



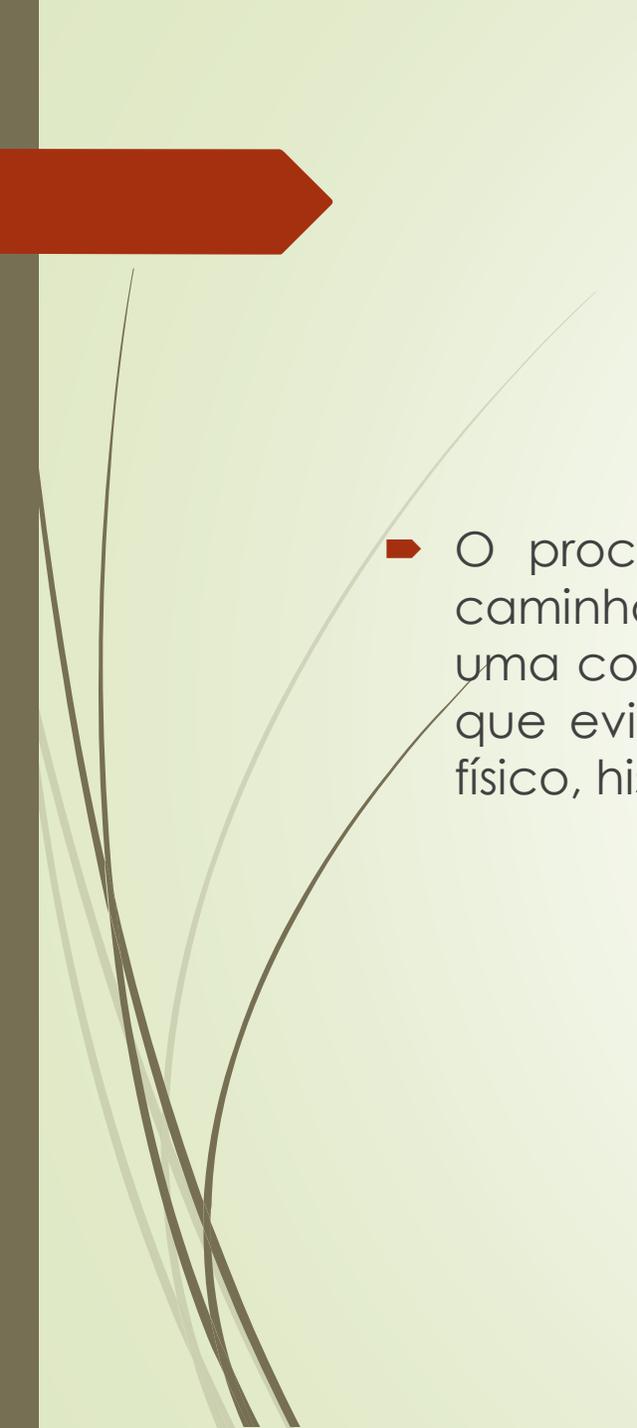
Escolhas teóricas em querelas científicas: uma perspectiva kuhniana



Querelas científicas

Perspectiva kuhniana

- 
- ▶ A ciência é genuinamente controversa;
 - ▶ Ao longo de sua história ela evidenciou numerosas querelas, de maior ou de menor importância, que, de uma forma ou de outra, contribuíram para o seu desenvolvimento;
 - ▶ Em termos gerais, sem grande diligência, pode-se dizer que uma controvérsia científica ocorre quando partes significativas da comunidade científica atribuem algum mérito à ambos os lados envolvidos em uma disputa (Baltas, 2000; McMullin, 2003; Engelhardt; Caplan, 2003);
 - ▶ **Mas até quando isso ocorre?**

- 
- O processo pelo qual as controvérsias passam até terminarem aponta um caminho híbrido, principalmente porque na escolha de teorias os membros de uma comunidade científica compartilham, em geral, de um **conjunto de valores** que evidenciam boas razões para a tomada de decisão, como argumenta o físico, historiador e filósofo da ciência Thomas Kuhn (2011).



No início do século XX...

- ▶ A relação entre ciência e valores, no entanto, foi negligenciada por muito tempo na filosofia da ciência;
- ▶ Na perspectiva positivista, os valores, sobretudo aqueles considerados extrínsecos à atividade científica, revelavam-se falhos e descomprometidos com aspectos lógicos. Portanto, deveriam ser banidos da reconstrução racional do conhecimento, afim de se salvar a objetividade na ciência (Cordeiro, 2016).

No início do século XX...

- ▶ No âmbito da distinção entre o contexto da descoberta e o contexto da justificativa (DJ), explicitada pelo filósofo, físico e matemático Hans Reichenbach na década de 1930, a filosofia da ciência, puramente normativa, era autônoma em relação as disciplinas empíricas; história da ciência, sociologia, psicologia;
- ▶ Para ele, e os defensores dessa dicotomia, a maneira pelo qual o conhecimento foi desenvolvido, e isto inclui a influência de aspectos subjetivos, não era passível de análises filosóficas, ficando restrita ao contexto da descoberta;
- ▶ A filosofia, longe de considerar os processos reais, preocupa-se somente com a reconstrução lógica da prática científica, isenta de valores idiossincráticos, sociais, intersubjetivos.



No início do século XX...

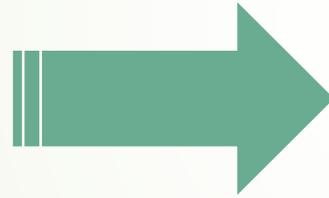
- ▶ A resolução de controvérsias científicas, na escola positivista, está normalmente relacionada ao componente empírico da ciência. Nessa perspectiva limitadora, ignora-se debates que são puramente teóricos e distintos valores que podem assumir, igualmente, um papel relevante para a escolha de teorias.

Críticas kuhnianas

- ▶ Kuhn (2011) salienta que filósofos que defendem a distinção DJ estão, na realidade, buscando um ideal não de todo atingível;
- ▶ Exasperado, Kuhn se questiona por que elementos que fazem parte da ciência e são relegados ao contexto da descoberta parecem, para os filósofos tradicionais, apenas um *sinal da fraqueza humana*, e não da *natureza do conhecimento científico*? (Kuhn, 2011, p. 345).



Críticas kuhnianas



Historiador

No decorrer do processo científico existem distintos elementos que infringem persistentemente os cânones metodológicos tradicionais

Críticas kuhnianas



- A fim de contestar algumas das diversas críticas recebidas, Kuhn apresenta o artigo “**Objetividade, juízo de valor e escolha teórica**” (Kuhn, 2011);
- Nele, o filósofo defende com obstinação que cada escolha teórica feita por estudiosos depende, além de critérios compartilhados, de fatores idiossincráticos que possuem, igualmente, relevância filosófica. As características que dependem de cada sujeito não comprometem, segundo ele, sua adesão aos cânones que tornam a ciência científica.



Uma perspectiva kuhniana

- ▶ Kuhn argumenta, as decisões fundamentais dos estudiosos são justificadas no sentido das suas escolhas de acordo com valores específicos desses sujeitos ou da comunidade em que pertencem;
- ▶ Os valores e seus juízos, por certo, atuam de forma distinta, de modo que influenciam as tomadas de decisões científicas e, assim, os rumos que a ciência pode seguir em seus mais calorosos momentos.

Uma perspectiva kuhniana



Duas pessoas profundamente comprometidas com os mesmos valores podem ainda assim, em situações particulares, fazer escolhas diferentes, como de fato o fazem. Mas a diferença de resultado não deve sugerir que os valores compartilhados pelos cientistas sejam menos do que criticamente importantes para suas decisões ou para o desenvolvimento da atividade da qual participam (Kuhn, 2011, p. 350).

Uma perspectiva kuhniana

- Efetivamente, os modos pelos quais os estudiosos são levados a abandonar teorias, ou paradigmas, em favor de outros, podem envolver um conjunto de valores epistêmicos que evidenciam razões apropriadas para a tomada de decisão.

Precisão

Consistência

Simplicidade

Fecundidade

Abrangência



Precisão

- A precisão refere-se a clara concordância das teorias com as experimentações e observações.
- Esta concordância não diz respeito apenas à sua essência quantitativa, mas não prescinde qualitativamente.

Consistência

- Uma teoria possui consistência quando dispõe coerência interna, ou seja, é autoconsistente e, coerência externa, isto é, está em consonância com outras teorias correntes e afins.



Simplicidade

- Quando uma determinada teoria consegue organizar fenômenos que, em sua inexistência, ficariam individualmente isolados e coletivamente confusos, ela é considerada simples

Fecundidade

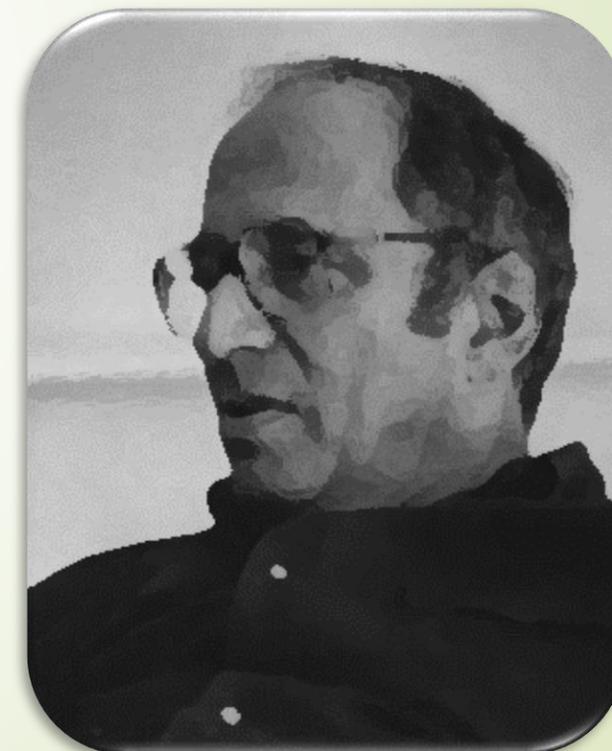
- A fecundidade está associada à sua competência em encontrar novos achados de pesquisa, propiciar novos fenômenos, permitir que a relação de fenômenos antes ignorados seja clarificada ou compreendida

Abrangência

- Já a abrangência de uma teoria está relacionada à sua capacidade de extrapolar as observações, leis e subteorias particulares pelo qual foi formulada

- Valores como precisão, consistência, simplicidade, fecundidade e abrangência:

podem se mostrar ambíguos em sua aplicação individual ou coletiva (...) mas especificam muitíssimo o que cada cientista deve considerar para chegar a uma decisão, o que pode ou não considerar relevante e o que se pode legitimamente exigir que ele exponha como base da escolha que fez (Kuhn, 2011, p. 350-551).



- 
- 
- Os fatores individuais, que possuem distintas naturezas, desempenham papel tão relevante na justificativa de teorias quanto no contexto da descoberta (Hoyningen-Huene, 1993);
 - Nesse sentido, os juízos de valor possuem função significativa, mas não necessariamente definitiva, nas decisões científicas, como norteadores ou mediadores de escolhas teóricas (Cordeiro, 2016).



Implicações para o ensino

- ▶ No ensino de ciências, acredita-se, não raro, que as controvérsias se encerram na presença de um experimento crucial que, *per si*, de forma incontestável e imediata, torna passível a escolha entre teorias ou hipóteses distintas (Hodson, 1988);
- ▶ Os experimentos, embora importantes em muitos contextos de pesquisa, são apenas um dentre distintos elementos que fazem parte de debates na ciência e, conseqüentemente, que podem ter um peso considerável na escolha teórica.



Implicações para o ensino

- ▶ O aluno pode ter uma falsa impressão de que apenas valores epistêmicos, ou ainda, apenas valores epistêmicos específicos – como a precisão – são decisórios em um debate.

Implicações para o ensino

- ▶ Ao afirmar que o *contexto da pedagogia difere quase do mesmo modo do contexto da descoberta e da justificativa* (Kuhn, 2011, p. 346), ele está sinalizando que não basta que a análise da ciência, tal como ela realmente acontece, seja feita por filósofos e historiadores e isto permeie apenas entre seus pares;
- ▶ É fundamental que a ciência seja vista em sua realidade, inclusive, pelos estudantes em formação;
- ▶ Implicitamente, Kuhn está apelando para aquilo que a literatura aponta há décadas: a necessidade de discussões histórico-filosóficas na educação científica (Hodson, 1986; Matthews, 1995; McComas *et al.* 1998; Peduzzi, 2005; Martins, 2006; Clough; Oslon, 2008; Forato *et al.*, 2011; Teixeira; Greca; Freire, 2012; Damasio; Peduzzi, 2016).

Implicações para o ensino

- ▶ A valorização praticamente exclusiva dos resultados científicos em livros de divulgação científica, na veiculação midiática da ciência (vídeos, filmes) e, particularmente, em materiais didáticos e no discurso de professores colabora para a perpetuação do estereótipo de que controvérsias científicas são, e devem ser, resolvidas por apelo ao componente empírico envolvido;
- ▶ O próprio Kuhn (2011) enfatizou que livros e até mesmo artigos filosóficos recorrem com frequência aos experimentos ditos cruciais: *seu emprego como ilustração oferece uma economia necessária à pedagogia científica, mas não esclarecem quase nada acerca das características das escolhas que os cientistas são compelidos a tomar* (p. 347).



Implicações para o ensino

- ▶ Por fim, a discussão de valores em controvérsias científicas só tende, quando levadas ao ensino de ciências, a auxiliar os estudantes a compreenderem melhor a rica e complexa dinâmica da produção de conhecimentos.

Referências

- BALTAS, A. Classifying scientific controversies. In: MACHAMER, P.; PERA, M.; BALTAS (org.) **Scientific Controversies: Philosophical and Historical Perspectives**. New York: Oxford University Press, p. 40-49, 2000.
- CLOUGH, M. O.; OSLOM, J. K. Teaching and assessing the nature of science: An Introduction. **Science & Education**, v. 17, p. 143-145, 2008.
- CORDEIRO, M. D. **Ciência e valores na história da fissão nuclear: potencialidades para a educação científica**. 2016. 228 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.
- DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. A formação de professores para um ensino subversivo visando uma aprendizagem significativa crítica: uma proposta por meio de episódios históricos de ciência. **Revista Labore em Ensino de Ciências**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 14-34, 2016.
- ENGELHARDT, H. T.; CAPLAN, A. L. **Scientific controversies: Case studies in the resolution and closure of disputes in Science and technology**. New York: Cambridge University Press, 2003.
- FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.
- HODSON, D. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory** v. 20, n. 2, 1988.
- HODSON, D. Philosophy of Science and Science Education. **Journal of Philosophy of Education**, v. 20, n. 2, p. 215-225, 1986.
- HOYNINGEN-HUENE, P. **Reconstructing scientific revolutions: Thomas S. Kuhn's. Philosophy of science**. University of Chicago Press, 1993.

Referências

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2011.

MARTINS, R. A. Introdução: história da ciência e seu uso na educação. In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia, e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

McCOMAS, W. F.; ALMAZROA, H.; CLOUGH, M. The nature of science in science education: in introduction. **Science & Education**, v. 7, p. 511-532, 1998.

McMULLIN, E. Scientific controversy and its termination. In: ENGELHARDT, H. T.; CAPLAN, A. L. (org.) **Scientific controversies: Case studies in the resolution and closure of disputes in Science and technology**. New York: Cambridge University Press, p. 49-92, 2003.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.

TEIXEIRA, E. S.; GRECA, I. M.; FREIRE, J. O. Uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no Brasil sobre o uso didático de História e Filosofia da Ciência no ensino de física. In: PEDUZZI, L. O.; MARTINS, A. F.; FERREIRA, J. M. H. (Org.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal: EDUFRN, p. 9-40, 2012