

Ensino Fundamental 1

O que ensinar em Ciências

A tendência atual da disciplina é fazer com que o aluno observe, pesquise em diversas fontes, questione e registre para aprender

Beatriz Santomauro

Por quê? Essa é uma das perguntas que as crianças fazem com bastante frequência. Elas têm curiosidade em saber a origem das coisas e as causas dos fenômenos da natureza e em explorar aquilo que lhes parece diferente, intrigante. A disciplina de Ciências, quando bem trabalhada na escola, ajuda os alunos a encontrar respostas para muitas questões e faz com que eles estejam em permanente exercício de raciocínio.

Pela importância da área para a Educação, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa) - exame que mede o nível de ensino em diversos países, de três em três anos - investiga como os estudantes de 15 anos estão em relação ao aprendizado desses conhecimentos. Infelizmente, o resultado do Brasil deixa a desejar: em 2006, o país ficou em 52º lugar (de um total de 57 nações participantes). Uma das principais causas apontadas para o fracasso é a maneira de ensinar a disciplina, que muitas vezes é apoiada em concepções equivocadas e não desperta o interesse das turmas.

"Trabalhar os conteúdos de Ciências é dar oportunidade a crianças e jovens de entender o mundo e interpretar as ações e os fenômenos que observam e vivenciam no dia a dia", diz Luciana Hubner, formadora de professores e selecionadora do Prêmio Victor Civita - Educador Nota 10. Com a tecnologia mais presente na vida das pessoas, ter conhecimento científico também significa estar preparado para analisar as questões da contemporaneidade e se posicionar frente a elas - alguns dos objetivos da disciplina.

A percepção sobre a importância da área de Ciências na escola e na formação dos alunos é relativamente recente. Basta notar como ela demorou para ser incorporada ao currículo. Na concepção que vigorou do século 19 à década

de 1950, impregnada de ideias positivistas, predominava o pensamento de que essa área do conhecimento era sempre neutra em suas descobertas e que os saberes delas decorrentes seriam verdades únicas e definitivas.

A maneira de ensinar também passou décadas apoiada na reprodução dos mesmos padrões. Acreditava-se que os fenômenos naturais poderiam ser compreendidos com base apenas na observação e no raciocínio, bastando para isso que os estudantes fossem levados a conhecer todo o patrimônio científico produzido até então e a memorizar conceitos. A metodologia que tem no professor e no livro didático o centro da transmissão de saberes ficou conhecida como tradicional ou conteudista - e ainda hoje está presente nas salas de aula.

Investimento em tecnologia e reprodução de procedimentos

Somente nos anos 1960 é que essa prática pedagógica começou a ser questionada. O movimento que se contrapôs a ela surgiu nos Estados Unidos, estendeu-se para a Inglaterra e a França e chegou, com menos força, ao Brasil. No cenário mundial, havia uma disputa econômica acirrada entre os países e entre blocos econômicos. Portanto, desenvolver tecnologias e saber usá-las para produzir riquezas começou a ser fundamental para o sucesso de uma nação. Era preciso formar mais e mais pessoas com capacidade de criar produtos, métodos e procedimentos que gerassem divisas. Nas escolas, era necessário incentivar a formação de profissionais com esse perfil e acreditou-se que o caminho para isso era levar os alunos a reproduzir os passos que cientistas já haviam trilhado ao fazer suas descobertas.

Mitos pedagógicos

Aula deve ser experimental

Uma atividade prática não carrega em si todos os conteúdos que se quer ensinar, assim como não é necessariamente o procedimento principal ou obrigatório no ensino de Ciências. As aulas em laboratório devem fazer parte de uma sequência didática que envolva exposições teóricas, registros dos alunos e confrontações de ideias.

Experiência, só em laboratório

Aula prática não depende de equipamentos de alta tecnologia. Com material alternativo também é possível produzir experimentos que levam à construção de conceitos pelos alunos. Observações de fenômenos podem ser feitas no pátio da escola ou na vizinhança.

Memorizar nunca mais

É um erro reduzir os aprendizados de Ciências a apenas uma lista de enunciados a serem decorados. Porém a memorização às vezes é importante depois de entender os conteúdos. Nem toda terminologia deve ser abandonada. Ela tem sentido e deve ser valorizada por meio de objetivos claros.

Teoria e prática juntas no processo de investigação

O ensino tornou-se experimental, no chamado modelo da redescoberta ou tecnicista: a prática seguia roteiros preestabelecidos, num passo-a-passo encadeado para chegar aos resultados previstos. Ele se contrapôs ao tradicional ao valorizar a ação científica, mas manteve o aluno na passividade e continuou a dar ênfase às definições acabadas.

Somente nos anos 1970, em estudos feitos com base em descobertas sobre como a criança aprende, se percebeu a necessidade de o aluno fazer seu próprio percurso, respeitando as ideias que ele já tinha sobre o conteúdo. Diferentemente da abordagem tecnicista, o fundamental passou a ser se apoiar em questões que fizessem sentido para o aluno e assim despertassem a curiosidade e o interesse pelo conhecimento. A chamada perspectiva investigativa começou a tomar corpo e hoje é apontada como a mais adequada para o ensino da disciplina.

Maria Teresinha Figueiredo, coautora das Expectativas de Aprendizagem de Ciências da prefeitura de São Paulo, explica que Ciências só se aprende quando há uma situação para resolver, um problema bem colocado que incentive a busca de respostas que não sejam óbvias nem organizativas ou classificatórias: "Não é prática versus teoria, mas é prática com teoria o tempo todo. Os conteúdos não precisam necessariamente estar dispostos de maneira linear, mas organizados como uma rede de informações". Para entrar em contato com essa maneira de estudar, o aluno deve aprender a levantar hipóteses, interpretar os resultados, elaborar problemas, recolher dados, pesquisar, fazer registros, planejar a ação e aplicá-las a novas circunstâncias.

O pontapé inicial é a exposição de uma situação-problema, um impasse do dia-a-dia para o qual a turma mobiliza o que já sabe para tentar solucioná-la. Perguntas do tipo "por que o leite derrama quando ferve?" e "por que os alimentos cozinham mais rápido na panela de pressão?" são alguns exemplos.

Para encontrar a solução, o aluno se vale de ideias e conhecimentos que já tem antes de procurar explicações nos livros. Ele agora participa ativamente da aula, planejada para propiciar e valorizar sua iniciativa. O professor, além de ser fonte de informação, passa a ter a função de orientar as ações. O livro

didático tornase apenas um dos materiais de consulta. Para Antonio Carlos Pavão, docente da Universidade Federal de Pernambuco e diretor do Espaço Ciência, tanto o estudante como o docente assumem o papel de pesquisador, ficando esse último com a função também de conduzir a investigação e instrumentalizar a criança para que ela aprenda com autonomia. Internet, museus, revistas, livros científicos e paradidáticos e programas de televisão fazem parte do material de pesquisa. "Cabe ao educador ensinar a turma a usar essas ferramentas, filtrar os dados, contrapor informações e auxiliar a criança a elaborar uma versão adequada para o que acabou de aprender", afirma Pavão.

O valor didático da experiência depende da forma como é feita

Falar e escrever sobre as descobertas é parte do caminho para dominar e usar a linguagem específica que aparece em textos científicos, gráficos e tabelas. "Enquanto o aluno re-elabora sua percepção anterior de mundo, ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico, ele também se apropria de novas linguagens", diz Luis Carlos de Menezes em um dos capítulos do livro O Desafio de Ensinar Ciências no Século XXI.

A observação e a investigação são fundamentais para entender os fenômenos naturais ou produzidos em laboratório. Contudo, o valor didático da experiência ou de uma saída da escola para estudo depende da forma como elas são realizadas. Os experimentos (antes usados somente para comprovar conhecimentos já recebidos em aulas teóricas) agora assumem a função de permitir o relacionamento entre conteúdos e de facilitar a formulação de conceitos, sempre com a intervenção do professor.

Pela metodologia investigativa, a avaliação faz parte do processo de aprendizagem do aluno e do redirecionamento do planejamento do professor: mais do que verificar se os conteúdos foram aprendidos, ela contribui na identificação das dificuldades e no trabalho de aperfeiçoamento dos procedimentos de ensino. As Orientações Curriculares propostas pela prefeitura de São Paulo dizem que "erros, conflitos e soluções de problemas se mostram como aspectos positivos na aquisição de novos conhecimentos e fazem parte do cotidiano da escola". Mais que as respostas corretas ou erradas, o processo de avanço de cada um dos alunos também deve ser levado em conta.

5 perguntas para Eduardo Schechtmann

Professor do 8º e 9º ano e coordenador de Ciências na Escola

Comunitária de Campinas, em Campinas, a 100 quilômetros de São Paulo.

Quais os objetivos da disciplina no Ensino Fundamental?

Entender a área do ponto de vista conceitual e procedimental e desenvolver habilidades que formem indivíduos autônomos e seletivos na aquisição do conhecimento.

Como devem ser as atividades?

Elas precisam desenvolver a capacidade de ouvir, falar, argumentar e respeitar diferentes pontos de vista.

Quais as melhores estratégias para ensinar os conteúdos?

Observação e registro, estudos do meio, aulas expositivas, confecção de mapas conceituais, leitura, produção de textos e discussão em grupo.

Quais são as priorizadas em suas aulas?

Todas as que estimulam uma postura mais pró-ativa e criativa e que façam os alunos participarem.

Como a maneira de ensinar impacta a formação dos alunos?

Espero que minhas aulas ajudem a garotada a compreender a realidade dentro da sua complexidade.

Linha do tempo do ensino de Ciências no Brasil

1879 É fundada a Sociedade Positivista do Rio de Janeiro. Professores seguem o pressuposto de que o aluno descobre as relações entre os fenômenos naturais com observação e raciocínio.

1930 A Escola Nova propõe que o ensino seja amparado nos conhecimentos da Sociologia, Psicologia e Pedagogia modernas. A influência desses pensamentos não modifica a maneira tradicional de ensinar.

1950 Os livros didáticos são traduções ou versões desatualizadas de produções europeias, e quem leciona a disciplina são profissionais liberais. Vigora a metodologia tradicional, baseada em exposições orais.

1955 Cientistas norte-americanos e ingleses fazem reformas curriculares do Ensino Básico para incorporar o conhecimento técnico e científico ao currículo. Algumas escolas brasileiras começam a seguir a tendência.

1960 A metodologia tecnicista chega ao país, defendendo a reprodução

de sequências padronizadas e de experimentos, que devem ser realizados tal como os cientistas os fizeram.

1961 Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), passou a ser obrigatório o ensino de Ciências para todas as séries do Ginásio (hoje do 6º ao 9º ano).

1970 A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência critica a formação do professor em áreas específicas, como Biologia, Física e Química, e pede a criação da figura do professor de Ciências. Sem sucesso.

1971 A LDB torna obrigatório o ensino de Ciências para todas as séries do 1º Grau (hoje Ensino Fundamental). O Ministério da Educação (MEC) elabora um currículo único e estimula a abertura de cursos de formação.

1972 O MEC cria o Projeto de Melhoria do Ensino de Ciências para desenvolver materiais didáticos e aprimorar a capacitação de professores do 2º grau (hoje Ensino Médio).

1980 As Ciências são vistas como uma construção humana e não como uma verdade natural. São incluídos nas aulas temas como tecnologia, meio ambiente e saúde.

1982 Surge o modelo de mudança conceitual, que teve vida curta. Ele se baseia no princípio de que basta ensinar de maneira lógica e com demonstrações para que o aprendiz modifique ideias anteriores sobre os conteúdos.

2001 Convênio entre as Academias de Ciências do Brasil e da França implementa o programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa para formar professores na metodologia investigativa.

Fontes parâmetros curriculares nacionais / inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas, Walter Garcia (coord.) / história da educação e da pedagogia, Maria Lúcia de Arruda Aranha / formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano, L.C. Menezes (org.) / o livro didático de ciências no Brasil, Hilário Fracalanza (org.)

Metodologias mais comuns no ensino de Ciências

O ensino de Ciências dos últimos 50 anos adotou estratégias diferentes. Confira.

TRADICIONAL

Também chamada de conteudista ou convencional. Predominou desde o século 19 até 1950 e, embora não seja considerada a mais adequada para as práticas atuais, ainda é adotada.

Foco: Tomar contato com os conhecimentos existentes sobre determinado tema.

Estratégia de ensino: Aulas expositivas, sendo o professor e o livro didático as únicas fontes de informação. Incentivo à memorização de definições. A experimentação em laboratório serve para comprovar a teoria.

TECNICISTA

Surgiu na década de 1950 para se contrapor à concepção tradicional.

Foco: Reproduzir o método científico.

Estratégia de ensino: Aulas experimentais, em laboratório, com ênfase na reprodução dos passos feitos pelos cientistas.

INVESTIGATIVA

Criada por volta de 1970, mesclou algumas características das concepções anteriores e colocou o aluno no centro do aprendizado.

Foco: Resolução de problemas que exigem levantamento de hipóteses, observação, investigação, pesquisa em diversas fontes e registros ao longo de todo o processo de aprendizagem.

Estratégia de ensino: Apresentação de situação-problema para que o aluno mobilize seus conhecimentos e vá em busca de novos para resolvê-la. Disponibilização de várias fontes de pesquisa.

Expectativas de aprendizagem em Ciências do 1º ao 9º ano

As orientações curriculares da prefeitura de São Paulo recomendam, entre outros itens, que ao fim do 5º ano os alunos sejam capazes de:

- Localizar os órgãos internos do corpo humano, reconhecendo as relações entre as funções biológicas.
- Reconhecer a necessidade de manutenção das atividades básicas do corpo para a preservação da saúde.
- Identificar doenças contagiosas e epidemias que aconteceram na cidade em passado recente, assim como as formas de preveni-las.
- Comparar elementos físicos e biológicos de ambientes urbanos naturais e transformados.
- Pesquisar os destinos dados aos resíduos sólidos urbanos - lixões, aterros, incineração, reciclagem - e comparar benefícios e riscos.
- Conhecer a importância do saneamento público para a saúde e a qualidade de vida da população.

- Argumentar sobre as vantagens e desvantagens da utilização de diferentes meios de transporte.
- Realizar experimentalmente formas simples e domésticas de tratamento de água, como filtração e cloração.

O documento prevê ainda que os estudantes, ao fim do 9º ano, saibam:

- Organizar, individualmente e em grupo, relatos orais e registros sobre questões ambientais, estabelecendo relações entre as informações obtidas em fontes diversas e elaborando sínteses em tabelas, gráficos, esquemas, textos e maquetes.
- Relacionar a fotossíntese, a respiração celular e a combustão nos ciclos do carbono e do oxigênio para compreender o papel da vegetação, do desmatamento e das queimadas na atmosfera.
- Relacionar os sentidos (visão, audição, olfato, paladar e tato) ao sistema nervoso.
- Reconhecer os agravos à saúde física e mental no uso e abuso de drogas, no sexo desprotegido, nas ações violentas e nos esportes radicais, considerando fatores psicológicos, culturais e sociais.
- Compreender o corpo humano e sua saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais.
- Identificar símbolos e outras representações de aparelhos elétricos, como potência e tensão.
- Compreender a relação entre velocidade e energia de movimento.
- Comparar diferentes combustíveis, suas origens e seus usos.
- Sequenciar algumas transformações de energia que ocorrem em máquinas e equipamentos, como nos veículos, na iluminação e em eletrodomésticos.
- Comparar principais fontes e consumos de energia presentes na matriz energética brasileira.
- Investigar e comparar diferentes modelos explicativos da constituição da matéria ao longo da história.
- Identificar e estimar ordens de grandeza de espaço e tempo em escala astronômica, situando a Terra e o sistema solar.
- Reconhecer a existência da força gravitacional, associando-a à atração entre objetos na Terra e no universo e relacionando-a às suas massas e respectivas distâncias.
- Comparar os modelos geocêntrico e heliocêntrico do sistema solar, relacionando-se a diferentes visões e a aspectos sociais, culturais e filosóficos.