, fixada no centro do disco.

Não é preciso saber o módulo da força, basta que ela seja constante, o que se verifica pela constância do comprimento da mola distendida, ΔL , em todos os flashes.

Para obter a aceleração calcula-se a variação das velocidades médias nos intervalos sucessivos assinalados (1, 2, 3, 4, 5 e 6); essas velocidades médias são calculadas por meio das razões entre os deslocamentos Δx , medidos com o auxílio da escala métrica fotografada no alto, e os intervalos de tempo Δt dados pelo intervalo de tempo entre dois flashes.



Nas páginas seguintes do livro apresentam-se as duas etapas da experiência. Na primeira, já descrita, verifica-se a constância da razão entre a intensidade da força e a aceleração. Na segunda etapa, que não é realizada, apenas descrita, conclui-se que com discos duplos a razão entre a força exercida sobre eles e a aceleração que adquirem é dobrada em relação à experiência anterior, em que foi usado um só disco.

Não é difícil perceber que essa experiência permite apenas verificar, em uma situação bastante particular, a proporcionalidade direta entre a força (F) exercida no disco e a aceleração (a) por ele adquirida. A constante de proporcionalidade, $\frac{F}{a}$, no entanto, é dada por definição, como explica o próprio texto ao descrever essa última etapa da experiência. **É impossível aos alunos, trabalhando sozinhos e sem conhecimento prévio concluir que essa razão é a massa do corpo (segundo o site da Enciclopédia Britânica, corresponderia a concluir que “Massa, em física, é a medida quantitativa da inércia, uma propriedade fundamental da matéria”*)**.

Quanto a afirmar que essa é uma experiência simples de laboratório...

* <https://www.britannica.com/science/mass-physics>

Assim, o primeiro critério que sugerimos para a escolha de atividades experimentais é o de exclusão: aquelas cujos objetivos sejam a descoberta ou redescoberta de conceitos, grandezas, leis ou princípios de Física não são recomendadas, pela simples razão de seus objetivos serem inalcançáveis. Quanto a atividades com o objetivo de verificação da validade de leis e princípios físicos, elas podem ser propostas desde que não sejam interpretadas como provas ou demonstrações, mas sim como simples averiguações

A razão pela qual não se deve colocar como objetivo de uma atividade experimental provar ou demonstrar a validade de uma lei ou princípio físico decorre da impossibilidade epistemológica de realizar essa prova ou demonstração. Leis ou princípios da Física ou de qualquer ciência são válidos até prova em contrário. Uma experiência que demonstre, de forma irrefutável, a existência de uma única exceção à previsão de uma lei ou princípio da Física basta para que sua validade seja contestada. Como é impossível saber se isso vai ou não acontecer algum dia, não há como validar experimentalmente – nem teoricamente – nenhuma lei ou princípio da Física.

Uma vez estabelecido esse primeiro critério básico, de acordo com a teoria de Vigotski, pode-se considerar pedagogicamente útil toda atividade experimental – a simples realização de medidas, a construção de gráficos, a determinação de constantes físicas, a visualização qualitativa de determinadas propriedades etc. –, desde que, por meio dela, o professor possa promover interações sociais que lhe permitam explorar adequadamente os conteúdos previstos no currículo ou em sua programação.

Nesse sentido, apresentamos a seguir quatro indicações que podem orientar a realização de atividades experimentais em sala de aula e no laboratório:

- I - a sua viabilidade;
- II - o tipo de atividade experimental mais adequado para sua realização;
- III - a seleção dos conteúdos a serem apresentados por meio delas;
- IV - a compatibilização de conteúdos com o tipo de atividade escolhido.

Viabilidade da realização da atividade experimental

Esta é uma indicação quase óbvia, mas nem sempre seguida pelos professores. É essencial avaliar a viabilidade da realização da atividade antes de sua apresentação: verificar, pelo menos, a disponibilidade de local e material, o tempo a ser gasto em relação ao tempo disponível e a eficiência da atividade quanto ao alcance de seus objetivos.

Tipo de atividade experimental mais adequado para sua realização

A escolha do tipo de atividade depende, principalmente, do material necessário para sua apresentação, montagem ou construção, e do tempo disponível para essa tarefa. Em síntese, podemos considerar três tipos básicos de atividades experimentais que podem ser feitas em sala de aula ou no laboratório:

- I - demonstração experimental realizada pelo professor ou grupo de alunos;**
- II - atividade experimental realizada em grupos de alunos, por toda a classe;**
- III - atividade ou projeto experimental extraclasse realizada por grupos de alunos.**

As **demonstrações experimentais** são adequadas quando se utilizam aparatos de alto custo, de difícil montagem ou de dimensões relativamente grandes, e quando é possível fazê-las em um tempo suficientemente pequeno em relação à duração da aula: assim, sobrarão tempo para interações sociais proveitosas em relação ao que foi observado.

Aqui vamos abrir aqui um parêntese para apresentar uma crítica antiga, mas ainda atual:

o efeito “pirotécnico” de algumas experiências de Química

Antes um exemplo :

*“Hoje, inauguramos uma série muito especial: Superquímica! E para dar início a essa série cheia de experimentos fantásticos de química, vamos fazer algumas explosões! Assista ao vídeo da explosão experiência” **

O metal que faz a água explodir!



* <http://www.manualdomundo.com.br/2013/02/experiencia-incrivel-de-quimica-sodio-com-agua/>

O filósofo e epistemólogo francês Gaston Bachelard (1884-1962) critica o efeito “pirotécnico” de algumas experiências de Química apresentadas no curso elementar da França nas décadas iniciais do século XX (e, pelo visto, ainda hoje...). Bachelard destaca a necessidade de o professor fundamentar teoricamente essas experiências, pois, do contrário, elas seriam lembradas apenas por esses efeitos, que fascinavam os adolescentes.

Para Bachelard, as propriedades dos reagentes químicos que originavam esses efeitos e a teoria que os fundamentavam – conhecimentos que constituíam o objetivo dessas experiências – em pouco tempo deixavam de fazer parte “da bagagem do homem culto, nem mesmo levando em conta o interesse tão especial provocado pela explosão”. Além disso, Bachelard acreditava que, apesar desse tipo de experiências levar muitos adolescentes a abraçar “belas vocações”, “a experiência violenta basta a si mesma e provoca lembranças exageradamente valorizadas”. E conclui:

Em resumo, no ensino elementar, as experiências muito marcantes, cheias de imagens, são falsos centros de interesse. É indispensável que o professor passe continuamente da mesa de experiências para a lousa, a fim de extrair o mais depressa possível o abstrato do concreto. Quando voltar à experiência, estará mais preparado para distinguir os aspectos orgânicos do fenômeno. A experiência é feita para ilustrar um teorema.

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico*, Contraponto, 1996. p. 50

O impacto emocional irrefletido de experiências como essas poderia originar o que Bachelard chama de “obstáculos epistemológicos”, que tendem a dificultar a formação de um espírito verdadeiramente científico na mente dos alunos:

Sem o equacionamento racional da experiência determinado pela formulação de um problema, sem o constante recurso a uma construção racional bem explícita, pode acabar surgindo uma espécie de inconsciente do espírito científico que, mais tarde vai exigir uma lenta e difícil psicanálise para ser exorcizado.

Op. cit . P. 51

Apesar de serem achismos puros, merecem reflexão, acho... Fechamos o parêntese.

Continuando...

As **atividades experimentais realizadas em grupos de alunos** são indicadas quando se utilizam equipamentos simples, que podem ser operados com alguma independência pelos próprios alunos, durante um tempo compatível com a grade horária. Roteiros para orientar a realização da atividade são essenciais, pois é impossível para o professor acompanhar todos os grupos ao mesmo tempo.

Há quem critique esses roteiros, argumentando que eles limitam a iniciativa do aluno. Essa crítica, porém, não se justifica em uma pedagogia vigotskiana: como já foi dito várias vezes, o aluno não aprende o conteúdo teórico da experiência com a montagem, nem mesmo com a simples realização de medidas ou cálculos, mas com as interações sociais desencadeadas durante sua realização, e essas interações podem também ser originadas por questões propostas para discussão nesses roteiros.

Atividades experimentais de longa duração ou projetos experimentais mais trabalhosos podem ser realizados como atividades ou projetos extraclasse. É essencial, no entanto e como sempre, que o professor as oriente e acompanhe sua realização desde o início – não é recomendável deixar tudo por conta dos alunos, até porque eles tendem a pedir ajuda a pessoas que, mesmo com boa vontade, provavelmente não saberão orientá-los adequadamente, quando não erradamente.

É importante lembrar que para que alguém seja considerado parceiro mais capaz basta que seja aceito pelos alunos como tal e se disponha a exercer esse papel. Certamente existem, não precisam de diploma e podem ser muito úteis, mas convém que o professor oriente seus alunos a procurá-los, sobretudo parceiros achados na internet...

A apresentação do projeto em sala de aula também nos parece essencial, não só em respeito ao trabalho dos alunos como para evidenciar a importância do assunto que estão estudando. É claro que, para isso, devem ser apresentadas propostas de atividades ou projetos em que esse objetivo seja colocado com clareza; se não for assim, não vemos razão para realizá-las.

Seleção de conteúdos para o desenvolvimento das atividades

Segundo a teoria de Vigotski, pode-se atribuir às atividades experimentais, sobretudo as demonstrações, pelo menos duas grandes vantagens na abordagem de conteúdos curriculares em relação a outras práticas pedagógicas:

I - a **motivação**, causada não só pelo impacto da própria atividade (desde que não sejam explosões ou coisas semelhantes), mas principalmente pela possibilidade de se prever e, em seguida, conferir os resultados de algumas experiências;

II - a **“concretização”** de conceitos físicos princípios e leis da física. Nesse último caso, a atividade experimental pode compensar ou ao menos minorar a maior desvantagem cognitiva dos alunos na aquisição dos conceitos científicos em relação aos conceitos espontâneos – a dificuldade de “visualizá-los”, uma vez que se trata de algo sobre o qual os estudantes não têm praticamente nenhuma vivência.

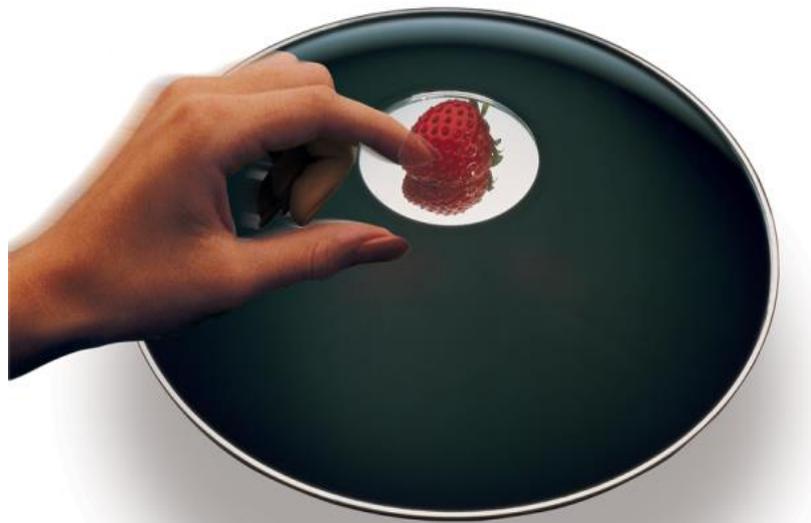
Compatibilização de conteúdos com o tipo da atividade

É importante compatibilizar os tipos de atividades experimentais com os conteúdos selecionados, a fim de torná-las mais eficientes tanto no sentido prático (facilitar sua realização) quanto pedagógico (promover interações sociais mais proveitosas).

Exemplificando...

Atividades de demonstração

São adequadas a discussões conceituais em que o mais importante é a observação e não é necessário realizar medições. Um bom exemplo é a demonstração experimental ilustrada na fotografia abaixo.

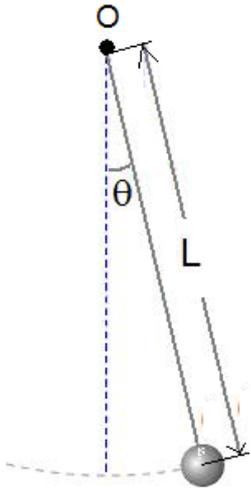


Atividades experimentais realizadas em grupo

Desde que haja uma boa interação entre os elementos do grupo, podem ser realizadas com os seguintes objetivos:

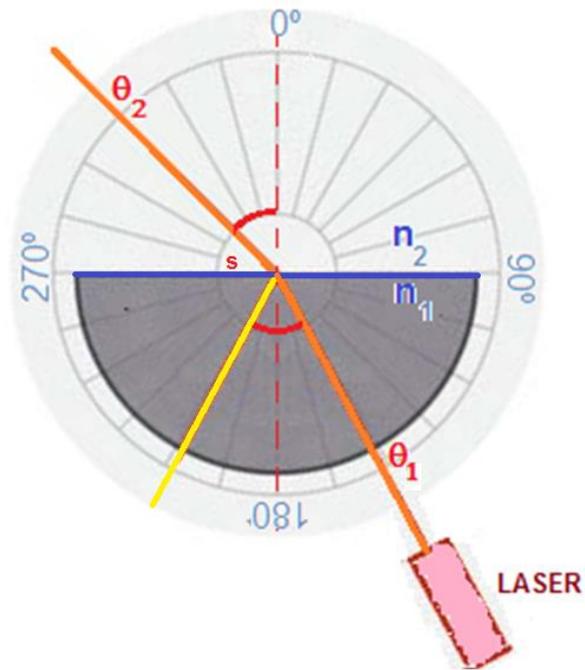
- i. obtenção experimental de constantes físicas;
- ii. determinação experimental do valor de grandezas físicas que possam ser obtidas também por meio da solução de problemas teóricos;
- iii. no estudo de aplicações de leis ou princípios da Física (resolver problemas experimentalmente).

Exemplificando...



- i. Determinação da aceleração da gravidade local por meio de um pêndulo simples

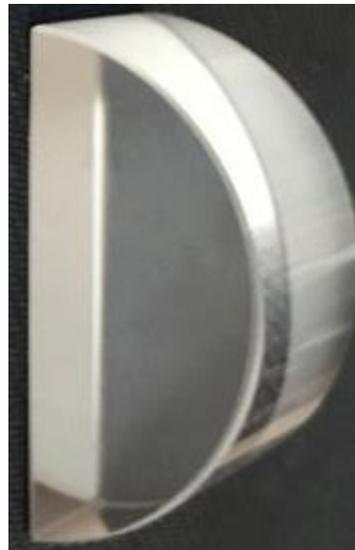
ii. Determinação do índice de refração de um material com o auxílio de uma fonte de luz retilínea e uma cuba semicilíndrica para líquidos ou de acrílico ou vidro.



Procedimento

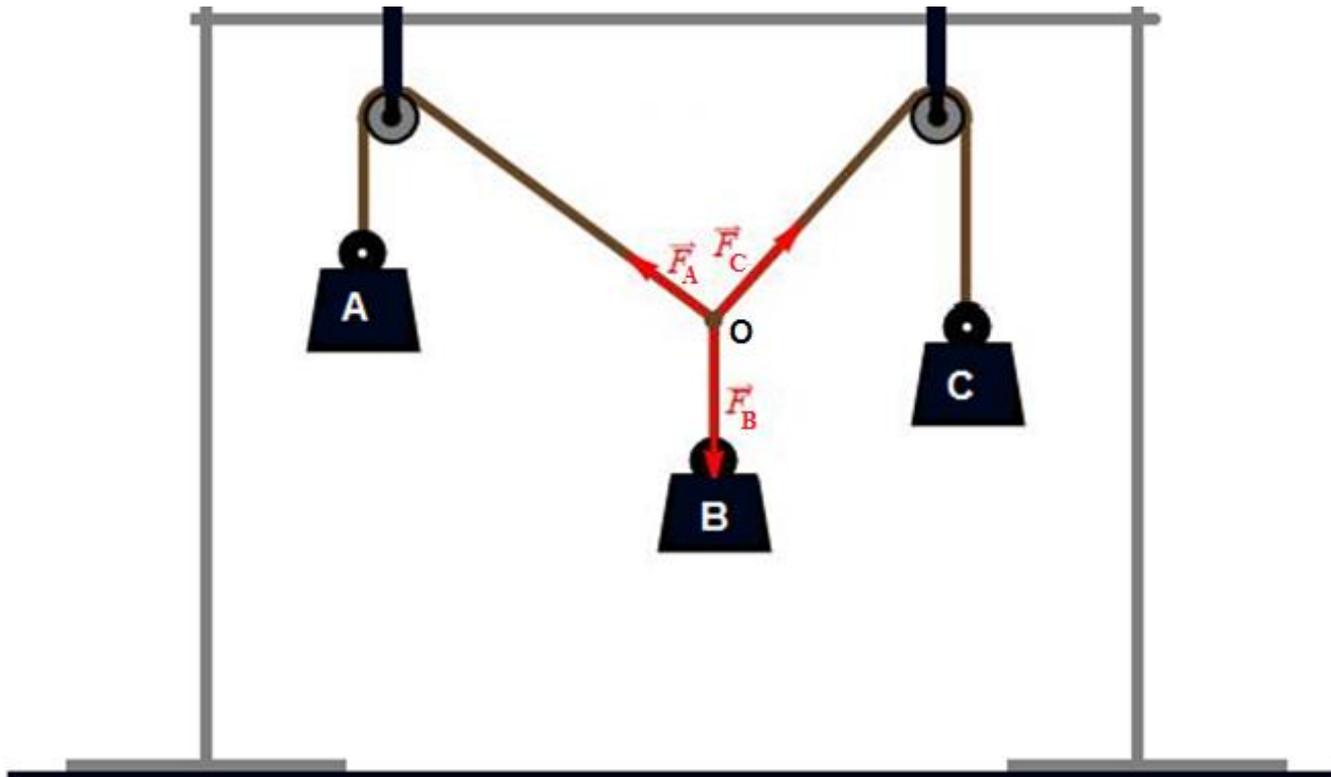


Cuba semicilíndrica



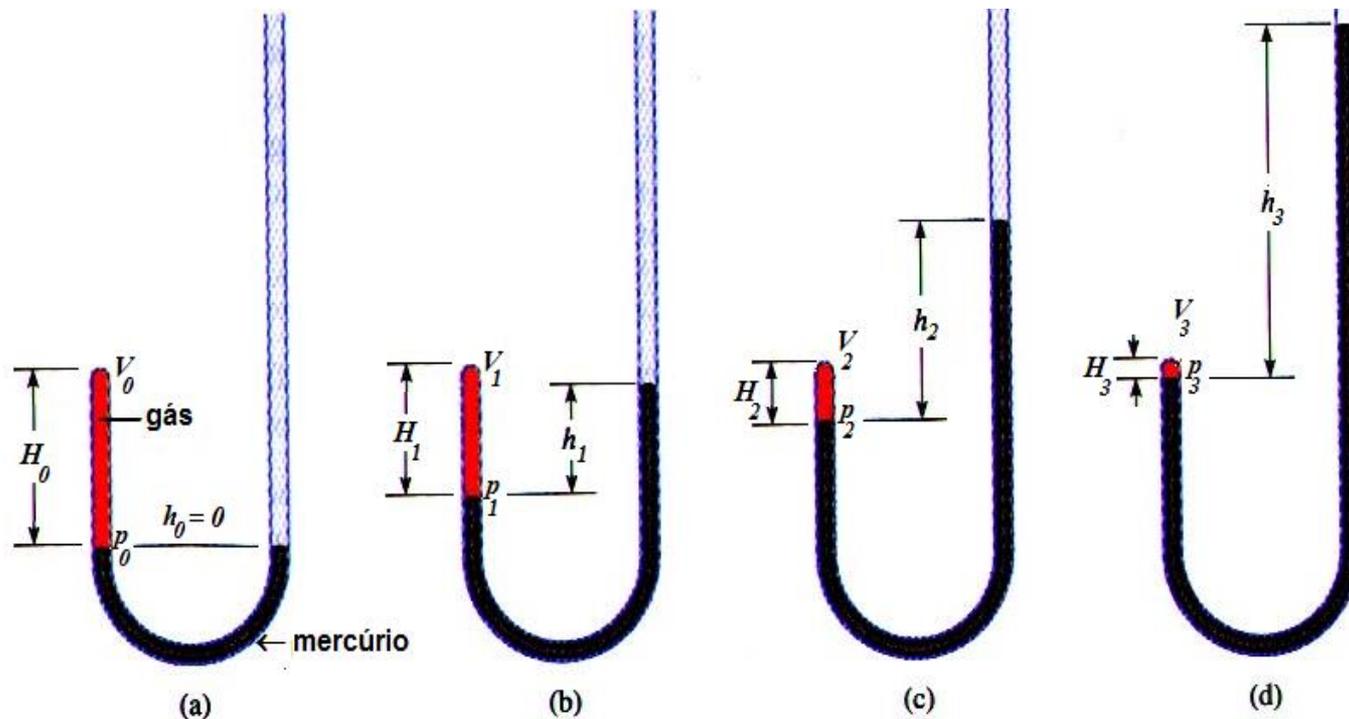
Bloco semicilíndrico de acrílico

iii. Determinação da tração em fios em uma montagem de equilíbrio estático.



Atividades cujos conteúdos permitem seu estudo quantitativo por meio da obtenção coletiva de dados

Estudo experimental da lei de Boyle-Mariotte com um tubo em U formado com uma mangueirinha contendo água aprisionando ar na extremidade fechada



Um breve apêndice

A validade da educação não formal ou informal em ciências

A menos de restrições de ordem financeira, administrativa, urbanística ou mesmo ambiental, quase todas as iniciativas voltadas à educação informal ou não formal institucionalizada são bem-vindas. A exceção é a educação em ciências, sobretudo das ciências exatas, que traz a muitos educadores algumas dúvidas e inquietações. As mais comuns se referem à impossibilidade de ensinar e aprender ciências nesses ambientes.

Catavento Cultural e Educacional (São Paulo) - Especialmente as crianças piram no Catavento Cultural e Educacional. Neste museu os visitantes têm a oportunidade de aprender um pouco mais sobre física, biologia e astrologia de um jeito bem divertido.

Será?



O entendimento formulado por Vigotski desse processo é amplo, geral e irrestrito. A construção do novo conceito é mais fácil para o aprendiz que tiver na mente alguma pré-concepção a ele relacionada, mesmo imperfeita ou fragmentada. A inexistência de qualquer pré-concepção é sempre uma agravante à construção desse conceito. A condição de que as concepções devam ser inteira e contextualmente corretas, que muitos pesquisadores em ensino estabelecem para a validade dessa inter-relação de concepções, não são avalizadas pela teoria de Vigotski.

A tolerância vigotskiana em relação à qualidade dessas concepções reside na compreensão de que conceitos científicos não se adquirem completa e definitivamente na ocasião em que são ensinados na educação formal, **por mais correta e cuidadosa tenha sido sua apresentação**. Todo conhecimento novo demanda tempo para ser construído, infelizmente não temos as estruturas cognitivas prontas, como propõe Piaget.

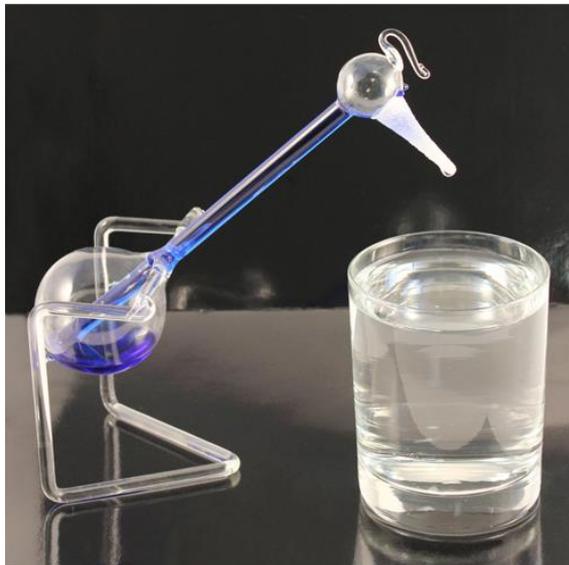
Assim, quanto mais rica a vivência sociocultural proporcionada a uma criança, maior a capacidade linguística, verbal e simbólica que ela será capaz de adquirir e maior o acervo cognitivo de percepções sensoriais que poderá acumular. E isso pode acontecer na escola e fora dela, em casa, nas ruas, nos parques e, é claro, em museus e centros de ciências, onde essas instituições houver.

O temor de que a aquisição de idéias errôneas possam impedir a aquisição de idéias corretas se baseia na falsa concepção do pacote cognitivo, das idéias adquiridas prontas e acabadas. Não há ideias inteiramente errôneas, porque não há idéias definitivas. Toda ideia é, ou pode ser, provisória desde que adequadamente trabalhada. Toda criança, quando pequenina, chama cachorro de au-au, mas não há criança que não reformule esse conceito e passe a chamar cachorro de cachorro.

Não há razão para um expositor se inquietar com a dificuldade de explicação ou compreensão de certas demonstrações experimentais apresentadas num centro de ciências. Algumas, como a ilustrada abaixo, são tão lúdicas e motivadoras como difíceis de explicar e entender, principalmente para crianças.



(a)



(b)



(c)

Passarinho sedento. Em a o passarinho é colocado em pé com o feltro que reveste o bico umedecido; em b, à medida que a umidade evapora, o líquido azul sobe pela coluna e desequilibra o passarinho que cai com o bico dentro d'água (c). Apoiado na horizontal o líquido baixa e o ar contido na ampola passa para seus dois compartimentos. O líquido escoar para a ampola maior, inferior, o passarinho volta a ficar de pé e o processo recomeça.

Mas a teoria de Vigotski “permite” que elas possam ser apresentadas e explicadas por meio de ideias provisórias, adequadas ao nível cognitivo e conceitual dos visitantes (desde que estejam ao alcance do que Vigotski chama de zona de desenvolvimento imediato, ZDI, dessas pessoas). Na realidade, são raras as demonstrações satisfatoriamente compreendidas numa única explicação, por mais perfeita, rigorosa e motivadora que seja a abordagem.

Como todos os nossos processos mentais, elas são percebidas ou entendidas com o tempo, à medida que estruturas mentais necessárias para tanto sejam construídas. E para que essa construção se complete com o tempo, é preciso que os conteúdos necessários para a compreensão da demonstração sejam apresentados por meio de uma abordagem adequada e corretamente trabalhada. Mas a compreensão dessa apresentação teórica certamente será mais breve, fácil e sólida para quem pôde ver essa demonstração experimental pois, para esses, a construção cognitiva para a sua compreensão já teve início.

As idéias de Vigotski nos ajudam a entender tanto a solidez e permanência da educação formal, instituição de pelo menos mil anos de existência, como a validade da educação informal ou não formal em qualquer setor da atividade humana. Se a aprendizagem gera o desenvolvimento cognitivo, a educação formal será sempre necessária pois, mais do que transmitir conhecimento, ela possibilita e garante o desenvolvimento das estruturas cognitivas necessárias para que esse conhecimento seja adquirido e legado às novas gerações.

Quanto à educação informal, tão antiga como a civilização humana, ela sempre pode e deve ser incrementada, pois toda nova estrutura mental, seja lá quando, onde e como for adquirida, sempre contribui para o enriquecimento da nossa capacidade cognitiva. E esse enriquecimento sempre favorece a aprendizagem de qualquer conceito, de qualquer natureza.

E ambas, educação formal e informal, reforçam-se mutuamente. A mente humana não tem compartimentos estanques, guichês cognitivos que filtram ou validam conhecimentos em função da sua origem ou da forma pela qual eles são apresentados. Todo desafio, todo estímulo ao pensamento e à percepção, enriquecem nossas estruturas cognitivas. Certamente, pode haver desafios e estímulos mais ou menos motivadores, apresentações ou exposições mais ou menos provocadoras e estimulantes, mas não há nada pior do que a ausência desses estímulos e desafios, sobretudo em relação à disseminação do conhecimento científico.

Voltando e concluindo...

Se perguntarmos a qualquer professor de ciências se a atividade experimental é importante, muito provavelmente a resposta será um enfático **sim!**

Mas se perguntarmos se ele as utiliza, muito provavelmente a resposta será um envergonhado **não!**

A justificativa em geral, é a falta de local (laboratório) e material e se eles existirem, falta tempo para cumprir todo programa o que os obriga, a contragosto, deixar de apresentar essa importantíssima atividade...

A nosso ver, a origem dessa incoerência está relacionada ao reiterado insucesso de tantas iniciativas e propostas para sua aplicação em sala de aula ou no laboratório deixou como legado uma espécie de vazio pedagógico aos professores, deixando-os sem respostas às indagações básicas que poderiam justificar a realização dessas atividades:

como, por quê e para quê fazê-las?

Sem essas respostas, é pouco provável que os professores se sintam seguros ou mesmo motivados para enfrentar as reais dificuldades para a efetiva realização dessas atividades com seus alunos em suas escolas.

E essas respostas, como vimos, podem ser dadas tendo como fundamentação pedagógica a teoria de Vigotski.