

A VIRADA EVOLUCIONÁRIA DE KUHN

Kuhn's Evolutionary Turn

Profª Dra. Elizabeth de Assis Dias
UFPA

Resumo: No presente trabalho pretendemos mostrar a reformulação feita por Kuhn de sua concepção do desenvolvimento científico, apresentada na obra *A Estruturadas revoluções científicas*, para harmonizá-la com sua ideia de progresso que conduz à especialização do conhecimento. Essa reformulação começou a ser esboçada no capítulo final dessa obra, quando ele fez uma analogia entre o desenvolvimento científico e a evolução darwiniana, mas só veio a ganhar envergadura nos escritos *Pós-Estrutura*, da década de 90, quando ele aprofundou essa analogia, em termos de especiação. Kuhn passou a pensar, então, o desenvolvimento da ciência como evolucionário. A sua atenção concentra-se em um padrão de desenvolvimento por proliferação de especializações tomando como referência o fenômeno da especiação da evolução biológica. Esse novo padrão é ilustrado pela metáfora da “árvore do conhecimento”.

Palavras-chave: Progresso científico, evolução, especialização, paradigma.

Abstract: In the present paper, we intended to demonstrate the reformulation Kuhn has made of the conception of scientific development he advanced in *The structure of scientific revolutions* in order to reconcile it with his idea of progress that leads to specialization of knowledge. This reformulation started to be outlined in the final chapter of the referred work when Kuhn drew an analogy between the scientific development and the Darwinian evolution. However, it only started to gain importance in the writings that followed *The structure of scientific revolutions* in the 1990s when he deepened the analogy in terms of speciation. Kuhn started then to conceive the development of science as evolutionary. His attention focuses on a pattern of development by the means of proliferation of specializations in the same format of the phenomenon of speciation in biological evolution. This new pattern is illustrated by the metaphor of the “tree of knowledge”.

Keywords: Scientific progress, evolution, specialization, paradigm.

Introdução

O objetivo principal de Kuhn, em sua obra *A Estrutura das Revoluções científicas*, é fornecer uma nova visão do desenvolvimento científico, mais particularmente do progresso científico. Sua pretensão ao escrever essa obra é nos apresentar uma “descrição esquemática” desse desenvolvimento (KUHN, 1975, p. 201).

Mas, ao analisá-lo, ele não quer apenas descrever as mudanças que ocorrem na prática científica, ao longo do tempo. Em verdade, ele pretende, mais precisamente, captar “a estrutura essencial da evolução contínua da ciência” (KUHN, 1975, p. 201) por meio de uma teoria geral de desenvolvimento científico que capture a estrutura desse processo. Para uma melhor compreensão de sua pretensão faz-se necessário analisarmos o que ele entende por estrutura. Hoyningen-Huene nos esclarece que a estrutura, tal como a pensa Kuhn, é uma característica única de processos que se estendem no tempo, que se organizam em fases distintas, cujo fim não é arbitrário, mas sim um componente da própria estrutura cujo caráter é universal. (HOYNINGEN-HUENE, 1993, p. 24). Assim, quando Kuhn diz que pretende “captar a estrutura do desenvolvimento científico”, ele está preocupado em determinar um “modelo universal de fases,”¹ pelas quais as ciências passam no decorrer de seu desenvolvimento.

Em sua obra, *A Estrutura das Revoluções científicas*², ele nos apresenta sua análise do desenvolvimento científico caracterizando-o de acordo com as seguintes fases: a ciência, primeiramente, passaria pelo estágio pré-paradigmático, no qual há uma disputa entre escolas sobre os fundamentos de um campo de estudos; posteriormente, ela atingiria o estágio de maturidade, denominado por Kuhn de paradigmático, no qual um paradigma único, torna-se consensualmente aceito pelo grupo científico, norteando assim a prática da ciência normal. Esse estágio é intercalado por um período no qual predomina as pesquisas de ciência extraordinária que irá engendrar uma nova tradição paradigmática. Nessa fase ocorre uma disputa entre os defensores de paradigmas rivais, cuja resolução consuma-se com a aceitação de um novo paradigma para nortear a prática científica. E instaura-se, um novo período de ciência normal. Esse é o padrão de desenvolvimento de uma ciência, considerada como madura, consolidada por paradigmas hegemônicos como base para

¹ Essa terminologia é usada por Paul Hoyningen-Huene, em sua obra *Reconstructing Scientific Revolutions*, p. 26

² Passarei daqui por diante a me referir a esta obra apenas como *Estrutura*.

suas pesquisas. Kuhn considera esse desenvolvimento como não-cumulativo e descontinuo, uma vez que após o período pré-paradigmático, a assimilação de novas teorias e de novos tipos de fenômenos passam a exigir a destruição do paradigma anterior. As mudanças de paradigmas são caracterizadas, por ele, como frutos de autênticas revoluções científicas.

A atenção maior de Kuhn, ao descrever o desenvolvimento científico, é para a mudança revolucionária, que ultrapassa as fases de ciência normal, considerada por ele como o traço característico desse desenvolvimento. São as revoluções que provocam rupturas e descontinuidades no desenvolvimento de uma ciência.

Ao defender essa concepção descontinua do avanço da ciência, Kuhn opõe-se a alguns filósofos da ciência que acreditam que o desenvolvimento científico obedece a um processo contínuo, no qual novas descobertas são acrescentadas, paulatinamente, ao acervo de conhecimentos científicos já existentes, sem implicar necessariamente em um conflito a ponto de levar à destruição de práticas científicas passadas. Assim, novos fenômenos e teorias poderiam emergir sem refletir destrutivamente sobre teorias predecessoras, ou por tratar-se de fenômenos antes desconhecidos ou porque a nova teoria poderia estar em um nível mais elevado que as anteriores, podendo, dessa forma, integrar essas teorias inferiores, sem alterar nenhuma delas. Para o filósofo, a aquisição cumulativa de novas descobertas é não apenas rara, mas também, pouco provável (KUHN, 1975, p.130). A exceção é feita à pesquisa de ciência normal, na qual há um crescimento do conhecimento por acumulação devido à habilidade do cientista para selecionar problemas que podem ser solucionados à luz do paradigma vigente. Assim, muito embora Kuhn privilegie o desenvolvimento por revoluções, como traço característico da ciência, ele admite também, um tipo de progresso no âmbito da ciência normal, decorrente das pesquisas especializadas realizadas pelo grupo científico. O trabalho desse grupo produz acréscimo, ou melhor, uma adição cumulativa ao que já era antes conhecido.

Após negar o desenvolvimento cumulativo e contínuo da ciência e considerar que a estrutura desse desenvolvimento obedece a um modelo de fases no qual não há continuidade entre tradições paradigmáticas, Kuhn se dá conta de que precisa mostrar como a ciência, ao seguir esse modelo, pode progredir. Assim, admite que há um progresso no período em que predomina a pesquisa de ciência normal, sendo este de natureza contínua e cumulativa e outro, decorrente das revoluções científicas, não-cumulativo e descontínuo. Mas, sua concepção do progresso no âmbito da ciência normal implica na admissão da forma continuísta de desenvolvimento com a qual Kuhn pretendeu romper, e sua concepção de progresso decorrente das revoluções científicas, no qual reconhece a existência da descontinuidade e da não-acumulação, não se deixa coadunar com a ideia que se tem tradicionalmente de progresso científico como um processo cumulativo e linear.

O problema que se coloca então é como conciliar, na estrutura que Kuhn definiu para o desenvolvimento científico, caracterizado por um “modelo universal de fases”, suas duas concepções de progresso, ou seja, uma “intra-paradigmática”, por continuidade e acumulação de resultados exitosos no sentido de aumentar a precisão e o alcance do paradigma, e a outra “intra-paradigmática” por rupturas não-cumulativas, no qual velhas tradições paradigmáticas são substituídas por novas? Em que termos o desenvolvimento por meio de revoluções, tal como é concebido por Kuhn, é compatível com o caráter impar do progresso científico? Neste trabalho pretendemos analisar essas questões decorrentes da concepção de desenvolvimento científico do filósofo americano.

Consideramos que a solução para esses problemas começa a ser esboçada no final da *Estrutura*, mas precisamente quando Kuhn passa a pensar o desenvolvimento da ciência, em termos de evolução. Nesse capítulo, muito embora o filósofo admita a existência de dois tipos distintos de progresso: o cumulativo, que decorre das pesquisas desenvolvidas pela ciência normal em torno de um paradigma e o não-cumulativo, fruto das revoluções científicas, ele não parece estar satisfeito com

as soluções esboçadas, pois se propõe a indicar “em que direções se deve buscar uma solução mais refinada para o problema do progresso científico” (KUHN, 1975, p.213). Essa solução ele encontra na ideia de evolução que toma emprestada da teoria de Darwin. Mais tarde, as dimensões evolutivas do desenvolvimento científico serão alargadas em sua obra, *O caminho desde A Estrutura*, na qual irá mudar sua concepção acerca das revoluções científicas e da incomensurabilidade, de modo a incorporá-las à essa concepção, passando a definir as revoluções como linguísticas e a incomensurabilidade entre tradições paradigmáticas, que era considerada como total, passa a ser concebida apenas como decorrente da mudança de léxico. A sua atenção concentra-se em um padrão de desenvolvimento por proliferação de especializações tomando como referência o fenômeno da especiação da evolução biológica. A essa mudança de posição de Kuhn, acerca do desenvolvimento científico, é que denominamos de virada evolucionária, uma vez que ele passa a explicar a mudança de uma prática científica a outra, em termos evolucionários, similar à evolução dos organismos da teoria de Darwin.

Esboço da concepção evolucionária de Kuhn na obra *Estrutura das revoluções científicas*

Kuhn começou a pensar sua teoria do desenvolvimento da ciência, em termos de evolução, no final de sua obra *Estrutura*, mais precisamente, no capítulo intitulado “O progresso através das revoluções”. Nesse capítulo ele considera o progresso como um dos traços definidores do caráter da ciência. Nesse sentido, tanto a ciência normal, quanto a ciência extraordinária, que produz as revoluções científicas progredem. Mas, em que medida podemos avaliar esse progresso?

No âmbito da ciência normal, esse progresso se configura a partir da aceitação de um paradigma único para nortear as pesquisas, possibilitando, assim, que o grupo científico concentre sua atenção “exclusivamente nos fenômenos mais esotéricos e sutis” (KUHN, 1975, p. 206). Esse direcionamento das pesquisas aumenta

a competência e a eficácia com que o grupo resolve novos problemas. Há ainda outros fatores que contribuem para a realização dos objetivos do grupo científico: o seu isolamento face às exigências de não especialistas e da sociedade. O trabalho produzido pelos cientistas normais é dirigido a outros membros do grupo, que compartilham os mesmos valores e crenças. Por isso, eles podem pressupor um conjunto específico de critérios para a solução dos problemas aos quais dedicam e poderão resolvê-los mais rapidamente do que os que trabalham em grupos heterodoxos. Por outro lado, o isolamento do grupo científico face às demandas da sociedade e da vida cotidiana possibilita a concentração das pesquisas nos problemas que os cientistas se julgam capazes de solucionar, ou seja, os que podem ser resolvidos com os instrumentos e as técnicas conceituais asseguradas pelo paradigma. O cientista, que busca resolver um problema recorrendo aos conhecimentos e técnicas existentes, sabe qual é seu objetivo e procura selecionar seus instrumentos e nortear seus pensamentos tendo em vista esse alvo. Não há, neste âmbito, a busca por novidades, por novas descobertas, já que estas fogem aos propósitos da pesquisa desenvolvida pela ciência normal. Dadas essas condições, o grupo científico se mostra extremamente eficaz na solução dos quebra-cabeças definidos pelo paradigma. A solução desses problemas tem como resultado o progresso do conhecimento científico. Podemos dizer que a ciência normal, ao explorar todas as possibilidades do paradigma, configura-se em um conhecimento altamente especializado, que progride cumulativamente, contribuindo assim para aumentar o alcance e a precisão deste.

O progresso por meio da ciência extraordinária apresenta nuances distintas da ciência normal. Esse progresso acompanha as revoluções científicas e resulta da disputa entre duas tradições paradigmáticas rivais. Muito embora a ciência normal desenvolva pesquisas convergentes, consensualmente endossadas, visando ampliar o domínio do paradigma e não se mostre interessada na descoberta de novidades porque estas subvertem seus compromissos básicos, ela é paradoxalmente, a condição de possibilidade para a emergência do novo. A própria natureza da ciência normal

assegura que a novidade não poderá ser suprimida por muito tempo. Em outras palavras, os cientistas, ao concentrar-se em problemas mais esotéricos e ao estudá-los de modo mais minucioso e detalhado, analisando cada pormenor, são os únicos capazes de perceber quando um paradigma falha ou apresenta dificuldades na solução de determinados problemas cujas anomalias indicam a necessidade de se buscar um novo paradigma para nortear a prática científica.

As anomalias, entendidas por Kuhn como os problemas não resolvidos no horizonte do paradigma, desencadeiam um período de crise no qual a confiança no paradigma é quebrada e as regras que regem a ciência normal tornam-se menos rígidas. A crise possibilita o surgimento de um grupo científico que propõe uma inovação científica que irá se contrapor à antiga tradição da prática científica. Assim, dois grupos rivais passam a disputar a hegemonia das pesquisas. A esse processo de mudança de uma velha tradição paradigmática por uma nova Kuhn denomina de revolução científica. As revoluções terminam com a vitória total de um dos grupos rivais.

Quando um grupo científico abandona o velho paradigma, renuncia não apenas a uma forma de se praticar a ciência, mas também, à maioria dos livros e artigos que a sustentam, deixando, assim, de considerá-los como objeto adequado às pesquisas científicas. Diz Kuhn: “Pelo menos, para o grupo vencedor, o resultado de uma revolução é o progresso” (KUHN, 1975, p. 209). Mas, de que maneira devemos entender uma revolução científica que possibilita o progresso? Kuhn não parece ter uma posição claramente definida ao tratar das rupturas e discontinuidades entre tradições paradigmáticas ocasionadas por revoluções científicas.

O que chama a atenção ao lermos o último capítulo da *Estrutura* é um certo distanciamento ou mesmo uma certa incoerência de Kuhn em relação às suas próprias ideias já manifestadas em capítulos anteriores. No capítulo oitavo de sua obra *Estrutura*, ao esclarecer a natureza das revoluções científicas, ele nos diz que se trata de “episódios de desenvolvimento não-cumulativos, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior” (KUHN, 1975, p.125). A

análise, nos capítulos subsequentes, procura justificar essa ruptura total em termos de incomensurabilidade entre tradições paradigmáticas rivais. A nova tradição paradigmática não incorpora os resultados exitosos anteriormente alcançados pelo velho paradigma, ao contrário, representa uma total ruptura com o modelo anteriormente em vigor. “Uma revolução”, diz Kuhn, “é uma espécie de mudança envolvendo um certo tipo de reconstrução dos compromissos do grupo” (KUHN, 1975, p.225).

Com a revolução científica surgem novos campos de problemas, mudam as soluções exemplares, a visão do mundo e os compromissos compartilhados pela comunidade científica, enfim, é introduzida uma nova maneira de se praticar a ciência. A própria percepção que os cientistas têm da natureza precisa ser reeducada, pois eles mesmos precisam aprender a ver de uma nova forma situações com as quais já estavam familiarizados. Em outras palavras, segundo Kuhn, há uma incomensurabilidade total entre as duas tradições paradigmáticas.

No último capítulo da *Estrutura*, quando analisa o progresso através das revoluções, Kuhn parece se dar conta de que não há como conciliar sua ideia de ruptura total com a ideia de progresso. Começa então, a reformular sua concepção de revolução científica afastando-se de sua ideia de ruptura total entre tradições paradigmáticas e assumindo a posição, já esboçada em capítulos anteriores, mas não desenvolvida, de uma substituição parcial de um paradigma por outro.

Kuhn passa a reconhecer a existência de perdas e ganhos de problemas em todas as situações em que há mudanças paradigmáticas. Diz ele: “Um balanço das revoluções científicas revela a existência tanto de perdas como de ganhos e os cientistas tendem a ser particularmente cegos para as primeiras” (KUHN, 1975, p. 209). E, ao analisar a “base inequívoca” para a escolha entre paradigmas rivais pelo grupo científico, considera que os cientistas só adotaram um novo paradigma se duas condições primordiais forem preenchidas: primeiramente, “o novo candidato a

paradigma deve ser capaz de solucionar algum problema extraordinário, reconhecido como tal pela comunidade e que não possa ser analisado de nenhuma outra maneira” (KUHN, 1975, p. 212); e, em segundo lugar, “o novo paradigma deve garantir a preservação de uma parte relativamente grande da capacidade objetiva de resolver problemas, conquistada pela ciência com o auxílio dos paradigmas anteriores.” (p. 212). Nesse sentido, a “novidade em si mesma” não é uma aspiração da ciência. Muito embora o novo paradigma raramente possua todas as potencialidades de seu antecessor, ele deverá preservar, em larga medida, aquilo que os paradigmas que os precederam possuem de mais concreto. Além disso, deve permitir a solução efetiva de novos problemas (p. 212). Kuhn esclarece que a habilidade para solucionar problemas não constitui o único critério para a escolha de paradigma. Mas sugere que o grupo de especialistas “fará todo o possível para assegurar o crescimento contínuo dos dados coletados que está em condições de examinar de maneira precisa e detalhada” (p. 212).

Podemos constatar assim que, ao contrário, da posição assumida nos capítulos anteriores, Kuhn passa a admitir agora, um desenvolvimento contínuo, no qual um paradigma não é totalmente abandonado, nos períodos em que há revoluções científicas. Mas, a forma como entende esse desenvolvimento contínuo difere da concepção tradicional, uma vez que não considera que há uma relação de compatibilidade entre teorias velhas e novas. E ainda mais, que novos fenômenos poderiam emergir sem se mostrarem contraditórios em relação a algum aspecto da velha teoria. Caberia a esses fenômenos, então, tornar visível a ordem existente na natureza, onde esta ainda não fora descoberta. Nesse sentido, diz Kuhn, criticando essa concepção, “na evolução da ciência, os novos conhecimentos substituiriam a ignorância, em vez de substituir outros conhecimentos de tipo distinto e incompatível.” (KUHN, 1975, p.129). Ao contrário dos defensores dessa forma de continuísmo, Kuhn considera que no processo de crescimento contínuo da ciência, o grupo científico terá perdas, no sentido de alguns problemas antigos serem

abandonados, mas há, por outro lado, uma maximização do número e da precisão dos problemas solucionados (KUHN, 1975, p. 211). Além do mais, como consequência desse tipo de desenvolvimento, há uma diminuição do âmbito dos interesses profissionais do grupo científico, um aumento do nível de especialização e um enfraquecimento de sua comunicação com outros grupos científicos e de leigos. Pode ocorrer que a ciência se desenvolva em termos de profundidade, mas não em termos de amplitude. E quando esse desenvolvimento, em termos de amplitude ocorre, dá-se principalmente, por meio da proliferação de especialidades científicas e não apenas por meio de uma única. (KUHN, 1975, p.212).

Cabe assim, observar dois aspectos importantes nessa posição de Kuhn: em primeiro lugar, ele atribui à natureza do grupo científico, enquanto constituído por especialistas, a garantia do progresso do conhecimento científico, tanto no que diz respeito ao aumento dos problemas resolvidos pela ciência quanto à precisão nas soluções obtidas; e, em segundo lugar, essa sua nova posição lhe permite estabelecer um fio condutor, ou seja, os liames entre o progresso obtido no âmbito da ciência normal e o progresso por meio de revoluções, já que ambos conduzem a um conhecimento mais especializado. Essa ideia esboçada de forma breve, no capítulo final de sua obra *Estrutura*, é a que está na base da analogia com a evolução das espécies de Darwin e que será retomada em seus escritos *Pós-Estrutura*. O processo de especialização se apresenta, assim, como a forma básica do progresso.

A concepção de progresso científico, delineada por Kuhn, se distancia da ideia que tradicionalmente se tem deste, como dirigido a uma meta ou objetivo, sendo este definido como a verdade ou uma maior aproximação dela. Tal ideia, tão cara a Popper, é negada por Kuhn. Para ele, o progresso não obedece a uma teleologia nem, tampouco, visa uma aproximação da verdade. Diz ele:

“O processo de desenvolvimento descrito neste ensaio é um processo de evolução a partir de um início primitivo – processo cujos estágios sucessivos caracterizam-se por uma compreensão sempre mais refinada e detalhada da natureza. Mas nada do que foi ou será

dito transforma-o num processo de evolução em direção a algo” (KUHN, 1975, p.213).

Nessa concepção alternativa do progresso científico, a existência da ciência e de seu sucesso pode ser explicada considerando-se a evolução do grupo científico em um dado momento. Precisamos assim, reaprender o que seja o progresso científico, ou seja, precisamos fazer uma “transposição conceitual” e passar a vê-lo como uma “evolução-em-direção-ao-que-queremos-saber” ao invés de uma “evolução-a-partir-do-que-sabemos” tal como a tradição o concebeu (KUHN, 1975, p.214).

Podemos dizer que Kuhn, ao apresentarsua solução alternativa para o problema do progresso científico, começa a delinear sua abordagem do desenvolvimento científico em termos de evolução. A transposição conceitual que ele propõe pode ser comparada a empreendida por Darwin, quando propôs sua teoria da evolução. Muito embora essa teoria tenha encontrado resistência principalmente por parte de grupos religiosos, essa não foi a maior dificuldade enfrentada por Darwin. Essa dificuldade veio das concepções evolucionistas pré-darwinianas como as propostas por Lamarck, Chambers e Spencer, que consideravam a evolução como um processo teleológico, orientado por um plano traçado por Deus. O homem, a flora e fauna eram concebidos, como uma espécie de plano presente na mente divina, existente desde a criação da vida. Esse plano orientaria assim todo o processo de evolução e cada novo estágio da evolução era concebido como sua realização mais perfeita. Na teoria de Darwin, tal como na concepção de progresso de Kuhn, não é admitido nenhum objetivo posto de antemão, seja por Deus ou pela própria natureza (KUHN, 1975, p. 215). E a seleção natural, ao operar em um meio ambiente dado e com os organismos reais disponíveis, possibilitaria “o surgimento gradual, mas regular, de organismos mais elaborados, mais articulados e muito mais especializados” (KUHN, 1975, p. 215), tal como os estágios sucessivos do desenvolvimento científico devem produzir um aumento da articulação e da especialização do conhecimento científico.

Essa analogia entre o desenvolvimento científico e a evolução biológica que aparece na *Estrutura* é feita em termos de mutação. Kuhn nos esclarece que a “resolução das revoluções”, tal como ele descreveu no capítulo onze dessa obra, “corresponde à seleção pelo conflito da maneira mais adequada de praticar a ciência” (KUHN, 1975, p. 215), trata-se do processo de escolha da teoria mais viável entre alternativas existentes em uma situação histórica determinada. (KUHN, 1975, p. 185). Desse modo, o que ocorre nos períodos de crise, quando há uma proliferação de teorias alternativas, que cada vez mais se distanciam do velho paradigma, pode ser visto como uma espécie de múltiplas mutações do paradigma, das quais apenas a mais ajustada ou a mais promissora, haverá de sobreviver. (GATTEI, 2008, p. 168-169). Assim, uma sequência de seleções revolucionárias, intercaladas por períodos nos quais se desenvolvem as pesquisas de ciência normal, tem como resultado “o conjunto de instrumentos notavelmente ajustados que chamamos de conhecimento científico” (KUHN, 1975, p. 215).

Muito embora, Kuhn considere que essa analogia entre desenvolvimento científico e a teoria da evolução de Darwin possa ser ampliada e que ela é “quase perfeita”, ele não a aprofundou no âmbito de sua obra *A Estrutura*. Ele não se considerava hábil para especificar detalhadamente as consequências dessa concepção alternativa do progresso científico. (KUHN, 1975, p. 214). O que nos fornece é apenas um esboço de uma ideia que será retomada posteriormente.

Em seus últimos escritos, ele percebeu que não tinha dado a atenção merecida a sua imagem evolucionária da ciência, razão pela qual passou a explicitar melhor sua concepção. Em sua última entrevista afirma que “a metáfora darwiniana no final do livro [*A Estrutura*] está correta, bem como deveria ter sido levada mais a sério do que foi; ninguém a levou a sério” (KUHN, 2006, p. 369/370). Essa lamentação de Kuhn soa um tanto estranha se considerarmos que alguns anos após a publicação da primeira edição da *Estrutura*, Popper (1972), um de seus principais críticos, publicou uma obra intitulada *Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária*, na qual compara o

crescimento do conhecimento com a seleção natural de Darwin (POPPER, 1975, p.238). De acordo com Popper, assim como a natureza se encarrega de eliminar as espécies incapazes de sobreviver às mutações do ambiente da mesma forma os testes e a experiência permitem eliminar o erro, as teorias falseadas e, conseqüentemente, selecionar as teorias melhores. A própria expressão “epistemologia evolucionária” que Popper utilizou para denominar sua teoria do crescimento do conhecimento foi emprestada de Donald Campbell, um defensor de uma abordagem evolucionária do conhecimento. Assim, além de Popper, na época, outros filósofos utilizaram também, a teoria da evolução como uma explicação aplicável, analogicamente, ao progresso do conhecimento. Os outros defensores mais conhecidos dessa epistemologia evolucionária seriam Donald Campbell, Konrad Lorenz, Stephen Toulmin e David Hull.

Se já existiam concepções acerca do avanço do conhecimento que o comparavam com a teoria da evolução de Darwin, como explicar a afirmação de Kuhn de que a concepção evolucionária não foi levada a sério? Talvez Kuhn tenha pensado que apesar de existirem tais discussões, nenhuma delas tenha desenvolvido uma adequada epistemologia evolucionária seguindo o modelo de desenvolvimento científico que ele propôs na *Estrutura* (KINDI, 2012, p. 136). Trata-se de retratar o desenvolvimento científico “não como chegando cada vez *mais perto* de alguma coisa, mas (...), ao invés disso, como movendo-nos *para longe de onde estávamos*” (KUHN, 2006, p. 370). É essa concepção que será retomada nos escritos *Pós-Estrutura*.

A concepção evolucionária de Kuhn nos escritos pós-*Estrutura*

O falecimento de Kuhn em 1996 fez com que ele deixasse inconcluso o livro intitulado *The plurality of worlds: an evolutionary theory of scientific Discovery*. Nessa obra, ao que parece, ele estava procurando aprofundar suas ideias acerca de sua concepção evolucionária do desenvolvimento científico, esboçadas no último capítulo de sua *Estrutura*. Apesar de o livro ter ficado inacabado, e ainda não ter sido publicado, podemos conhecer as principais ideias que iriam compô-lo por meio das

conferências que ele apresentou em congressos, do pós-escrito que escreveu e da última entrevista concedida. Esses trabalhos foram publicados na coletânea intitulada *O caminho desde a Estrutura*, de 2000. Dessa obra nos interessa analisar, particularmente, alguns escritos da década de 90, nos quais Kuhn apresenta, em algumas passagens, suas ideias acerca do desenvolvimento evolucionário da ciência. São eles: “O caminho desde a *Estrutura*”, artigo que deu título à obra, escrito em 1990; “Pós-escritos”, uma réplica de Kuhn a artigos inspirados em sua obra, apresentados no simpósio, em sua homenagem, realizado no MIT, em 1990; “O problema com a Filosofia histórica da ciência”, conferência proferida na Universidade de Harvard, em 1991; e “A discussão com Thomas Kuhn”, uma entrevista que concedeu em Atenas, em 1995, um ano antes de seu falecimento.

No nosso entender, nesses escritos, Kuhn reavaliou os problemas, limites e impasses de sua concepção acerca do desenvolvimento científico exposta na *Estrutura* e nos apresentou de forma mais consistente sua nova concepção acerca do avanço da ciência, construída de uma perspectiva evolucionária que havia esboçado no final daquela obra. Sua pretensão com essa nova abordagem é superar velhos impasses suscitados pela concepção anterior, principalmente, os que dizem respeito à incomensurabilidade, que o levaram a ser acusado de irracionalista e relativista.

Kuhn passa, então, a firmar e ampliar o paralelo que desenvolveu no final da *Estrutura* entre o desenvolvimento científico e o biológico. Esse paralelo pode ser visto de duas perspectivas distintas: a diacrônica e a sincrônica. Esclarece que, nessa obra, esse paralelo foi feito de uma perspectiva diacrônica e envolve a relação entre as práticas científicas mais antigas e as mais atuais sobre o mesmo domínio de fenômenos naturais. Nesse sentido, só podemos entender a evolução da ciência se a considerarmos a partir de um estágio primitivo para o estágio mais desenvolvido. Diz Kuhn: “o desenvolvimento científico deve ser visto como um processo empurrado por trás, e não puxado pela frente- como evolução a partir de algo, e não como evolução em direção a algo” (KUHN, 2006, p.123). Cada estágio científico é, de certa forma,

construído a partir de seu antecessor, uma vez que este fornece os problemas, os dados e os conceitos necessários à emergência do estágio seguinte (KUHN, 2006, p. 279). Assim, analisar o desenvolvimento de uma ciência, da perspectiva diacrônica, implica em compreendê-la historicamente, ao longo de sua evolução, procurando esclarecer o processo que separa as antigas práticas da nova.

A novidade que Kuhn introduz, em seus Pós-escritos, é o paralelo entre o desenvolvimento científico e a evolução biológica, visto da perspectiva sincrônica. Essa analogia ainda não foi amplamente percebida pelos estudiosos da epistemologia evolucionária, que tem dado ênfase ao processo de substituição de teorias. Nessa perspectiva temos um movimento de diferenciação cognitiva que “corta uma fatia sincrônica através das ciências, em vez de uma fatia diacrônica contendo uma delas” (KUHN, 2006, p. 123). Kuhn procura agora estudar o desenvolvimento científico em um determinado estágio de sua evolução, o que “corta a ciência em diferentes especialidades”. Esse processo é comparado ao episódio da especiação na evolução dos organismos.

Para deixar claro o que ocorre, nessa nova perspectiva, Kuhn retoma a distinção feita na *Estrutura* entre o progresso no âmbito da ciência normal e o revolucionário. Tal distinção era feita, segundo ele, “entre os desenvolvimentos que simplesmente fazem acréscimos ao conhecimento e aqueles que requerem o abandono de parte daquilo em que antes se acreditava” (KUHN, 2006, p.123/124). Nessa nova perspectiva, ele altera essa sua concepção original passando a nos dar uma descrição mais nuançada do desenvolvimento científico. Trata-se, agora, de uma distinção entre desenvolvimentos que requerem mudança taxonômica local (progresso revolucionário) e aqueles que não exigem tais mudanças (progresso no âmbito da ciência normal) (KUHN, 2006, p. 124). Kuhn dá, assim, um novo passo em sua análise do progresso revolucionário, não utiliza mais o termo paradigma para falar das práticas científicas. Passa a considerar que cada teoria tem seu próprio léxico, ou seja, uma rede de tipo-conceitos ou de tipo-termos taxonomicamente encomendados que

mantém relações recíprocas. As mudanças revolucionárias são, portanto, caracterizadas como alterações relevantes nesses léxicos ao invés de mudanças de paradigma.

Dentre as mudanças que conduzem a uma nova estrutura taxonômica, Kuhn distingue um tipo que possibilita o surgimento de novas especialidades científicas, tal ideia relacionada ao desenvolvimento revolucionário, esboçada na *Estrutura* apenas de passagem, é a pedra de toque da nova abordagem evolucionária.

Para mostrar como ocorrem as divisões em especialidades, no decorrer do desenvolvimento científico, Kuhn as compara com o fenômeno da especiação no âmbito biológico e não mais com a mutação, a qual ele recorreu na *Estrutura*.

[...] as revoluções que produzem novas divisões entre campos no desenvolvimento científico, são muito semelhantes a episódios de especiação na evolução biológica. O paralelo biológico da mudança revolucionária não é a mutação, como pensei por muitos anos, mas a especiação” (KUHN, 2006, p.124/125).

A especiação, no âmbito biológico, é o fenômeno natural por meio do qual novas espécies são formadas. O surgimento dessas novas espécies ocorre quando os membros de um grupo se separam, impossibilitando o fluxo genético e o acasalamento entre eles. Esse processo irá possibilitar o aparecimento de dois ou mais grupos de indivíduos, geneticamente distintos, incapazes de se cruzar. Podemos dizer que o fenômeno da especiação é responsável pela diversificação das espécies em grupos fisicamente distintos.

Fazendo-se um paralelo entre o desenvolvimento científico e a evolução biológica, a partir dessa nova metáfora, constata-se que após uma revolução encontramos mais especialidades ou campos cognitivos do que se tinha antes: ou um novo ramo do conhecimento separou-se do tronco originário, como ocorreu no passado, quando as especialidades científicas se separaram da Filosofia e da Medicina, ou então, quando surge uma nova especialidade científica em uma área em que aparentemente há uma superposição entre duas especialidades que já existem.

Quando esse tipo de divisão ocorre é frequentemente interpretado como uma reunificação das ciências. Somente com o passar do tempo é que se percebe que o novo ramo do conhecimento nunca é assimilado por seus ancestrais, tornando-se, ao contrário, uma especialidade nova que vai pouco a pouco conquistando seu espaço, o que faz com que gradualmente sejam criadas novas revistas especializadas, nova sociedade profissional, novas cátedras, laboratórios, e departamentos universitários (KUHN, 2006, p.124). Esse processo evolutivo dos campos de estudos e especialidades científicas assemelha-se a “uma árvore evolutiva biológica”.

O que estou assim sugerindo, de maneira bastante concisa, é que as práticas humanas em geral, e as práticas científicas em particular, evoluíram no decurso de um longo período de tempo, e seu desenvolvimento forma algo que, em linhas bem gerais, assemelha-se a uma árvore evolutiva (KUHN, 2006, p. 147).

Para compreendermos o que ocorre após o processo de fragmentação do conhecimento em especialidades, Kuhn nos apresenta uma outra analogia entre o desenvolvimento científico e a evolução dos organismos: no âmbito biológico, a especiação dá origem a uma população isolada de indivíduos reprodutivos, que constitui uma unidade cujos membros contêm coletivamente o “pool genético” e que garante a autopropagação dessa população. Esses indivíduos enfrentam dificuldades para cruzar com membros de outras populações, mantendo, assim, o seu isolamento contínuo. No âmbito científico, essa unidade é a comunidade de especialistas que compartilha de um léxico que lhe possibilita a condução e a avaliação de suas pesquisas. Esses cientistas se comunicam entre si, mas não conseguem estabelecer uma comunicação integral com outros cientistas alheios ao grupo, fazendo com que se mantenham isolados em relação aos membros de outras especialidades.

A evolução na ciência e a conseqüente especialização levam a uma divergência lexical ou taxonômica entre grupos científicos, e a limitações na comunicação entre eles, na medida em que cada uma das especialidades tem um léxico distinto, embora as diferenças sejam locais, ou seja, no âmbito de cada especialidade científica não é

possível uma língua universal capaz de expressar, em sua totalidade, o conteúdo de todas as especialidades ou mesmo de algum par delas. Há uma incomensurabilidade local entre as especialidades científicas que implica numa impossibilidade de comunicação integral entre comunidades de especialidades distintas devido à utilização em suas práticas e léxicos diferentes. Essa situação de colapso na comunicação entre comunidades de especialistas é análoga a que Kuhn considerava na *Estrutura*, como sendo característica dos episódios de “crise”, mas que a partir de então, passa a ser vista como sintoma do processo de especiação, por meio do qual surgem novos campos de estudos ou de especialidades, com os seus respectivos léxicos e com seu próprio campo de conhecimento.

Kuhn substitui assim, a estrutura do desenvolvimento científico, marcado por fases, apresentada na *Estrutura*, pelo “padrão da árvore evolutiva”, que explica o progresso do conhecimento pela proliferação de especialidades distintas. Diz ele: “Esse padrão é aparentemente um pré-requisito para o desenvolvimento continuado do conhecimento científico” (KUHN, 2006, p.306).

A evolução para uma nova estrutura lexical ocorre quando esta se mostra capaz de resolver problemas que a estrutura anterior não conseguia solucionar. Mas esse novo léxico se mostra muito mais restrito do que o velho. O que ele deixa de fora passa a ser do domínio de uma outra especialidade científica, que segue a forma desenvolvida no velho léxico.

Assim, de acordo com o padrão da árvore evolutiva é “a proliferação de estruturas, práticas e mundos” (KUHN, 2006, p.306) que possibilita a amplitude do conhecimento e a prática exaustiva, tendo em vista os horizontes dos mundos individuais, o aumento de sua profundidade.

Conclusão

Em suma, podemos dizer que Kuhn reformulou sua concepção do desenvolvimento científico, que na *Estrutura* obedecia um “modelo universal de

fases”, para harmonizá-la com sua ideia de progresso, que conduz à especialização do conhecimento. Essa reformulação começou a ser esboçada no capítulo final dessa obra, quando ele fez um paralelo entre o desenvolvimento científico e a evolução darwiniana, mas só ganhou envergadura nos escritos *Pós-Estrutura*, da década de 90, quando ele aprofundou essa analogia, em termos de especiação. Kuhn passou a pensar, assim, o desenvolvimento da ciência como evolucionário. A sua atenção se concentra em um padrão de desenvolvimento por proliferação de especializações, tomando como referência o fenômeno da especiação da evolução biológica. Esse padrão é ilustrado pela metáfora da “árvore do conhecimento”.

Nessa nova abordagem, ele concilia o progresso em termos de profundidade que ocorre no âmbito da ciência normal, com o progresso em amplitude que se dá com a revolução científica, resultando em uma proliferação de especialidades científicas. Tal conciliação só se tornou possível com o abandono da ideia de revolução, como tendo um caráter destrutivo, pela ruptura total entre tradições paradigmáticas rivais, bem como, com a mudança de sua concepção de incomensurabilidade total. Kuhn passa, assim, a entender o desenvolvimento científico como gradual e contínuo, embora, ele reconheça, nesse processo, que a prática a partir de um novo léxico não consegue cobrir todo o campo de estudo pela qual se responsabilizava a anterior. Dessa forma, sempre permanecem alguns elementos que continuam sendo investigados por uma especialidade distinta. Os perfis de práticas mais velhos e abrangentes se extinguem. Como consequência desse tipo de desenvolvimento há um estreitamento do foco dos interesses profissionais e um aumento do nível de especialização. Além do mais, Kuhn atribui à incomensurabilidade, vista agora como local, a responsabilidade pela distinção entre as especialidades e, também, por mantê-las separadas, deixando um espaço vazio entre elas. Nesse sentido, há uma disparidade conceitual entre as ferramentas utilizadas pelas duas especialidades distintas que limita a comunicação entre grupos científicos.

A evolução do conhecimento depende, a seu ver, em grande parte do trabalho de grupos de especialistas, que detém a posse de um léxico com a mesma estrutura conceitual. Todo o esforço do grupo é para “aperfeiçoar *incrementalmente* a exatidão, a consistência, a amplitude de aplicação e a simplicidade” da prática científica adquirida ao longo de suas respectivas formações (KUHN, 2006, p. 147). Os frutos de suas pesquisas são adicionados a essa prática e transmitidos aos seus sucessores, os quais dão continuidade ao trabalho desenvolvido pelo grupo ao introduzirem, com seus estudos, novas modificações na prática científica. Tal tarefa se assemelha ao trabalho desenvolvido pelo grupo científico, no âmbito da ciência normal, quando aprofundava e articulava o paradigma. Mas há momentos em que esse processo apresenta dificuldades que só podem ser sanadas com a proliferação e a reorganização de novas especialidades. O que Kuhn sugere é que as práticas científicas evoluem no decorrer do tempo e que esse desenvolvimento se assemelha a uma “árvore evolutiva”.

Essa nova concepção de Kuhn do desenvolvimento científico traz consigo uma compreensão muito diferente dos objetivos da ciência, traçados pelos filósofos da ciência tradicional. A ciência não visa à unificação dos conhecimentos, nem tampouco tem como meta a verdade. A especialização com as divergências lexicais e as conseqüentes limitações na comunicação que produz, assim como, o número reduzido de praticantes de uma especialidade é que são vistos como os elementos isoladores necessários para que haja a evolução do conhecimento.

Kuhn define essa sua concepção evolucionária como “um tipo de kantismo pós-darwiniano” (KUHN, 2006, p. 131), tal qualificativo se explica pela semelhança entre os léxicos e as categorias kantianas, na medida em que ambos definem as condições prévias da experiência possível, mas esses léxicos, diferentemente das categorias kantianas, não são fixos, já que evoluem, podendo mudar tanto no decorrer do tempo quanto na passagem de um grupo para outro.

Referências

- DARWIN, C. *A origem das espécies*. São Paulo: HEMUS-Livraria Editora LTDA, s/d
- GATTEI, S. *Thomas Kuhn's "linguistic turn" and the legacy of logical empirism: incommensurability, rationality and the search of truth*. England: Ashgate Publishing Limited, 2008.
- HOYNINGEN-HUENE, P. *Reconstructing scientific revolutions*. Chicago e London: The University of Chicago press, 1993.
- KUHN, T. *A Estrutura das Revoluções científicas*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1975
- _____. "Logica da descoberta ou Psicologia da pesquisa?". In LAKATOS, I. E MUSGRAVE, A. *A critica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Editora Cultrix, 1979.
- _____. *O caminho desde A Estrutura: Ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma entrevista autobiográfica*. São Paulo: Editora UNESP, 2006.
- _____. "O que são revoluções científicas?" In KUHN, Thomas S. *O caminho desde A Estrutura: Ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma entrevista autobiográfica*. São Paulo: Editora UNESP, 2006, p. 23-45.
- _____. "Pós-escritos". In KUHN, Thomas S. *O caminho desde A Estrutura: Ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma entrevista autobiográfica*. São Paulo: Editora UNESP, 2006, p. 275-308.
- _____. "O caminho desde a *Estrutura*". In KUHN, Thomas S. *O caminho desde A Estrutura: Ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma entrevista autobiográfica*. São Paulo: Editora UNESP, 2006, p. 115-132.
- _____. "O problema com a filosofia histórica da ciência". In KUHN, Thomas S. *O caminho desde A Estrutura: Ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma entrevista autobiográfica*. São Paulo: Editora UNESP, 2006, 133-151.

KINDI, V. and ARABATZIS, T. (edit.), T. *Kuhn's The Structure of scientific revolution revisited*. New York: Routledge, 2012.

LAKATOS, I. E MUSGRAVE, A. *A critica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Editora Cultrix, 1979.

POPPER, K. *Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária*, Belo Horizonte, Ed. Itatiaia, São Paulo : Ed. da Universidade de São Paulo, 1975.

STEGMÜLLER, W. *A Filosofia Contemporânea: introdução crítica*. São Paulo, EPU, Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.

WRAY, K. B. *Evolutionary Social Epistemology*. New York: Cambridge University Press, 2011.

Doutora em Filosofia (UNICAMP, 2000)
Professora do Programa de Pós-Graduação em Filosofia - UFPA
E-mail: elizabethdias28@gmail.com