

Ensino de ciências: pontos e contrapontos

Nelio Bizzo
Attico Chassot

Valéria Amorim Arantes
(ORG.)

ENSINO DE CIÊNCIAS: PONTOS E CONTRAPONTO

Copyright © 2013 by Attico Chassot, Nelio Bizzo e Valéria Amorim Arantes
Direitos desta edição reservados por Summus Editorial

Editora executiva: **Soraia Bini Cury**
Editora assistente: **Saete Del Guerra**
Tradução do texto "História da ciência e ensino da ciência": **Carlos S. Mendes Rosa**
Capa: **Ana Lima**
Projeto gráfico: **José Rodolfo de Seixas**
Diagramação: **Acqua Estúdio Gráfico**
Impressão: **Sumago Gráfica Editorial**

Summus Editorial

Departamento editorial
Rua Itapicuru, 613 – 7ª andar
05006-000 – São Paulo – SP
Fone: (11) 3872-3322
Fax: (11) 3872-7476
<http://www.summus.com.br>
e-mail: summus@summus.com.br

Atendimento ao consumidor
Summus Editorial
Fone: (11) 3865-9890

Vendas por atacado
Fone: (11) 3873-8638
Fax: (11) 3873-7085
e-mail: vendas@summus.com.br

Impresso no Brasil

Sumário

Apresentação – <i>Valéria Amorim Arantes</i>	7
Parte I – Ensino de ciências	11
– <i>Nelio Bizzo</i>	
– <i>Attico Chassot</i>	
História da ciência e ensino da ciência: instrumentos para a prática e a pesquisa escolar	
– <i>Nelio Bizzo</i>	13
História da ciência como novo campo de conhecimento	14
Ciência e história: tensões	22
Professores de ciências e historiadores profissionais	24
História da ciência e modelo de currículo: o caso da genética	29
História da ciência e ensino: analogias e metáforas	34
“Garimpo” na pesquisa educacional: níveis de análise	37
Perspectiva sociocultural	40

História da ciência e prática em sala de aula: abordagem “bottom-up”	49
Últimas observações	53
Referências bibliográficas	54
Propondo sementeiras	61
– <i>Attico Chassot</i>	
Referências bibliográficas	100
Parte II – Pontuando e contrapondo	103
– <i>Nelio Bizzo</i>	
– <i>Attico Chassot</i>	
Evolução biológica e religião	133
Criacionistas como criptoevolucionistas	136
Ateísmo científicista	140
Ensino da ciência, ensino da religião e estado laico	142
Referências bibliográficas	152
Parte III – Entre pontos e contrapontos	155
– <i>Nelio Bizzo</i>	
– <i>Attico Chassot</i>	
– <i>Valéria Amorim Arantes</i>	
Referências bibliográficas	190

Apresentação

*Valéria Amorim Arantes**

Este livro que ora lhes apresento – *Ensino de ciências* – inaugura uma nova fase da coleção Pontos e Contrapontos. Pensada para trazer ao âmbito educativo o debate e o diálogo sobre questões candentes do universo educacional, desde 2006 a referida coleção tem cumprido seus objetivos e jogado luzes sobre temas relevantes para os campos de conhecimento que sustentam as pesquisas e as práticas de educação. Os títulos nela já publicados – *Jogo e projeto*, *Inclusão escolar*, *Educação e valores*, *Educação de surdos*, *Educação formal e não formal*, *Educação e competências*, *Profissão docente*, *Alfabetização e letramento* e *Educação a distância* – não só perpassam distintos campos educativos como contribuíram para a construção e a reconstrução de novas fronteiras do conhecimento. *Ensino de ciências*, o

* É docente da graduação e da pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

décimo volume da coleção, inicia uma nova fase porque, sem perder esse espírito, volta-se para um campo específico do conhecimento.

Com uma visão interdisciplinar, os autores Nelio Bizzo, professor titular da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, e Attico Chassot, professor de diferentes universidades do Rio Grande do Sul, abordam temas como a origem das espécies e do ser humano, o papel da Igreja na história da ciência, a dimensão social no desenvolvimento da ciência e dos conteúdos nas disciplinas científicas, as relações entre saberes populares e saberes científicos, a formação de professores de ciências no contexto brasileiro, o androcentrismo no campo científico, interdisciplinaridade, transversalidade e Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de ciências, entre outros.

A estrutura do livro segue a proposta de diálogo da coleção Pontos e Contrapontos, composta de três etapas diferentes e complementares. Na primeira delas, cada autor discorre livremente sobre o tema que lhe foi solicitado; no caso deste volume, sobre o ensino de ciências.

O texto de autoria de Nelio Bizzo que compõe a primeira parte do livro discorre sobre a história e o ensino de ciências. Advertindo-nos que o significado da história da ciência não é o mesmo para educadores e cientistas sociais, ao longo do texto Nelio faz uma síntese daquelas esferas em que a história da ciência é tida como útil para educadores e, na sequência, sinaliza possíveis intercâmbios entre os programas de ensino e de pesquisa historiográfica.

Já Attico Chassot apresenta um texto – “Propondo sementeiras” – construído com base em mensagens, consultas e comentários reais postados em seu blogue pessoal e, também, fruto de um

diálogo estabelecido entre uma aluna e um professor. O fio condutor desse texto é, como o próprio autor nomeia, a educação científica para cidadania.

Na segunda parte do livro – Pontuando e contrapondo –, os autores formulam perguntas instigantes e provocativas aos seus interlocutores. Nesse contexto, Nelio questiona Chassot sobre a estrutura curricular e a extensão das disciplinas científicas, as “neopatias” da instituição escolar, a eterna tensão “generalista *versus* especialista” no ensino de ciências, aqueles saberes que podem garantir a alfabetização científica nos estudos que precedem a universidade e, ainda, sobre a “ciência masculina” e sua possível superação. As questões apresentadas por Chassot, centradas na evolução biológica (e suas consequências), abrem as portas para uma fascinante viagem científica e filosófica. Afinal, por que existimos? O que fazemos aqui? Qual o sentido da nossa passagem pela Terra? É passagem ou estada?

Na terceira e última parte do livro – Entre pontos e contraponotos –, na qualidade de coordenadora da obra e mediadora do diálogo, apresento quatro perguntas comuns aos dois autores. Nesse caso, com o intuito de trazê-los para o cotidiano escolar, proponho discutirem da eterna polêmica sobre os “conteúdos” a ser ensinados nas instituições escolares às mudanças que devem ser promovidas nos cursos de formação de professores de ciências no Brasil.

Para além de um instigante debate acadêmico, fruto de uma longa e respeitável trajetória acadêmico-científica dos autores, ao longo desta obra Nelio Bizzo e Attico Chassot apresentam-nos um conjunto de ideias em torno das quais podemos descobrir novas formas de ensinar ciências e de conhecer o mundo. O desafio está lançado.

PARTE I

Ensino de ciências

Nelio Bizzo
Attico Chassot

História da ciência e ensino da ciência: instrumentos para a prática e a pesquisa escolar¹

Nelio Bizzo

O significado da história da ciência talvez não seja o mesmo para educadores e cientistas sociais. Na verdade, Brush (1989) debate um enfoque crítico do uso da história da ciência nas aulas de ciências, já que seria entediante mostrar experiências do passado e ideias que não são mais válidas. Limitar o ensino da ciência à sua história, segundo Brush, implicaria apresentar aos alunos uma caricatura da ciência, uma vez que o trabalho dos professores não pode ser reduzido à execução de uma lista de experiências realizadas no passado ou à leitura de definições de conceitos que talvez nem sejam mais válidos hoje.

1. Tradução, com permissão, do texto original “History, philosophy and biological education” (no prelo).

Essa queixa a respeito da imagem da escola ou, mais precisamente, das aulas de ciências, observada fora da comunidade de educadores de ciências, pode explicar em certo grau as tensões entre as duas comunidades, ou seja, a de educadores e a de cientistas sociais. Pretendo resumir as esferas em que a história da ciência é tida como útil para os educadores e sugerir algum intercâmbio entre os programas de ensino e de pesquisa historiográfica.

História da ciência como novo campo de conhecimento

O que hoje chamamos de história da ciência (HC) é um campo do conhecimento que se tornou disciplina acadêmica após 1945, juntamente com o desenvolvimento do ensino superior e a rápida expansão da ciência e da tecnologia. Na verdade, foi vista como consequência do surpreendente crescimento do conhecimento científico e da necessidade de ter acesso a informações úteis com rapidez e precisão. Para muitos cientistas do período posterior à Segunda Guerra Mundial, a HC constituiria um enorme repositório de informações que não seriam ciência de ponta, mas poderiam ser consideradas “becos epistemológicos”, que talvez ensejassem um novo fluxo de pensamento criativo. A HC constituiria um repositório não apenas do conhecimento científico factual em si, mas também de maneiras de construir e transmitir representações científicas. De tal ponto de vista, isso evitaria que cada nova investigação fosse um esforço a partir do zero, ampliando a memória coletiva da comunidade científica.

Vale a pena recuperar algumas das palavras fundamentais do diretor da Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento Científico dos Estados Unidos, dr. Vannevar Bush, escritas ainda em 1945, em meio aos trabalhos relacionados com a guerra, em seu bem conhecido artigo “As we may think” [Como podemos pensar]:

Profissionalmente, nossos métodos de transmissão e análise dos resultados de pesquisa são velhíssimos e hoje totalmente inadequados à sua finalidade. Se o tempo total gasto na produção de trabalhos acadêmicos e em sua leitura [...], a relação entre esses tempos seria surpreendente demais. Aqueles que tentam conscientemente manter-se a par do pensamento atual, mesmo em áreas restritas, por meio de leitura detida e constante, poderiam muito bem esquivar-se de uma investigação destinada a mostrar quanto dos esforços do mês anterior estava prontamente disponível. [...] A dificuldade parece ser não tanto publicarmos indevidamente, tendo em vista a extensão e a variedade dos interesses atuais, mas sim que a publicação estendeu-se muito além da nossa capacidade de fazer uso real dos textos. O somatório da experiência humana tem-se expandido a um ritmo prodigioso, e o meio que usamos para atravessar o conseqüente labirinto até o item momentaneamente importante é o mesmo que se usava na época dos navios a vela. (Bush, 1945)²

Bush propôs o conceito de “memex”, que significa *memory extension* (ampliação da memória), mostrando como era importante

2. Texto disponível em: <<http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>>. Acesso em: 12 dez. 2012.