

Por uma Ciência viva!

Observe os filhotes de mamíferos: gatos, cães, macacos, golfinhos e humanos. Todos são curiosos e brincam. Com suas estripulias, conhecem, interagem, interpretam e respondem ao mundo em que vivemos. Pouco? Que nada! Brincar é tão importante que vale uma recompensa: o prazer, que se traduz na alegria e nos risos típicos da infância. Recompensas preciosas que se obtém ao ser curioso e brincalhão. Contrapartidas para quem se dispõem a conhecer o mundo, ou melhor, para aprender com ele.

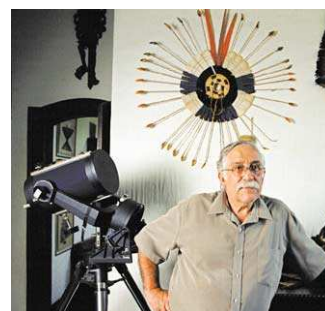
Transponha essas idéias para a Educação e a pergunta soa natural: “Por que não brincar na escola?” O espaço pode ser pouco, o tempo pode ser curto, podem não existir brinquedos ou salas especiais para isso. Não importa! O que se propõe e, mesmo, partir do simples. Brinquedos e brincadeiras tradicionais, modelos construídos com sucata, improvisação. Fazer Ciência é também, exercitar a criatividade e, como bem defende o professor Carlos Alfredo Arguello, na entrevista a seguir, brincar é ainda a melhor maneira de aprender e, portanto, de ensinar ciências.

-- Uma das queixas mais freqüentes do professor de ciências é a falta de infra-estrutura, em especial de materiais didáticos que sirvam de apoio a sua tarefa de ensinar a disciplina. Até que ponto essa queixa tem razão de ser?

É possível encontrar hoje no mercado brasileiro um número significativo de empresas fornecedoras de material didático para laboratórios de ensino de Ciências e para a sala de aula, de boa qualidade. É claro que, por razões financeiras, nem sempre eles estão disponíveis ao professor, sobretudo para aquele que trabalha na rede pública. Mas no ensino de ciências há, também, a

Observação: compilação da entrevista cedida à Vera Rita da Costa para a revista *Ciência Hoje das Crianças*.

Objetivos: texto indicado como leitura complementar da disciplina **Por que e o que ensinar em Ciências** do curso de Pós Graduação *Lato Sensu em Ensino e Aprendizagem das Ciências Naturais- modalidade EAD - Universidade Católica de Brasília*.



Biografia: Carlos Alfredo Arguello é doutor em física, membro titular da Academia de Ciências do Estado de São Paulo, professor da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) e coordenador do Museu de Ciências da UNEMAT (em Cáceres) e dos projetos *Viajando com a Ciência (CNPq)*, *Planetário Móvel (Fapemat)* e *Projeto Einstein (FINEPE)*. Professor titular da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), na qual se aposentou em 1994, foi diretor do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas, durante 10 anos. Incentivou a criação de museus de ciência e projetos para divulgação da Ciência em várias cidades brasileiras. Estabelecido no Mato Grosso, onde atua há mais de 20 anos, assessora, também, projetos de educação indígena e de professores leigos.

possibilidade de utilizar elementos do dia-dia para enriquecer as atividades a serem experimentadas na escola. Dessa forma, é possível, sem custo, independente da existência ou não de laboratórios bem equipados ou materiais didáticos sofisticados, introduzir os jovens no processo científico e fornecer-lhes ricas experiências de aprendizado. Agora, é óbvio, também, que a escolha do tipo de material didático – se simples ou sofisticado – está relacionada à concepção de Ciência que o professor possui e, portanto, ao que ele entende por Educação em Ciências.

-- Pode esclarecer melhor esse ponto?

Há uma visão da Ciência ignorada pela maioria das pessoas, mas fundamental para o ensino dessa disciplina: é aquela que concebe a Ciência essencialmente como processo. A Ciência, nessa perspectiva, tem finalidade, características, procedimentos e metodologias próprias, ainda que variadas, e indica fundamentalmente movimento e ação. É atividade sempre em construção – uma Ciência viva! Já na concepção popular e mais corriqueira de Ciência, a noção de processo desaparece e a Ciência se reduz a um corpo de conhecimentos e saberes pré-estabelecidos, ao acúmulo de conhecimentos gerados por outros, no passado e segundo métodos particulares. Ou seja, segundo essa visão a Ciência está pronta e estabelecida – é Ciência morta! É certo que há uma dose de exagero nessa contraposição, mas a imagem é muito útil para se entender as diferentes formas de Educar em Ciências. Afinal, é completamente diferente educar para um processo, para fazer e construir conhecimento, e educar apenas divulgando resultados de terceiros.

-- De que forma os materiais didáticos participam nessas diferentes concepções?

Para o professor inbuído da visão de Ciência viva, até o mais simples elemento do dia-dia, é motivador para a aprendizagem. Com materiais simples e, até mesmo, muitas vezes banais, ele consegue fazer seus alunos vivenciarem as características próprias do fazer Ciência, ou seja, a observação atenta dos fenômenos; a formulação de hipóteses e a procura da resposta criativa a questões-problema; construção de modelos reais ou mentais e a experimentação. Estas características são típicas do método científico e podem ser vivenciadas tanto na escola por nossos alunos, em forma simples, ou pelos grandes especialistas, em laboratórios custosos, sofisticados, a beira da ficção. Uma diferença é que, no caso do cientista profissional, o resultado do processo criativo deve ser de originalidade “absoluta”, universal, isto é, jamais antes proposto. No caso do aluno, o resultado do processo criativo científico deve trazer novidade para ele, para seus colegas e professores, para o meio que o rodeia, podendo ser, então, a sua originalidade, restrita, e o resultado obtido uma re-descoberta. Além disso, com o exercício desse fazer, ele desenvolve as habilidades necessárias ao conhecimento do mundo em que vive (observação, formulação de idéias, sistematização da informação etc) e também imprescindíveis na formação de um cidadão crítico, que é o que mais almeja a educação contemporânea.

-- O senhor pode dar um exemplo de atividade simples que ensine muita Ciência?

O fato de a Ciência ser processo e requerer fazeres, tais como observar, medir, registrar, isolar os parâmetros relevantes, calcular, saber navegar pela informação redigir-expor etc, induz as pessoas, e, em particular, os professores a pensarem que é indispensável utilizar instrumentos de observação (lupas, microscópios, lunetas etc); de medição (multímetros, termômetros, osciloscópios, escalas etc); de registro (gráficos, registradores, loggers etc); de cálculo (calculadora, computadores etc); de isolamento dos parâmetros relevantes (laboratórios etc); de informação (livros, bibliotecas, internet, revistas, etc) e de exposição (multimídia etc). No entanto, é possível utilizar recursos simples, sem prejudicar os resultados e preservando as características da atividade científica. Podemos, por exemplo, estudar a queda livre dos corpos utilizando duas folhas de papel sulfite e comparando a forma, a velocidade e a aceleração com que caem, quando lisa (plana) ou amassada (na forma de uma bolinha). A folha A4, na sua forma natural, (plana) cai lentamente, num movimento peculiar de vai-vem. Já se dobramos parcialmente a folha, a queda será lenta e semelhante a um voo de planado que poderá ser melhorado se formamos um leve diedro com a folha e levantando-se a sua borda em um formato de asa. Totalmente amassada, o comportamento, velocidade e aceleração da folha será também totalmente diferente. Ou seja, propondo uma simulação simples como essa, acrescida da sugestão de pesquisa (sobre, por exemplo, modelos de aviões de papel, na Internet), um professor interessado poderá guiar seus alunos na descoberta de um novo tipo de força, a força aerodinâmica, e fornecer oportunidade para que eles descubram também conceitos importantes, como o de centro de gravidade, torque etc.

-- A sugestão é, portanto, que o professor parta do simples e induza os alunos a, por meio da tentativa e erro, chegar as conclusões e conceitos importantes...

Certamente. Conduzindo os alunos na observação e discussão dos resultados, em uma atividade simples como esta da queda de folhas de papel, por exemplo, o professor poderá fazê-los compreender conceitos básicos de fenômenos aerodinâmicos complexos. Conseguirá, ainda, a garantia de ver o interesse dos alunos despertado pelo tema e pela atividade, pois não existe criança que observando o voo de seu avião de papel não deseje e se empenhe em modificá-lo para obter um voo mais bonito, mais acrobático ou com melhor planeio. Experiências simples, como essa, permitem que jovens e crianças observem, relacionem causa e efeito e sejam estimulados em sua criatividade, o que é fundamental em Ciência. Muitos brinquedos clássicos, como os piões, as bolinhas de vidro e os papagaios ou pandorgas, cujo fascínio se perpetua no tempo apesar da concorrência com novos e sofisticados brinquedos, podem se tornar atividades que realmente interessem aos alunos e que resultem em aprendizados importantes. É realmente uma pena que, ainda vinculados à visão tradicional da Ciência (a Ciência morta), os professores não as utilizem em sua prática didática.

-- Ao utilizar atividades simples para ensinar Ciências, como o senhor sugere, não há o risco dos experimentos ficarem inconclusos do ponto de vista conceitual?

É importante, principalmente, que abandonemos o imediatismo enganoso, ou seja, aquela velha máxima, ainda presente no ensino, do “Eu ensino, tu aprendes e eu avalio!” É preciso que o professor se conscientize de que é impossível para ele conhecer tudo o que o aluno aprendeu, porque seguramente, mesmo numa atividade limitada, o aluno

expande as suas fronteiras além do limite previsto. E isso representa uma vantagem, porque acaba possibilitando, agora ou em algum tempo futuro, imprevisível, que ele estabeleça novas compreensões sobre o mundo. É por isso, também, que é diferente – e muito mais enriquecedor -- educar no processo de fazer Ciência, no qual as atividades não estão dirigidas exclusivamente para a apreensão de conhecimentos, específicos, imediatos, mas, sim, para a aquisição e a incorporação de práticas e estratégias gerais que transcendam o tema específico estudado.

-- Pode nos dar um exemplo?

Mesmo quando ainda não está alfabetizado, um aluno já é capaz de fazer o registro da posição do Sol na esfera celeste, do Azimute e da Altura. Basta, para isso, que faça a marcação ou desenho da sombra da ponta do Gnomon em uma folha de papel sulfite, colocada sobre o chão. E, quando faz isso, certamente, o aluno já estará apreendendo a necessidade quantitativa, sistemática, do registro de dados experimentais. Antes mesmo de saber ler e escrever, portanto, o aluno já estará incorporando características importantes dos métodos de observação na pesquisa da natureza. Não importa que, nesse momento, ele ainda não construa tabelas ou registrar esses dados através da escrita. Também não importa que, nesse caso, a escola não possua laboratório, equipamentos sofisticados etc. O mesmo vale para muitas outras situações: ao brincar com um violão ou outro instrumento sonoro, por exemplo, uma criança também pode apreender conceitos científicos importantes.

-- Ao enaltecer a brincadeira como forma de aprendizagem, não se corre o risco de cair no espontaneísmo, no “brincar por brincar”. O que o professor deve fazer para garantir que o brincar ganhe conseqüências didáticas e resulte, de fato, em aprendizado?

O professor deve conduzir o processo de aprendizagem. A ele cabe, por exemplo, orientar os alunos nas atividades lúdicas, de maneira a que eles extraiam delas conclusões importantes. Ao se propiciar que as crianças “brinquem” com um violão, por exemplo, o professor deverá se encarregar de mostrar o fenômeno de ressonância entre cordas diferentes, que geram o mesmo som, os sons harmônicos. Ele deverá ter claro quais são os objetivos pedagógicos que ele deseja atingir ao propor uma atividade. Mas, o professor não deve se iludir, não deve atribuir a si mesmo o papel exclusivo de ensinar: o aluno irá, por conta própria, muito mais adiante no seu próprio aprendizado. Ele não ficará limitado somente a esse conhecimento, pois, no momento mesmo da atividade ou mais cedo ou mais tarde, o aluno verá os seus horizontes conceituais ampliados. No caso do fenômeno da ressonância entre sistemas físicos, por exemplo, ele é geral, universal. Ou seja, o conhecimento inicial obtido através de uma aparente brincadeira será, certamente, ampliado em outras oportunidades, quando, por exemplo, o aluno estiver afinando um instrumento musical ou, talvez, quando, em estudos mais avançados, explorar a teoria das cordas, discutir a origem do universo através do Big-Bang ou interpretar a gravitação quântica.

*Fonte: Costa, V. R. Por uma Ciência viva! Encarte - entrevista cedida por Arguello, C. A. à revista Ciência Hoje das Crianças. Disponível em:
http://www.terrabrasilisdidaticos.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=11 (acesso em fevereiro de 2012).
