

GEORGE SARTON E THOMAS KUHN: PARA QUE SERVE UMA HISTÓRIA DA CIÊNCIA?

GEORGE SARTON AND THOMAS KUHN: WHAT A HISTORY OF SCIENCE FOR?

*Amélia de Jesus Oliveira*¹

Resumo: Na evolução da História da Ciência, muitos têm sido os esforços para especificar a finalidade dessa área do conhecimento. Ainda antes da constituição de uma disciplina autônoma, o que só viria a ocorrer na década de 50, diversos estudiosos se empenharam em prol da promoção dos estudos históricos do desenvolvimento científico, uma promoção que continua invariavelmente em escritos posteriores. Neste trabalho, discutimos as perspectivas de George Sarton (1884-1956) e Thomas Kuhn (1922-1996), buscando mostrar como, ao mesmo tempo em que discutem algumas justificativas em prol dos estudos históricos sobre a ciência, eles destacam o caráter inovador de suas propostas de trabalho. Ainda que vistas hoje como muito divergentes, essas propostas exibem alguns traços confluentes que desempenharam um papel significativo na discussão em defesa desse campo de estudos.

Palavras-chave: História da ciência. Filosofia da ciência. George Sarton. Thomas Kuhn.

Abstract: In the evolution of the History of Science, there have been many efforts to specify the aim of this field of knowledge. Even before its establishment as an autonomous discipline, which would only occur in the 50's, several scholars had worked for the promotion of historical studies of scientific development, a promotion that invariably remains in later writings. This paper discusses George Sarton (1884-1956) and Thomas Kuhn's (1922-1996) perspectives in order to show how they simultaneously seek to highlight the innovative character of their proposals of work and discuss some justifications in favor of the historical studies. Although their proposals are seen today as very different, they display some confluent aspects that played a significant role in the discussion in defense of this field of study.

Keywords: History of science. Philosophy of science. George Sarton. Thomas Kuhn.

1. Introdução

“Felizmente hoje em dia não é mais necessário insistir sobre o interesse do estudo histórico da ciência”. Essa afirmação de Koyré (1966 [1939], p. 11), presente na introdução de seus *Études galiléennes*, indica o estatuto da história da ciência em um contexto específico de desenvolvimento do campo, no qual esse historiador desempenhou um papel importante, como pode ser constatado no trabalho de estudiosos

¹ Professora do Departamento de Filosofia da Faculdade João Paulo II - FAJOPA, Marília-SP. Pesquisadora de Pós-Doutorado. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Trabalho realizado com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP/ Processo 2013/20172-0. Mestre em Filosofia pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UNESP/Marília em 2005. E-mail: amelijeso@gmail.com.

posteriores. A relevância dos estudos históricos, segundo Koyré (1966, p.11), é admitida sobretudo pelo “interesse e fecundidade *filosóficos*”, atestados, por exemplo, nas obras de Duhem, Meyerson, Cassirer e Brunschvicg.

A aproximação entre a filosofia e a história da ciência se estabeleceria com laços cada vez mais estreitos, o que levaria Bernard Cohen (1977, p. 308) a afirmar, em seu texto “History and the Philosopher of Science”², três décadas mais tarde, que filósofos da ciência valiam-se tanto de exemplos históricos a ponto de não ser possível identificar facilmente se uma obra era um “ensaio filosófico tomando suas fontes materiais da história da ciência” ou “uma pesquisa histórica guiada por considerações filosóficas”. *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn, é uma das obras citadas como exemplo. Essa consideração de Bernard Cohen pode ser vista como sintomática do estado de mudanças, nos anos sessenta, tanto na história quanto na filosofia da ciência.

Após muitas discussões³, a necessária relação entre a história e a filosofia da ciência passou a ser tomada como algo trivial, a ponto da afirmação de Lakatos (1970, p. 91) de que a “filosofia da ciência sem a história da ciência é vazia; a história da ciência sem a filosofia da ciência é cega”, sempre ser lembrada como um preceito. Contudo, a argumentação em prol da justificativa dos estudos históricos quanto à sua proficuidade para a filosofia da ciência, ainda que tenha ocupado um lugar privilegiado na historiografia da ciência, é somente parte de uma discussão muito mais ampla que nos permite refletir não somente sobre o âmbito da justificação da disciplina, mas também sobre sua gênese e desenvolvimento. É o que pretendemos fazer neste trabalho com a análise das considerações de George Sarton e Thomas Kuhn em defesa do estudo histórico do desenvolvimento científico.

2. George Sarton: a história da ciência e o novo humanismo

A obra de George Sarton expressa o caráter grandioso do projeto que seu autor tinha para a história da ciência. Em 1919, ele já anunciou um plano de trabalho sobre a obra de Leonardo da Vinci, cujo resultado deveria constituir uma verdadeira

² O texto foi publicado no volume editado por Suppe (1977) que reúne os trabalhos apresentados no simpósio sobre a estrutura das teorias científicas, realizado em Urbana, em 1969.

³ Tome-se, como exemplos, os textos “The Philosophy and the History of Science”, de Joseph T. Clark (1969 [1959]); “The Relations between the History and the Philosophy of Science” de Thomas Kuhn (1977 [1968]); “History and Philosophy of Science: Intimate Relationship or Marriage of Convenience?”, de Ronald Giere (1973) “Why Historians of Science and Philosophers of Science should speak to one another”, de William Shea (1979); “More than a Marriage of Convenience”, de Richard Burian (1977).

enciclopédia, mas que nunca se concretizou⁴. Com sua *Introduction to The History of Science*⁵, sempre mencionada por seus intérpretes como “monumental”⁶, ele pretendeu inicialmente fornecer uma compilação de dados biográficos, bibliográficos e científicos; um manual necessário para o estabelecimento da disciplina de história da ciência. Seu projeto inicial previa cobrir o período desde a Antiguidade até o século XX. Tal projeto, em conexão com o primeiro⁷, também não foi concluído, já que Sarton parou sua obra nos estudos sobre a ciência do século XIV.

Além do grande esforço sartoniano para proporcionar uma fonte de pesquisa basilar para a disciplina, ainda não constituída em sua forma autônoma e acadêmica, seu empreendimento revela a concepção que ele tinha da ciência, da história da ciência e do papel da história no âmbito do conhecimento humano. Na sua nota preliminar à *Introduction*, de 1921, ele já antecipa algumas das ideias que defenderia em seus vários escritos nas décadas seguintes:

A história da ciência não é importante somente enquanto a história de uma das mais elevadas atividades humanas, mas é ainda mais porque é a base natural para a filosofia da ciência e, de fato, de qualquer filosofia positivista. [...] Pois tão logo percebemos que nosso conhecimento da natureza e do homem não pode ser completa a menos que combinemos informações históricas com as científicas, a história da ciência se torna, por assim dizer, a pedra de toque de toda a estrutura. [...] O objetivo da introdução é fornecer uma prova completa dessas asserções, fazer uma pesquisa preliminar, fornecer ao estudante uma bibliografia sintética de todo o campo e uma chave mestra para seus problemas (SARTON, 1921, p. 25).

A defesa da primazia da ciência em relação a outros tipos de conhecimento pode ser encontrada facilmente nos escritos de Sarton. Suas análises comparativas entre a ciência e a arte, a ciência e a religião⁸ etc., levam-no sempre a concluir que a ciência é capaz de propiciar um “conhecimento mais extensivo e mais acurado”; que a “*aquisição*

⁴ Ver Sarton (1919). Sobre esse projeto e os estudos sartonianos acerca de Leonardo, ver Oliveira (2012).

⁵ Obra composta de cinco partes, publicada em três volumes (1927, 1931 e 1947) e doravante também mencionada como *Introduction*.

⁶ Ver, por exemplo, Barnes, (1949, p. 230), Millás Vallicrosa, (1957, p. 315); Singer (1957, p. 308) e Merton (1988, p. viii). Kuhn (1977, p. 109) também emprega o termo para se referir, de modo geral, às pesquisas históricas sartonianas.

⁷ Ver Sarton (1962b, p. 367-368). Dorothy Stimson (1962, p. xv) afirma que *Introduction* foi o resultado do esforço de Sarton de realizar um estudo aprofundado dos antecedentes de Leonardo da Vinci. Em “Introduction to the History and Philosophy of Science (Preliminary Note)”, é possível vislumbrar a grandiosidade do projeto que Sarton tinha em mente ao conceber seu plano de trabalho.

⁸ Ver, por exemplo, Sarton (1927, p. 3-4; 1988, p. 11). Em Sarton (1948) encontra-se uma análise comparativa entre a história da medicina e a história da arte.

e a sistematização do conhecimento positivo é a única atividade humana que é verdadeiramente cumulativa e progressiva” (SARTON, 1927, p. 4).

Em *Introduction*, Sarton assevera que a história da ciência “pode sempre ser considerada sob dois aspectos: ou positivamente como a gradual revelação da verdade, o aumento de luz; ou negativamente como triunfo progressivo sobre o erro e a superstição, a diminuição da escuridão” (SARTON, 1927, p. 25). Enquanto exposição do desenvolvimento científico, a história da ciência pode ser comparada ao estudo do desenvolvimento de uma planta ou de um ser vivo. O historiador deve, portanto, compreender todo o período desse desenvolvimento. Para tanto, é necessário que ele conheça a ciência de sua época a fim de investigar os primeiros estágios de seu desenvolvimento (cf. SARTON, 1957, p. 19) e depois prosseguir na sua pesquisa de modo a “descobrir indutivamente as sequências lógicas ou soluções lógicas da continuidade nos argumentos e atividades que têm conduzido a humanidade de uma descoberta à outra, de cada nível científico a um mais elevado indefinidamente” (SARTON, 1957, p. 37-38). Ao historiador da ciência cabe a tarefa de tentar “explicar o desenvolvimento de toda a árvore da ciência, uma árvore que nunca cessa de crescer em suas raízes, tronco e inumeráveis ramificações” (SARTON, 1962c, p. 10).

Sarton (1948, p. 30-31) retoma algumas ideias de Comte – a quem considera o fundador da história da ciência – a saber, que é “necessário estudar a evolução das diferentes ciências para entender o desenvolvimento da mente humana e a história da humanidade” e que esse estudo deve abarcar “a história de todas as ciências, tomadas em conjunto”. Apesar de reconhecer o pioneirismo de Comte com relação à história da ciência, Sarton julga que o conhecimento que esse pensador tinha sobre a área era muito superficial e que seu herdeiro Paul Tannery, um homem “muito instruído e que tinha, à sua disposição, um conjunto de pesquisa histórica não existente até os anos trinta, sabia mais de história da ciência do que qualquer outra pessoa no mundo” (SARTON, 1948, p. 31). Enquanto o homem “melhor preparado para escrever a história da ciência”, Paul Tannery faleceu antes de levar adiante sua ambição de fazê-lo. E Sarton assumiu a tarefa, reconhecendo a dívida com os dois pensadores, diferenciando-se de Tannery, somente em virtude de “atribuir mais importância ao ponto de vista psico-sociológico” (SARTON, 1948, p. 32). Em sua concepção, o propósito da história da ciência é

estabelecer a gênese e o desenvolvimento dos fatos e ideias científicas, levando em consideração as trocas e todas as influências

que estão em jogo no próprio progresso da civilização. De fato, é uma história da civilização, considerada a partir de seu ponto de vista mais elevado. O centro do interesse é a evolução da ciência, mas a história geral permanece sempre como pano de fundo (SARTON, 1948, p. 33).

A importância da história da ciência é sempre apresentada de um ponto de vista global, mas Sarton também particulariza essa importância sob alguns pontos de vista: o científico; o pedagógico; o psicológico e sociológico; e o humanista. Do ponto de vista científico, a história da ciência tem um “valor heurístico”, na medida em que as descobertas antigas sugerem relações de ideias ao cientista, tornando-o apto a realizar novas descobertas. Por considerar que a discussão de métodos seja útil ao empreendimento científico, Sarton (1948, p. 43) argumenta que a história da ciência pode se tornar um método de pesquisa que não só evidencia os progressos da mente humana, mas que mostra as regressões, as hesitações e os obstáculos que interromperam o curso do desenvolvimento científico. “A história dos erros é extremamente útil [...] porque ela nos ajuda a apreciar a evolução da verdade e também porque nos capacita a evitar os mesmos erros no futuro” (SARTON, 1948, p. 43). Ele considera lamentável que muitos cientistas desconsiderem a relevância da pesquisa histórica sob a alegação de que o que existe de melhor na pesquisa antiga tenha sido já assimilado e incorporado na ciência de seus dias. Argumenta que não existe garantia de que a história das escolhas sucessivas em busca da verdade tenham sido, de fato, as melhores, dado que elas têm sido registradas não por especialistas, mas por professores e autores de manuais, por “vulgarizadores de todo tipo” (SARTON, 1948, p. 44). Em seu entendimento, a ciência pode incorporar, a qualquer tempo, pontos de vista anteriormente negligenciados e que podem ganhar o estatuto de importantes e férteis.

As sínteses científicas presentes nos manuais são indispensáveis porque, sem elas, a ciência dificilmente seria passada de uma geração a outra. Contudo, tais sínteses devem sempre ser vistas como provisórias, precárias e carentes de revisões periódicas, já que “[t]odas as vicissitudes e recalitrações da ciência provam conclusivamente que nenhum homem pode se orgulhar de ter esgotado definitiva e completamente um fato ou uma teoria científica” (SARTON, 1948, p. 45). O historiador lembra ainda que os cientistas nem sempre dão conta de explicar a gênese de alguns trabalhos de um modo analítico comum e, por isso, introduzem descontinuidades abruptas a fim de antecipar o seu próprio tempo. Algumas vezes, é necessário que séculos decorram para que o trabalho de um gênio seja avaliado em seu verdadeiro valor. Sarton cita, como exemplo,

a inexauribilidade dos trabalhos de Aristóteles ou Newton, recomendando sempre um retorno às fontes.

Além do valor heurístico, Sarton (1948, p. 47) considera ainda algumas razões mais profundas para que o cientista se interesse pela história da ciência. Em seu ponto de vista, é necessário compreender o estado do conhecimento que se tinha antes de nós a fim de se poder avaliar o estado do nosso conhecimento presente. Muitos cientistas buscam ainda verificar quão sólida é a base de sua construção e, quando o fazem, realizam um trabalho crítico. “*Este trabalho crítico é essencialmente de natureza histórica*” (SARTON, 1948, p. 47) e a crítica histórica não tem o único propósito de tornar a ciência mais acurada, mas também o de gerar ordem e clareza, de simplificá-la. Diz Sarton (1948, p. 48): “De fato, é a pesquisa do passado que nos capacita a destrinçar o que é realmente essencial”. Outra razão é a de que a pesquisa histórica revela quão colaborativo é o trabalho científico e contribui, por isso, para conscientizar o cientista da sua participação no grande empreendimento da humanidade.

Do ponto de vista pedagógico, Sarton argumenta que a história da ciência contribui para a formação dos jovens que, ao conhecer o trabalho dos cientistas, tomam consciência do sucesso e das dificuldades que compõem a história da humanidade. Ao acompanhar a evolução cronológica do empreendimento científico, eles passam a ter um respeito mais profundo pela ciência.

Do ponto de vista psicológico e sociológico, existem, segundo Sarton (1948, p. 51), diversos problemas suscitados pela história da ciência em virtude da discussão da gênese, evolução, difusão, progresso e regressões do conhecimento. Ele considera que o progresso da ciência é devido a “dois tipos de causas: (1) causas puramente psicológicas; (2) causas materiais, principalmente o aparecimento de novos objetos de estudo ou o uso de ferramentas científicas aperfeiçoadas”. A história da ciência possibilitaria a investigação acerca da existência de leis gerais da evolução intelectual da humanidade e auxiliaria na compreensão do mecanismo do intelecto humano. Sarton exemplifica algumas questões, levantadas pela história da ciência, que importam do ponto de vista psicológico e sociológico:

A experiência humana tem sido continuamente crescente durante as épocas, mas o próprio intelecto tem evoluído? Os métodos da descoberta, as experiências mentais, o mecanismo oculto de intuição não permaneceram, de certa forma, os mesmos? Não há nada de invariável no comportamento intelectual dos homens? O que são as invariantes, ou pelo menos, aquelas invariantes relativas, aquelas

partes mais estáveis de nós mesmos? Até que ponto o ambiente científico exerce sua influência sobre os cientistas e vice-versa? Como as atividades sociais se manifestam no domínio da ciência? Por quais processos mentais as ideias dos iniciadores são integradas no pensamento coletivo para se tornarem, aos poucos, noções comuns? (SARTON, 1948, p. 53-54).

O ponto de vista humanista é o foco central sartoniano para a promoção da história da ciência. Ele usa a expressão “novo humanismo” para caracterizar a particularidade do movimento intelectual que defende, em oposição ao “velho” humanismo, o qual, em sua opinião, mantinha a ciência à distância, sob a argumentação de que ela tinha somente uma função técnica. A humanização da ciência poderia ocorrer com a inserção do “espírito histórico” (SARTON, 1988 [1962], p. 53-54), o espírito de reverência pelas conquistas graduais e crescentes da humanidade em sua longa história. “A ciência é o patrimônio mais precioso da humanidade. É imortal. É inalienável” (SARTON, 1948, p. 55). Por mais que a ciência se torne abstrata, “ela é essencialmente humana em suas origens e desenvolvimento” (SARTON, 1988, p. 54). E porque se desenvolvia muito mais rapidamente do que qualquer outra atividade humana, sua importância para a vida tendia necessariamente a aumentar. A história da ciência, nesse contexto, serviria como uma ponte entre o velho humanista e o cientista. Sarton (1988, p. 58) considerou a construção dessa ponte “a principal necessidade cultural” de seu tempo, uma vez que via o conflito entre humanistas (homens de letras, historiadores e filósofos) e o cientista como o mais ameaçador. Ele atenta para a possibilidade perigosa de todo o conhecimento científico e poder material ficarem concentrados nas mãos de um grupo de homens e, todas as oportunidades educacionais, nas mãos de outros: “Sem história, o conhecimento científico pode se tornar culturalmente perigoso; combinado com história, temperado com reverência, ele nutrirá a cultura mais elevada” (SARTON, 1988, p. 54).

A indiferença do cientista pela história da ciência pode ser explicada não só pela necessidade de especialização em seu ofício, mas também pela sua repulsão em relação aos velhos humanistas; pelo sentimento de que a cooperação não seria bem-vinda. Assim, o novo humanismo teria uma atitude de tolerância. A educação e a cultura são um bem comum da humanidade que não pode estar concentrado em qualquer grupo de homens. Em sua defesa, Sarton preconiza: o novo humanismo deve, portanto, promover uma integração, na qual

cada grupo deve aprender a compreender o outro. As pessoas cultas em geral devem obter algum conhecimento e apreciação da ciência; os cientistas devem receber algum treinamento histórico, devem ser ensinados a olhar para trás bem como para a frente, e olhar com reverência. Esses dois bons ofícios podem ser realizados por ambos os grupos pelo ensino da história da ciência e pela história da civilização focada sobre ela – a parte mais nobre de nossa história, a única que não nos lega nem vergonha nem arrependimento (SARTON, 1988, p. 56).

A função que a história da ciência tem, sob o ponto de vista humanista, é defendida por Sarton dentro de uma visão que ele considera inovadora. Há de ser mencionada ainda a crítica que ele dirige à “historiografia antiga”⁹, que apresentava abordagens “anedóticas e patológicas” (SARTON, 1988, p. 6), uma análise parcial, frívola, na qual as complexas circunstâncias, inclusive sociais, que estão envolvidas no desenvolvimento da ciência, eram desconsideradas. Como um incansável trabalhador no campo, Sarton manifesta sua crença na justificação pragmática da história da ciência:

Se estudamos história, não é por mera curiosidade, simplesmente para saber como as coisas aconteceram nos tempos antigos (se não tivéssemos nenhum propósito além deste, nosso conhecimento seria, de fato, de má qualidade); nem é por mera alegria intelectual, por entender melhor a vida. [...] Não, nós desejamos entender, prever mais claramente; desejamos ser capazes de agir com mais precisão e sabedoria. A história em si mesma não tem interesse para nós. O passado não nos interessa exceto pelo futuro (SARTON, 1948, p. 57-58).

A análise das finalidades dos estudos em história da ciência na obra sartoniana compreende vários pontos de vistas já assinalados anteriormente por outros historiadores. O próprio Sarton cita outros estudiosos para marcar semelhanças e diferenças em comparação à sua perspectiva. Tome-se sua afirmação (mencionada acima) de que seu trabalho concedia “mais importância ao ponto de vista psicossociológico” do que o de Tannery. Ernst Mach¹⁰ serve como uma referência para a discussão do papel heurístico da história da ciência para o cientista, para avaliar o papel dos manuais científicos sob o ponto de vista pedagógico e ainda para falar da ciência como a atividade progressiva por excelência.

⁹A historiografia antiga para Sarton não era tão antiga assim, já que ele se refere à maior parte da história da ciência existente até seus próprios dias (cf. SARTON, 1988, p. 6).

¹⁰ Ver Sarton (1948, p. 47, 50 e 56)

Enquanto um historiador da ciência e crítico da historiografia vigente em sua época, Sarton conhecia certamente outros argumentos em prol da história da ciência e quando ele discorre sobre essa importância sob os pontos de vistas científico, pedagógico, psicológico e sociológico e humanista, apresenta, de certa forma, uma síntese de perspectivas já apresentadas anteriormente que considera legítimas. Pierre Duhem, por exemplo, já havia, em 1906, atentado para o papel da história da ciência enquanto uma fonte de aprendizagem para o cientista. Para esse historiador, a história é uma via de aprendizado para o estudante da ciência: “ao retrazar a longa série de erros e hesitações que precedem a descoberta de cada princípio, a história da ciência o coloca em guarda contra a falsa evidência” (DUHEM, 1989 [1906], p. 410) e lhe confere um entendimento da evolução do complexo empreendimento de que participa. O estudante aprende a fazer ciência pelo método histórico¹¹.

Helge Kragh (1989) discute os objetivos e a justificação da história da ciência entre vários historiadores, destacando o foco de Sarton sob o ponto de vista humanista, o que vê a ciência como centro da civilização humana. Ele lembra que a tentativa de conciliar a ciência e as humanidades foi tema do “influente ensaio de C. S. Snow sobre o cisma entre as ‘duas culturas’, publicado em 1959” (KRAGH, 1989, 37)¹². Embora a análise de Kragh seja bastante sucinta, na medida em que elege um representante de cada diferente motivação para o estudo da ciência, a menção de Sarton em defesa do ponto de vista humanista é bastante significativa, porque revela a singularidade de sua visão no contexto. A sua visão com foco sobre o “novo humanismo” não só continha em síntese algumas justificativas já suscitadas ou defendidas por estudiosos anteriores, mas também as expandia por outros aspectos e para outros domínios. Assim, por exemplo, ocorre com relação à importância da história da ciência para a filosofia da

¹¹ Evidentemente seria possível extrair da história da ciência duhemiana motivações extradidáticas, como a contestação sobre a interpretação do nascimento da ciência moderna, sobre o papel da Igreja no desenvolvimento científico. No entanto, o que permaneceu explícito em sua obra foi o valor didático dos estudos históricos em ciência, fato destacado por Helge Kragh (1989, p. 36). Não se pode ignorar ainda a defesa desse historiador em prol da revisão histórica da ciência antiga e medieval que atestam a continuidade da ciência. Sobre esse ponto, vale lembrar que, ainda que Sarton apresente ponto de discordância com relação à interpretação histórica duhemiana, é certo que ele se mostrou em dívida com o historiador francês. A seu ver, Duhem “provou que homens da Renascença como Leonardo da Vinci e mesmo um homem tão original como Galileu deviam muito mais aos predecessores medievais do que foi previamente entendido e do que os próprios cientistas perceberam” (SARTON, 1960a, p. 36).

¹² Robert Merton (1988, p. xxxviii) considera que Sarton antecipou o que C. P. Snow “formularia, um quarto de século mais tarde, como o abismo entre as duas culturas”.

ciência. Embora esse debate tenha ganhado força sobretudo em fins dos anos 50¹³, Sarton também a promoveu, quando propôs uma síntese, por meio da qual haveria “uma nova e mais íntima colaboração entre o cientista, o filósofo e o historiador”, mostrando-se convencido de que “a história da ciência – o que quer dizer, a história do pensamento e civilização humanos em sua mais ampla forma – é a base indispensável para qualquer filosofia. *A história é antes um método – não uma meta!*” (SARTON, 1948, p. 58).

3. Thomas Kuhn: um papel para a história da ciência

Na introdução de *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn reivindica um papel para a história da ciência, num contexto em que os laços entre essa e outras disciplinas metacientíficas, como filosofia e a sociologia da ciência, se fortalecem. Em sua resenha ao livro mais famoso de Kuhn, Marie Boas Hall (1963) relaciona as questões por ele colocadas àquelas que estavam sendo discutidas por recentes convertidos à história da ciência, que tinham sido treinados como cientistas e historiadores influenciados pela sociologia do conhecimento. E afirma:

O autor não se importará, estou certa, se eu disser que detecto a influência de George Sarton [...] Não porque Sarton praticou esse tipo de análise, mas porque foi, como muitos historiadores continentais da ciência de sua geração, fortemente influenciado por Auguste Comte e frequentemente salientou a visão comtiana do desenvolvimento trifurcado das ciências (teológico – metafísico – científico), bem como sua natureza cumulativa. Kuhn oferece aqui uma substituição a Comte: a visão da ciência em desenvolvimento não por uma ascensão linear e gradual, mas por uma série de saltos descontínuos, nomeados de revoluções científicas (HALL, 1963, p. 701).

Kuhn não só não mencionou a obra de Sarton no seu livro de 1962, bem como buscou mostrar, em textos posteriores, a profunda distância que os separavam com relação às perspectivas históricas que moveram seus trabalhos¹⁴. Ao reclamar um papel

¹³ Ver, por exemplo, Nickles (1995, p. 139), que identifica uma mudança na relação entre história e filosofia da ciência ocorrida a partir do congresso realizado em 1957 na Universidade de Wisconsin, com mais de setenta historiadores discutindo criticamente problemas na história da ciência.

¹⁴ Aspectos da crítica kuhniana em relação ao trabalho de Sarton serão mencionados mais adiante. Por ora, vale mencionar que Kuhn situa a obra sartonianiana como integrante de uma tradição “que via o avanço científico como o triunfo da razão sobre a superstição primitiva” (KUHN, 1977, p. 148). E, apesar de reconhecer o esforço de Sarton para a fundação da disciplina de história da ciência, considerou que a visão que ele propagou da ciência continuou a “causar muito prejuízo” (KUHN, 1977, p. 148). Posteriormente, afirmou que, durante o tempo em que foram contemporâneos em Harvard, Sarton estava fazendo um tipo de história pela qual ele não estava interessado; que Sarton era um historiador *whig*, “que

para a história da ciência, ele expôs uma mudança historiográfica que possibilitaria o surgimento de uma nova concepção de ciência. Assim, a história da ciência que importava era de um tipo diferente da praticada pelos historiadores mais antigos, dentre os quais Sarton figurava como um típico representante¹⁵.

Em seus escritos historiográficos, Kuhn apresenta uma síntese do desenvolvimento da história da ciência que permite contextualizar sua própria contribuição ao campo. Foi no fim dos anos 40 que ele percebeu que a história da ciência podia ser “uma fonte particularmente importante de problemas e de *insights*” de modo a “ultrapassar seu papel clássico como uma fonte de exemplos de posições previamente defendidas” (KUHN, 1977, p. 4). Nessa época – ele relata – ainda concebia a função do historiador como aquela de coletar, averiguar fatos do passado e organizá-los em ordem cronológica. Foi também nessa época que a história da ciência estava se desenvolvendo enquanto uma disciplina acadêmica independente. Em texto de 1968, Kuhn relata:

Como disciplina profissional independente, a história da ciência é um novo campo que está ainda emergindo de uma longa e variada pré-história. Somente a partir dos anos 50 [...] é que a maioria de seus praticantes, mesmo os mais jovens, preparou-se ou dedicou-se para uma carreira acadêmica em tempo integral nesse campo (KUHN, 1977, p. 105).

Vale lembrar que Sarton (1962c, p. 8), quando já um historiador da ciência consagrado e o maior propagandista da importância de sua área, lembra que, embora a disciplina tenha se desenvolvido como de “pleno direito”, o número de pessoas que a ela se dedicavam era ainda muito pequeno.

Duane Roller (1966, p. 13-14) indica os anos 50 como os do estabelecimento da história da ciência como “uma disciplina acadêmica e intelectual autônoma”. Além de conceber os trabalhos de grandes historiadores do primeiro quartel do século XX, como Pierre Duhem, Aldo Mieli e Sarton, enquanto fomentadores do interesse pela história da

via a ciência como a maior realização humana e o modelo para tudo mais”, que era um historiador de manuais, de quem poderia ter aprendido um monte de dados, mas não as coisas que queria realmente aprender (KUHN, 2000, p. 282). A visão crítica de Kuhn em relação à história da ciência de Sarton foi retomada por alguns de seus intérpretes. Helge Kragh (1989, p. 18), por exemplo, a evoca para falar sobre a concepção histórica de Sarton como “um tanto ingênua e surpreendentemente a-histórica”. Rupert Hall (1969), em texto que cita Kuhn e Koyré como pensadores que mostravam que a história da ciência poderia se tornar história “de verdade”, critica a história da ciência mais antiga e, apesar de admitir a erudição de Sarton, afirma que não se pode deixar de indagar se ele foi, alguma vez, um historiador.

¹⁵ Ver Oliveira (2016) e Pinto de Oliveira e Oliveira (no prelo). Preston (2008, p. 80-81) caracteriza Sarton como um historiador *whig* em referência à obra de Kuhn.

desenvolvimento científico, ele sugere ainda que “as crescentes aplicações tecnológicas da ciência, tão categoricamente demonstradas durante a guerra”, também contribuíram para a tentativa de se compreender melhor a ciência. Essa observação faz lembrar a afirmação de Kuhn (1977, p. 132), quando discute “As relações entre a História e a História da Ciência”, de que “Butterfield ou a bomba” persuadiu os historiadores em geral de que deveriam dispensar alguma atenção ao papel desempenhado pela ciência na história da civilização. No texto, publicado originalmente em 1971, Kuhn (1977, p. 129) fala da história da ciência como uma “disciplina isolada”, lembrando que “quase nenhum aluno de história lhe dá a menor atenção”. E aí avalia:

Apesar do pretense acordo dos historiadores quanto à importância do papel especial da ciência no desenvolvimento da cultura ocidental durante os últimos quatro séculos, a história da ciência é um território ainda desconhecido para a maior parte deles. [...] homens que explicam o desenvolvimento socioeconômico ou os que discutem mudanças de valores, atitudes e ideias têm aludido constantemente à ciência e devem provavelmente continuar a fazê-lo (KUHN, 1977, p. 128).

A lacuna entre a história e a história da ciência é analisada por Kuhn que, como Sarton, reconhece a necessidade dos estudos históricos do desenvolvimento científico para a compreensão da história da civilização ocidental. A importância da história da ciência não poderia mais ser negada, em vista do papel que a ciência tem assumido desde 1750. Apesar de empregar as expressões “motor da história”, “primeiro motor do desenvolvimento socioeconômico”, “força histórica crucial”, para se referir à ciência, Kuhn afirma não partilhar da opinião sartoniana, segundo a qual a ciência era a “maior conquista humana e o modelo para tudo mais” (KUHN, 2000, p. 282). A seu ver, ela era, sim, uma grande conquista humana, mas uma dentre muitas outras. Aliás, na análise da necessária interpenetração de estudos entre a história e a história da ciência, Kuhn identifica traços nas tradições históricas da ciência que também contribuíram para manter a lacuna existente entre as áreas.

Em seu ponto de vista, uma dessas tradições “considerava o avanço científico como triunfo da razão sobre a superstição primitiva, o único exemplo da humanidade operando em seu modo mais elevado” e estendeu-se “de Condorcet e Comte a Dampier e Sarton” (KUHN, 1977, p. 148). Embora admita a existência de estudos sérios e úteis nessa tradição, avalia que, de modo geral, os trabalhos por ela legados apresentam

pouca informação sobre a ciência, além de quem fez cada descoberta positiva e quando ela foi realizada. Sarton é alvo de crítica:

Os historiadores da ciência têm com o falecido George Sarton uma imensa dívida por seu papel no estabelecimento de sua profissão, mas a imagem da especialidade propagada por ele continua a causar muito prejuízo, apesar de ter sido rejeitada há muito tempo (KUHN, 1977, p. 148).

A gradativa mudança pela qual a história da ciência passava, segundo Kuhn, alterava a visão da ciência legada pelas tradições mais antigas. Contudo, havia ainda muitos problemas a serem solucionados, de modo a fazer com que os textos de história da ciência deixassem de ser enganadores, como por exemplo, no que concerne à compreensão do método experimental na revolução científica.

Em 1971, Kuhn admitia que a história da ciência tinha crescido mais de dez vezes nos últimos quinze anos e que a maioria dos que a ela se dedicavam eram de departamentos de história. Destaca, contudo, a permanência de um isolacionismo. De modo geral, os historiadores, a seu ver, ainda renunciavam à responsabilidade de avaliar e retratar o papel da ciência no desenvolvimento da cultura ocidental desde o fim da Idade Média. Como qualquer outro especialista – ele avalia – o historiador da ciência não se torna mais responsável pela tarefa de integração com outras histórias do que o historiador das ideias ou o do desenvolvimento socioeconômico “e, em geral, tem sido bem menos preparado do que eles para realizá-la” (KUHN, 1977, p. 130). Mas o historiador da ciência poderia e deveria contribuir de forma essencial para essa tarefa, construindo uma base que poderia ser a fonte principal para outros tipos de historiadores.

Kuhn busca discutir a complexidade envolvida em sua análise para concluir que a lacuna entre a história e a história da ciência diminuía com o tempo e poderia ser ainda mais diminuída. Mas, para isso, muito havia a ser feito. Como outros historiadores que lhe antecederam, ele não deixou de discutir sobre a relevância da história da ciência para outras áreas e, quando o fez, remeteu a determinados pontos de vista já defendidos, embora com valoração diferenciada. Em “A história da ciência”, publicado pela primeira vez em 1968, discorre sucintamente sobre o assunto, salientando, de início, que “[c]omo qualquer outra disciplina acadêmica, sua principal responsabilidade deve ser consigo mesma” (KUHN, 1977, p. 120). Das áreas tidas como usualmente impactadas

pela pesquisa histórica da ciência, ele considera a própria pesquisa científica como a menos influenciável:

Os defensores da história da ciência, às vezes, têm descrito seu campo como um rico repositório de ideias e métodos esquecidos, alguns dos quais poderiam bem eliminar dilemas científicos contemporâneos. Quando um novo conceito ou teoria é estabelecido com sucesso numa ciência, alguns precedentes anteriormente ignorados são, em geral, descobertos na literatura anterior do campo. É natural se perguntar se a atenção dada à história não teria acelerado a inovação. Quase certamente, no entanto, a resposta é não (KUHN, 1977, p. 120-121).

A história da ciência contribui de modo indireto nos outros campos, na medida em que possibilita um maior entendimento da própria atividade científica. Nesse sentido, a melhor compreensão da natureza do desenvolvimento científico pode “estimular a reconsideração de questões como educação, administração e políticas científicas” (KUHN, 1977, p. 121). Contudo, Kuhn considera provável que “os *insights* implícitos que o estudo histórico pode produzir necessitarão ser explicitados pela intervenção de outras disciplinas”.

Com referências à sua própria visão bem como às de Feyerabend, Hanson e Hesse, Kuhn destaca a filosofia da ciência como um campo que mais sofria a influência da história, que gerava uma alternativa para se pensar em novos problemas e para questionar os estereótipos mais antigos, sobretudo positivistas, que foram fixados para a compreensão da ciência. A sociologia da ciência é outro campo que poderia ser beneficiado com a história da ciência:

Em última análise, nem as preocupações nem as técnicas desse campo [a sociologia da ciência] precisam ser históricas. Mas, no atual estágio subdesenvolvido de sua especialidade, os sociólogos da ciência podem bem aprender algo com a história sobre a forma do empreendimento que investigam. Os escritos recentes de Ben-David, Hagstrom, Merton e outros dão evidências de que estão fazendo isso. Muito provavelmente será por meio da sociologia que a história da ciência terá seu primeiro impacto sobre a política e a administração científica (KUHN, 1977, p. 121-122).

Kuhn (1977, p. 122) identifica ainda outro campo – um tanto associado à sociologia da ciência – que é a “ciência da ciência”, cujas técnicas são uma “combinação eclética daquelas utilizadas por historiadores, sociólogos e econométricos”. Ele cita Derek Price, a quem considera o principal expoente desse

novo campo para falar de seu objetivo: “a análise teórica da estrutura e do comportamento da própria ciência”.

Como um historiador e filósofo da ciência, Kuhn invariavelmente analisa sua própria trajetória para falar do desenvolvimento desses campos, fazendo referências a obras de estudiosos recentes que modificavam gradativamente as próprias concepções dessas áreas. Assim, ele repetidamente, quis deixar claro que se referia à história da ciência como um empreendimento explicativo, que busca reconstituir o passado em respeito à integridade do momento investigado; “e deve, portanto, não expor apenas os fatos, mas também as conexões entre eles” (KUHN, 1977, p. 15). Koyré¹⁶ é mencionado muitas vezes como exemplo de investigador que ensinava a reconhecer a estrutura e a coerência de sistemas científicos passados, diversos dos vigentes e, nesse sentido, como um modelo de historiador que indicava o surgimento de uma nova historiografia, cuja representação da ciência era muito distinta daquela fornecida pelas tradições historiográficas mais antigas. A partir daí, a história da ciência, pela “primeira vez, tinha se tornado potencialmente um empreendimento histórico completo, como a música, a literatura, a filosofia ou o direito” (KUHN, 1977, p. 150).

É no contexto dessa nova historiografia emergente que Kuhn buscou apresentar um papel para a história da ciência: o de alterar substancialmente a própria concepção da ciência, dominante à época. No início dos anos 90, ele avalia em retrospectiva:

[...] a imagem da ciência de nossos dias, tanto dentro quanto fora da academia, ainda que menos inteiramente, tem sido radicalmente transformada durante o último quarto do século. Eu mesmo colaborei para essa transformação – penso que ela era extremamente necessária [...] (KUHN, 2000, p. 105).

A compreensão da importância atribuída por Kuhn à obra de Koyré (e outros pensadores), bem como a análise comparativa que ele estabelece entre a tradição histórica mais antiga e a nova historiografia emergente, permite-nos discutir aspectos importantes do desenvolvimento da história da ciência e, particularmente, da visão historiográfica kuhniana, motivadora de tantos outros trabalhos que se seguiram depois. Em um texto publicado em 2002, Benitez e Marin afirmam:

Fazer história das ciências representa, na atualidade, uma tarefa quase tão importante como o fazer mesmo das ciências. Várias perspectivas

¹⁶ Ver, por exemplo, Kuhn (1970, p. vi; 1977, p. 11; 21; 108).

filosóficas têm revitalizado a necessidade de conhecer com maior discernimento o passado, não só com o objetivo de melhor apreciar o que acontece no presente, mas com a possibilidade de renovar nossas ideias sobre a sociedade, a cultura e o conhecimento. [...] talvez uma das obras que melhor tem podido contribuir para a renovação de perspectiva no campo das ciências, de um ponto de vista histórico, tem sido *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn (BENITEZ; MARÍN, 2002, p. 9-10).

Após mais de cinquenta anos da publicação de sua principal obra, a ênfase de Kuhn na afirmação de que a história da ciência deve ser um empreendimento interpretativo, talvez soe, hoje, banal ou até mesmo obsoleta. Contudo, a atenção ao contexto histórico investigado deve permanecer uma meta clara e constante para toda investigação do passado, incluindo-se aqui aquela sobre o desenvolvimento da história da ciência. Se *A estrutura das revoluções científicas*, como afirmam Benitez e Marin, contribuiu “para a renovação de perspectiva no campo das ciências, de um ponto de vista histórico”, a obra de Kuhn pode também ensejar uma motivação para a renovação de perspectiva com relação ao campo da história da ciência – também de um ponto de vista histórico.

4. Considerações finais

Ao discutir as diversas justificativas para a promoção da história da ciência, Helge Kragh (1989, p. 37) menciona o ponto de vista daqueles que defendem a não necessidade de uma justificação pragmática para esse campo e aí cita a seguinte consideração de Butterfield, expressa no início de *The Origins of Modern Science*:

Considerando o papel desempenhado pelas ciências na história da nossa civilização ocidental, é difícil duvidar da importância que a história da ciência adquirirá, mais cedo ou mais tarde, tanto por direito próprio, como por ser a ponte, necessária há tanto tempo, entre as artes e as ciências (BUTTERFIELD, 1966 [1949], p. 7).

Vale lembrar que, em um texto de 1953, uma resenha da obra sartonianiana, *A History of Science - Ancient Science through the Golden Age of Greece* (1959 [1952]), Butterfield expressa a admiração por Sarton, a quem considera um historiador dotado de amplo saber e líder de todos os historiadores. Enquanto apresenta uma avaliação do trabalho desse historiador, ele descreve o estado do desenvolvimento do campo nos anos 50. Segundo Butterfield (1953, p. 95), a história da ciência havia atingido um alto

nível de organização e cuidado somente nas últimas décadas. Ela, que foi “por muito tempo uma cinderela no mundo do conhecimento”, desfrutava, naquele momento, de alto reconhecimento nos círculos acadêmicos e despertava interesse no público leitor em geral, suscitando a expectativa de que se tornaria ainda mais importante no futuro. Butterfield (1953, p. 95) defende que, em uma época de especialização crescente, a história da ciência era a única via que poderia unir as várias ciências e, ao mesmo tempo, servir como uma ponte entre a ciência e as humanidades. Essa consideração evidentemente remete ao título do texto – “O primeiro volume de um grande novo trabalho sobre o lugar da ciência na história” – e expressa a perspectiva sartoniana com relação à história da ciência. Expressa ainda a condição de Sarton como um historiador universal, à frente de outros que estariam sempre em dívida com ele, tanto pela imensa produção de literatura historiográfica quanto pela fundação e edição de *Isis*. Se a história da ciência possuía agora uma base sólida e ampla, isso se devia ao trabalho grandioso do autor que fornecia então, ao grande público, o primeiro volume de uma história da ciência concebida não simplesmente para narrar a história das descobertas científicas, mas a da própria civilização em larga escala.

Como se pode ver, o ponto de vista de Butterfield, mencionado por Kragh, é reiterado em texto posterior no qual a autoridade de Sarton é reclamada para argumentação em prol da conveniência de uma ponte entre as artes e as humanidades. Ao mencionar uma justificativa não pragmática para a história da ciência, Kragh (1989, p. 38) afirma ainda que “a história da ciência, considerada como parte da história cultural em geral, anda frequentemente de mãos dadas com uma atitude da ‘história da ciência por si mesma’” e menciona a opinião de importantes historiadores de que a disciplina “deveria ser cultivada sem qualquer tipo de justificação externa”. Como exemplos desses estudiosos, ele cita Bernard Cohen e Pearce Williams. Devemos, contudo, não perder de vista que esses historiadores expressaram sua convicção de que a história da ciência não precisava mais de justificativas externas na década de sessenta, em um contexto em que a disciplina estava já, de certa forma, consolidada. Para que isso ocorresse, muitos foram os esforços em prol de seu estabelecimento, motivados, diversas vezes, por interesses imputados a outros saberes, como o próprio Kragh, aliás, registra.

Como vimos, Kuhn também considerou que a relevância da história da ciência estava pautada, sobretudo, na realização de si mesma, num estágio de desenvolvimento do campo muito distinto de quando lhe dirigiu suas primeiras investidas. Isso é também

muito claro quando ele relata seu percurso intelectual. Como outros historiadores que lhe antecederam, buscou mostrar a importância do estudo da história da ciência ao mesmo tempo em que esteve empenhado em promover uma mudança na própria concepção de ciência e de história. Desde os trabalhos monumentais dos homens que apresentaram um interesse inédito pelos estudos históricos sobre a ciência, a nossa concepção de história da ciência tem mudado¹⁷. É assim, por exemplo, que, após a repercussão da obra kuhniana, o legado de Sarton passou a ser visto, de modo geral, como ultrapassado e até mesmo a-histórico por historiadores¹⁸ que viam sua área se modificando e produzindo narrativas que julgaram mais plausíveis, reflexivas e compreensíveis.

Vale lembrar que Kuhn (1977, p. xiii) menciona Descartes e Galileu como pensadores que, ao estabelecerem os fundamentos da mecânica do século XVII, desdenharam da tradição aristotélica em que se formaram, legando-nos um modo enganador de ler os textos do passado. Talvez, em uma comparação grosseira, pudéssemos dizer que Kuhn desdenhou da sua tradição, legando-nos um modo também viciado de ler Sarton: o de não considerar as interrelações das circunstâncias do trabalho deste historiador. Contudo, se admitirmos isso, estaremos deixando de considerar a própria lição kuhniana de atentar para as particularidades do contexto investigado. Podemos, assim, continuar nossa comparação e sugerir que, tal como Descartes e Galileu, contribuidores da revolução científica, Kuhn, um contribuidor da revolução historiográfica, empreendeu esforços para apresentar novas perspectivas e metodologias e o fez valendo-se da crítica da tradição dominante, numa contraposição de visões útil (talvez necessária) para o entendimento da argumentação pretendida.

A análise de sua obra nos permite verificar que a comparação entre a tradição historiográfica mais antiga e a nova historiografia se mostra bastante útil para a compreensão da mudança ocorrente na história da ciência a partir da década de 60 e da própria historiografia kuhniana. Não podemos nos esquecer ainda de que Kuhn (1977, p. 109), quando discorre sucintamente sobre o desenvolvimento da história da ciência, relaciona o nome de Sarton a um dos fatores contribuidores para a emergência da moderna historiografia¹⁹. Nesse texto, Kuhn não está advogando em favor de uma

¹⁷ Historiadores da ciência afirmaram ou sugeriram isso no curso de seus trabalhos. Veja, por exemplo, Roller (1966, p. 17) e Crombie (1959, p. 164).

¹⁸ Tome-se, com exemplos, aqueles mencionados na nota 14.

¹⁹ Kuhn (1977, p. 109) atribui à tentativa de compor uma história geral das ciências, tal como a empreendida por Sarton, ao “terceiro fator na formação da historiografia moderna da ciência”. Embora

causa, mas analisando o desenvolvimento de seu campo de trabalho, no qual Sarton é um personagem relevante.

A identificação das várias motivações em prol da história da ciência, em diferentes contextos, pode muito revelar sobre o papel daqueles que as promoveram. No caso de Sarton e Kuhn, podemos verificar que, cada um por razões distintas, caracterizaram suas propostas como inovadoras, no sentido de fornecerem subsídios para melhor se compreender a ciência e seu papel na nossa civilização. Ambos expressaram a crença no muito que ainda havia por se fazer. A análise de suas perspectivas sugere a necessidade ainda de, após muitas justificativas, insistir na importância da história da ciência e, por extensão, na relevância dos estudos historiográficos – em consideração a Sarton, a Kuhn e tantos outros.

Referências

- BARNES, E. Review of *The Life of Science: Essays in the History of Civilization*. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, v. 263, p. 230-231, maio 1949.
- BENITEZ, R. S.; MARIN, F. G. Presentación. In: BENITEZ, Roberto S.; MARIN, Francisco G. (Coord.). *La aventura del pensamiento científico moderno*. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2002.
- BERNARD COHEN, I. History and the Philosopher of Science. In: SUPPE, Frederick. *The Structure of Scientific Theories*. Urbana: University of Illinois Press, 1977.
- BURIAN, R. More than a Marriage of Convenience: On the Inextricability of History and Philosophy of Science. *Philosophy of Science*, 44, p.1-42, 1977.
- BUTERFIELD, H. The first volume of a great new work about the place of science in history. Review of *A History of Science: Ancient Science through the Golden Age of Greece*. *Scientific American*, p. 95-98, 1953.
- _____. *The Origins of Modern Science 1300-1800*. New York: The Free Press, 1966.
- CLAGETT, M. (Org.) *Critical Problems in the History of Science*. Madison: University of Wisconsin Press, 1969.
- CLARK, J. The Philosophy of Science and the History of Science. In: CLAGETT, M. (ed.), p. 103-140, 1969.
- CROMBIE, A. C. Review of *The Appreciation of Ancient and Medieval Science during the Renaissance (1450-1600) e Six Wings. Men of Science in the Renaissance*. *The British Journal for the Philosophy of Science*, Vol. Nº 38, p.164-165, 1959.
- DUHEM, P. M.M. *La théorie physique, son objet, sa structure*. Paris: Vrin, 1989.
- GIERE, R. History and Philosophy of Science: Intimate Relationship or Marriage of Convenience? *British Journal for the Philosophy of Science*, 24, p. 282-297, 1973.
- HALL, M. B. Review of *The Structure of Scientific Revolutions*. *The American*

admira a constatação da inviabilidade do empreendimento, considerando que as ciências não são uma só e que mesmo uma erudição sobre-humana não daria conta de fornecer uma narrativa coerente que unisse toda a evolução científica, ele considera a tentativa crucial porque mostra a impossibilidade de se atribuir as divisões do conhecimento contemporâneo ao passado.

- Historical Review*. Vol. 68, No. 3, p. 700-701, 1963.
- KRAGH, H. *The historiography of Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- KOYRÉ, A. *Études Galiléennes*. Paris: Hermann, 1966.
- LAKATOS, I. *History of Science and Its Rational Reconstructions*.
PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, p. 91-136, 1970.
- KUHN, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press, 1970.
- _____. *The Essential Tension*. Chicago: The University of Chicago Press, 1977.
- _____. *The Road since Structure*. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.
- MERTON, R. K. *Recollections & Reflections*. In: SARTON, George, 1988.
- MILLÁS VALLICROSA, J. M. George Sarton y la Historia de la Ciencia Oriental. *Isis*, v. 48, nº 3, p. 315-319, set. 1957.
- NICKLES, T. *Philosophy of Science and History of Science*. *Osiris*, v. 10, *Constructing Knowledge in the History of Science*, p. 138-163, 1995.
- OLIVEIRA, A. J. A obra científica de Leonardo da Vinci: controvérsias na historiografia da ciência. *Trans/Form/Ação*, Marília, v. 39, n. 2, p. 53-86, 2016.
- PINTO DE OLIVEIRA, J. C.; OLIVEIRA, A. J. Kuhn, Sarton, and the history of science. In: PISANO, R. et al. (Ed.). *Hypotheses and perspectives within history and philosophy of science. Hommage to Alexandre Koyré, 1964-2014*. Dordrecht: Springer (no prelo).
- PRESTON, J. *Kuhn's The Structure of Scientific Revolutions: A Reader's Guide*. London: Continuum, 2008.
- ROLLER, D. A. D. A História da ciência e seu estudo nos Estados Unidos. In: ROLLER, D.A.D. et al. *Iniciação à história da ciência*. São Paulo: Cultrix, 1966.
- RUPERT HALL, A. Can the History of Science Be History? *The British Journal for the History of Science*, Vol. 4, Nº. 3, p. 207-220, 1969.
- SARTON, G. Une encyclopédie léonardesque. *Raccolta Vinciana*. 10, p. 235-242, 1919.
- _____. Introduction to the History and Philosophy of Science (Preliminary Note). *Isis*, v. 4, nº 1, p. 23-31, 1921.
- _____. *Introduction to the History of Science*. Baltimore: Williams and Wilkins, v. I, 1927.
- _____. *The Life of Science*. New York: Henry Schuman, 1948.
- _____. *The Study of the History of Science*. New York: Dover Publications, Inc., 1957.
- _____. *A History of Science: Ancient Science through the Golden Age of Greece*. Cambridge: Harvard University Press, 1959.
- _____. Acta Atque Agenda. In: SARTON, George. *On the History of Science: Essays*. Selected and edited by Dorothy Stimson. Cambridge: Harvard University Press, 1962a.
- _____. A Summing Up. In: SARTON, George. *On the History of Science: Essays*. Selected and edited by Dorothy Stimson. Cambridge: Harvard University Press, 1962b.
- _____. History of Science. In: SARTON, George. *On the History of Science: Essays*. Selected and edited by Dorothy Stimson. Cambridge: Harvard University Press, 1962c.
- _____. *Introduction to the History of Science*. Baltimore: Williams and Wilkins, v. III 1975.
- _____. *The History of Science and the New Humanism*. New Jersey: Transaction Publishers, 1988.
- SHEA, W. Why Historians of Science and Philosophers of Science should speak one another. *Anais do Simpósio História e Filosofia da Ciência*. ACIESP, nº 23, 1979.

- SINGER, D.; SINGER, C. George Sarton and the History of Science. *Isis*, v. 48, n^o. 3, p. 306-310, set. 1957.
- STIMSON, D. Preface. In: SARTON, 1962.
- SUPPE, F. *The Structure of Scientific Theories*. Urbana: University of Illinois Press, 1977.