

IMPACTOS EPISTEMOLÓGICOS À FORMAÇÃO DOCENTE: O PERÍODO PÓSKUHNIANO

EPISTEMOLOGICAL IMPACTS FOR TEACHERS IN TRAINING: THE POSTKUHNIAN PERIOD

IMPACTOS EPISTEMOLÓGICOS PARA LOS DOCENTES EN FORMACIÓN: EL PERÍODO POSTKUHNIANO

Marco Aurélio Clemente Gonçalves¹
Agustín Adúriz-Bravo²

RESUMO: Este artigo teve como meta, caracterizar os impactos epistemológicos do período denominado póskuhniano à formação de professoras e professores de Ciências Naturais até os dias atuais. Abarca-se aqui questões acerca do desenvolvimento científico com vistas a aprovisionar e oportunizar aos atores em formação, material de qualidade como insumo a possíveis debates de cunho epistemológico no âmbito acadêmico. Para tanto, utilizou-se de uma investigação de caráter bibliográfico e narrativo com abordagem do tipo qualitativa. Os resultados estão centrados nas concepções do referido período, especialmente, no que diz respeito ao desenvolvimento científico e prescreve a premência do incremento de debates epistemológicos eloquentes no contexto dos cursos de formação docente.

1318

Palavras-chave: Epistemologia. Período póskuhniano. Ciências Naturais. Formação de Professores.

ABSTRACT: This article aimed to characterize the epistemological impacts of the so-called postkuhnian period on the training of teachers of Natural Sciences until the present day. Questions about scientific development are covered here with a view to providing and providing opportunities for actors in training, quality material as an input to possible debates of an epistemological nature in the academic sphere. For that, we used a bibliographic and narrative investigation with a qualitative approach. The results are centered on the conceptions of that period, especially with regard to scientific development and prescribes the urgency of increasing eloquent epistemological debates in the context of teacher training courses.

Keywords: Epistemology. Postkuhnian period. Natural Sciences. Teacher training.

¹ Licenciado em Física (UNIFEV-Votuporanga), Mestre em Educação em Ciências (UFMT-Cuiabá), Doutorando em Epistemologia e História das Ciências (UNTReF-Buenos Aires), Servidor Público Federal (professor magistério superior – UNIVASF – Universidade do Vale do São Francisco – Petrolina-PE. E-mail: marco.clementegoncalves@gmail.com

² Graduado em Física (UBA-Universidad Buenos Aires), Doutor em Didática das Ciências Experimentais pela Universitat Autònoma de Barcelona – UAB, Investigador Principal de CONICET (Conselho Nacional de Investigações Científicas e Técnicas) e Professor Associado Regular no Instituto CeFIEC da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade de Buenos Aires, aonde dirige o GEHyD – Grupo de Epistemologia, História e Didática das Ciências Naturais.

RESUMEN: Este artículo tuvo como objetivo caracterizar los impactos epistemológicos del llamado período postkuhniano en la formación de profesores de Ciencias Naturales hasta la actualidad. Se abordan aquí cuestiones de desarrollo científico con miras a brindar y brindar oportunidades a los actores en formación, material de calidad como insumo a posibles debates de carácter epistemológico en el ámbito académico. Para ello, utilizamos una investigación bibliográfica y narrativa con un enfoque cualitativo. Los resultados se centran en las concepciones de ese período, especialmente en lo que se refiere al desarrollo científico y prescribe la urgencia de aumentar los debates epistemológicos elocuentes en el contexto de los cursos de formación docente.

Palabras clave: Epistemología. Período postkuhniano. Ciencias Naturales. Formación de profesores.

INTRODUÇÃO

Este artigo faz parte de uma investigação mais ampla que busca abordar diferentes escolas ou correntes da Filosofia da Ciência (doravante tratada por Epistemologia), desde suas teses fundacionais ou principais concepções, até prováveis impactos produzidos ou que ainda perduram no ambiente dos cursos de formação de professores de Ciências Naturais, dadas suas especificidades no tocante ao desenvolvimento da Ciência.

1319

Epistemologicamente, como já observado em Gonçalves e Adúriz-Bravo (2022), o impacto das obras de Thomas Kuhn foi profundo e duradouro e, claro, repercute até a atualidade, seja através dos filósofos que corroboram as teses de Kuhn ou daqueles que as criticam.

A epistemologia pós-kuhniana é uma concepção recente e atual e tenta seguir uma linha historicista e contextualista na qual, por um lado, busca demarcar uma recuperação dos melhores elementos historicistas e contextualistas, abertura disciplinar, naturalização e giros, contudo, se distancia de outras leituras mais “extravagantes”, com isso os extremistas relativistas e racionalistas de Thomas Kuhn retornam a uma “escola” epistemológica mais clássica, ou seja, mais próxima do que é considerado convencional do ponto de vista epistemológico.

De acordo com Cupani (2009, p.27), uma nova forma de filosofar sobre a ciência emerge dos escritos de Kuhn, uma forma tipicamente ligada à prática dos cientistas, atuais ou passadas, e que está presente até hoje.

Essa nova forma de filosofar não era simplesmente uma “moda”. A partir dessa filosofia historicista da ciência, o campo tornou-se um pouco mais interdisciplinar, tanto em relação às próprias ciências quanto às formas não analíticas de repensá-las e, com tais particularidades, surgem novas disciplinas científicas (CUPANI, 2009, p.27).

Quanto ao giro historicista, possibilitou o estabelecimento da epistemologia como disciplina acadêmica e destacou-a como um incremento muito importante não só para quem optou pelas carreiras humanísticas, mas também para quem se enveredou pelas ciências naturais, por exemplo.

E, é justamente disso que trata este artigo, de observar e estabelecer a necessidade urgente de se promover debates fundamentados sobre a epistemologia nos espaços de formação docente (inicial ou continuada) em Ciências Naturais em virtude da própria potência que este ferramental proporciona a um profissional da educação, no caso, o(a) professor(a).

MÉTODOS

O percurso metodológico escolhido foi a pesquisa de tipo bibliográfica com característica narrativa, uma vez que, conforme estabelecido como objetivo, visa-se difundir os conhecimentos proporcionados no período pós-kuhniano (materiais já elaborados e publicados), nos espaços de formação de professores e professoras de Ciências Naturais e, para tanto, é indispensável abarcar o tema desde uma concepção teórica e/ou contextual.

Dados os objetivos de aprofundamento ao referido período filosófico e de reconhecimento de seus impactos ao longo do tempo na formação docente, a abordagem selecionada foi a qualitativa, até pelo motivo de que a quantificação dos dados aqui não alcançaria, ou ajudaria muito pouco, na obtenção das metas estipuladas.

Outro importante ponto a ser esclarecido trata dos parâmetros de inclusão das referidas obras. Trata-se de obras de literatura primária, secundária e do apoio de artigos atuais e dos manuais introdutórios de epistemologia.

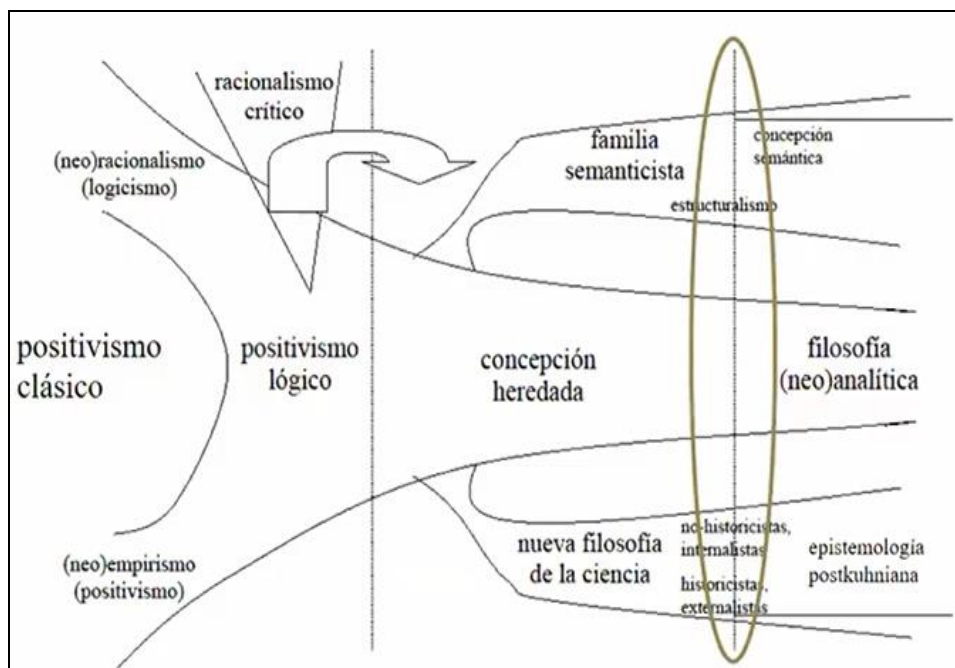
RESULTADOS E DISCUSSÕES

É imprescindível salientar a importância da epistemologia na formação de professores e professoras de Ciências Naturais, algo que já está consolidado entre importantes investigadores que justificam seus apontamentos, principalmente, através do reconhecimento desta como uma

das mais potentes ferramentas para a formação docente (IZQUIERDO-AYMERICH et al, 2002; IZQUIERDO-AYMERICH e ADÚRIZ-BRAVO, 2003; ADÚRIZ-BRAVO, 2005; ACEVEDO et al, 2013)

Para melhor compreender o período demarcado, devemos voltar ao final da década de 1960 e início da década de 1970 do século passado, onde podemos observar, como mostrado a seguir, o período identificado como *perikuhniano*.

Figura 1 – Caracterização do Período *Perikuhniano*.



Fonte: Aula: Epistemologia da Física – T7 - 27/05/2020, por Agustín Adúriz-Bravo³

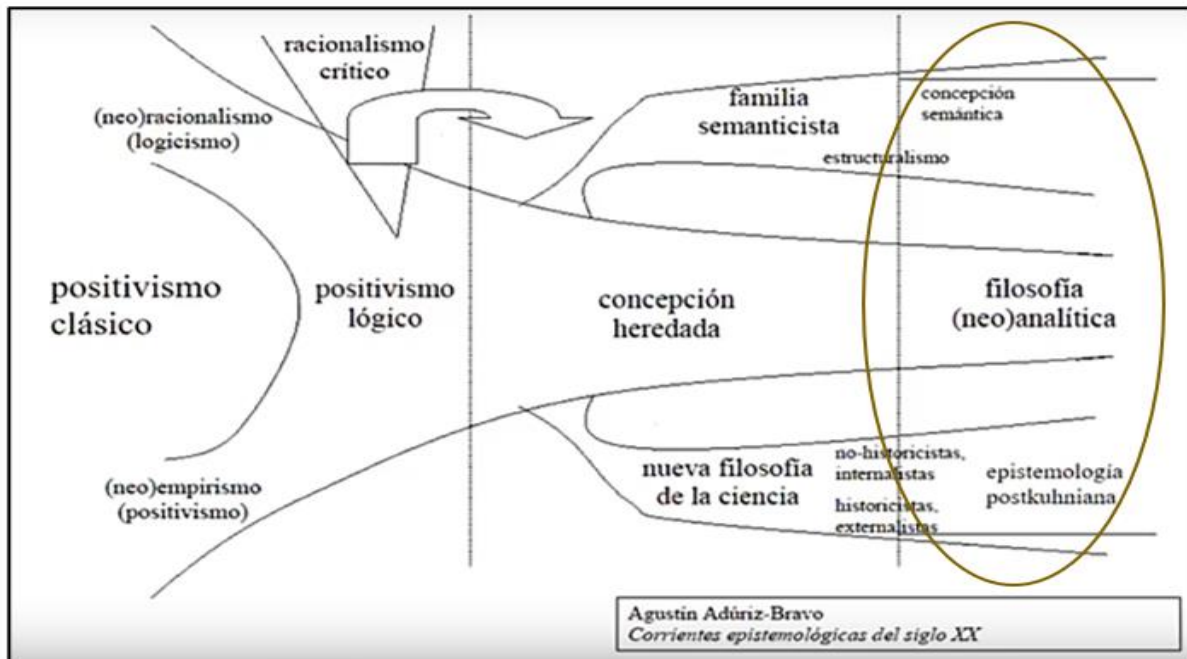
Nesse período, as questões relacionadas ao impasse da concepção kuhniana de desenvolvimento científico, bem como seus limites, foram abordadas a partir de uma perspectiva evolutiva. Sobre tais impasses, o principal se concentra na incomensurabilidade que até atribui ao autor uma posição irracionalista e relativista, mesmo quando o próprio Kuhn, em seus escritos pós-estrutura, já havia reorganizado sua concepção de que a priori se adequava bem a um modelo aonde estabelece fases universais para uma concepção de "melhoria" que conduz à especialização do conhecimento.

Na figura 2, Adúriz-Bravo situa esta etapa num esquema geral de epistemologia e, a partir de agora, será tratada com maior detalhe. Durante este período, o desenvolvimento do

³ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. Aula: Epistemologia da Física: T7. Buenos Aires: 27/05/2020; vídeo (57m35s [Live]). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iFUgmjon4Lw>.

referido campo apresenta diferentes tendências que “emergem” simultaneamente (destacado na figura). De imediato, observa-se certo desmembramento da disciplina que, por sua vez, torna muito difícil qualquer tentativa de indicar predominância entre suas partes.

Figura 2 – Caracterização do Período denominado Filosofia neo-analítica.



Fonte: Aula: Epistemología da Física – T7 - 27/05/2020, por Agustín Adúriz-Bravo⁴.

Trata-se, de fato, de um aumento significativo de possibilidades teóricas que parecem discordantes e que, em alguns casos, assumem objetivos e atividades de problema muito diferentes.

Aqui já estamos no último quarto do século XX, e na iminente chegada do século XXI, concomitantemente com a filosofia (neo)analítica e a concepção semântica, essa última será tratada com maior riqueza de detalhes num próximo artigo. Para registro, neste ponto esses três estilos epistemológicos de análise metateórica (semântica, analítica e historicista) já estão estabilizados.

Esses três aspectos são fruto dos embates causados por Kuhn e suas teorias, porém, aqui se trata de uma concepção estritamente pós-kuhniana (contextualista e sociológica) com fortes

⁴ ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. Aula: Epistemologia da Física: T7. Buenos Aires: 27/05/2020; vídeo (57m35s [Live]). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iFUgmjon4Lw>.

elementos de uma visão contextualista, sociocultural, sócio-histórica e crítica com foco no historicismo e suas derivações.

Como já destacado, Thomas Kuhn iniciou a virada historicista em meados da década de 1960 e teve Lakatos, Laudan e Feyerabend como seguidores desse empreendimento. Tal iniciativa é claramente indicada, tanto em termos de consequências relevantes para os aspectos metodológicos da ciência quanto em seus impactos na epistemologia, na sociologia da ciência e na história da ciência (DÍAZ GENIS & CAMEJO, 2015, pp. 3-4).

Desde então, os elementos contextualistas, historicistas e sociologizantes são apreciados, dando os “giros” em profundidade. Tudo isso ocorre sob a grande influência de disciplinas científicas, sociais e humanitárias que se reorientam para problemas epistemológicos e metateóricos em geral e fornecem ferramentas teóricas e metodológicas para a epistemologia.

De tal forma que, antes dessa aproximação ao historicismo intencionalista e longe de uma centrifugação mais sociológica, mais relativista e racionalista, inicia-se um processo de “expulsão” de personagens mais radicais, que até então havia sido bastante influente. Dito isso, o que se observa a partir de então é a abertura às influências de outras metadisciplinas e de diferentes ciências, sociais e humanas, e também uma forte influência envolvente desse sistema recém-desenvolvido. Destaca-se imediatamente a grande influência metodológica para a naturalização da epistemologia.

A incorporação de aspectos metodológicos que se revelam muito centrais nesses aspectos que incorporam modos de ascender de diferentes ciências sociais, portanto, toma elementos como etnografia, sociologia, linguística ou semiótica, por exemplo.

Em suma, as ciências sociais e as humanidades influenciam, a partir de seu aparato metodológico, essa naturalização das viradas da epistemologia pós-kuhniana.

Ainda sobre o legado historicista, Kitcher, Salmon e Friedman juntam-se aos já citados que buscam manter essa frente (historicista) fornecendo imagens historicamente consistentes de racionalidade e progresso na ciência.

Se por um lado ele ataca a frente historicista, ao mesmo tempo filósofos como van Fraassen, Stegmuller e Moulines defendem uma concepção semântica das teorias. Para eles, uma teoria não pode ser definida por um conjunto de enunciados que a compõem e, buscando ratificar esse ponto, defendem que esse fato ocorre por meio do conjunto de modelos que a teoria permite determinar.

No entanto, a riqueza deste período não se limita a isso. Cabe destacar, então, o trabalho com a filosofia da prática científica de Chang e Rouse, cuja abordagem se concentra na busca de uma compreensão adequada dos processos de construção da ciência e não apenas na análise de seus produtos proposicionais. Este último, Joseph Rouse, por exemplo, tem como grande projeto a compreensão da prática científica como saber e como poder, além disso, busca cortar "fronteiras" entre duas das correntes filosóficas mais tradicionais, por um lado, a filosofia analítica americana e saxônica e, por outro lado, a hermenêutica, todas sob aspectos de estudos científicos.

Quanto aos estudos da prática científica, além do já mencionado afastamento das posições positivistas e retorno à concepção herdada e à antiga concepção de que se trata de uma construção que tecnicamente passou a ser chamada de "desincorporada". Essa prática científica, por sua vez, está intimamente ligada ao modo de fazer ciência e à diversidade de práticas na atividade científica, sendo oportuno retornar à problematização a partir da caracterização errônea dessa imagem estereotipada e simplista, além de proporcionar autonomia, representatividade e densidade para a construção da ciência e reconhecê-la em todo o seu esplendor e complexidade, como uma prática real, situada, contextualizada, realizada por pessoas reais dotadas de muitos sentidos, desejos e necessidades.

Um estudo mais substancial de uma prática científica contextualizada pode envolver também um estudo empírico dessas práticas, abordando as práticas reais de sentir o passado por meio de testemunhos documentais, ou mesmo de técnicas antigas. Ou, de uma perspectiva mais atualizada, como entrevistas com cientistas.

Uma forma bastante interessante de fazer epistemologia, nesse aspecto, trata do resgate que fazem de uma grande diversidade de atores presentes em qualquer prática científica e que são, claramente, invisíveis pelo clássico costume, no âmbito das Ciências Naturais, de premiar somente os líderes dos grupos como se estes fossem os donos da ideia. Talvez essa seja a razão pela qual as ilustrações dos livros didáticos muitas vezes apresentam a figura de homens (heterossexuais), brancos, de classe média alta, buscando garantir que seus nomes sejam impressos em grandes legados da história e, com isso, muitos foram excluídos do árduo processo do qual faziam parte.

Assim, destacar a diversidade de atores tem uma agenda de garantias importantes, por exemplo, em uma questão de gênero, no que diz respeito às artesãs que confeccionaram alguns instrumentos, aos técnicos de laboratório que ajudaram a montar a experimentação, etc.

Essa mesma ênfase deve ser dada aos estudos sociais no campo da ciência, incluindo o forte programa de sociologia e etnometodologia, onde as comunidades científicas constituem o objeto central de estudos sob referências antropológicas ou sociológicas. Há aqui uma agitação entre os maiores expoentes dessas correntes, Bruno Latour e David Bloor.

Este forte programa de sociologia é baseado em princípios da sociologia do conhecimento, o próprio Bloor (2009, p. 21) destaca que a sociologia do conhecimento, para incorporar valores semelhantes já garantidos a outras disciplinas, deve se basear nesses preceitos fundamentais, assim estabelecidos: [i] demonstrar causalidade quanto ao surgimento de crenças ou estados de conhecimento; [ii] ser imparcial em diversos aspectos (racionalidade, irracionalidade, sucesso e fracasso, por exemplo); [iii] obedecem a um bom grau de simetria em termos de explicação; e [iv] comportam-se reflexivamente, de modo que as diretrizes aqui utilizadas para explicar devem ser impostas, em princípio, à própria sociologia.

No entanto, este não foi adotado como modelo geral, pois foi duramente criticado por alguns membros da comunidade sociológica, especialmente por aqueles que compartilhavam da corrente etnometodológica. Estes, por sua vez, se posicionaram em defesa do relativismo tanto epistemológico quanto ontológico. Para eles, a etnometodologia tem um papel descritivo no qual nunca se destina a explicar causalmente fatos sociocientíficos observáveis, o que mostra uma forte oposição à atribuição de que ela seja meramente explicativa, como supõem os seguidores do programa forte (os etnometodólogos são vistos como antropólogos, como observa o título do capítulo dois de Latour & Woolgar (1997, p.35).

Os etnometodólogos defendem que a prática científica deve ser analisada em seu próprio locus, ou seja, nos laboratórios de pesquisa ou na fábrica onde a ciência é construída (DÍAZ GENIS & CAMEJO, 2015, p.36).

Mesmo no aspecto histórico, de fato, remonta aos anos cinquenta do século passado, porém, nas duas décadas seguintes, tornou-se mais presente nas discussões que o consagram por se basear em elementos desse caráter (histórico), e também, por uma revalorização do ser como dotado de conhecimento racional, que não foi objeto da corrente analítica.

Segundo Bombassaro (1993, p. 93), a origem da questão da historicidade no pensamento epistemológico contemporâneo está de certa forma relacionada ao surgimento e avanço de concepções de ciência típicas da corrente analítica e da tendência histórica que, a priori, pode ser entendido como um argumento para a tendência histórica de diferenciar entre contexto de descoberta e contexto de justificação, conceito introduzido na epistemologia por Reichenbach.

Para Díez & Moulines (1999, p. 327), essa "invasão" historicista durante os anos sessenta e setenta teve um duplo efeito, por um lado, importantes estudos sobre os determinantes sociais da ciência cujo suporte se encontra na pesquisa empírica, que determina o estabelecimento da sociologia da ciência como disciplina estabilizada e, por outro lado, repercute, a partir da assimilação das inquestionáveis contribuições historicistas e, deixando de lado seus excessos, certa confiança na viabilidade das análises formais ou ciência semiformal, pelo menos em alguns de seus escopos, incluindo o relacionado à natureza das teorias.

Para os filósofos historicistas, uma filosofia da ciência baseada em uma estrutura teórica pura e simples não teria as condições necessárias para uma reflexão sobre a própria ciência. Em sua opinião, deve ser estabelecido um protocolo baseado em registros históricos, pois, a partir daí, há uma forte tendência a tratar, antes de tudo, de questões relacionadas ao relativismo, bem como aquelas que tratam do progresso e da racionalidade científica, ou seja, eles causaram uma mudança muito forte na agenda da filosofia da ciência.

Nesse período já há retrocessos na classificação das obras de autores como Alchinstein, Niiniluoto e Kitcher. Para os autores aqui listados, há uma tendência à classificação analítica de suas obras, à primeira vista, que, no entanto, parecem caminhar para posições condizentes com o historicismo, que identifica um panorama híbrido.

A partir disso e de aspectos relacionados à ciência e tecnologia, emergem novas disciplinas, novas especialidades, novas perspectivas tangentes ao que hoje se chama de sociologia do conhecimento científico. A partir da década de 1970, estabeleceu-se uma mudança radical do ponto de vista da sociologia da ciência, que até então se preocupava com o trabalho científico e, na melhor das hipóteses, com as instituições. Nesse período, a preocupação está voltada para a atividade dos cientistas, bem como para os conteúdos do conhecimento científico (DÍAZ GENIS & CAMEJO, 2015, p. 34).

De fato, o que acontece neste período é uma abertura para "novas" disciplinas metacientíficas como a história da ciência e a sociologia da ciência, bem como para "novas"

disciplinas sociais como a sociologia geral, a linguística e a antropologia que culminam em um redirecionamento gradual dos estudos epistemológicos para suas teses fundacionais que surgiram a partir da "inauguração" desta disciplina acadêmica a partir dos anos vinte do século passado.

Em outras palavras, há neste momento uma forte derivação dos tópicos epistemológicos para uma certa hibridização com os tópicos históricos e sociológicos e, com ela, uma certa aproximação da disciplina com vistas a constituir uma disciplina com caráter estritamente metateórico dos produtos da Ciência.

Ainda sobre esse tema, o que está acontecendo é um "repensar" dessa nova filosofia historicista da ciência, que de alguma forma busca conectar uma preocupação mais contextualista e sociologizante com problemas mais clássicos de estruturas, teorias, validade e demarcação, embora haja interessantes casos híbridos onde o modelo científico está muito alinhado com Kuhn (Lakatos e Toulmin, por exemplo), porém, agora com uma roupagem mais estruturada com modelos mais internalistas em termos de estrutura e validade.

Outra importante contribuição trata da forte influência do contorno (de outras metaciências e ciências sociais) que se sabe ser percorrido pela epistemologia perikuhniana.

Neste ponto, uma nota forte e importante deve ser feita a respeito de uma citação de Kitcher (1982) sobre, também, a leitura e, sobretudo, a interpretação da Estrutura das revoluções científicas.

O autor afirma que a obra mencionada pode ter sido a mais lida sobre filosofia recente, e também a mais incompreendida de toda a história. Dada a ampla circulação de seus pontos de vista, desenvolveu-se uma caricatura popular de que os cientistas trabalham em um local que lembra um clube de elite. Todos os que pertencem a este clube devem concordar com todos os pontos principais desta doutrina e que o preço de admissão (ao clube) são vários anos de educação universitária, durante os quais os princípios fundamentais são instilados.

Aqui podemos ver um exagero dos aspectos esotéricos, dogmáticos e elitistas da ciência, a forte enculturação que ocorre na universidade e a doutrina ou dogmatização dos princípios técnicos e metodológicos desse processo. Isso se reflete em outra forte deriva, já que alguns autores, seguidores ou simplesmente leitores de Kuhn, exageram os elementos historicistas e iniciam uma migração para uma epistemologia que, de fato, tem pouco de epistêmico e perde de vista as questões clássicas da época, com características mais internalistas, mais voltadas para a

ciência e sua forma final, escritas, comunicadas e compartilhadas em teorias e, mais próximas de seu processo de produção, descoberta e debate e, principalmente neste momento, de participação pública.

Diante dessa reação sociologizante dotada de muito relativismo e racionalismo, a referida comunidade produz, mais uma vez, mais um retrocesso, recuperando o espírito tradicional da epistemologia como metaciência por excelência.

Um caminho importante para isso foi a recuperação das preocupações clássicas da epistemologia e a rejeição do estilo perikuhniano por suas características extremistas e seu viés pouco internalista.

Observa-se então um avanço da nova filosofia da ciência, historicista e contextualista, desta vez mais moderada. Essa evolução seria o resultado de uma versão mais internalista, enriquecida com uma visão mais contextual e diacrônica.

Essa fase pós-kuhniana pode ser caracterizada como uma recuperação, como já mencionado, de temas clássicos que sempre existiram na epistemologia, mas que foram tomados de forma simplificada quando deveriam ser abordados de forma mais crítica e multidimensional. Esses temas são basicamente linguagem, práticas e valores científicos.

No que diz respeito à linguagem científica, a ortodoxia epistemológica o fez sob uma perspectiva analítica muito forte e apresentou uma severa redução em seu uso por seus aspectos artificiais e funções extremamente precisas e exatas, mas não foram apenas esses aspectos que determinaram sua queda, também há uma falta significativa de ambiguidade.

Portanto, a epistemologia pós Kuhn proporciona uma abertura e derruba este dogma de simplicidade e, em certo modo, dessa perfeição e "superioridade" científica para substituí-la por algo vivo e palpitante e aí temos a entrada em cena da retórica da ciência.

Sobre a prática científica, de alguma forma estilizada e epistêmica, ela permanece desencarnada e puramente intelectual, sem a ideia de praticantes reais fazendo ciência no dia a dia.

Nesse sentido, o pós-kuhnianismo busca resgatar o sentido de práticas muito mais reais, de contexto, com praticantes reais, e restabelecer comunidades distintas que eram invisíveis na tradição epistemológica formalista.

O tema dos valores, por sua vez, foi condicionado por algo semelhante, uma separação clara do contexto da descoberta e do contexto da justificação, a busca total da neutralidade, a

objetividade no contexto da justificação leva a uma estilização dos valores, a uma produção quase que completamente sistêmica de valores de verdade, correção, utilidade, validade, aplicação e conseqüências e com poucos valores éticos, morais, profissionais, estéticos, entre outros, que desapareceram como parte do contexto de produção ou descoberta.

A epistemologia pós-kuhniana também expõe essa situação e questiona essa imagem romantizada e neutra em relação a essa estilização de valores e então questiona questões axiológicas.

Esses três caminhos (concepção semântica, filosofia neoanalítica e epistemologia pós-kuhniana) que foram encurralados por essa chamada estilização que os percorria e que sempre existiram, mas foram tratados de forma simplificada, são posteriormente retomados por essa corrente epistemológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão das etapas aqui abarcadas, período perikuhniano e, mais enfaticamente, o período pós-kuhniano, demonstram claramente seus impactos na epistemologia atual e, conseqüentemente, ratificam a importância e necessidade de serem temas de debates constantes no âmbito dos cursos de formação docente, até porquê, denotam o quão potencializadora essa ferramenta chamada epistemologia pode ser quando apresentada à comunidade responsável pelo ensino de Ciências Naturais em nosso país, atual e futuramente.

1329

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO C, et al. Concepciones epistemológicas, enseñanza y aprendizaje en la clase de ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, n. 34, 2013, p. 43-58.
- ADÚRIZ-BRAVO A. Una introducción a la naturaleza de la ciencia: La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2005, p. 1-9.
- ADÚRIZ-BRAVO A. Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias (Tesis Doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España, 2001, 622p.
- BLOOR D. Conhecimento e imaginário social. São Paulo: Editora da UNESP, 2009, 288p.
- BOMBASSARO LC. As Fronteiras da Epistemologia. Petrópolis, RJ. Vozes, 1992, 145p.
- CUPANI A. Filosofia da Ciência. Florianópolis: UFSC, 2009, 207p.

DÍAZ-GENIS A, CAMEJO M. Epistemología y educación: articulaciones y convergencias (Primera edición). Montevideo, Uruguay: Espacio Interdisciplinario, Universidad de la República Uruguay, 2015, 204p.

DÍEZ JA, MOULINES CU. Fundamentos de Filosofía de la Ciencia. Barcelona: Ariel, 1999, 505p.

GONÇALVES MAC, ADÚRIZ-BRAVO A. Critical Rationalism: Karl Popper and his contributions to the epistemological debate. Research, Society and Development, 2022. [S. l.], v. 11(10), p. e377111032745. DOI: 10.33448/rsd-v11i10.32745, 1-13.

IZQUIERDO-AYMERICH M, ADÚRIZ-BRAVO A. Epistemological foundations of school Science, Science & Education, 12 (1), 2003, p. 27-43.

IZQUIERDO-AYMERICH M, et al. Una propuesta para estructurar la enseñanza de la filosofía de la ciencia para el profesorado de ciencias en formación. Enseñanza de las ciencias, Revista de investigación y experiencias didácticas, Vol. 20, Nº 3, 2002, págs. 465-476

KITCHER P. Abusing Science. The Case Against Creationism. Cambridge, MA: MIT Press, 1982, 213p.

LATOUR B, WOOLGAR S. A Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997, 310p.