
ENUNCIÇÃO:
Revista do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UFRRJ

Crise e formação de consenso na ciência segundo Kuhn

Kuhn on crisis and consensus formation in science

Caetano Ernesto Plastino
Departamento de Filosofia da USP

Resumo

Em nosso estudo, examinamos a relevância das contribuições de Kuhn para a explicação racional da formação do consenso a partir de um estado de crise na ciência.

Palavras-chave: crise na ciência; formação de consenso; epistemologia social, Thomas Kuhn

Abstract

In our study, we examine Kuhn's contributions to the rational explanation of consensus formation from a state of crisis in science.

Keywords: crisis in science; consensus formation; social epistemology; Thomas Kuhn

*Não há coisa mais difícil para cuidar nem mais duvidosa
a conseguir nem mais perigosa de conduzir do que
tornar-se líder na introdução de uma nova ordem de coisas.
Ele terá por inimigos todos aqueles que obtinham vantagens
com as velhas condições e encontrará fracos defensores
naqueles que das novas ordens se beneficiam.*

MAQUIAVEL

No livro *Science and Values*, Laudan levanta objeções à abordagem de Kuhn da mudança científica e trata especificamente de uma falha que ele considera central. Segundo Laudan, Kuhn não dispõe de recursos plausíveis para explicar

satisfatoriamente a formação do consenso na transição da crise para a ciência normal. Isso porque, ao examinar a situação em que o dissenso emerge, Kuhn insiste tão fortemente nas divergências e incomensurabilidades que se torna difícil supor que um amplo consenso venha a surgir em uma comunidade científica antes profundamente cindida (LAUDAN, 1984, p. 17-9). Pior do que isso, vários aspectos da análise de Kuhn parecem obstruir qualquer possibilidade de explicar racionalmente a emergência do consenso na comunidade científica. É o caso, por exemplo, da tese de que todo paradigma virtualmente se autorreforça.¹ Além disso, Kuhn algumas vezes faz uso de visões externalistas como o princípio de Planck, segundo o qual “uma nova verdade não triunfa por convencer seus oponentes e fazê-los ver a luz, mas sim porque seus oponentes finalmente morrem e surge uma nova geração a quem ela é familiar” (KUHN, 1970, p. 151) ou a tese de que os cientistas jovens estão mais abertos à novidade do que os mais velhos (KUHN, 1970, p. 90, 166).

1 O surgimento da crise na comunidade científica

Em *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn entende que as revoluções científicas, por envolverem um processo de destruição em larga escala de uma tradição de pesquisa, são episódios precedidos por um período de crise, de uma situação anormal em que se instala uma insatisfação e insegurança profissional pronunciada, gerada pelo fracasso persistente em resolver quebra-cabeças, em chegar aos resultados esperados. Isso ocorre quando os projetos de pesquisa não são conduzidos de modo satisfatório, quando as “regras do jogo” não mais definem “um jogo jogável”, podendo conduzir a transformações conceituais e soluções alternativas divergentes (HOYNINGEN-HUENE, 1993, p. 223-264).

Os cientistas sempre se defrontam com problemas que ainda resistem à solução dentro de seu paradigma. E embora esperem que a futura solução siga os padrões tradicionais, durante a investigação podem surgir descobertas novas e surpreendentes que parecem contrariar suas expectativas, as chamadas “anomalias”. Uma anomalia, especialmente quando reconhecida e persistente, pode afetar um campo de pesquisa a ponto de levar a um estado de crise crescente.

¹Seria mais apropriado dizer que, segundo Kuhn, “existe uma circularidade parcial nos debates” entre cientistas vinculados a diferentes paradigmas. Os critérios que ditam para si mesmos são mais ou menos satisfeitos, mas não são igualmente bem satisfeitos os critérios ditados pelos seus oponentes. Por sua vez, essas argumentações circulares podem servir para mostrar aos oponentes como se conduza a solução de problemas dentro de um paradigma rival, desde que esses oponentes estejam dispostos e aptos a levá-lo em conta (Cf. HOYNINGEN-HUENE, 1993, p. 253-4).

Mas nem sempre uma anomalia tem potencial para desencadear uma crise, especialmente quando ela não constitui obstáculo à solução de outros tipos de problema. Assim, uma anomalia pode ser vista como uma falha pronunciada a ponto de induzir uma crise ou apenas como evidência do talento limitado dos cientistas em certos contextos, como um incômodo que se espera que seja passageiro. Para gerar uma crise, uma anomalia deve ser mais que uma mera anomalia. Deve ser uma anomalia relevante, essencial, que se torna digna de um escrutínio coordenado (“concerted”) por parte de cientistas que buscam isolá-la e torná-la mais nítida. Kuhn explicitamente reconhece que “provavelmente não há uma resposta completamente geral” ao problema de distinguir uma anomalia relevante de uma mera anomalia (KUHN, 1970, p. 82).

Segundo Hoyningen-Huene, ainda que as anomalias se tornem conscientes e sejam identificadas como tais por grande parte dos cientistas de um campo de pesquisa, não há o mesmo consenso na avaliação de se certa anomalia põe em questão o paradigma, o que significa que esses julgamentos podem variar consideravelmente no interior da comunidade científica (HOYNINGEN-HUENE, 1993, p. 225). Em outra passagem, Kuhn novamente ressalta esse ponto: “não há regras que distingam uma anomalia essencial de uma mera falha... Não busquei encontrar uma regra metodológica para cientistas considerados individualmente” (KUHN, 1970, p. 79-80). No entanto, Kuhn descreve algumas circunstâncias que podem estar ligadas a essa avaliação de uma anomalia como sendo relevante, embora nenhuma delas seja necessária ou suficiente. Por exemplo, pode haver uma discrepância quantitativa entre a teoria e a experiência, cuja solução repetidamente resiste aos esforços dos melhores cientistas por um longo período, ou pode ocorrer de uma mesma anomalia aparecer em diferentes contextos ou parecer ter raízes comuns com outras anomalias. É possível também haver fatores externos, caso uma anomalia esteja inibindo aplicações práticas importantes.

Se os motivos que fazem os cientistas considerarem uma anomalia como significativa (séria, problemática, admitidamente fundamental) não os forçam necessariamente a isso (não são compulsivos), então abre-se espaço para diferentes opiniões sobre a avaliação dessas anomalias na comunidade científica. Se finalmente houver um reconhecimento geral de que a anomalia é significativa, isso será resultado de um processo longo e gradual, não de um evento instantâneo e abrupto.

Quando começa a se instalar, a crise atinge poucos cientistas, pois muitos ainda tentam preservar as realizações alcançadas e dissolver as anomalias mais

recalcitrantes. Além disso, o estado de crise pode não ser completamente transparente aos membros da comunidade e só gradualmente penetrar na consciência deles. Esse estado de crise pode atingir poucos cientistas ou muitos cientistas, pode durar pouco ou muito tempo, e a prática em um campo de pesquisa pode mudar mais ou menos profundamente, mas não muda de uma hora para outra, procurando preservar tanto quanto possível as soluções alcançadas e também dissolver as incômodas anomalias que desencadearam a crise.²

Segundo Kuhn, o trabalho realizado dentro de uma tradição científica com padrões estritos e rígidos acaba por produzir o rompimento desta mesma tradição. “Repetidamente, as constantes tentativas de elucidar a tradição corrente produziram finalmente mudanças na teoria fundamental, no campo de problemas, nos padrões científicos. (...) Nada parece mais adequado para isolar, para uma atenção contínua e concentrada, aqueles lugares de dificuldade ou aquelas causas de crise de cujo reconhecimento dependem os avanços mais fundamentais na ciência básica” (KUHN, 1977, p. 234). As anomalias significantes revelam que “algo deu errado” de um modo que pode revelar ter consequências. Kuhn destaca dois tipos de consequências que resultam quando uma anomalia é tomada como significativa: as descobertas não-esperadas de novos fenômenos (como os raios X) e as invenções de novas teorias (revoluções científicas). No caso da descoberta, a compreensão da anomalia significativa requer que as expectativas que tornaram o fenômeno relevante uma anomalia sejam abandonadas. E isso demanda tempo: algumas expectativas são abandonadas e outras tomam seu lugar. Daí a dificuldade em datá-las ou em identificar um determinado cientista responsável pela descoberta. No caso das revoluções, as anomalias significantes colocam em questão os fundamentos da teoria aceita.

A transição para a ciência extraordinária (ou ciência em estado de crise) tem início quando uma anomalia passa a ser vista como mais do que apenas outro quebra-cabeça a ser resolvido na ciência normal e então

mais comumente reconhecida como tal pela profissão. Mais e mais atenção é dedicada por mais e mais pessoas eminentes nesse campo. Se ela continua a resistir à análise, o que geralmente não acontece,

²Na interpretação de Hoyningen-Huene, não se trata de fato de um consenso total na ciência normal que depois seria dissolvido na ciência extraordinária. O consenso não é total nem mesmo na ciência normal. Ocorre que divergências que antes são latentes e praticamente invisíveis depois se tornam manifestas quando surgem situações inesperadas que parecem difíceis de superar dentro da visão anterior. No período de crise, em que fracassam as tentativas tradicionais de resolver certos problemas, aumenta o interesse por novas alternativas e passam a receber atenção propostas antigas que foram descartadas.

muitos cientistas podem passar a considerar sua resolução como o objeto de sua disciplina. Para eles, o campo não mais parecerá ser o mesmo de antes. Parte dessa aparência diferente resulta simplesmente do novo ponto de fixação do escrutínio científico (KUHN, 1970, p. 82-3).

Quatro são os sintomas para se identificar a ciência extraordinária, embora nem sempre ocorram juntos: 1) uma insatisfação abertamente enunciada com a aptidão da teoria anterior em resolver certos problemas; 2) a continuação do uso do antigo paradigma, mas com modificações e acréscimos, ao se estar consciente de que algo não vai bem; o surgimento de teorias especulativas, não havendo consenso sobre as modificações da velha teoria ou as novas especulações; 3) as diversas tentativas dos cientistas, sem que saibam ao certo seus resultados (por exemplo, são realizados experimentos sem previsões precisas); 4) o recurso a análises filosóficas dos fundamentos da tradição de pesquisa anterior.

2 A posterior formação de consenso na ciência

Em uma importante passagem de sua explicação da formação do consenso, Kuhn afirma que:

Para que um paradigma venha a triunfar, é preciso que ele ganhe alguns adeptos iniciais, que o desenvolverão até o ponto em que argumentos convincentes possam ser produzidos e multiplicados. Mesmo esses argumentos, quando surgem, não são individualmente decisivos. Visto que os cientistas são homens razoáveis, um ou outro argumento acabará persuadindo muitos deles. Mas não existe um único argumento que possa ou deva persuadi-los todos. Mais do que uma única conversão do grupo, o que ocorre é uma crescente mudança na distribuição das adesões profissionais (KUHN, 1970, p. 157).

Ainda que dois cientistas estejam profundamente comprometidos com os mesmos valores cognitivos (por exemplo, a precisão, a consistência, o escopo, a simplicidade e a fecundidade), eles podem, em situações particulares, fazer diferentes escolhas. Ele explica que:

Antes de um grupo aceitar uma nova teoria, ela deve ser testada durante certo tempo pela pesquisa de alguns cientistas que trabalham

nela e de outros que estão na tradição rival. Esse modo de desenvolvimento, entretanto, *requer* um processo de decisão que permite que pessoas racionais discordem, e essa divergência não ocorreria se houvesse o algoritmo compartilhado que os filósofos buscam encontrar. Se tivessem tal algoritmo a seu dispor, todos os cientistas que o seguem fariam a mesma decisão ao mesmo tempo (KUHN, 1977, p. 332).

Mas não é isso que ocorre. Alguns cientistas se mostram menos exigentes em seus padrões de aceitação e se tornam mais propensos à mudança e à novidade, sem explorar a fundo a teoria tradicional. Outros parecem ser tão exigentes que dificilmente permitiriam que a nova teoria fosse desenvolvida de modo a revelar seu valor. Essa variabilidade no uso dos critérios de escolha científica, entendidos como valores e não como regras de aplicação inequívoca, é que permite “espalhar o risco que a introdução ou apoio de uma novidade sempre implica” (KUHN, 1970, p. 186).

Segundo a análise que D’Agostino, diferentes balanços entre essas duas tendências opostas são distribuídos pela comunidade de pesquisadores, de modo que os cientistas mais conservadores mantêm o compromisso com paradigma tradicional mesmo diante das dificuldades, procurando levar ao limite sua aplicação, enquanto outros buscam novas abordagens e ideias, especialmente para problemas que persistem sem solução dentro dos esquemas familiares. Desse modo, quando o paradigma anterior parecer inadequado a alguns cientistas, haverá alternativas disponíveis a serem adotadas que podem, em um processo crescente, se espalharem pelo grupo inteiro e se mostrarem mais promissoras diante das anomalias encontradas (Cf. D’AGOSTINO, 2010, Cap. 6). Por exemplo, alguns cientistas dão importância maior do que outros à originalidade e por isso estão dispostos a correr mais riscos; outros preferem teorias mais abrangentes e unificadas a teorias que levam a soluções de problemas mais precisas e detalhadas dentro de um escopo mais restrito (KUHN, 1977, p. 325). Para Kuhn, essa forma de organização social do trabalho, em que os riscos se distribuem em diferentes grupos, torna-se de fundamental importância para o avanço da investigação científica.

No posfácio que acrescentou à segunda edição de *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn retoma essa tese:

A variabilidade individual na aplicação de valores compartilhados pode servir a funções essenciais para ciência. Os pontos aos quais

os valores devem ser aplicados são invariavelmente também aqueles em que os riscos devem ser tomados. A maioria das anomalias é resolvida pelos meios normais; a maioria das propostas de novas teorias se mostra errada. Se todos os membros da comunidade respondessem a cada anomalia como uma fonte de crise ou se aderissem a cada nova teoria apresentada por um colega, a ciência deixaria de existir. Se, por outro lado, ninguém reagisse às anomalias ou novas teorias aceitando riscos elevados, haveria poucas ou nenhuma revolução. Em assuntos como esse, o recurso a valores compartilhados (em vez de regras compartilhadas que governam a escolha individual) torna-se o modo de a comunidade distribuir os riscos e assegurar o êxito de longo prazo do seu empreendimento (KUHN, 1970, p. 185-6).

Ou seja, é possível que cada cientista atue individualmente de forma racional sem que o grupo a que pertença se comporte de modo a levar à melhor realização de seus objetivos.³ Por exemplo, se todos os cientistas decidirem seguir a mesma estratégia de pesquisa, o resultado será a menor diversidade de investigações, fazendo com que deixem de ser seguidos caminhos que poderiam ser férteis ou trazer novidades, prejudicando assim o avanço da ciência a longo prazo. Daí a importância de uma distribuição dos riscos, com a exploração de diferentes alternativas.

No entanto, as divergências que emergem no período de crise não permanecem para sempre. Ainda que no início o novo paradigma tenha poucos adeptos, se eles forem habilidosos e souberem aprimorar os recursos do paradigma e argumentar de forma persuasiva, “mais cientistas serão convertidos e a exploração do novo paradigma prosseguirá. Será gradualmente multiplicado o número de experimentos, instrumentos, artigos e livros baseados no paradigma. Ainda mais pessoas, convencidas da fecundidade da nova visão, adotarão o novo modo de praticar a ciência normal, até que restem alguns poucos opositores mais velhos. E mesmo estes não podemos dizer que estejam errados. Embora o historiador sempre possa encontrar homens – Priestley, por exemplo – que não foram razoáveis por resistirem tanto assim, ele não encontrará um ponto em que a resistência se torna ilógica ou não-científica. No máximo, ele

³Em teoria dos jogos, a tragédia dos comuns serve de exemplo. Uma pastagem tem sido adequadamente utilizada por vários criadores de ovelhas, e cada um obtém lucro proporcional ao número de animais. Se um desses criadores acrescentar mais uma ovelha nessa pastagem, ele será beneficiado e a pastagem sofrerá apenas uma ligeira degradação. Mas se todos agirem assim, poderá não haver alimento suficiente para todas as ovelhas, o que produzirá um efeito trágico.

poderá querer dizer que o homem que continua a resistir após toda a sua profissão ter sido convertida deixou *ipso facto* de ser um cientista” (KUHN, 1970, p. 158).

É o que depois se passou a chamar de *modelo de onda de deliberação pública*. Trata-se de um movimento coletivo de larga escala em que muitas pessoas acabam pensando ou fazendo alguma coisa por causa das crenças ou ações de um pequeno núcleo de inovadores influentes, em uma espécie de efeito cascata. Isso faz com que, na comunidade científica, indivíduos com critérios de aceitabilidade de níveis bem diferentes cheguem coletivamente a um consenso sobre questões que antes os dividiam. Segundo D’Agostino:

O que uma pessoa pensa ou aquilo com que ela se compromete pode ser suficientemente atraente para, mediante seus esforços, conquistar a adesão de outro que não estava suficientemente atraído a essa perspectiva a ponto de realmente endossá-lo. Assim, os dois juntos, o inovador e o discípulo, podem fazer aperfeiçoamentos que nenhum deles poderia fazer sozinho, e então atrair a atenção favorável de um terceiro cientista cujo nível de exigência seja ainda maior que a do primeiro discípulo” (D’AGOSTINO, 2010, p. 4).

E esse processo continua, em um movimento crescente a partir de poucos cientistas, até finalmente “produzir algo que possa ser *amplamente* admirado e seguido”.

Há outro aspecto digno de atenção na explicação de Kuhn. O cientista que adota um paradigma nos estágios iniciais de seu desenvolvimento o faz de modo diferente daquele que o adota depois que quase toda comunidade foi conquistada por esse paradigma. As primeiras conversões ao novo paradigma científico envolvem a experiência extrema de alguns poucos cientistas obedecerem a seu impulso mais profundo, com a esperança que “haver uma descoberta a ser feita lá” e “a confiança naquilo que for assim descoberto, mesmo sem terem clareza de para onde isso os levará” (WILLIAMS, 1972, p. 79). Nessa fase, a conversão não pode ser devidamente caracterizada como uma decisão ponderada tomada com base em realizações passadas ou na já comprovada habilidade de resolver problemas. Pelo contrário, envolve a incerteza e ao mesmo tempo a confiança nos resultados a serem alcançados pelo novo paradigma na solução de problemas autênticos de seu campo, sabendo-se apenas que o paradigma anterior fracassou na tentativa de resolver alguns deles.

Ou seja, a crise é fundamental para que o cientista renuncie a um paradigma

e siga outro, mas ela certamente não basta. “É preciso também haver uma base, embora não tenha que ser racional nem finalmente correta, para a fé no candidato particular escolhido” (KUHN, 1970, p. 157). Considerações estéticas subjetivas podem ser decisivas nesse caso. Embora frequentemente atraíam apenas poucos cientistas para a nova teoria, o triunfo final desta teoria poderá depender exatamente desses poucos. Se esses cientistas nunca tivessem seguido o novo candidato a paradigma por razões altamente individuais, este poderia nunca ter sido desenvolvido o suficiente para atrair a adesão da comunidade científica como um todo.⁴

Além do modelo de onda, outros dois mecanismos complementares podem ser encontrados na obra de Kuhn para explicar a formação do consenso. Pirozelli analisa cada um deles detalhadamente (Cf. PIROZELLI, 2018, Cap. 6). Aqui irei apenas indicar brevemente. Quando os cientistas já conseguiram a adesão da grande maioria da comunidade, havendo ainda alguns poucos resistentes, eles podem entender que a controvérsia está encerrada, que não vale a pena continuar insistindo. Ocorre então uma “marginalização dos cientistas resistentes”, que deixam de ser participantes efetivos da comunidade. Eles são “simplesmente excluídos da profissão, que passa a desconsiderar seu trabalho” (KUHN, 1970, p. 19)⁵. Outro mecanismo que permite explicar a formação do consenso é a “alteração disciplinar”. Quando nenhuma das partes conquista a grande maioria dos cientistas, pode ocorrer uma fragmentação da comunidade, que se reorganiza em duas ou mais disciplinas, de modo semelhante a uma especiação.

A obra de Thomas Kuhn teve grande influência na chamada “epistemologia social”, no estudo de como funcionam as comunidades de pesquisadores na produção coletiva de conhecimento. Muitas de suas ideias seminais foram depois articuladas e desenvolvidas por filósofos como Kitcher e D’Agostino. Em

⁴O líder de uma revolução política geralmente surge no contexto de uma profunda e duradoura crise. Ele poderá ser bem-sucedido se conseguir convencer as pessoas de que sua “nova proposta está no caminho certo”, de que é melhor segui-lo, não havendo vantagem em se desviar dele. Mas há uma grande diferença. No caso de a revolução política fracassar, provavelmente o líder revolucionário pagará com a própria vida (e muito sofrimento até ser morto). E o risco de fracasso parece ser tão grande que seu comportamento não se afigura como racional. Em nossos tempos, a vida do cientista não está em jogo e participar de uma revolução científica poderá lhe proporcionar um certo “incentivo seletivo” (Cf. ELSTER, 1993, Introduction).

⁵Peirce notou com extrema lucidez que o “impulso social” em uma situação de “recíproca influência de opiniões” transforma em eremita quem contraria essa corrente demasiadamente forte. O problema passa a ser da fixação da crença não simplesmente no indivíduo, mas na *comunidade* (PEIRCE, 1877, p. 7). Em um contexto mais amplo, Elster examinou o elevado custo do ostracismo social a que são submetidos aqueles que fogem à norma, mesmo que seja apenas uma norma de etiqueta (Cf. ELSTER, 2007).

particular, chamam atenção a ideia de *divisão social do trabalho cognitivo* nos períodos de ciência extraordinária, ou seja, de uma organização social da ciência em que se mantém a *diversidade cognitiva* (KITCHER, 1993, Cap. 8)⁶.

Além disso, ao contrário do que sustenta Laudan, Kuhn também apresentou uma explicação racional de como se dá a transição de um paradigma a outro, mediada por um período de crise. Talvez seja apenas um esboço de explicação, que precisa ser aprimorado. No entanto, seu retrato da mudança científica em nada se assemelha à caricatura feita por Lakatos de “uma conversão mística, que não é nem pode ser governada pelas regras da razão e que cai totalmente no reino da psicologia social da descoberta”. Menos ainda se assemelha a “uma espécie de mudança religiosa”. Ao explicar como ocorrem as revoluções científicas, Kuhn utilizou como modelo as revoluções *políticas*, em que os agentes se valem de argumentos persuasivos para a reconstrução da sociedade. Modelo que nunca significou o abandono do discurso crítico ou a queda no irracionalismo. Suas análises buscaram mostrar que os critérios existentes de racionalidade não são adequados, pois não levam em conta a “compreensão dos elementos essenciais do processo científico”. Fugir disso é “abrir a porta para o reino da fantasia” (Cf. KUHN, 2000, p. 159). É tentar enquadrar o julgamento científico nos estreitos limites de um algoritmo neutro de regras simples e gerais, seguidas sistematicamente por cada um, sem lugar para o engenho e a variedade de estratégias.

Referências

D'AGOSTINO, F. *Naturalizing epistemology*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010. 153, 155

ELSTER, J. *Political psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 156

ELSTER, J. *Explaining social behavior*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 156

⁶O progresso científico não implica que o consenso esteja presente em todas as etapas. Muitas vezes a distribuição do esforço cognitivo em um espectro de diferentes posições é preferível à uniformidade de opinião, mesmo que algumas das teorias defendidas se defrontem com sérias dificuldades. Kitcher dá como exemplo a teoria da deriva continental de Wegener que, em certo momento, foi considerada altamente implausível pela maioria dos cientistas. No entanto, alguns poucos geólogos não a abandonaram e persistiram em sua tentativa de encontrar uma solução aos problemas apresentados. Mais tarde, com novas evidências disponíveis, a teoria que era vista com “inferior” mostrou sua força e suplantou as rivais. A compreensão da racionalidade desse movimento estratégico requer que se leve em conta as relações interpessoais e os arranjos sociais (em um ambiente competitivo) a que os cientistas pertencem.

- HOYNINGEN-HUENE, P. *Reconstructing scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1993. 149, 150
- KITCHER, P. *The advancement of science*. Oxford: Oxford University Press, 1993. 156
- KUHN, T. *The structure of scientific revolutions*. 2^a. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1970. 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156
- KUHN, T. *The essential tension*. Chicago: The University of Chicago Press, 1977. 151, 153
- KUHN, T. *The road since Structure*. Chicago: The University of Chicago Press, 2000. 157
- LAUDAN, L. *Science and values*. Berkeley: University of California Press, 1984. 149
- PEIRCE, C. S. The fixation of belief. *Popular Science Monthly*, v. 12, p. 1–15, 1877. 156
- PIROZELLI, P. *A estrutura das controvérsias científicas: a sociologia da ciência de Thomas Kuhn*. Tese (Doutorado) — USP, São Paulo: Departamento de Filosofia, 2018. 156
- WILLIAMS, B. *Morality*. Cambridge: Cambridge University Press, 1972. 155