

Entrevista com DÉCIO KRAUSE

Décio Krause é Professor Titular do Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina e aposentado como Professor Titular do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná. Iniciou estudos em engenharia química, mas logo voltou-se para a matemática quando se tornou professor colaborador do departamento de matemática da UFPR. Licenciado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Krause é mestre em Educação pela Universidade Federal do Paraná e em 1990 concluiu seu Doutorado em Filosofia pela Universidade de São Paulo. Desde essa época ocupa-se com o estudo dos fundamentos lógicos da física quântica, tema sobre o qual realizou estudos de pós-doutoramento nas universidades de Florença (Itália), Leeds (Inglaterra), e Oxford (Inglaterra). Suas principais áreas de interesse são os fundamentos lógicos e ontológicos da física quântica, a lógica, a filosofia da lógica e o estudo da estrutura lógica das teorias científicas, em especial das teorias da Física. É autor de cerca de uma centena de artigos publicados em revistas especializadas no Brasil e no exterior, capítulos de livros e de quatro livros, dois deles no exterior e em parceria (um pela Oxford Un. Press). Informações adicionais em <https://sites.google.com/view/krausedecio>

1. Como se deu o seu interesse pela filosofia da ciência?

Sempre fui curioso. Gostava de folhear os livros que havia em minha casa, em especial alguns de uma coleção onde havia fotos do que aconteceu em Hiroshima e Nagasaki. Me impressionava como aquilo podia ter acontecido. Um outro livro falava do átomo e dava as explicações, que eu obviamente não entendia. Outro ainda falava (soube bem depois) da relatividade restrita, mas havia um desenho de um trem andando pelo espaço (célebre experimento de pensamento de Einstein¹) e eu procurava entender o que estava acontecendo. Mas eram muito difíceis para mim, que me contentava em folheá-los por curiosidade.

Quando chega a parte final da adolescência, as preocupações passam a ser outras (para uma pessoa normal) e me vi envolto com a ciência somente mais tarde, quando essa minha curiosidade reapareceu.

2. Como foi a sua formação em filosofia da ciência?

Eu estudava Engenharia Química e Matemática. Na engenharia, interessava-me pela estrutura da matéria, pelo átomo de Hiroshima. Mal sabia que eu deveria estar estudando Física. Na Matemática, a abstração: uma delícia. Depois de formado, passei a dar aulas em escolas secundárias, e tinha pouco tempo para leituras, ainda que Bertrand Russell² estivesse sempre presente. Mais tarde, fiz um curso de extensão no qual havia uma disciplina de Epistemologia: o interesse pela filosofia foi imediato. A partir das indicações do professor, a quem acompanhei por um bom tempo (ele tinha uma excelente formação filosófica)

1 Albert Einstein (1879-1955), físico teórico alemão.

2 Bertrand Russell (1872-1970), matemático e filósofo britânico

no programa de pós-graduação em educação da UFPR (não havia pós-graduação em matemática em Curitiba). Li o básico nessas áreas mas sempre foquei na minha área principal, a matemática. Depois, um pouco antes do doutorado, concentrei-me na lógica e na filosofia da física.

3. Quais são as suas principais teses, concepções e ideias em filosofia da ciência?

Usualmente se diz que a ciência, ou melhor, que a atividade científica, busca a verdade. Posso concordar com isso, mas algumas qualificações são necessárias. Primeiro, não sabemos ao certo o que é a *verdade*. Temos uma ideia vaga desse conceito, mas podemos extrapolar e dizer que queremos conhecer as coisas, saber como elas de fato são. Trata-se de um ideal. O segundo problema é que, na minha opinião, esse é um ideal inalcançável. Basta que atentemos para a história da ciência para notar que estamos sempre descobrindo coisas novas, vendo as coisas que já conhecemos de outra perspectiva, que nos mostra nuances que não percebíamos antes, e que, portanto, nos revela que não conhecíamos assim tão bem aquilo que nos parecia familiar. Que fique então como um ideal a ser perseguido, ainda que nunca o alcancemos.

A ciência progride. O que era ciência para Aristóteles difere enormemente daquilo que entendemos por ciência hoje e certamente amanhã a coisa será outra. Ademais, temos uma concepção de teoria científica mais ou menos delineada, ainda que vaga, como algo também idealizado, e de novo baseada nos ensinamentos de Aristóteles, a saber, ainda que utilizemos raciocínios indutivos, abdutivos, inspirações e muitas outras coisas, nossas teorias deveriam se enquadrar em uma ciência de princípios, proceder de forma dedutiva a partir de princípios primeiros, que podemos denominar de axiomas (ou postulados). Talvez esse ideal também não seja mais alcançável exceto em disciplinas particulares. Tomemos o caso da física atual. Ela se divide em dois grandes grupos que são incompatíveis logicamente: a parte quântica, agregada no chamado Modelo Padrão (MP) da Física de partículas, e a Relatividade Geral (RG), que lida com a gravidade. Não se sabe como conciliá-las. Fiquemos no MP. Ele se divide em dois “setores, a cromodinâmica quântica e a teoria eletrofraca. Tampouco se sabe como conciliá-las, qual seria o seu *grupo de gauge*, ainda que ajam especulações aceitas por muitos de que seria o chamado *grupo de Georgi-Glashow*, mas em geral esses setores não se misturam; elas são tratadas em isolamento. E isso sem falar na gravidade, que até hoje ninguém sabe como associar ao modelo padrão. Talvez essa seja uma característica da ciência presente, a característica de ser constituída de partes incompatíveis umas com as outras. Dada a complicação reinante, não há uma *teoria* estrito senso que abarque todas as disciplinas envolvidas. Ninguém sabe quais seriam os axiomas de uma dessas teorias físicas, e se isso fosse possível, teria que ser baseada em uma lógica que permita haver inconsistências. A ciência, portanto, mostra-se como um mosaico formado de pequenas partes quase que independentes que se não se unem em uma totalidade, mas que são aplicadas caso a caso, dependendo do que o cientista quer fazer. Quer falar de gravitação? Use a RG. Quer tratar de átomos e moléculas em química? A mecânica quântica não relativista parece ser suficiente. Quer tratar de campos? Use alguma teoria quântica de campos. Quer construir uma ponte? A mecânica newtoniana está ao nosso dispor, e assim por diante. Uma caixa de ferramentas para cada serviço. Não há, e talvez não valha a pena haver, uma caixa só, que conteria todo o material que seria praticamente impossível de ser transportada. Uma teoria tratando de tudo seria tão complicada que seria praticamente inútil. O interessante é discutir essas inconsistências que há de comum entre as diversas teorias (em sentido não rigoroso), algo que ainda necessita ser feito.

No entanto, nas disciplinas particulares, ainda que em algumas delas, como dito, não saibamos quais são seus princípios básicos, ainda fazemos inferências, tiramos conclusões. E isso é algo que deveria ser claro para o filósofo da ciência: inferência depende de uma lógica, é sempre feita sob as determinações de uma lógica, mesmo que não seja uma lógica dedutiva. Vejo pouco disso no discurso dos filósofos da ciência, que assumem tacitamente que a lógica é aquela que denominamos de *clássica*. Por que isso é assim? Ninguém discute. Podemos legitimamente fazer inferências não dedutivas no contexto de uma teoria e não apenas no contexto da elaboração de teorias? São pontos importantes que me preocupam e que não vejo acolhidos.

4. Quais são os pré-requisitos obrigatórios para que alguém seja considerado apto à pesquisa em filosofia da ciência?

Não creio que se possa fazer filosofia da ciência adequadamente querendo abarcar toda a ciência presente. É impossível. Assim, os filósofos da ciência tendem a se especializar: filosofia da biologia, das ciências humanas, da física, da matemática, da computação, da tecnologia etc. Então, um filósofo de uma disciplina particular deve conhecer essa disciplina razoavelmente bem. No Brasil vejo pouco disso. Há pessoas que discutem filosofia da ciência com discursos sobre, por exemplo, espaço e tempo, mas que não têm formação mínima em Física e nem em Matemática. Se falarmos para ela em invariância pelo grupo de Galileu, será algo obscuro. Grupo de Lorentz? Pior ainda. Mas, mesmo assim, consideram coisas quânticas, quando essa disciplina em particular é uma das mais complicadas para se considerar filosoficamente. Assim, em resumo, eu diria que, para alguém estar apto a fazer filosofia da ciência, deve conhecer a ciência em primeiro lugar.

5. Quais são as principais questões, ou temas, em filosofia da ciência?

O problema da verdade, as discussões entre empirismo e realismo, a estrutura das teorias científicas particulares, o papel da Lógica e da Matemática na fundamentação das disciplinas científicas, as relações entre as disciplinas e a realidade da qual elas supostamente estão tratando, isso tudo deixando de lado outras dimensões da ciência e da atividade científica que são igualmente relevantes, como as questões éticas, sociais, políticas, etc.

Uma questão que reputo relevante é a mencionada acima relação entre ciência, ou entre uma determinada disciplina, e a “realidade”, no caso das ciências empíricas. Não creio que se possa aplicar a ciência *diretamente* à realidade como usualmente se supõe. Como associar um certo valor de massa a um objeto físico? Amarrando-o com um barbante e acrescentando-se uma etiqueta com a sua massa? Claro que não. O que fazemos é construir um *modelo* (em geral matemático) no qual *representamos* as entidades das quais nos ocupamos; fazemos um mapa, com todas as limitações do mapa. É com isso que trabalhamos, com esses modelos. Tiramos conclusões e *inferimos* que elas se referem à nossa realidade. Essa passagem requer análise e não é de todo fácil de fazer. Uma das grandes coisas que se fez em filosofia da ciência na segunda metade do século XX foi precisamente estudar o que significa *atribuir números às coisas*. Trata-se da Teoria da Mensuração de Suppes³, Luce⁴, Krantz⁵ e outros. Infelizmente, em nosso meio, quase nada sabemos dessa importante parte da filosofia da ciência. Mereceria estudo.

Quanto às ciências particulares, me concentro naquelas das quais posso falar um pouco, a saber, a filosofia da lógica, da matemática e da mecânica quântica. Na filosofia da lógica: o papel das lógicas alternativas à clássica, a legitimidade dessas lógicas, os problemas por elas levantados, como por exemplo as limitações dos formalismos como os apontados pelos teoremas de incompletude de Gödel⁶. Aliás, retornando um pouco à questão anterior, aqui reside um dos pontos mais mal-entendidos pelos filósofos e cientistas: falam dos teoremas (de incompletude) de Gödel sem os conhecer direito, por vezes achando que eles se aplicam em geral, quando são restritos a teorias formuladas de uma forma bem específica. Caberia ao filósofo esclarecer as pessoas sobre o mal-uso de resultados como esses, que pode, e em geral o faz, conduzir a equívocos e ideias errôneas.

O mesmo se dá com a filosofia da mecânica quântica. Aqui então a coisa é bem pior. Há muito “clarlatanismo quântico” por aí e caberia ao filósofo estabelecer um filtro se sensatez visando esclarecer a população desses mal-entendidos, muitas vezes feitos intencionalmente, como propor “cura quântica” e coisas associadas. Questões exclusivamente filosóficas dessa disciplina são as seguintes: o significado

3 Patrick Suppes (1922-2011), matemático e filósofo estadunidense.

4 Robert Duncan Luce (1925-2012), matemático e cientista social estadunidense.

5 David Krantz (1938-), matemático e psicólogo estadunidense.

6 Kurt Gödel (1906-1978), matemático, filósofo e lógico alemão.

do teorema de Bell⁷, do teorema de Kochen⁸ e Specker⁹, a questão da identidade e da individualidade das entidades quânticas (tema do qual tenho me ocupado há anos), o papel relevante e essencial do conceito de indistinguibilidade, o emaranhamento, a não-localidade etc.

Na filosofia da matemática, são relevantes as discussões sobre a existência de matemáticas alternativas, da mesma forma que há com as lógicas heterodoxas, o uso de computadores para se alcançar demonstrações que um ser humano tem dificuldade em acompanhar, o resgate, sob nova ótica, de concepções filosóficas como o neologicismo, o ideal do formalismo, tendo em vista o que se disse acima sobre o mosaico que as teorias físicas formam atualmente, o papel na heurística na descoberta matemática, e por aí em diante.

6. Como vê a situação atual da filosofia da ciência no mundo? E no Brasil? O que poderia ser feito para aperfeiçoar esta situação?

Quando se fala em “mundo”, pensa-se via de regra nos países desenvolvidos. Nesses lugares, a filosofia da ciência ainda encontra bom espaço por exemplo na Europa, nos Estados Unidos e na Austrália. Desconheço a situação do Japão, mas dado o pragmatismo do povo japonês, penso que essa atividade esteja bastante restrita, cedendo espaço à tecnologia por exemplo. Não podemos prever o futuro, mas a tendência é que haja menos espaço para a filosofia, em especial da ciência. No entanto, isso não me parece ser algo intencional, digamos, parte de uma política científica; acontece simplesmente que as pessoas preferem se dirigir a outras áreas nas quais podem conseguir melhores salários e coisas desse tipo.

No Brasil ocorre algo assim, mas com um agravante. Aqui parece ser uma política de estado o descaso para com a ciência e para com a atividade científica, e em maior escala para com a filosofia da ciência. Ou então, para piorar, quando os nossos governantes dizem que prestigiam a ciência, invariavelmente se referem a algo aplicado, que traga resultados imediatos. Nunca se fala da ciência pura, sem a qual a ciência aplicada não existiria. Nesse caso, em grande parte trata-se de ignorância pura e simples e isso é recorrente, não algo específico deste momento. No entanto, nós cientistas temos a nossa parcela de culpa: ficamos restritos à academia e não vamos ao público (por meio de artigos, entrevistas) falar da importância da ciência como um todo e não apenas do imediatismo. Iniciativas como a desta revista são raras. Ademais, no Brasil não há política científica, não há nada. Somos basicamente um país de agricultores e pecuaristas, um país de *commodities*. A filosofia da ciência existe aqui por insistência de alguns e por seu mérito quase que isolado.

7. Quais os autores que considera mais influentes em filosofia da ciência?

Posso falar daqueles que mais me influenciaram. Em primeiro lugar, aqueles dois por onde iniciei meus estudos (lembro que não cursei Filosofia na graduação): Popper¹⁰ e Lakatos¹¹. Também Feyerabend¹², mas menos. Bertrand Russell foi sempre um autor importante para mim. Depois, conheci Bachelard¹³. Mais tarde, os clássicos; algo de Aristóteles, de Platão, dos pré-socráticos, Hume. Sim, Hume, por quem tenho grande fascinação. Leituras obrigatórias de Kant, Leibniz (muito em função dos meus interesses pela identidade dos indiscerníveis) e muitos outros. Mas, principalmente, filósofos da ciência e da matemática, como Poincaré¹⁴, Hilbert¹⁵, Einstein, Bohr¹⁶, Schrödinger¹⁷. Esses, apesar de poder parecer

7 John Bell (1928-1990), físico irlandês.

8 Simon Bernhard Kochen (1934-), matemático canadense.

9 Ernst Paul Specker (1920-2011), matemático suíço.

10 Karl Popper (1902-1994), filósofo austríaco.

11 Imre Lakatos (1922-1974), filósofo da matemática e da ciência húngaro.

12 Paul Feyerabend (1924-1994), filósofo da ciência austríaco.

13 Gaston Bachelard (1884-1962), filósofo francês.

14 Henri Poincaré (1854-1912), matemático, físico e filósofo da ciência francês.

15 David Hilbert (1862-1943), matemático alemão.

16 Niels Bohr (1885-1962), físico dinamarquês.

17 Erwin Schrödinger (1887-1961), físico austríaco.

estranho para alguns, são filósofos de primeiro porte. Deveriam ser mais conhecidos em nosso meio. No entanto, ocupo-me menos com autores do que com temas, que são aqueles descritos na resposta anterior. Desses assuntos tenho uma cultura razoável, tanto filosófica como técnica, e poderia falar muito sobre assuntos e autores, mas deixo isso implícito.

8. Qual a relevância da filosofia da ciência para a ciência? E para a filosofia? Haveria ainda uma terceira área do conhecimento, que poderia ‘ganhar’ com a filosofia da ciência?

Se não formos extremamente instrumentalistas, utilitários da ciência para afazeres, devemos pensar e refletir criticamente sobre o que fizemos, sobre o que temos e sobre o que pensamos poder vir a ter. Essa é, por excelência, a atividade filosófica. Em especial com a ciência, devemos, em primeiro lugar, entender as disciplinas científicas e a atividade científica, bem como as limitações de cada uma. A filosofia da ciência ilumina a ciência, que lhe fornece material de estudo. Não entenderemos a ciência sem filosofarmos sobre ela.

Não entendo o que querem dizer com “terceira área”.

9. Gostaria de acrescentar alguma outra observação, ou comentário, que não foi contemplado nas perguntas anteriores?

No Brasil, ainda carecemos de uma escola de filosofia da ciência propriamente dita. Não me refiro a um local, mas de uma atitude. Em reuniões filosóficas (há algum tempo deixei de frequentar a ANPOF¹⁸), o que mais se vê são trabalhos no estilo historiográfico: “O assunto X no pensamento de Y” ou ainda “O assunto X no pensamento de Y sob a ótica de Z”. Somos historiadores, mais do que filósofos. Nada contra, mas a outra parte está carente. Ideias originais que não sejam uma nova leitura de passagens de autores importantes, ainda são poucas. Isso deveria ser incentivado. Como? Escrevendo e submetendo à crítica externa. Por isso, é premente que nossos alunos aprendam a escrever em inglês. Se quiserem ser lidos, é absolutamente necessário. E acabar com essa ideia tola, na minha opinião, de que a Filosofia tem seus próprios mecanismos e que a atividade se concentra mais em escrever livros. Pura balela. Em filosofia se faz exatamente como nas demais áreas. Há boas revistas; o que falta é coragem de colocar a cara. Sem isso, não mudaremos de patamar.

Referências

FRENCH, Steven; KRAUSE, Décio. **Identity in Physics: A Historical, Philosophical, and Formal Analysis**. Oxford: Oxford Un. Press, 2006, 422p.

KRAUSE, Décio. **Tópicos em Ontologia Analítica**. 1. ed. São Paulo: Editora da UNESP, 2017. 238p.

KRAUSE, Décio; BECKER Arenhart, JONAS R. **The Logical Foundations of Scientific Theories: Languages, Structures, and Models**. 1. ed. London: Routledge, 2016. 162p.

KRAUSE, Décio. **Álgebra Linear com um pouco de Mecânica Quântica**. 1. ed. Florianópolis: NEL, 2016. v. 120. 131p.

KRAUSE, Décio; BEZIAU, J. Y.; Arenhart, Jonas R. B. (Orgs.). **Conceptual Clarifications: Tribute to Patrick Suppes (1922-2014)**. 1. ed. Londres: College Publications, 2015.

KRAUSE, Décio; VIDEIRA, A.A.P. (Orgs.) **Brazilian Studies in History and Philosophy of Science**. 290. ed. Dordrecht Heidelberg London NY: Springer, 2011. 352p.

KRAUSE, D. **Introdução aos Fundamentos Axiomáticos da Ciência**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2002. v. 1000. 211p.

Nota: para referências às publicações do professor Décio Krause, ver: <https://sites.google.com/view/krausedecio>

18 Associação Nacional de Pós-Graduação em Filosofia.