

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CAMPUS DE SÃO BERNARDO DO CAMPO – 2018
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E HUMANAS - CCNH
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: BACHARELADO EM FILOSOFIA

Orientando: Márcio Tokuiti Nomura
marcio.nomura@aluno.ufabc.edu.br

Orientador: Victor Ximenes
marques.v@ufabc.edu.br

O debate Popper-Kuhn: as semelhanças e as diferenças entre suas visões da ciência.

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar as visões da ciência propostas por Karl Popper e Thomas Kuhn. Em um primeiro momento, analisaremos aspectos importantes de ambas visões da ciência propostas pelos autores, como, por exemplo, a capacidade de falseamento de uma teoria (visão Popperiana) e os paradigmas da ciência (visão Kuhniana), para então compará-las e encontrar pontos de dissensão entre os autores. Ao final do artigo, uma rápida visão acerca dos aspectos darwinistas presentes nas ideias dos autores, ressaltando as características evolucionistas das teorias rumo ao progresso, ou a aproximação da verdade.

Palavras-chave: Popper, Kuhn, ciência, paradigma, falseabilidade.

1 - Introdução

O debate entre as visões da ciência de Karl Popper (1902-1994) e Thomas S. Kuhn (1922-1996) norteou a filosofia da ciência durante a maior parte do século XX e foram fundamentais para o desenvolvimento contemporâneo da

filosofia da ciência. Seus conceitos de falseamento e paradigma (para citar apenas os principais dentre tantos outros) se tornaram célebres e foram amplamente discutidos. A influência crítica provocada pelas obras tem como ponto em comum o momento da revolução dentro da pesquisa científica e do desenvolvimento do conhecimento. Tal semelhança foi exaustivamente explorada e os argumentos utilizados por ambos os autores ao serem confrontados mostram que suas teorias podem ter mais em comum do que inicialmente sugerem, bem como algumas diferenças que inicialmente não seriam detectadas, principalmente quando consideramos a metodologia dos autores e onde a atenção foi dirigida ao se pensar sobre o desenvolvimento da ciência e do conhecimento. Para jogar luz ao debate, uma breve descrição das visões da ciência proposta por ambos autores se mostra pertinente, lembrando e explicando o posicionamento dos autores em questão. Em um segundo momento, faremos uma análise dos argumentos de ambos os autores, identificando semelhanças e diferenças no pensamento que define não só o que é a ciência, mas igualmente o que define o comportamento dos cientistas.

2 - Popper e a diferença entre a ciência e a pseudociência

2.1 - O problema da demarcação

Para pensar na metodologia da ciência, Karl Popper inicialmente diferencia a ciência daquilo que ela não é; afinal, apenas diferenciando e identificando logicamente o que é a pesquisa científica, e demarcando o que ela não é que podemos tentar compreender como ela é feita. Para Popper, a análise da epistemologia deve ser lógica, não psicológica:

A questão de saber como uma ideia nova ocorre ao homem - trate-se de um tema musical, de um conflito dramático ou de uma teoria científica – pode revestir-se de grande interesse para a psicologia empírica, mas não interessa á análise lógica do conhecimento científico (POPPER, 2008, p. 31).

Ou seja, poderíamos refletir e produzir sobre os aspectos psicológicos do pesquisador, o que move o cientista a adotar uma teoria ou não; mas, se queremos uma análise lógica do processo de desenvolvimento do

conhecimento, então não podemos nos basear em um argumento psicológico. A diferença entre ciência e pseudociência se mostra ainda mais importante sob esse aspecto lógico, pois, “a ciência frequentemente comete erros, ao passo que a pseudociência pode encontrar acidentalmente a verdade”¹. A diferenciação seria possível se considerarmos que a ciência se utiliza de um método empírico, que consiste na observação e na experimentação para desenvolver uma conclusão indutiva. Assim, o que distinguiria o método empírico científico do método empírico não científico, como, por exemplo, o método adotado pela astrologia, psicanálise Freudiana ou da teoria da história Marxista? Todas são teorias que observam o mundo e, a partir das observações, buscam conclusões que confirmam suas teorias iniciais. São teorias que se apresentam como capazes de explicar tudo em seus campos, sempre somando exemplos e observações para complementá-las. Acreditar em tais teorias assemelha-se, segundo Popper, a uma espécie de conversão:

A verdade contida nessas teorias, portanto, parecia evidente; os descrentes eram nitidamente aqueles que não queriam vê-la: recusavam-se a isso para não entrar em conflito com seus interesses de classe ou por causa de repressões ainda não analisadas, que precisavam urgentemente de tratamento (POPPER, 2008, p.3).

Utilizando-se dessa definição, as observações realizadas podem ser analisadas a luz das teorias que se desejam provar e assim, tornam-se “provas” daquela teoria, confirmando-a. Isso indica que a noção de que a ciência seria apenas a observação da natureza para a confirmação de suas teorias cai por terra: qualquer coisa pode ser confirmada baseada em observações, bastando àquele que é “versado” (ou crente) na teoria analisar os dados observacionais e os traduza para a forma como a teoria compreende o mundo. Para entender a diferença Popper compara tais teorias com, por exemplo, a teoria da relatividade de Einstein, que aflorava nas primeiras décadas do século XX: a teoria era capaz de produzir previsões, e estas, postas a prova, poderiam ser falseadas, ou seja, poderiam, através de observações, ser desmentidas. Essa possibilidade de “pôr a prova” é diferente de uma mera confirmação à luz da observação, pois a

¹ Popper, Karl. Conjecturas e refutações: o progresso do conhecimento científico. Trad. Sergio Bath. Ed. Universidade de Brasília, 2008, p.1.

simples confirmação pode ser ajustada *ad infinitum* para se encaixar a teoria que se deseja confirmar. Ao se produzir uma previsão, a teoria se expõe ao risco de não ser confirmada, o que indicaria que ela é incorreta, ou seja, a teoria é falseada. Com isso podemos começar a compreender como a ciência se comporta em relação a suas teorias: só podemos considerar a teoria como científica se ela é capaz de se colocar em risco, a prova, o que faz dela igualmente capaz de proibir certos acontecimentos. Isso também significa que ela pode ser refutada, ao contrário de teorias que dizem ser capazes de explicar tudo, mas que não se expõem ao risco de refutação: “não pode haver, em Ciência, enunciado insuscetível de teste e, conseqüentemente, enunciado que não admita, em princípio, refutação pelo falseamento de algumas das conclusões que dele possam ser deduzidas” (POPPER, 2008, p.49).

Uma teoria, após ser refutada, pode ser sustentada adicionando-se interpretações ou hipóteses *ad hoc*, que apoiem e expliquem seu malogro perante os testes. Mas segundo Popper, ao se fazer isso a teoria perde o estatuto científico, pois ela não é capaz de ser posta à prova, ou seja, ela se torna uma teoria impossível de ser falseada. Isso fica claro se pensarmos, por exemplo, na astrologia. Ela é capaz de providenciar previsões sobre o futuro, e consegue produzir diversas evidências a seu favor, embora também possa produzir diversos exemplos contra; tais exemplos são respondidos graças a uma diferente interpretação ou uma nova explicação, mais vaga, capaz de contornar o falseamento e, desta forma, a teoria acaba sendo incapaz de se ser testada². Com isso, Popper conclui que apenas uma teoria possível de ser refutada, isto é, que admite teste, possui o estatuto da ciência³. Traçar essa diferença entre uma teoria com status científico e outras sem tal status é o que caracteriza o chamado “problema da demarcação”: diferenciar as afirmações científicas daquilo que não é, como a metafísica, religião, etc. Não se trata de uma resposta

² Para Popper, essas teorias descrevem fatos, mas à maneira de mitos: sugerem fatos psicológicos interessantes, mas não de maneira “testável” (POPPER, Karl. *Conjecturas e refutações: o progresso do conhecimento científico*. Trad. Sergio Bath. Ed. Universidade de Brasília, 2008, p.6).

³ POPPER, Karl. *Conjecturas e refutações: o progresso do conhecimento científico*. Trad. Sergio Bath. Ed. Universidade de Brasília, 2008, p.5.

ao debate sobre a teoria do significado ou contra a metafísica, mas apenas a demarcação da fronteira entre o científico e o não científico.

2.2 - O problema da indução

Como foi visto no exemplo da astrologia, mesmo se baseando na verificação o critério se torna fraco no que se refere a diferenciar a ciência da pseudociência. Basear a ciência apenas em descrições verificáveis empiricamente nos leva a um problema central, abordado anteriormente por Hume: o problema da indução. Segundo Popper, a indução não pode servir como base para a formulação de teorias que expliquem os fenômenos observados, pois ela atuaria como um mito, ou seja, não é um procedimento científico. Hume já indicava que a indução não podia ser logicamente justificada, pois, mesmo após observar determinado fenômeno n vezes, não há nada capaz de logicamente interligar a sucessão de repetições de tal forma que seja possível inferir algo ainda não experimentado, ou seja, algo a acontecer. As teorias não podem ser inferidas puramente da experiência.

O problema é que Hume produz uma explicação psicológica da indução, e não uma explicação filosófica. Entende-se que, “como acontece com qualquer outro hábito, nosso hábito de acreditar em leis é produto da repetição frequente - da observação repetida de que coisas de uma certa natureza associam-se constantemente a coisas de outra natureza” (POPPER, 2008, p.11). Como pode-se ver, a explicação permanece sendo psicológica. E a psicologia pensada por Hume é uma espécie de psicologia popular, que possui falhas. Para Popper, a repetição só é uma repetição para um sujeito capaz de vê-las como repetições, ou seja, são similaridades que apenas o sujeito que observa identifica de modo a interpretá-las como repetições. É o sujeito que interpreta, observa e considera fenômenos como sendo similares e assim, tal ponto de vista não é resultado da repetição, ele é anterior. Essa explicação impede de cairmos em um regresso infinito, dependente sempre de novas repetições, que é um dos problemas detectados por Hume: se todo nosso conhecimento depende de um princípio que afirma a uniformidade da natureza por meio de argumentos prováveis, nossa explicação de tal princípio teria de considerar a legitimidade de tal princípio em

suas premissas, andando em círculos. Popper explica o problema da indução de forma mais simples:

Vemos a similaridade como o resultado de uma resposta que envolve interpretações (as quais podem não ser adequadas), antecipações e expectativas (que podem nunca se materializar). É impossível, portanto, explicar antecipações ou expectativas como o resultado de muitas repetições - conforme sugerido por Hume. Com efeito, mesmo a primeira repetição (como a vemos) precisa estar baseada naquilo que para nós é similaridade - e, portanto, expectativa - precisamente o tipo de coisa que queríamos explicar (POPPER, 2008, p.13).

Dessa forma, não podemos assumir que a ciência se baseia apenas na observação da natureza, na qual o cientista coletaria dados observacionais e desenvolveria teorias: tal processo significaria basear-se na indução para desenvolver tais teorias. Para Popper, somos nós a impor as regularidades no mundo, e não o contrário: inventamos teorias e as colocamos a prova, através da observação, ao invés de ser apenas uma soma de resultados que origina uma teoria. A criação de teorias é um processo em certo ponto metafísico, não direcionado totalmente pela razão, mas pela fé em ideias especulativas:

Encarando a matéria do ponto de vista psicológico, inclino-me a pensar que as descobertas científicas não poderiam ser feitas sem fé em ideias de cunho puramente especulativo e, por vezes, assaz nebulosas, fé que, sob o ponto de vista científico, é completamente destituída de base e, em tal medida, é "metafísica". (POPPER, 2008, p.40)

Para Popper, nossa forma de observar o mundo é seletiva, privilegiando algo de nosso interesse, que atraia a atenção. Com o cientista não seria diferente: para ele, *são seus interesses teóricos, o problema que está investigando, suas conjecturas e antecipações, as teorias que aceita como pano de fundo*⁴. Portanto deveria existir algum tipo de conhecimento inato, ideia que Popper acaba por flertar sem abraçar por completo: para o autor, os seres vivos têm reações e respostas inatas, adaptadas ao ambiente. Elas surgem como expectativas, que podem ser ou não atendidas. (ou seja, a priori geneticamente, mas não válidas a priori).

⁴ POPPER, Karl. Conjecturas e refutações: o progresso do conhecimento científico. Trad. Sergio Bath. Ed. Universidade de Brasília, 2008, p. 15.

2.3 - Teorias como conjecturas

Essa busca por regularidades na natureza poderia nos levar a um certo tipo de pensamento dogmático, onde impomos regularidades onde não existem. Essa busca movida pelas expectativas que temos perante o mundo pode nos levar a duas armadilhas no tratamento das teorias que criamos: por um lado, poderíamos desistir por completo de teorias devido a uma única e pequena falha em um teste proposto, descartando-as e eliminando de nosso caminho teorias que, com maior cuidado em seu trato, poderiam se revelar frutíferas. Por outro lado, poderíamos ficar tão fixado em teorias pelas quais nutrimos empatia que ignoraríamos todo o resto.

Para escapar das armadilhas que surgem é necessário atuar de forma crítica: nos basta ter cautela e capacidade de modificar e corrigir nossas teorias, o que significa até mesmo abandoná-las caso sejam falseadas. A atitude dogmática, por sinal, é semelhante a noção anterior de tese não-falseável, em que o defensor da tese contorna problemas e resultados indesejados modificando a teoria e dando interpretações nebulosas capazes de abarcar qualquer exemplo empírico extraído do mundo observacional. Ou seja, a atitude dogmática é comparável a pseudocientífica, enquanto a atitude científica é uma atitude crítica. Dessa forma saímos de uma posição dogmática, em que possuímos expectativas sobre o mundo, para uma atitude crítica, no qual colocamos a teste de forma intencional nossas teorias sobre o mundo. É uma atitude racional perante o mundo, e essa atitude permite descobrir falhas em nossas teorias e assim, fortalecê-las. Se vivemos em um mundo no qual precisamos nos ajustar as condições presentes para sobreviver, então precisamos de meios de explicá-lo racionalmente; assim sendo, *“o procedimento mais racional é o método das tentativas - da conjectura e da refutação. Precisamos propor teorias, ousadamente; tentar refutá-las; aceitá-las tentativamente, se fracassarmos”* (POPPER, 2008, p. 20).

Se seguirmos o método das tentativas, colocando nossas teorias sempre a teste com o objetivo de falseá-las, então as teorias permanecem sempre como conjecturas, ou seja, elas jamais se tornam verdadeiras de forma dogmática, o que descartaria a necessidade futura de testes. Isso não significa que devemos de forma desesperada refutar as teorias que utilizamos, mas que devemos ter

uma atitude crítica perante as teorias, ou seja, o que muda é a forma como trabalhamos com as teorias, nossa postura. Futuramente poderemos criar instrumentos que melhorem a observação e análise, ou mesmo descobrir elementos novos que falseiam a teoria anterior. Segundo Popper,

Importa acentuar que uma decisão positiva só pode proporcionar alicerce temporário a teoria, pois subseqüentes decisões negativas sempre poderão constituir-se em motivo para refutá-la. Na medida em que a teoria resiste a provas pormenorizadas e severas, e não seja suplantada por outra, no curso do progresso científico, poderemos dizer que ela “comprovou” sua qualidade, ou foi “corroborada” pela experiência passada (POPPER, 2008, p.34).

Seria, como Popper aponta, uma “luta pela sobrevivência” das próprias teorias⁵. Essa luta pela sobrevivência pode assemelhar-se ao darwinismo, teoria inicialmente criticada por Popper, mas que posteriormente o fascinou⁶.

3 – A psicologia da ciência de Kuhn: os paradigmas da ciência e a ciência normal

Thomas S. Kuhn concorda com diversos pontos levantados por Popper, embora seu foco e a forma como aborda o problema sejam diferentes: enquanto Popper procura desenvolver uma espécie de "teoria da ciência", em que o método científico e a lógica da pesquisa são o foco da questão, Kuhn foca suas atenções em uma "psicologia" da ciência, no qual o aspecto psicológico e sociológico da pesquisa deveria receber maior atenção. O foco inicial para Kuhn é a ciência normal, praticada no dia a dia pelos pesquisadores e baseada em realizações anteriores que constituem um paradigma, ou seja, que constituem o consenso científico aceito pela comunidade científica, servindo como ponto de partida para a prática da ciência cotidiana.

O paradigma serve como uma espécie de consenso entre cientistas, que se educam e trabalham a partir deste consenso; com isso, um pesquisador

⁵ POPPER, Karl. Conjecturas e refutações: o progresso do conhecimento científico. Trad. Sergio Bath. Ed. Universidade de Brasília, 2008, p.20.

⁶ COSTA, Rogerio Soares da. O Darwinismo na epistemologia tardia de sir Karl Popper. Revista Kínesis, Vol. II, nº 03, Abril/2010, p. 317.

novato precisa se educar de acordo com o consenso da comunidade científica para poder participar (o que conseqüentemente evita desentendimentos). A educação do futuro cientista inclui a aprendizagem de regras implícitas da conduta da comunidade científica, tanto de natureza metodológica quanto de natureza epistemológica. Desta forma, o futuro cientista aprende não só a ver as teorias e os conceitos da mesma forma que a comunidade científica os vê, como também aprende a forma como se deve trabalhar com eles. A aprendizagem de leis e teorias sempre se dá somada a exemplos de aplicações nos mais diversos fenômenos naturais, que por sua vez foram reconhecidos pela comunidade científica e acompanham a teoria nos manuais e livros que educarão os futuros cientistas⁷. Esse consenso e esse comprometimento são *pré-requisitos para a ciência normal, isto é, para a gênese e a continuação de uma tradição de pesquisa determinada* (KUHN, 2011, p. 30).

Para Kuhn, o cientista não descarta teorias imediatamente quando essas falham em um teste empírico: diante do falseamento, o cientista verifica as condições do experimento, suas capacidades técnicas, bem como sua educação enquanto pesquisador antes de colocar sob desconfiança a teoria testada. Nesse caso, questionada é a sua capacidade de "fazer ciência": o comprometimento com o paradigma vigente faz com que se desconfie primeiro da capacidade daqueles que trabalham sob sua cobertura do que das teorias em si. Não há a possibilidade de um pesquisador, ao ver que seus experimentos não condizem com a teoria vigente, abandone imediatamente o paradigma em que trabalha para utilizar-se de outro. Para Kuhn, não há a possibilidade de transitar entre paradigmas, pois o movimento de um paradigma para o outro, em momentos de crise, implica a destruição do paradigma anterior. Segundo Kuhn,

Quando, pela primeira vez no desenvolvimento de uma ciência da natureza, um indivíduo ou grupo produz uma síntese capaz e atrair a maioria dos praticantes de ciência da geração seguinte, as escolas mais antigas começam a desaparecer gradualmente (...). Mas sempre existem alguns que se aferram a uma ou outra das concepções mais antigas; são simplesmente excluídos da profissão e seus trabalhos são ignorados (KUHN, 2011, p.39).

⁷ KUHN, Thomas Samuel. A Estrutura das Revoluções Científicas. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2011. p.71.

O cientista, portanto, não está preocupado principalmente no desenvolvimento de um novo paradigma, mas está focando sua atenção aos problemas que surgem com o paradigma que trabalha no momento. Isso faz com que não seja necessário trabalhar nos conceitos básicos e nos primeiros princípios toda vez que se inicia uma pesquisa. O cientista é treinado e doutrinado nesses princípios que fazem parte da “educação” que o pesquisador se propõe a estudar antes de seguir em frente em sua vida acadêmica e científica. Essa falta de crítica às noções básicas tem como grande consequência o afastamento do público leigo do trabalho praticado pelos pesquisadores: como os trabalhos produzidos passam a deixar de lado as “regras iniciais”, eles passam a se focar nos problemas a serem resolvidos, derivados do paradigma vigente, gerando especializações cada vez mais complexas. Tal esforço é o que Kuhn chama de “puzzle-solving”, ou resolução de quebra cabeças.

Kuhn aponta como um mal necessário o aumento exacerbado na especialização do cientista, uma vez que, embora seja necessária para a evolução da ciência, os trabalhos, cada vez mais complexos, passam a ser direcionados apenas a comunidade científica capacitada para lê-los e já acostumada com os jargões e técnicas utilizadas. De certa forma, este é um indicativo que um campo de pesquisas pré-científico se tornou um campo científico. Como consequência temos que o cientista cria uma forte resistência a quaisquer outros candidatos a paradigmas que possam surgir: para Kuhn, “essa profissionalização leva a uma imensa restrição da visão do cientista e a uma resistência considerável à mudança de paradigma” (KUHN, 2011, p. 91).

Após sua criação, os paradigmas se apresentam pouco amplos, restando aos pesquisadores que o adotam ampliar tal campo; isso se dá justamente no esforço de resolver os “quebra-cabeças” propostos, refinando a teoria e aumentando o campo de abrangência, ou seja, trabalhando em cima de exemplos que o paradigma aceito oferece uma promessa de solução. Os cientistas *não estão constantemente procurando inventar novas teorias (...). Em vez disso, a pesquisa científica normal está dirigida para a articulação daqueles fenômenos e teorias já fornecidos pelo paradigma* (KUHN, 2011, p. 45). Com

isso, o foco maior está na eliminação de ambiguidades residuais, produzidas devido a articulação das teorias que formam o paradigma. Isso também traz à tona novos problemas, secundários, que não eram o foco inicial dos pesquisadores e que fazem parte do esforço em refinar o paradigma. Esse esforço é a parte principal da tarefa de “puzzle solving” e tem como consequência um melhor detalhamento do paradigma, como a determinação de unidades ou leis quantitativas. Uma outra consequência desse trabalho é o desenvolvimento de instrumentos capazes de melhorar o trabalho do pesquisador em seu laboratório: isso só é possível a partir do momento em que ele adere a um paradigma e da comunidade científica que igualmente o considerou como consenso. Isso ocorre mesmo se uma unidade ou lei ainda não foi observada empiricamente, sendo necessário um experimento que a comprove. Isso é possível graças ao paradigma, que permite que seja feita uma previsão sobre o que irá ocorrer; resta ao pesquisador refinar e harmonizar o observado com as teorias presentes no paradigma.

Enquanto o paradigma funciona, ou seja, é capaz de permitir progresso na resolução dos problemas pesquisados, os cientistas não veem a necessidade de mexer em seus alicerces; a dificuldade surge quando o paradigma se mostra constantemente incapaz de solucionar os problemas, gerando anomalias que se acumulam até atingir um ponto crítico. Quando isso ocorre, a comunidade científica volta a discutir entre si aquilo que até então deveria ser um acordo aceito entre eles: os fundamentos da ciência. Para Kuhn, é nesse momento que os cientistas se comportam como filósofos:

Apenas quando precisam escolher entre teorias concorrentes os cientistas se comportam como filósofos. É por isso provavelmente que a brilhante descrição de *Sir Karl* das razões da escolha entre sistemas metafísicos se parece tanto com minha descrição das razões da escolha entre teorias científicas (KUHN, 1979, p.12).

As bases do comportamento como pesquisador, metodologias, fundamentos, etc. todos são pontos que novamente são discutidos, movimento que normalmente ocorreria apenas na formação de uma nova ciência, ou de um novo paradigma. O esforço para ultrapassar tais dificuldades leva os pesquisadores à criação de novos conceitos, teorias e conseqüentemente

paradigmas que, no caso de serem vários, entram em disputa, angariando pesquisadores que os apoiem. O fracasso de uma teoria quase sempre leva a comunidade científica a apoiar o surgimento de uma nova, ignorando a concorrência que era incapaz de explicar os fenômenos observados com maior profundidade que a teoria abraçada pela comunidade. Ou seja, todo esse processo de mudança perante uma crise teve como semente o esforço laboral, em pesquisa ordinária, executado por pesquisadores, solucionando quebra cabeças que, por sua vez, não deveriam gerar novidades conceituais além daqueles que a teoria já havia disponibilizado.

Em seus escritos tardios, Kuhn propõe alterações na forma como via sua própria análise sobre a ciência e seu modo de operação, principalmente sobre o que produziu em “A Estrutura das Revoluções científicas”. Kuhn deixa de utilizar a noção de troca de paradigmas ao se referir as mudanças significativas nos campos científicos para assumir a noção de mudança lexical. Para Kuhn, dois paradigmas diferem entre si principalmente por seus esquemas conceituais, mudanças lexicais que seriam uma espécie de “modo de operação particular de um módulo mental” que atua como pré-requisito para crenças, um “modo que ao mesmo tempo fornece e liga os conjuntos de crenças que é possível conceber”⁸ Essa característica dificulta compreender os paradigmas anteriores, já que fazemos concepções e interpretações de esquemas antigos sob a luz dos atuais. Asserções que uma comunidade pode fazer graças ao seu esquema léxico podem não ser possíveis em outra comunidade devido a utilização de um esquema léxico distinto:

Se diferentes comunidades de fala têm taxonomias que diferem em alguma área local, então os membros de uma delas podem (e ocasionalmente vão) fazer declarações que, embora totalmente significativas dentro dessa comunidade de fala, não podem, em princípio, ser articuladas por membros da outra. (KUHN, 1990, p. 4).

O que pode ser feito é uma espécie de “bilinguismo” na qual o cientista precisa estar ciente de qual conjunto léxico ele precisa utilizar para compreender

⁸ KUHN, Thomas Samuel. The Road since Structure. Publicado em PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Vol. 1990, Volume Two: Symposia and Invited Papers (1990), p.5.

determinada comunidade⁹. Essa mudança na abordagem dada aos paradigmas altera a forma como Kuhn diferencia a ciência normal daquela praticada em momentos extraordinários. A diferença passa a ser relacionada a necessidade (ou não) de mudanças taxonômicas locais. Quando há a necessidade de mudança (período revolucionário) usualmente surgem novos campos de conhecimento, novas especialidades cognitivas. Elas surgem seja por uma nova divisão do tronco principal (como uma árvore que produz galhos), ou em algum local com aparente sobreposição de especialidades (como a Química física, por exemplo):

Com o passar do tempo, o diagrama da evolução dos campos, especialidades e subespecialidades científicas chega a se assemelhar ao diagrama de um leigo para uma árvore evolucionária biológica. Cada um desses campos tem um léxico distinto, embora as diferenças sejam locais, ocorrendo apenas aqui e ali. Não há língua franca capaz de expressar, em sua totalidade, o conteúdo de todos ou mesmo de qualquer par (KUHN, 1990, p. 7-8).

Assim, todos esses campos gerados adquirem seus próprios esquemas léxicos, mesmo quando as diferenças se resumem a alguns pontos. Geralmente, segundo Kuhn, as novas especializações ganham suas próprias revistas, comunidade, laboratórios, etc. com o passar do tempo e de seus respectivos desenvolvimentos.

4 - O debate entre Popper e Kuhn

4.1 – A relação entre referenciais e paradigmas

Embora Kuhn afirme que suas opiniões sobre a ciência são quase idênticas as de Popper¹⁰, Kuhn indica que os apoiadores das teorias de Popper o lêem através de “óculos especiais”, ou seja, lêem sua obra com as obras e conceitos Popperianos em mente, o que limitaria suas visões, impedindo-os de ver as semelhanças. Na coletânea “A crítica e o desenvolvimento do

⁹ idem.

¹⁰ KUHN, Thomas Samuel. Lógica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa?. In: LAKATOS, IMRE; MUSGRAVE, ALAN. (Org.). A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979, p.6.

conhecimento”. Kuhn afirma que tal coletânea “proporciona um exemplo do que denominei em outro lugar como comunicação parcial ou incompleta — o falar — um-através-do-outro que caracteriza regularmente o discurso entre participantes em pontos de vista incomensuráveis”(KUHN, 1979, p.286); a crítica fica ainda mais forte considerando a ideia de Popper de que seria possível sair de um referencial e entrar em outro mais espaçoso sempre que necessário: se assim o fosse, não surgiriam tantos problemas e críticas como surgiram sobre a teoria Kuhniana. Embora (segundo Kuhn) suas ideias estejam mais próximas as de Popper do que aparentam, tais problemas de comunicação (problemas em grande parte devidos à direção errônea da atenção) alimentam os embates e obscurecem as diferenças mais profundas¹¹.

Por sua vez, Popper afirma que Kuhn o interpreta mal, pois segundo o autor, Kuhn estaria preso a apenas um trecho de seu “The logic of scientific discovery”, em que fala sobre o edifício da ciência, ou programa de pesquisa. Para Popper, abordamos tudo à luz de uma teoria pré-concebida, ou seja, não existem “dados puros” do sentido, do qual derivam teorias. O conhecimento *não pode se basear na simples recepção passiva dos dados dos sentidos e na convicção gerada pela pretendida imediatez desses dados, mas sim na discussão racional e crítica das teorias sobre o mundo levando em conta suas ligações lógicas e seu conteúdo informativo* (COSTA, 2010, p.318). Kuhn vê nessa necessidade de discussão justamente o consenso visto por ele na comunidade científica e que identifica como paradigma pois, para se solucionar enigmas, é necessário que aqueles que estão trabalhando nestes enigmas tenham critérios que sejam partilhados entre a comunidade. Tais critérios determinam igualmente o sucesso e a falha de uma teoria, tanto na solução do enigma quanto na execução de um teste¹². Nesses casos, a opinião sobre que critérios utilizar pode mudar de acordo com a comunidade.

¹¹ KUHN, Thomas Samuel. Reflexões sobre os meus Críticos. In: LAKATOS, IMRE; MUSGRAVE, ALAN. (Org.). A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 287.

¹² KUHN, Thomas Samuel. Lógica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa?. In: LAKATOS, IMRE; MUSGRAVE, ALAN. (Org.). A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p.12.

Isso significa que os paradigmas atuam como diversos pontos de vista: para Popper, tais “revoluções científicas” proporcionadas por grandes descobertas¹³ são revoluções racionais, distintas de revoluções ideológicas, que seriam a interferência realizada pela sociedade. Desta forma, aspectos ideológicos oferecidos pela sociedade podem sim interferir no progresso científico, cortando caminhos possíveis e apontando outros que a comunidade aprova. É possível diferenciar os aspectos ideológicos dos racionais se pensarmos, como Popper exemplifica, na revolução realizada por Faraday e Maxwell: embora tenham influenciado toda uma nova geração de físicos, eles não impactaram a sociedade da mesma forma que a revolução causada por Copérnico ou Darwin, uma vez que adotar o Heliocentrismo ou a teoria da evolução significa ir contra fortes valores religiosos e existenciais de suas respectivas épocas. Enquanto a revolução causada por Faraday e Maxwell destronou o dogma das forças centrais presente na teoria Newtoniana, Copérnico e Darwin vão além: alteram o lugar do ser humano no universo, implicando em questões existenciais sobre os motivos de nossa existência.

Para Popper entretanto, a influência ideológica não passa de uma “moda intelectual”; para o autor, *mesmo quando ligada a uma revolução científica, pode ter um caráter fortemente irracional e cortar conscientemente com a tradição* (POPPER, 2004, p.43), coisa que não acontece com as revoluções científicas, já que não podem cortar com a tradição (pois isso significaria ignorar o avanço dos antecessores), tanto que, para Popper, a ciência só surge a partir da invenção da discussão crítica¹⁴. Desta forma, Popper acredita que seja possível o debate entre pontos de vista distintos de forma a se produzir um maior entendimento. Para ele, *a ortodoxia é a morte do conhecimento, uma vez que o aumento do conhecimento depende inteiramente da existência da discordância* (POPPER, 2004, p. 56). Com isso, Popper é contra o mito do contexto, já que seria possível o debate produtivo mesmo com pontos de vista distintos. O mito do contexto é a crença de que uma discussão racional e produtiva só pode ser

¹⁴ POPPER, Karl R. A vida é aprendizagem: epistemologia evolutiva e sociedade aberta. edições 70, 2011, p. 33.

alcançada caso ambos os participantes compartilhem de um contexto comum ou que ao menos possuam um contexto acordado de acordo com a discussão em vista. Ou seja, seria impossível, já de início, uma discussão produtiva caso os participantes discordassem em algum pressuposto. Contra essa ideia, Popper admite que:

Admito que a qualquer momento somos prisioneiros apanhados no referencial de nossas teorias; das nossas expectativas; das nossas experiências passadas; da nossa linguagem. Mas somos prisioneiros num sentido pickwickiano; se o tentarmos, poderemos sair de nosso referencial a qualquer momento. É verdade que tornaremos a encontrar-nos em outro referencial, mas este será melhor e mais espaçoso; e poderemos, a quaisquer momentos, deixá-lo também (POPPER, 1979, p.69).

O mesmo já não pode ser dito sobre os paradigmas Kuhnianos. Segundo Kuhn, não é possível voltar a um paradigma anterior ou ficar mudando de paradigmas uma vez que um deles precisa ser o “dominante”, ou seja, aquele que a comunidade científica aceita como sendo o que possui maior poder explanatório. Para Kuhn, *é como se a comunidade profissional tivesse sido subitamente transportada para um novo planeta, onde objetos familiares são vistos sob uma luz diferente e a eles não se apregam objetos desconhecidos* (KUHN, 2011, p.145-146). A mudança de paradigma assemelha-se a uma mudança de Gestalt, em que o cientista que antes via a figura de um pato passa a ver a figura de um coelho¹⁵. Quaisquer novas informações que possam surgir (principalmente pela resolução de quebra cabeças) se unem a nova visão de mundo, e não a visão anterior. Assim, o paradigma deixado para trás “morre”, deixando espaço para o novo e mais promissor paradigma. Como foi dito anteriormente, em seus trabalhos tardios Kuhn altera a forma como vê os paradigmas, passando a tratar os períodos de grandes mudanças como momentos de mudança lexical. Essa mudança de postura adotada por Kuhn promove alterações na forma como vemos o paradigma: a mudança de paradigmas antes era interpretada como uma mudança na forma como vemos o mundo, uma mudança de “Gestalt”. Após os textos tardios, ao invés de vermos o mundo de forma distinta, como um mundo novo, passamos a modificar a forma

¹⁵ KUHN, Thomas Samuel. A Estrutura das Revoluções Científicas. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2011, p. 146.

como o compreendemos através de uma mudança lexical, ou seja, a mudança torna-se menos radical.

Em seu ensaio, Kuhn parece indicar que a lógica da ciência tem pouco interesse e nenhum poder explanatório para o historiador da ciência. Popper vê neste argumento um absurdo, já que Kuhn se utiliza da lógica (do relativismo histórico) para defender sua posição. Se a lógica da ciência não possui poder explanatório, então porque utilizá-la para defender sua posição? Nesse sentido, o argumento de Kuhn, para Popper, se torna contraditório. Outro ponto de contraste refere-se ao dogmatismo e a atitude crítica: Popper vê a ciência como uma atividade essencialmente crítica e de natureza revolucionária. Mesmo com essa capacidade revolucionária e, portanto, de mudança, algum nível de dogmatismo mínimo deveria ser necessário, evitando assim o perigo de descartar ideias ao menor indício de falha, sem uma análise mais rigorosa; esse seria o papel do dogmatismo, em menor grau:

Permitam me mencionar primeiro alguns pontos de concordância. Acredito que a ciência é essencialmente crítica; que consiste em conjecturas audazes e portanto, pode ser descrita como revolucionária. Sempre acentuei, todavia, a necessidade de algum dogmatismo: o cientista dogmático tem um papel importante para representar. Se nos sujeitarmos à crítica com demasiada facilidade, nunca descobriremos onde está a verdadeira força das nossas teorias. (POPPER, 1979, p.68).

Se considerarmos o critério de demarcação criado por Popper, podemos entender que o cientista pode modificar sua teoria sem descartá-la de imediato, ao mesmo tempo que mantém sua falseabilidade. A teoria, ao invés de ser descartada, ganha modificações e é colocada novamente a prova, preservando, desta forma, teorias promissoras que careciam de um maior refino e que seriam descartadas a luz da primeira falha. Embora tal característica seja semelhante a visão proposta por Kuhn, para Popper não há problemas em propor novas teorias como opções a aquelas que funcionavam até determinado momento e que falharam em algum teste, desde que ofereçam resultados melhores ou bons como a teoria anterior oferecia.

A Kuhn, entretanto, não interessa essa espécie de dogmatismo mínimo (que atua como contraste a momentos de atitude crítica), preferindo pensar em períodos de domínio, em que um dogma se mostra necessário, atuando como um ponto de acordo. Mas como já foi destacado, seus argumentos são lógicos:

a racionalidade da ciência pressupõe a aceitação de um referencial comum (ponto de acordo dominante). Isso é basicamente uma tese do relativismo, ou seja, uma tese lógica. Mas a ideia de que “a estrutura não pode ser discutida criticamente” pode, na verdade, ser discutida criticamente e, portanto, acaba por não resistir a crítica que ela tenta evitar. A isso Popper chama de “mito do referencial”¹⁶.

Popper não é relativista, acreditando que existe uma verdade. Embora o conhecimento científico jamais alcance plena correspondência com os fatos observados, e muito menos a certeza dessa correspondência, ele pode progredir tendo em vista este ideal. Segundo o autor,

A ciência busca teorias *verdadeiras*, embora nunca possamos estar seguros de que uma teoria em particular é verdadeira; por outro lado, a ciência *pode progredir* (sabendo que progride) formulando teorias que, comparadas com as anteriormente aceitas são descritas como uma melhor aproximação da verdade (POPPER apud. DIAS, 2015, p.171).

Para Popper, podemos ser prisioneiros de nosso referencial, mas como já foi visto, podemos trocá-lo por um mais “espaçoso”. O que importa é que podemos sempre discutir e comparar referenciais (como no exemplo da tradução de línguas); é uma tarefa difícil, mas não impossível. A revolução intelectual é como uma conversão religiosa, mas isso não impossibilita analisar pontos de vista anteriores à luz dos novos pontos de vista. A diferença é lógica entre Popper e Kuhn: os argumentos Kuhnianos vem da ideia de que o cientista é logicamente obrigado a aceitar um referencial, pois não seria possível discutir entre referenciais. Para Popper, o conhecimento científico atua como sistemas de teorias no qual trabalhamos como “pedreiros” numa catedral, ou seja, há o acúmulo do conteúdo de verdade das nossas teorias.

4.2 - A ciência normal e o trabalho do cientista

Popper reconhece a existência da “ciência normal” descrita por Kuhn, e sua diferença para a “ciência extraordinária”: a ciência normal seria um momento em que não se aceitam muitas críticas, estando a comunidade científica em um

¹⁶ POPPER, Karl Raimund. O Mito do contexto: em defesa da racionalidade da ciência. Lisboa: Edições, v. 70, Ed. Cultrix, 2004, p. 69.

momento dogmático. Para Popper, o cientista normal teria sido mal ensinado, não se utilizando do espírito crítico que deveria impulsioná-lo às novas descobertas¹⁷. O cientista normal aplica as técnicas sem saber exatamente o porquê, ficando restrito a aplicação de problemas de rotina, sendo uma espécie de “cientista aplicado”, diferente de um cientista puro, descobridor. Kuhn parece concordar com essa ideia:

Em certo sentido, para virar do avesso o ponto de vista de Sir Karl, é precisamente o abandono do discurso crítico que assinala a transição para uma ciência. Depois que um campo opera essa transição, o discurso crítico só se repete em momentos de crise, quando estão em jogo as bases desse campo (KUHN, 1979, p.12).

Ainda sobre a diferença entre cientistas normais e extraordinários, Popper aponta que não é possível separar a comunidade apenas nessas duas características, havendo uma gradação entre eles, ou seja, há um campo nebuloso entre essas duas características no qual os cientistas se encaixam, não ficando restrito a polarização normal-extraordinário. Popper discorda da ideia de que a história da ciência apoie a noção de que a ciência consista em períodos de paradigma-revolução-paradigma, pois, para Popper, houve períodos na antiguidade em que houveram proveitosas discussões entre teorias (possibilidade negada por Kuhn). Já Kuhn critica a forma como Popper vê o desenvolvimento da ciência, uma vez que Popper parece focar a maior parte de seus esforços em descrever a ciência “revolucionária” ou “pesquisa extraordinária”. Para Kuhn, esses são momentos raros:

Tais episódios são muito raros no desenvolvimento da ciência. Sobrevêm, quase sempre, provocados por uma crise anterior no campo pertinente (as experiências de Lavoisier ou as de Lee e Yang) ou pela existência de uma teoria que compete com os cânones existentes da pesquisa (relatividade geral de Einstein). (...)A meu ver, portanto, Sir Karl caracterizou toda a atividade científica em termos que só se aplicam a suas partes revolucionárias ocasionais (KUHN, 1979, p.10).

Kuhn constata que Popper teria descrito toda sua teoria do desenvolvimento científico nesses termos, ou seja, nessas ocasiões raras, e considera que a ciência normal teria seus méritos, já que é através dela que se

¹⁷ POPPER, Karl Raimund. A Ciência Normal e seus Perigos. In: LAKATOS, IMRE; MUSGRAVE, ALAN. (Org.). A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979, p.65.

revelam aqueles pontos que devem ser testados, bem como a forma que devem ser testados¹⁸. Como foi dito anteriormente, Popper reconhece a existência da ciência normal, embora acredite que ela seja fruto de cientistas mal-formados, acomodados na prática de um dogma.

4.3 - Aspectos Darwinistas

Um último aspecto a ser observado sobre ambas teorias é a relação entre elas e o darwinismo. Como foi dito anteriormente, a visão Popperiana de ciência e do desenvolvimento de conhecimento assemelha-se a uma espécie de “teoria evolutiva” das teorias, na qual apenas as teorias que sobrevivem ao falseamento permanecem “vivas”; isso significa que aquelas que passam pelo teste do falseamento (o critério, ou demarcação) são consideradas aptas a explicar o mundo, da mesma forma que apenas os organismos capazes de se adaptar ao meio sobrevivem e conseguem seguir adiante. Há aqui um conceito de progresso implícito, uma vez que dizer que as teorias estão melhor adaptadas significa que estas são aquelas que melhor explicam o mundo que observamos.

Esta é uma visão diferente da tomada por Kuhn, uma vez que, em sua visão evolucionária da ciência, embora o processo seja análogo a evolução darwiniana, ele é não cumulativo, não direcionado a um objetivo (não teleológico)¹⁹. A escolha de um novo paradigma, em momentos de crise, é feita pela comunidade científica sem que exista um objetivo no horizonte: a comunidade simplesmente adota aquela visão de mundo (ou paradigma) que melhor resolve os quebra cabeças que surgem (processo de puzzle solving); esse percurso sem objetivo final seria semelhante ao processo darwiniano, pois os seres vivos não se adaptariam tendo como objetivo um organismo melhor que o anterior, mas sim um organismo simplesmente mais adaptado ao ambiente atual. Essa falsa impressão de que a ciência seria melhor a cada revolução

¹⁸ KUHN, Thomas Samuel. *Lógica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa?*. In: LAKATOS, IMRE; MUSGRAVE, ALAN. (Org.). *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979, p. 11.

¹⁹ PAKSI, Daniel. *Kuhn's Darwinism - from a darwinian point of view*. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 2007, p.31.

provem da “tentação” de *ver o passado da sua disciplina como um desenvolvimento linear em direção ao ponto de vista privilegiado do presente*²⁰. A posição de Kuhn fica confusa, porque a seleção de teorias levaria a uma espécie de “árvore evolucionária” da ciência, composta pelas teorias adotadas (como elas não seguem um único caminho, então formam-se esses “galhos” com diversas teorias apoiadas no paradigma aceito); ainda sim, Kuhn aceita o conceito de progresso, pois esta não seria uma posição relativista: as revoluções científicas proporcionariam a seleção pelo conflito da maneira mais adequada de praticar a ciência, mas teríamos como produto um “conjunto de instrumentos notavelmente ajustados que chamamos de conhecimento científico moderno”²¹. Para não seguir o caminho relativista,

Kuhn argumenta com os neopositivistas que não existem padrões universais e necessários na ciência que determinam seu objetivo e progresso, apenas diferentes, incomensuráveis paradigmas - dos quais nenhum objetivo e progresso se seguem. (...) Em um novo e radical sentido, tenta reter a ideia de progresso - como aparece na evolução darwiniana (analogia do desenvolvimento). Mas ele pensa sobre a questão da evolução de tal forma que isso significa apenas um processo “cego” temporal de mudança - um mecanismo contingente - e não implica qualquer progresso ou desenvolvimento determinável (PARKSI, 2007, p. 33).

Tal raciocínio é diferente do pensado por Popper, uma vez que deveriam existir padrões necessários (e universais) que determinariam seu objetivo e progresso, e não esse processo “cego” Kuhniano. A “árvore evolutiva” da ciência também interfere e ajuda a confundir, pois Kuhn indica que os paradigmas são incomensuráveis, mas ainda sim possuem “valores científicos gerais” que dão um senso de comunidade aos cientistas naturais como um todo.²² Tais valores não são incomensuráveis, o que acaba por entrar em choque com a noção de paradigma. Seriam dois tipos de paradigmas? A analogia com a árvore traz a luz a ideia de que o tronco seria formado por esses valores gerais científicos mais globais, com os galhos representando as especializações realizadas pelos pesquisadores no decorrer de seus trabalhos. Dessa forma, seria possível comparar paradigmas através desses valores mais globais, sem torná-los

²⁰ KUHN, Thomas Samuel. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2011, p.176.

²¹ Idem, p. 215.

²² PAKSI, Daniel. Kuhn's Darwinism - from a darwinian point of view. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 2007, p. 35.

comensuráveis (no caso de paradigmas de mesmo nível de desenvolvimento). Um processo de crise em um paradigma não afeta outros paradigmas pois eles estariam em “ramos” distintos, de níveis distintos. Assim, uma crise em uma área específica do conhecimento acaba por afetar apenas aquela área, preservando os demais.

Em seus escritos tardios, Kuhn indica que a especialização limita a comunicação na comunidade, mas uma tentativa de estabelecer uma unidade na comunidade científica pode comprometer o crescimento do conhecimento:

Tal unidade pode ser, em princípio, um objetivo inatingível, e sua busca energética pode colocar em risco o crescimento do conhecimento. A diversidade lexical e o limite de princípios que ela impõe à comunicação podem ser o mecanismo de isolamento necessário para o desenvolvimento do conhecimento (KUHN, 1990, p.8).

Dessa forma, a diversidade lexical, atuando como um mecanismo de isolamento de comunidades, pode ser um elemento necessário para o desenvolvimento do conhecimento, ao fazer diferentes comunidades trabalharem coletivamente na resolução de quebra cabeças amplos, resolução que uma unidade lexical uniformizada não seria capaz de resolver por si só. Embora a especialização tenha a indesejada consequência de criar limitações, Kuhn admite que é um processo necessário, capaz de produzir novas e poderosas ferramentas cognitivas.

A partir dessa nova visão, Kuhn traça outros dois paralelos entre o desenvolvimento da ciência e a evolução biológica: em primeiro lugar, as revoluções científicas que resultam em divisões entre campos de desenvolvimento científico seriam comparáveis ao processo de especiação (formação de novas espécies a partir de uma espécie anterior) e não ao processo de mutação. Os problemas que surgem para as novas espécies biológicas são comparáveis aos problemas que as novas divisões dos campos de desenvolvimento precisam enfrentar. Em segundo lugar, indivíduos de uma mesma espécie se agrupam, formando o “gene pool” da espécie, possibilitando tanto a reprodução dos indivíduos e a continuidade da espécie quanto o seu isolamento perante outras espécies. Da mesma forma, uma comunidade de cientistas, compartilhando do mesmo léxico, formam um grupo fechado,

necessário para compartilhar o conhecimento produzido e suas formas de conduta, mas que igualmente isola um grupo de especialistas dos demais²³.

Após todas as considerações realizadas, podemos ver as ideias Kuhnianas como uma contribuição para a epistemologia evolucionária Popperiana, que consiste na ideia de que o conhecimento evolui por meio da proliferação e correção de erros ao tentar resolver problemas. Em “A vida e a aprendizagem” Popper apresenta um modelo de quatro fases que seria característico da teoria científica²⁴:

1. P1 – Problema antigo;
2. TT- Formação de tentativas de teoria (o esforço para resolver o problema);
3. EE – tentativas de eliminação através de discussão crítica, incluindo testes experimentais (eliminação de erros);
4. P2- Novos problemas, que surgem da discussão crítica das nossas teorias.

As quatro fases formam um ciclo que reinicia a cada novo problema criado, ou seja, a 4ª etapa passa a atuar como a 1ª etapa, reiniciando o processo. Cada uma das fases possui um caráter dinâmico e motivação lógica para seguir para a fase seguinte, satisfazendo a necessidade de uma análise lógica da formação do conhecimento. A ciência também aparece aqui como algo inacabado, em constante crescimento, nunca atingindo um ponto que poderíamos considerar como ponto final do desenvolvimento, mas que se aproxima da verdade cada vez mais, ou seja, a teoria não descreve a realidade tal como ela realmente seria, mas pressupõe que existe uma realidade e nossas teorias se aproximam cada vez mais de uma descrição adequada dessa realidade.

²³ KUHN, Thomas Samuel. The Road since Structure. Publicado em PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Vol. 1990, Volume Two: Symposia and Invited Papers (1990), p.8.

²⁴ POPPER, Karl Raimund. A vida é aprendizagem: epistemologia evolutiva e sociedade aberta. Ed. Edições 70, 2011, p. 30.

Considerando as etapas propostas por Popper, um paralelo que podemos traçar entre as duas teorias está no texto de Renan Springer de Freitas, “Desnaturalizando Kuhn”: para Freitas, a noção de “paradigma” criado por Kuhn nos lega duas ideias: os problemas como “quebra cabeças” a serem resolvidos, e a noção de “ciência normal” que Popper inicialmente não detectou. A teoria desenvolvida por Kuhn não seria parte desse legado por si só: o autor de “A estrutura das revoluções científicas” aparenta dar dois golpes contra a própria teoria ao recorrer a realizações sem precedentes e a problemas gerados autonomamente, ou seja, a possibilidade de existência de conhecimento autônomo. Dos exemplos clássicos, o que a comunidade científica fez, como se comportou? Se o conhecimento autônomo existe, então existem problemas próprios da ciência, independentes da comunidade e da autoridade do grupo. São momentos em que Kuhn resistiu ao “canto da sereia sociológico”²⁵, desvinculando os paradigmas e a ciência normal da autoridade de grupos. Com isso podemos questionar: em que a teoria Kuhniana pode corrigir ou aperfeiçoar o esquema evolucionário das teorias proposto por Popper? Ainda mais: o que há para ser aperfeiçoado?

Segundo Popper, “erros são eliminados via busca conjunta de contradições”. Mas porque tentar corrigir um problema nos leva a outro? Eliminar erros pode nos levar a um novo problema ou mesmo a nada, então qual a diferença? Freitas indica que essa pode ser uma qualidade da TT (teoria tentativa), já que ser rica em implicações a serem exploradas significa que certas teorias produzem mais caminhos que outros. Assim, como a eliminação de erros nos conduz a novos problemas? A ciência normal explora um paradigma, mas nada tem a ver com estabelecer e honrar compromissos. O cientista normal tem compromisso com o paradigma que foi socializado, mas isso não se transfere para a ciência normal, ou seja, não há controle nas consequências de uma pesquisa, na direção que a pesquisa toma. Assim sendo, se não há direção, as consequências da pesquisa realizada podem ser consideradas como sendo a etapa de eliminação de erros (EE), o que nos levaria a novos problemas, sem o direcionamento do cientista ou da comunidade científica.

²⁵ FREITAS, Renan Springer de. Des-naturalizando Kuhn. Estudos Avançados, v. 12, n. 33, 1998, p. 190.

5 - Considerações Finais

O público em geral compreende a metodologia científica como sendo uma atividade cuja gênese seria a observação empírica. As publicações de *A lógica da pesquisa científica* (1934) por Karl Raimund Popper e de *A estrutura das revoluções científicas* (1962), por Thomas Samuel Kuhn alteraram desde então a visão que possuímos do processo científico e influenciaram autores como Lakatos, Feyerabend, entre outros. A visão proposta por Kuhn, posterior a visão Popperiana, propõe um domínio maior da visão psicológica e sociológica da atuação do cientista e da comunidade científica: é sensato dizer que as crenças e diferentes visões de mundo adotadas pelos cientistas influenciam a forma como trabalham com o conhecimento científico, desde a formulação de teorias até a forma como resolvem os “quebra cabeças” durante o trabalho laborial. Considero aqui que o trabalho do cientista contemporâneo, geralmente um profissional pago para realizar pesquisas, é influenciado por aqueles que o financiam e pelas expectativas de resultados depositadas em seu trabalho, cuja consequência é a limitação de seu trabalho a poucas regiões do “todo” que é a ciência. As especializações promovidas por essas limitações, embora sejam necessárias para um maior aprofundamento da compreensão da natureza, de fato fazem a literatura científica cada vez mais restrita a aqueles que trabalham nas áreas afetadas e nas regiões próximas da área científica a qual o pesquisador está envolvido.

Com isso, a ciência, que poderia trazer esclarecimento as pessoas que não estão completamente envolvidas com a pesquisa, acaba por se afastar aos poucos do público não-cientista devido à dificuldade dos leitores de penetrar no campo complexo que é a especialização científica. A noção de paradigma, banalizada pelo uso excessivo, aproxima-se a noção de Gestalt ou da forma vista por Quine²⁶ sobre a organização do conhecimento: a visão de mundo formando um todo que os cientistas abraçam como sendo a visão que melhor corresponde

²⁶ Quine, em seu célebre texto “ Os dois dogmas do empirismo” explora a noção de conhecimento como que formando uma espécie de bolha ou esfera, que possui em seu núcleo a lógica, a matemática e a metafísica, e tem ao seu redor todo o restante do conhecimento, sendo que as áreas mais próximas da superfície correspondem ao conhecimento empírico.

(até então) ao mundo observado. Tal visão não é questionada em sua raiz, pelo menos até o instante que ela é incapaz de lidar com quebra cabeças (puzzles) que deveriam ser capazes de serem resolvidos pelos pesquisadores. O problema que percebo nesta visão de ciência é que, de certa forma, o progresso científico fica muito dependente dos pesquisadores: é obvio que sem o trabalho laboral dos pesquisadores em seus laboratórios não teríamos a ciência que temos hoje; mas tamanha importância não influencia por completo o caminho construído pelo conhecimento científico: a ciência não é teleológica, ou seja, não possui um caminho definido, tal como Kuhn aponta, mas ela tampouco é definida por aqueles que a pesquisam, no sentido de que suas consequências e próximos caminhos não estão por completo na mão dos pesquisadores.

Isso significa que, embora os quebra cabeças resolvidos por pesquisadores, dentro de uma comunidade científica com regras bem definidas, sejam como que “pré-definidos” pela teoria vigente, seus resultados e consequências não são completamente definidos. Um pesquisador que faz descobertas, mesmo que acidentais em laboratório, não detém o controle sobre os resultados que podem surgir, como quem pratica uma ação já sabendo de antemão o resultado. O cientista pode adentrar caminhos que a teoria inicial não definia. Com isso, o trabalho do pesquisador não fica puramente no campo da ciência extraordinária, como acusa Kuhn ao falar de Popper, mas igualmente não fica como sendo sua maior parte composta pela ciência normal e pelo trabalho de “resolução de quebra cabeças”. Mesmo que sua descoberta vá contra o paradigma adotado, ou contra seus pré-conceitos, nada impede que outro pesquisador vá mais fundo a partir dos resultados obtidos. Os resultados, por sinal, não precisam sequer ir contra o consenso científico: ele simplesmente abre possibilidades que, embora pudessem ser previstas pela teoria dominante, não foram imaginadas por aqueles que a aplicam. Os resultados são inesperados pelos pesquisadores, mas podem ser explicáveis pela teoria.

A ideia da teoria popperiana, de uma “epistemologia evolutiva” em que as teorias mais adaptadas sobrevivem, está tão banalizada quanto o uso da palavra “paradigma”. Uma leitura apressada dos textos pode acabar por fazer parecer que a teoria é mais simples do que realmente é: parece-me que a ciência não progride pela simples sucessão de teorias postas a prova, eliminando-a ao

menor sinal de erro. Uma teoria não é eliminada apenas por um único erro, mas também pela forma com que foi concebida, ou seja, o cientista, ao ver que sua teoria já não funciona, precisa repensar como a teoria surgiu, sem precisar questionar o embasamento, tal como indica Kuhn, como forma de encontrar respostas, desde que não se modifique a teoria ad hoc, impossibilitando seu falseamento, ou seja, tornando-a pseudo-científica. Mas o cientista não ficaria igualmente preso por completo aos pré-conceitos da comunidade científica em que está inserido, sendo capaz de fazer descobertas, mesmo em seu trabalho laboral. Dessa forma, o cientista produz uma teoria e ela deve ser capaz de ser posta a prova, ou seja, ela precisa ser capaz de fazer previsões. Caso seja falseada, o cientista pode modificar certos pontos que julgue pertinente desde que ela ainda seja capaz de ser posta a prova, não descartando-a de imediato enquanto preserva sua falseabilidade.

Uma diferença sempre apontada por aqueles que comparam os trabalhos de ambos os autores seria a idéia de que Popper trabalha logicamente, enquanto Kuhn trabalharia sociologicamente e historicamente. Mas podemos ter um vislumbre da faceta sociológica na análise Popperiana, quando este indica as possíveis consequências de uma interferência sociológica no trabalho científico, indicando que a interferência sociológica, psicológica ou ideológica, bem como a interferência política, é de natureza distinta as da ciência, ou seja, não compartilham o mesmo “caminho”²⁷. A teoria Heliocêntrica produzida por Copérnico, por exemplo, era racionalmente e logicamente adequada, e, mesmo não possuindo apelos a quaisquer ideias ideológicas, foi capaz de abrir discussão sobre o lugar do ser humano no Universo. São dois debates: um relacionado as consequências físicas e lógicas do posicionamento do Sol perante os planetas, que não impacta diretamente na vida comum da sociedade, e o debate teológico e ideológico sobre a existência humana, cujo impacto é maior difundido sobre a população. Mesmo criticado, sua teoria influenciou e traçou o caminho que seria posteriormente seguido por Kepler e demais astrônomos.

²⁷ Popper, Karl Raimund. O Mito do contexto: em defesa da racionalidade da ciência. Lisboa: Edições, v. 70, Ed. Cultrix, 2004, p.38.

A diferença entre a discussão científica e ideológica citada por Popper tem como consequência a noção de que a ciência consegue progredir mesmo com as interferências, já que o cientista não tem controle sobre os resultados, consequências e decisões tomadas acerca das descobertas. Isso não significa que a interferência externa não prejudique o percurso, ou indique o percurso da ciência, mas que ela pode atrasá-la, se considerarmos o seu progresso. Considero, portanto, que existe uma influência por parte da comunidade científica e da sociedade como um todo, tal como Kuhn aponta; mas precisamos igualmente considerar que o cientista que não ambiciona descobrir como a natureza funciona, que não possui curiosidade (e até mesmo uma visão mais “romântica” da natureza), acaba por enfraquecer o ímpeto que o moveria na busca pela verdade, mesmo que esta possa ser impossível de ser alcançada de modo definitivo. Assim, Kuhn então pode estar mais próximo de Popper do que normalmente se lê, com uma contribuição que exige a retirada dos “óculos especiais” para serem vistas.

6 - Referências Bibliográficas

COSTA, Rogério Soares da. **O Darwinismo na epistemologia tardia de sir Karl Popper**. Revista Kínesis, Vol. II, nº 03, Abril/2010, p. 316 –330.

DIAS, Elizabeth de Assis. **Progresso Científico e Verdade em Popper**. Trans/Form/Ação, Marília, v. 38, n. 2, p. 163-173, agosto/2015. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/trans/v38n2/0101-3173-trans-38-02-0163.pdf>>.

Acesso em 21/01/2019.

FREITAS, Renan Springer de. **Des-naturalizando Kuhn**. Estudos Avançados, v. 12, n. 33, p. 185-196, 1998.

LAKATOS, IMRE; MUSGRAVE, ALAN. (Org.). **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979.

KUHN, Thomas Samuel. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2011.

_____. **Lógica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa?**. In: LAKATOS, IMRE; MUSGRAVE, ALAN. (Org.). *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p.5 - 32.

_____. **Reflexões sobre os meus Críticos**. In: LAKATOS, IMRE; MUSGRAVE, ALAN. (Org.). *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 285 - 343.

_____. **The Road since Structure**. Publicado em PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Vol. 1990, Volume Two: Symposia and Invited Papers (1990), pp. 3-13. Disponível em http://media.philosophy.ox.ac.uk/assets/pdf_file/0005/38615/KuhnPSA.pdf, visto em 20/02/2019.

PAKSI, Daniel. **Kuhn's Darwinism - from a darwinian point of view**. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 2007, 15(1), pp. 31-42. doi: <https://doi.org/10.3311/pp.so.2007-1.04>.

POPPER, Karl Raimund. **A Ciência Normal e seus Perigos**. In: LAKATOS, IMRE; MUSGRAVE, ALAN. (Org.). *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 63 – 71.

_____. **A lógica da pesquisa científica**. Editora Cultrix, 16ª edição, 2008.

_____. **A vida é aprendizagem: epistemologia evolutiva e sociedade aberta**. Ed. Edições 70, 2011.

_____. **O Mito do contexto: em defesa da racionalidade da ciência**. Lisboa: Edições, v. 70, Ed. Cultrix, 2004.

_____. **Conjecturas e refutações: o progresso do conhecimento científico**. Trad. Sergio Bath. Ed. Universidade de Brasília, 2008.

QUINE, Willard van Orman. **Dois Dogmas do Empirismo**. In: De um ponto de vista lógico. Trad. Oswaldo Prochat In: Coleção Os pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1980.