

FRAGMENTOS DA CONSTRUÇÃO HISTÓRICA DO PENSAMENTO NEO-EMPIRISTA

Antônio Fernandes Nascimento Júnior *

Resumo: O presente trabalho procura identificar as idéias principais na construção histórica do pensamento neo-empirista a partir da visão mecânica do mundo e do método hipotético-dedutivo de Descartes. O método indutivo moderno é apresentado por Bacon e os empiristas ingleses colaboram na questão do pensamento “a posteriori”. No século XIX surge o positivismo que exclui a metafísica e considera a explicação dos fatos apenas como relações de sucessão e similitude. É nesse âmbito que se constroem as bases do método experimental moderno. No início do século XX, se desenvolve a ciência neo-empirista cujas principais proposições são (1) a idéia da verificabilidade como forma de conferir a veracidade das teorias a partir da indução e das probabilidades e (2) o crescimento contínuo e acumulativo do conhecimento científico. Popper apresenta a impossibilidade de se obter grandes teorias oriundas da indução e sugere a substituição da indução pela dedução e da verificabilidade pela falseabilidade. Kuhn afirma que o conhecimento científico depende de paradigmas convencionais e Lakatos explica que a ciência não é uma sucessão temporal de períodos normais e revoluções, e sim sua justaposição.

Unitermos: Filosofia da Ciência, Epistemologia, Neo-empirismo, História da Ciência, Paradigma.

Abstract: *The current paper tries to identify the main ideas used in the construction of the neo-empiricist thinking from the world's mechanical view and the Descartes' hypothetical-deductivistic method. The modern inductivistic method is presented by Bacon and the English empiricists collaborate in the question of the thinking afterwards. In the XIXth Century arises the Positivism, which excludes the Metaphysics and considers the explanation of facts only as relations of successions and similities. It is in this scope that is built the experimental method basis. At the beginning of the XXth Century, appears the neo-empiricist science which mains propositions are: (1) the idea of verifiability as a form to confer the theories' veracity from the induction and the probabilities and (2) the continuum and cumulative scientific knowledge increase. Popper presents the impossibility of obtaining huge theories from induction and suggests the substitution of the induction by the deduction and of the verifiability by the falseability. Kuhn argues that the scientific knowledge depends on conventional paradigms and Lakatos explains that science is not just a temporal succession of normal periods and revolutions but its overlapping.*

Key words: *Philosophy of Science, Epistemology, Neo-empiricism, History of Science, Paradigm.*

UM MECANISMO EXPLICANDO O MUNDO: O RACIONALISMO DE DESCARTES

Para a maioria dos historiadores, René Descartes e seu racionalismo mecanicista, é considerado o fundador do pensamento científico moderno. Em sua obra Estudos de História do Pensamento Científico, Koyré afirma “é sobre a base da física galileana e de sua interpretação cartesiana, que se constituirá a ciência tal como a conhecemos, nossa ciência, e é sobre essas mesmas bases que se poderá construir a grande síntese do século XVII, concluída por Newton”, (p.55).

* Professor Assistente Doutor da Área de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional: Assentamentos Humanos – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. UNESP. (e-mail: arq-gott@travelnet.com.br)

A geometria cartesiana, deduzida a partir de formulação algébrica da geometria euclidiana, permitiu a Descartes alcançar os axiomas fundamentais de toda a matemática conhecida. O mundo geometrizado dos físicos da época foi assim reduzido as primeiras verdades, verdades fundamentais, colocadas por Deus na alma dos homens na forma de intuição. De sua matemática, Descartes constituiu sua física, e finalmente, sua visão mecanicista do mundo, passível de compreensão a partir da redução a seus princípios fundamentais.

No discurso do método, Descartes explica que o homem, ao nascer já era munido dos elementos básicos do saber bastava-lhe, por dedução, ampliar seus conhecimentos da compreensão do mundo. Intuição e dedução para Descartes compunham a razão. Dessa forma, parte-se de verdades inatas (matemáticas), intuitivas e, por dedução, ampliar-se a compreensão do mundo. São as regras de inferência que permitem derivar as proposições de outras proposições sendo os primeiros princípios estabelecidos pela intuição. A razão porém, não é, suficiente para explicar o mundo. É preciso que a experiência confirme a conclusão vinda da dedução. Assim, a experiência seria fundamental no contexto da justificativa da conclusão.

Descartes divide o conhecimento em Físico e Metafísico onde a primeira é o fundamento da física e apresenta seus pressupostos básicos: a extensão e a causalidade. A extensão é um atributo essencial de todo e qualquer objeto físico e somente pode-se referir a esse objeto se este for matematizado, possuindo como atributos fundamentais, forma, tamanho e movimento as dimensões da extensão, sensíveis ao tratamento matemático. Não existe assim o vazio. Dessa forma, neste sistema não cabe o conceito de massa e nem de força porque estas são dimensões da extensão. Concluindo, todas as explicações da física devem partir da: 1. forma, 2. tamanho, 3. movimento. Além disso em todas as explicações, suas causas devem ser levadas em conta. Para Descartes, as causas do movimento podem ocorrer somente através dos choques, e o mundo todo é a matéria em movimento.

Descartes porém está errado. Em sua física não há lugar para a força, para a massa e para o vazio. Mas, como afirma Koyré, “os erros de um Descartes são tão interessantes e instrutivos quanto as suas descobertas, porque Descartes nos ofereceu concepção matemática do mundo físico de Galileu e Copérnico, oferecendo pois uma nova concepção de mundo a substituir Aristóteles, a concepção mecanicista”, (p.420).

Essa concepção de ver o mundo como um mecanismo em movimento, destrói a noção de finalidade, a teleologia da física aristotélica substituindo-a pela noção de movimento. O Deus de Descartes é muito diferente do Deus medieval pois, em lugar de estar constantemente ao lado dos homens vigiando-os e punindo-os, ele apenas constitui o primeiro mecanismo e origina o primeiro movimento, em seguida sai de cena.

Se o mundo todo é um grande mecanismo como um relógio e se não se pode desmontar um relógio para compreender o seu funcionamento, então a única maneira de entendê-lo é a formulação de hipóteses sobre ele. Segundo Descartes na natureza existem corpúsculos invisíveis que são representados pelos fenômenos visíveis e explicados casualmente através das hipóteses. Assim sendo, a física permite explicar os fenômenos naturais. A explicação deve estar de acordo com os princípios da razão. Deve também valer-se da extensão e suas propriedades. Deve ainda depender dos choques produzidos pelo movimento. Os experimentos, por sua vez, selecionam as melhores hipóteses (que estão em conformidade com a razão). E, afinal, os requisitos metodológicos são dados pela noção de razão, estabelecidas pela metafísica. Pode-se desse modo resumir o método cartesiano como: a ordem e a medida.

Além da substância extensa, Descartes afirma a existência da substância pensante (que ocorre além da substância extensa). Esta substância está a nível da metafísica e dá a

dimensão para a substância física. Os valores da extensão são pois estabelecidos pela metafísica que, por sua vez, não pode ser entendida a partir de hipóteses científicas.

Na segunda parte do Discurso do Método, Descartes apresenta os quatro procedimentos necessários para se cultivar a ciência “O primeiro era... evitar cuidadosamente a precipitação e o segundo, o de dividir cada uma das dificuldades que eu examinasse em tantas parcelas quantas possíveis e quantas necessárias fossem para melhor resolvê-las, o terceiro, o de conduzir, por ordem os meus pensamentos, começando, pelos objetos mais simples... até o conhecimento dos quais compostos e o último, o de fazer em toda parte enumerações tão completas e revisões tão gerais, que eu tivesse a certeza de nada omitir” (p. 37-38).

A visão mecanicista do mundo, a existência da intuição existente no homem de forma inata (pensamento apriorístico), a redução por dedução, a importância das hipóteses na comprovação (e portanto na justificação) do conhecimento e os procedimentos metodológicos necessários para se fazer uma boa ciência fazem de Descartes uma das figuras fundamentais na elaboração da ciência moderna.

O MÉTODO INDUTIVO E OS EMPIRISTAS.

Enquanto Descartes caminha pelo caminho da dedução, reduzindo os problemas do universo físico utilizando-se de hipóteses para explicá-los, justificando-as através da experiência, Bacon em seu *Novum Organum* trilha caminho oposto. Primeiro, como Descartes, ele critica as formas antigas (os ídolos da escolástica) para, em seguida, apresentar a forma nova do pensar científico. Contra esses ídolos, Bacon propõe o método experimental que, para ele, consiste de experiências conduzidas por um rigoroso método. A investigação também requer o exame de casos em que o fenômeno não ocorre (por exemplo sangue em cadáveres). Por fim, deve-se comparar os casos de ocorrência e de não ocorrência de cada um para estabelecer, as relações possíveis entre ambos. O exame minucioso de vários casos particulares e da relação entre eles permite formular uma conclusão geral que passa a ser o conhecimento. Esse procedimento é denominado indução.

Assim sendo, para Bacon, a experiência é a fonte do conhecimento e, com o devido cuidado, pode ser generalizada na explicação de fenômenos gerais. Ao contrário de Descartes, aqui a experiência está localizada no contexto da descoberta e não da justificativa. Ao contrário de Aristóteles, que usa a indução apenas para constituir as premissas de seus silogismos, Bacon leva seu método às últimas consequências, procurando não só explicar o mundo como também de dominá-lo e utilizá-lo em proveito do homem. Dessa forma, conhecer as condições de ocorrência de um fenômeno e possibilita a sua manipulação. Para Bacon é a tentativa de se atingir a nova atlântida, retirando-a de utopia.

Por outro lado se para Descartes, as representações ou idéias acerca das coisas podem ser reduzidas até as idéias essenciais, inatas na substância pensante, inerentes ao espírito desde o nascimento, anterior à qualquer experiência, o filósofo inglês John Locke pensa exatamente o contrário. Em seu livro *Ensaio Acerca do Entendimento Humano*, Locke argumenta que não há princípios inatos, nem idéias puras, estas advêm da sensação ou da reflexão de terceiros, as palavras são sinais usados para registrar e comunicar os pensamentos. As sensações, a reflexão e a linguagem produzem o conhecimento que, por sua vez se aproxima da realidade das coisas na tentativa de atingir a verdade.

Se as sensações são a fonte inicial das idéias, as hipóteses “se não bem formuladas, são ao menos, grandes auxiliares da memória, e freqüentemente nos orientam para novas

descobertas. Mas, no meu entender, não devemos assumir nenhuma muito precipitadamente, até que tenhamos examinando bem os pormenores e feito vários experimentos nesta coisa que explicariamos por nossa hipótese, e até verificarmos se isto de algum modo concorda com elas” (p. 188). Em resumo, o homem é ao nascer uma página em branco cujo conhecimento é impregnado no espírito através da experiência dos sentidos, até que a sensação gere a memória e esta por sua vez gere as idéias. A reflexão e as hipóteses organizam as idéias em conhecimento acerca do mundo. Assim as sensações são a substância do pensamento, e a matéria é o material do espírito.

Entretanto, Berkeley, no Tratado Sobre os Princípios do Conhecimento Humano, 1720, explica que as sensações acerca das coisas são classificadas, organizadas, tornando-se percepções. Desta forma a realidade da compreensão de um objeto não esta em sua materialidade e sim das sensações provocadas por ele no espírito (Losee, 1979).

Para David Hume em seu livro Investigações Sobre o Entendimento Humano, o espírito referido por Berkeley é apenas um nome abstrato para séries de idéias, produzidas a partir de percepções, lembranças e sentimentos, não existindo nenhuma alma observável atrás do processo do pensamento. As idéias sobre o conhecimento do mundo devem ser elaboradas através da experiência. Porém, para Hume, aquilo que permite inferir a existência de um objeto do aparecimento do outro é o costume ou hábito produzido pela repetição da relação entre ambos os objetos. O resumo mental da ordem das experiências, caracteriza e interpreta os fatos atribuindo-lhes uma seqüência lógica de causa e efeito. Não há porém, sob o ponto de vista lógico, nada que garanta que as seqüências de causa e efeito observadas e representadas na mente, reapareçam sempre idênticas nos conhecimentos futuros. Assim, Hume, demonstra a inexistência da lei da causalidade sendo este apenas, uma impressão da mente. Somente as fórmulas matemáticas são imutavelmente verdadeiras. Assim a ciência deve se ater as matemáticas e as experiências diretas, evitando dedução não verificáveis de leis.

A RAZÃO POSITIVA

Antes da primeira metade do século XIX o empirismo na França avança sobre o racionalismo, produzindo o pensamento positivismo que passa a dominar o pensamento como método e como doutrina.

No seu Curso de Filosofia Positiva, ocorrido de 1830 a 1842, Conte escreve, “ no estado positivo, o espírito humano, reconhecendo a impossibilidade de obter noções absolutas, renuncia a procurar a origem e o destino do universo, a conhecer as causas íntimas dos fenômenos, para preocupar-se unicamente em descobrir, graças ao uso bem combinado do raciocínio e da observação, suas leis efetivas, a saber suas relações invariáveis de sucessão e similitude. A explicação dos fatos, reduzida então a seus termos reais, se resume de agora em diante na ligação estabelecida entre os diversos fenômenos particulares e alguns fatos gerais, cujo número o progresso da ciência tende cada vez mais a diminuir” (p. 4).

Dessa forma, como método, o positivismo é produto das verdades oriundas da construção teórica produzidas pela experiência cujo procedimento consiste em observar os fatos particulares, generalizando-os por indução atingindo as leis da coexistência e da sucessão deduzindo dessas leis os fenômenos não observados e conseguindo, com isto, a sua possibilidade racional. As causas primárias e finais como a origem e o destino do universo são impossíveis de se compreender porque o espírito não atinge as noções absolutas.

No capítulo I do Discurso sobre o Espírito Positivo, Conte revela na sua teoria dos três estados: “De acordo com essa doutrina fundamental, todas as nossas especulações estão

inevitavelmente sujeitas, assim no indivíduo como na espécie, a passar por três estados teóricos diferentes e sucessivos que podem ser qualificados pelas denominações habituais de teológico, metafísico e positivo, pelo menos para aqueles que tiverem compreendido bem o seu verdadeiro sentido geral. O primeiro estado, embora seja, a princípio a todos os respeito, indispensável, deve ser concebido sempre, de ora em diante, como puramente provisório ou preparatório, o segundo, que é na realidade, apenas a modificação dissolvente do anterior, não comporta mais do que um simples destino transitório, para conduzir gradualmente ao terceiro, é neste, único plenamente normal, que consiste, em todos os gêneros, o regime definitivo da razão humana” (p.5).

Ainda dentro do aspecto geral da doutrina positivista, Comte apresenta uma classificação hierárquica do conhecimento humano considerando como ciência apenas aqueles que tratam do entendimento dos fatos e da descoberta de suas leis (as ciências experimentais ou positivistas). Assim, escreve na segunda lição do seu Curso de Filosofia Positiva: “A filosofia positiva se encontra, pois naturalmente dividida em cinco ciências fundamentais, cuja sucessão é determinada pela subordinação necessária e invariável, fundada independentemente de toda opinião hipotética, na simples comparação aprofundada dos fenômenos correspondentes: a astronomia, a física, a química, a filosofia, enfim, a física social. A primeira considera os fenômenos mais gerais, mais simples, mais abstratos e mais afastados da humanidade, e que influenciam todos os outros sem serem influenciados por estes. Os fenômenos considerados pela última são, ao contrário, os mais particulares, mais complicados, mais concretos e mais diretamente interessantes para o homem, dependem, mais ou menos, de todos os precedentes, sem exercer sobre eles influência alguma. Entre esses extremos, os graus de especialidade, de complicação e de personalidade dos fenômenos vão gradualmente aumentando, assim como sua dependência sucessiva. Tal é a íntima relação geral que a verdadeira observação filosófica, convincentemente empregada, ao contrário de vãs distinções arbitrárias, nos conduz a estabelecer entre as diversas ciências fundamentais” (p.33). Acerca da ciência matemática, Comte explica que “deve, pois, constituir o verdadeiro ponto de partida de toda educação científica racional, seja geral, seja especial, o que explica o uso universal, que se estabelecem desde a muito a esse propósito” (p.39).

Estas são, segundo Comte, as ciências “abstratas gerais, que tem por objeto a descoberta de leis que regem as diversas classes desses fenômenos e que consideram todos os casos possíveis de conceber” (p.25). Existem ainda as ciências concretas, particulares, descritivas, designadas algumas vezes sob o nome de ciências naturais propriamente ditas, e que consistem na aplicação dessas leis à história efetiva dos diferentes seres existentes (p.25). Estas para Comte secundárias, são a mineralogia, a botânica e a zoologia.

A visão reducionista de Comte usada para entender o mundo como um conjunto de transformações lineares que se inicia na mais simples das estruturas até a mais complexa delas se resume na seguinte descrição: “A humanidade não constituindo, no fundo, senão o principal grau de animalidade, as mais elevadas noções de sociologia, e mesmo de moral encontrar necessariamente na biologia seu primeiro esboço” (p. 177, Catecismo Positivista - 1852). Com isso Comte reduz as leis a sociedade humana às leis da biologia. Para eles as mesmas divisões de funções encontradas nos organismos encontram-se na sociedade. Assim como as células dos tecidos animais. São fixas também o são os indivíduos que constituem os tecidos sociais da humanidade. Esta se organiza numa ordem social e num progresso linear à semelhança com a evolução biológica. Os papéis dos integrantes da sociedade humana não são portanto, escolhidos ou constituídos e sim determinados por uma moral que nasce da fraternidade universal. Esta subordina o indivíduo à família, esta à pátria e a pátria à humanidade.

Esta humanidade, para Comte é o Grande Ser. Na tentativa de dogmatizar a ciência e negar a metafísica, Comte consiste uma nova metafísica a partir daquela que estava procurando negar.

O EMPIRISMO METODOLÓGICO DA RAZÃO POSITIVA

Enquanto os franceses estão às voltas com Augusto Comte e seus seguidores, com seu positivismo racionalista, os ingleses continuam apegados ao seu empirismo. Por este tempo John Herschel procura encontrar o procedimento adequado para se fazer ciência.

Em seu livro “O Discurso Preliminar Sobre o Estudo da Filosofia Natural”, 1830, ele defende a idéia de que o primeiro passo da interpretação científica vem da descoberta das leis da natureza. O passo seguinte é a incorporação dessas leis em teorias. Estas surgem ou após uma generalização indutiva ou pela criação de hipóteses ousadas, que relacionam leis antes desconexas. Assim, conforme fala John Losee (1979), “Herschel combinou o ideal de Bacon de uma hierarquia de generalizações científicas com uma ênfase perspectiva sobre o papel da imaginação criadora na construção da hierarquia” (p. 131). Também enfatiza o papel da concordância com as observações como o mais importante critério de aceitabilidade das leis e teorias científicas. Tem ainda importante contribuição na distinção entre o “Contexto da descoberta” e o “contexto da justificação” defendendo a idéia de que o procedimento para a formulação de uma teoria nada tem a ver com sua aceitabilidade de tal maneira que um trabalho experimental árduo e meticuloso ou um palpite causal estão em idêntica situação desde que suas conseqüências dedutivas sejam confirmadas pela observação.

William Whewell em seu *Novum Organum Renovatum*, 1858, afirma que o padrão da descoberta científica que se encontra na história da ciência, se apresenta como uma progressão em três tempos: O primeiro era um Prelúdio que consisti de uma coleta e decomposição de fatos e uma explicação das idéias tornando-as conceitos e classificando-as. O segundo é uma época indutiva que ocorre quando os conceitos dos fatos particulares são coligados e se integram, produzindo a formulação de leis que por sua vez, permitem a elaboração de teorias. E o terceiro é a sua seqüela, que consiste na consolidação e extensão da integração conseguida. Assim, as leis e teorias são uma “coligação” onde o investigador “superinduz” um conceito a um conjunto de fatos.

No que diz respeito à indução Whewell acredita que, embora esta fosse o processo da descoberta, científica, não é possível reduzi-la a regras. Por outro lado Whewell entende que a idéia da causação era condição necessária da própria possibilidade do conhecimento empírico objetivo. O significado da idéia de causação está contido em três axiomas.

1. nada tem lugar sem uma causa,
2. os efeitos são proporcionais às suas causas e
3. a reação é igual e oposta à ação. Resta porém a experiência especificar o conteúdo desse axioma.

Assim, existem, para Whewell, leis fundamentais da natureza que se apresentam como verdades necessárias derivadas da idéia de causação sendo esta uma condição necessária, e portanto a priori, do conhecimento empírico objetivo (Losee, 1979).

O conceito de indução de Whewell é porém, criticado por John Stuart Mill. No Cap. II do livro III de seu Sistema de Lógica Dedutiva e Indutiva, 1843, Mill escreve: “O Dr. Whewell chamou adequadamente de “coligação de fatos” a operação descritiva que permite que uma multidão de observações parciais seja resumida em uma única proposição. Penso,

apenas, que se enganou ao estabelecer essa espécie de operação - que de acordo com a significação antiga e reconhecida do termo, não é absolutamente indução - como o tipo de indução em geral, e ao apresentar, no decorrer de sua obra, como princípios de indução, os princípios da simples coligação.

O Dr. Whewell sustenta que a proposição geral que une os fatos particulares e os reduz, por assim dizer, a um só fato não é a simples soma desses fatos, mas algo mais, já que é introduzida uma concepção da mente que não existia nos fatos em si. “Os fatos particulares”, diz não são simplesmente reunidos, mas um novo elemento acrescentado a combinação por meio do verdadeiro ato de pensar pelo qual são reunidos. De acordo com o Dr. Whewell, a concepção era algo acrescentado aos fatos.

Ninguém jamais contestou que para raciocinar sobre alguma coisa devemos ter uma concepção dela, ou que, quando incluímos uma grande quantidade de objetos sob uma expressão geral, está implícito na expressão uma concepção de algo comum a esses objetos. Mas daí não se segue de maneira nenhuma que a concepção é necessariamente preexistente ou constituída pela mente com seus próprios materiais. Se os fatos são corretamente classificados sob a concepção, é porque há nos próprios fatos algo que a própria concepção é uma cópia” (p.171).

Por outro lado, assim como Whewell, Mill discute a lei da causalidade, entendendo-a como uma lei universal, isto é, a lei de que todo conseqüente tem um antecedente invariável. Assim, a causa de uma fenômeno é a reunião de suas condições não sendo apenas um antecedente invariável, mas um antecedente invariável incondicionado. A causa é apresentada por dois modos de ação combinada: o mecânico e o físico. “Acreditamos que o estado de todo o universo a qualquer instante é a conseqüência de seu estado no instante anterior, de tal maneira que uma pessoa que conhece os agentes que existem no presente momento, sua colocação no espaço e todas as suas propriedades, em outras palavras, as leis de sua ação, poderia predizer toda a história subsequente do universo, a menos que intervenha alguma nova volição de um poder capaz de controlar o universo (p.191).

Uma vez entendida a lei da causalidade, Mill passa a discutir a questão da observação e da experiência como fonte de conhecimento. “O primeiro grau da pesquisa indutiva é a decomposição mental dos fenômenos nos complexos em seus elementos (Mill, p.196). O segundo é a separação atual desses elementos” (p.197). Para Mill os métodos da pesquisa experimental são quatro: método da concordância, método da diferença, método dos resíduos e método das variações concomitantes. Um quinto método se apresenta da união entre a concordância e a diferença. Há portanto cinco regras básicas para a pesquisa experimental: A primeira regra (método da concordância) tem o seguinte enunciado “se dois ou mais casos do fenômeno objeto da investigação tem apenas uma característica em comum, essa única em que todos os casos concordam é a causa (ou o efeito), do fenômeno” (p.200). A segunda regra, aquela referente ao método da diferença diz: “de um caso em que o fenômeno sob investigação ocorre e um caso em que não ocorre tem todas as circunstâncias em comum menos uma, ocorrendo esta somente no primeiro, a circunstância única em que os dois casos diferem é o efeito, ou a causa, ou uma parte indispensável da causa do fenômeno” (p. 201). A terceira regra diz respeito à combinação entre os métodos da concordância e diferença: “se dois ou mais casos em que ocorre o fenômeno tem apenas uma circunstância em comum, enquanto dois ou mais casos em que ele não ocorre não tem nada em comum além da ausência dessa circunstância, essa única circunstância pela qual os dois grupos de casos diferem é o efeito, ou a causa, ou uma parte necessária da causa do fenômeno” (p. 205). A quarta regra se refere ao método dos resíduos: “subtraindo de um fenômeno a parte que sabemos, por indução anteriores, ser o

efeito de alguns antecedentes, o efeito dos antecedentes restantes é o resíduo do fenômeno” (p. 206). Finalmente a quinta e última regra fala do método das variações concomitantes: “Um fenômeno que varia de uma certa maneira todas as vezes que um outro fenômeno varia da mesma maneira, é ou uma causa, ou um efeito desse fenômeno ou a ele está ligado por algum fato de causação” (p.209).

“Esses métodos determinam as leis das causas e estas uma vez determinadas participam do segundo passo da operação lógica, que consiste em determinar, segundo a lei das causas, qual o efeito produzido por uma combinação dada dessas causas” (p. 229). Para tal procedimento é o raciocínio. Suas premissas são as leis encontradas pela indução. Após a conclusão produzida pela dedução, o terceiro e último passo é a verificação desta através da experiência específica. E, concluindo, “É ao método dedutivo, assim definido em três partes constituintes - a indução, o raciocínio e a verificação, que a mente do homem deve seus mais destacados triunfos na investigação da natureza. Nós lhe devemos todas as teorias que reúnem fenômenos numerosos e complicados sob algumas leis simples que, considerados como leis desses fenômenos, não teriam jamais podido ser descobertas pelo estudo direto” (p.231).

O pensamento desses empiristas ingleses, sobretudo de Mill não escapa ao positivismo porém, como diz Nicola Abbagnano, o positivismo de Comte é um racionalismo radical ao passo que o de Mill é de um empirismo radical sem, no entanto, o dogmatismo Comteano. Ao contrário de Comte, existe um Deus para Mill já que ele admite que na natureza, ou pelo menos em parte dela ocorrem indícios de finalidades produzidas por um ser superior, porém talvez limitado pelo mundo. A partir dessa idéia, Mill apresenta uma religião da humanidade que estabelece limites às pretensões egoístas do homem e os ajuda a cooperarem com o ser constituídos.

O COMEÇO DE UMA CIÊNCIA NEO-EMPIRÍSTICA.

Mill e Whewell acreditam que a grande síntese newtoniana era o fruto de um método hipotético dedutivo. Porém, no que diz respeito à justificação, Mill insiste que a justificação das leis científicas é uma questão de satisfazer o esquema indutivo. O papel da lógica indutiva é fornecer regras para a avaliação dos juízos sobre a conexão causal. Um enunciado sobre uma conexão causal, pode ser justificado mostrando que as provas a seu favor conformam-se a um esquema indutivo específico.

Por outro lado, em sua obra *A Ciência da Mecânica* (1883), Ernest Mach elabora uma crítica de filosofia de Newton assumindo que as regras newtonianas devem ser vistas como modelos provisórios, sendo portanto passíveis de substituição por regras mais satisfatórias. Mach apresentou a idéia de um Princípio de Economia como critério regulador de atividade científica. Assim, o cientista deve procurar uma economia das representações dos fatos através de formulação de relações que resumem um grande número de fatos. A própria ciência deve ser elaborada como um problema de encontrar o mínimo, ou seja, na descrição mais completa possível dos fatos com o mínimo custo do pensamento. A ciência dessa forma, age apenas no campo da experiência incompleta, necessitando sempre de uma confirmação ou refutação. O aperfeiçoamento dos meios de observação aumenta a eficiência da comparação da teoria com a experiência (é o empirismo crítico de Mach).

Para Pierre Duhem as teorias científicas representam mas não explicam um grupo de leis. Em seu livro *A Física Teórica* (1905), ele defende a idéia que uma teoria científica consiste de axiomas e de regras de correspondência que ligam alguns termos teóricos do sistema e termos observacionais correspondentes e experimentalmente determinados. Em seguida, um

modelo pode ser construído, não fazendo parte porém da estrutura lógica da teoria. Se a teoria é portanto um sistema de axiomas então o papel do cientista é interpretar os achados experimentais auxiliado por uma teoria. Desta forma Duhem retoma e concorda com Whewell acerca da questão de que todos os fatos experimentais são apoiados por uma teoria. Por outro lado, quando uma teoria prevê fenômenos que não ocorrem, segundo Duhem o cientista em lugar de substituí-la, pode alterar qualquer uma das hipóteses que constituem nas premissas da teoria. No caso de dúvida entre duas teorias, Duhem sugere experiências cruciais que decidem conclusivamente qual das duas é a melhor. Já que as qualidades primárias dos fenômenos são oriundos de alguma teoria, Duhem reconhece o seu caráter provisório, embora tenha admitido a necessidade que os conceitos científicos sejam como operações físicas e, portanto, medíveis.

Campbell, por sua vez, em 1919 em seu livro originalmente escrito como *Elementos da Física*, e mais tarde denominado *Fundação da Ciência*, considera que a estrutura formal de uma teoria científica consiste de dois conjuntos de enunciados. Um deles é hipótese da teoria, impossível de ser garantida empiricamente. O outro são enunciados que podem ser determinados empiricamente. A estrutura formal como um todo, por sua vez, deve estar associada a uma analogia com um sistema governado por leis estabelecidas previamente, de tal maneira que esta analogia é uma parte fundamental da teoria já que é somente através dela que a teoria explica um conjunto de leis (Losee, 1979)

A CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA LÓGICA.

No final do séc. XIX a lógica está sofrendo uma revolução provocada por Johann Gottlob Frege. Este matemático elabora um sistema lógico inteiramente novo e o apresenta numa pequena publicação em 1879, denominada *Conceitografia*, nesta publicação, pela primeira vez, são formuladas as teorias das relações, quantificação e função da verdade as bases da lógica matemática. Dessa forma, a lógica desenvolve o seu próprio corpo de teses se tornando assim independente das línguas naturais.

No livro *Os Fundamentos da matemática* (1884), Frege define também o número cardinal. A construção dessa categoria numérica e a ideografia permitiram tornar a lógica calculável e assim ofereceram um instrumento fundamental à ciência moderna. “A aritmética seria portanto apenas uma lógica mais desenvolvida, cada proposição aritmética uma lei lógica, embora derivada. As aplicações da aritmética à explicação da natureza seriam elaborações lógicas de fatos observados, calcular seria deduzir. As leis numéricas são necessariamente de confirmação prática para serem aplicáveis ao mundo exterior, na totalidade do espacial não há conceitos, propriedades de conceitos e números. Portanto as leis numéricas não são propriamente aplicáveis as coisas exteriores: não são leis da natureza. São porém aplicáveis a juízos que valem para as coisas do mundo exterior: são leis das leis da natureza. Não acertam uma conexão entre fenômeno da natureza, mas uma conexão entre juízos, e entre estas incluem-se também as leis da natureza” (p.87).

Contemporâneo de Frege, Bertrand Russel também se preocupa com a linguagem da lógica. Para Russel se substituirmos os nomes e as descrições dos objetos pelos dados elementares que eles encobrem, a proposição ganhará um rigor lógico que a linguagem não pode apresentar.

A ciência, através da observação e inferência, ordena fatos e estabelece leis. A linguagem deve corresponder ao conhecimento adquirido, ordenando os fatos observados e inferidos através de oração e sentença. Apenas os resultados científicos são referenciais semânticos confiáveis.

No capítulo XIX A Análise da Matéria, publicada em 1927, Russel escreve: “O procedimento real da ciência consiste de uma alteração de observação, hipótese, experimento e teoria. A única diferença entre uma hipótese e uma teoria é subjetiva: o investigador acredita na teoria, enquanto que ele apenas pensa que a hipótese é suficientemente plausível para ser digna de teste. Uma hipótese deve concordar com todas as observações relevantes conhecidas, e sugerir experimentos ou observações que terão um resultado se a hipótese for verdadeira, e outro resultado se ela for falsa. Quando uma hipótese passou por um número suficiente de testes experimentais, torna-se uma teoria. Quando uma teoria se amolda a certo número de fatos mas se desvia levemente com relação a determinados outros fatos, acontece, geralmente, embora não sempre, que pode absorvê-la, por uma leve modificação, numa nova teoria que inclui fatos de outro modo discrepantes” (Russel, p. 197-180).

O terceiro grande lógico participante na construção da concepção contemporânea da ciência foi Ludwig Wittgenstein. Em seu *Tractatus Lógico-Philosophicus* de 1921, ele conclui que o pensamento lógico e sua representação discursiva (linguagem) somente podem advir da realidade empírica. O que não for empírico e indiscritível. As regras “a priori” desta linguagem constituem a lógica (concebida por Frege e Russel). A linguagem propriamente dita porém, não tem essência.

Na segunda fase de sua produção filosófica (*Investigação Filosófica*, 1953), Wittgenstein retoma a idéia da compreensão da linguagem usual, o estatuto e as condições da significação das palavras, e molda a noção de jogo de linguagem. Criar um jogo de linguagem é imaginar o funcionamento de um sistema símbolo artificial, devendo, por comparação, esclarecer os fatos da linguagem natural. “Quando penso na linguagem não me pairam no espírito “Significações ao lado da expressão lingüística, mas a própria linguagem é o veículo do pensamento”. (parágrafo, 329). Dessa forma, para Wittgenstein, as únicas coisa do mundo possíveis de serem pensados são oriundas da realidade empírica e pensadas através da linguagem construída através de símbolos que se “aproximam” da linguagem natural, por comparação. No parágrafo 654 das *Investigações Filosóficas*, Wittgenstein escreve: “nosso erro é procurar uma explicação lá onde deveríamos dizer: Joga-se esse jogo de linguagem”. Assim, “não se trata da elucidação de um jogo de linguagem pelas nossas vivências, mas da constatação de um jogo de linguagem” (parágrafo, 655). O conhecimento (científico ou não) consiste na articulação de sistema simbólico, tipos de linguagens, conjunto de proposição que descrevem o mundo. Cabe ao filósofo entendê-los.

O DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA NEO-EMPIRISTA.

A presença de uma nova lógica e a aplicação da geometria não euclidiana à física produzindo a teoria da relatividade são fatores fundamentais para o avanço da concepção neoempirista (ou neopositivista) da ciência. Esta nova forma de pensar consiste na elaboração de uma linguagem para o conhecimento empírico desprovido de qualquer conhecimento metafísico.

Com vistas ao entendimento da linguagem científica e altamente influenciado por Wittgenstein, Moritz Schlick ascende no cenário da filosofia da ciência com a questão da verificabilidade. Esta é uma regra orientada da atividade filosófica na procura do significado das proposições da ciência capaz de distinguir os limites entre esta e a filosofia tradicional, reservando para as ciências naturais o conhecimento factual (Losee, 1979). Em torno de Schlick, na Universidade de Viena, a partir de 1923 se reúnem várias personalidades da ciência como H. Hahn, F. Waisman, H. Feigl, Otto Neurath, Philip Frank, W. Godel, G. Sergmann e H.

Kelsen. As vezes participavam também K. Popper e L. Wittgenstein, porém sem fazer parte do grupo. A partir de 1926 nele se integra R. Carnap e, o grupo passou a ser conhecido como “Círculo de Viena”. A ele, liga o grupo de Berlim constituído em 1928, sob a liderança de H. Reichenbach e incluindo entre outros K. Lewin, W. Kohler e C.C. Hempel.

Carnap, reformula a noção empirista de verificabilidade já que nenhum conjunto finito de experiências pode demonstrar a veracidade de uma lei geral o que comprometia o conceito de Schlick. No artigo Testabilidade e Significado (1936-37), Carnap substitui o conceito de verificabilidade pelo conceito mais flexível de confirmabilidade, admitindo que as leis não podem ser verificadas propondo a possibilidade de confirmação gradual. Este grau de confirmação de uma hipótese analisado através da lógica permite a Carnap lançar as bases de uma lógica indutiva (Fundamentos Lógicos da Probabilidade, 1950). Dessa maneira, Carnap constitui uma linguagem empirista com enunciados confirmados mas não necessariamente verificáveis e, portanto, probabilísticos.

A ascensão do nazismo e a morte de Schlick, encerram de vez as atividades do Círculo. As idéias do grupo porém, a partir daí, muito contribuem para a elaboração de uma filosofia da ciência contemporânea. Os filósofos neopositivistas, por sua vez, desenvolver suas próprias linguagens e concepções da ciência.

Em 1948, Hempel e Oppenheim, publicam os Estudos Sobre a Lógica Da Explicação onde discutem um critério de aceitabilidade para as leis e teorias científicas através da correspondência entre uma lei ou teoria e os dados empíricos. Uma explicação dedutiva deve ter leis universais que afirmem, que nos casos simples, em que todo o evento do tipo F é seguido invariavelmente por um evento do tipo G. os dados empíricos devem apresentar a mesma expressão. A relação entre os eventos empíricos (enunciados singulares) e as leis gerais (enunciados gerais que expressam uma regularidade da natureza) é dada pela forma lógica denominada nomologia-dedutiva:

$C_1...C_n$ - Enunciados de condições antecedentes (singulares)

$L_1...L_n$ - Leis universais

E - Fenômeno ou evento que se procura explicar - explanandum

Por outro lado, Hempel, na Filosofia da Ciência Natural (1966) descreve a forma de uma lei probabilística (apresentada por Carnap em 1950).

Sua expressão é a seguinte:

A probabilidade estatística da ocorrência de um evento do tipo G sobre a condução do tipo F e r, ou seja, $p(G,F)=r$, onde $0<r<1$. Quando o valor r está muito próximo de 1, G explica F. Assim, a forma lógica para tal expressão é:

b em um F.

$p(G,F)=$ explanans

b e um G - explanandum

onde b representa um caso individual.

A explanans não explica logicamente e o explanandum mas apenas proporciona um grau de maior ou menor apoio indutivo a este. Isto quer dizer que, nesse caso, a verdade das premissas pode ser compatível com a falsidade da conclusão. O mesmo jamais ocorre no caso

de uma explicação dedutiva. Assim, a conexão explicativa efetuada por uma explicação probabilística é mais fraca que a dedutiva. Dessa forma o explanans de uma explicação probabilística deve incluir o máximo de informação disponível indutivamente relevante para o explanandum.

Jevons por sua vez, nos *Princípios da Ciência* (1958), esboça um conceito hipotético-dedutivo do procedimento científico, baseado na confirmação empírica. Assim, o procedimento científico tem o seguinte processo:

1. formação de uma lei geral a partir de uma hipótese,
2. dedução das conseqüências dessa lei e
3. comparação dessas conseqüências com o que é observado.

Para Frank (*Filosofia da Ciência*, 1957) a ciência não é feita simplesmente através do acúmulo de generalização dedutiva, sem relação entre si. É necessário uma interpretação sistemática dos fenômenos. Assim, a confirmação sozinha não é condição suficiente para se atingir a generalização universal, sendo necessário também o poder histórico da teoria.

Já Nagel, na *Estrutura da Ciência* (1961), afirma que apenas a confirmação de uma sentença universal não é suficiente para estabelecê-la como lei. É necessário distinguir os universais nomológicos (genuínos) aqueles acidentais. Em vista disso, Nagel apresenta um conjunto de critérios para distinguir os primeiros dos segundos.

Com respeito a questão da validade da generalização indutiva Quine, em um artigo de 1969 denominado *Espécies Naturais*, escreve: “Uma parte do problema da indução que pergunta por que afinal teria que haver regularidade na natureza, pode, creio, ser dispensada. Qualquer que seja a razão para tanto, é um fato científico que há ou tem havido regularidades, e não podemos pedir mais do que isso porque nosso inato espaçamento subjetivo de qualidades concorda tão bem com os agrupamentos funcionalmente relevantes na natureza, a ponto de fazer as nossas induções tenderem a dar certo? () Um certo alento nos é traduzido por Darwin. Se o espaçamento de qualidade inatas nas pessoas é um traço ligado aos genes, então o espaçamento que foi responsável pela maioria das induções bem sucedidas deve ter tendido a predominar através da seleção natural. Para mim, portanto, o problema da indução é um problema que diz respeito ao mundo: um problema de como poderíamos, tais como estamos agora (pelas nossas luzes científicas presentes) e num mundo não feito por nós, ter chances melhores do que as simplesmente aleatórias () de obter bons resultados quando fazemos previsões por meio de indução, baseadas no nosso padrão de similaridade inata e cientificamente não justificado. A seleção natural de Darwin é uma explicação parcial plausível” (p.192-193).

Também continua acirrada a discussão acerca do papel dos modelos nas teorias científicas. Duhem afirma que o poder de explicação de uma teoria se origina dos argumentos os quais as leis experimentais são deduzidos, não tendo lugar para analogias. Campbell por sua vez, argumenta o contrário pois somente através de uma analogia é que uma teoria científica pode explicar as leis dela deduzíveis. Hempel concorda com Duhem e defende a idéia de que as analogias não fazem parte das teorias científicas.

Em seu livro *Modelos e Analogias na Ciência*, 1966, Hesse não vai tão longe. Ao contrário ele admite a aceitabilidade das analogias porém com uma total dependência de um critério de adequação às relações formais. Já, Harré, nos *Princípios do Pensamento Científico*, 1970, vai mais longe. Ela propõe levar os modelos à posição central das teorias colocando-os pois como instrumento do pensamento, e atribuindo um papel meramente heurístico aos con-

juntos de proposições dedutivamente organizadas. Dessa forma as teorias são idéias de mecanismos hipotéticos.

A CRÍTICA ANALÍTICA AOS NEOPOSITIVISTAS.

As primeiras reações às inferências indutivas, propostas por Carnap, são apresentadas por Karl Popper em seu livro *A Lógica da Pesquisa Científica*, publicado em 1934. Para Popper é impossível atingir verdades e validades de enunciados universais a partir de enunciados particulares, por exemplo, se ao observarmos centenas de cisnes e todos forem brancos podemos, por indução, concluir que todos os cisnes são brancos? A resposta é, não. É necessário um princípio sintético que vincule os enunciados particulares aos gerais. Tal princípio da indução também precisa ser experimentado e para isso precisa de outro princípio de indução de nível maior até uma regressão infinita. Dessa forma a indução não é eficaz para caracterizar o processo científico.

Os neopositivistas lançam mão da probabilidade aumentando o número de verificações e assim aumentando a eficácia da justificativa. Por outro lado, se a verificação não se mostra consciente a possibilidade de falsidade é bem mais eficaz. Assim, se hipótese explica uma implicação observável I não é possível verificar se o evento I sempre é explicado por H. Porém, se a hipótese H for falsa, o evento I nunca será explicado por ela. Assim, Popper propõe que o importante não é a verificabilidade de uma hipótese e sim sua possibilidade de falseamento (refutabilidade). Dessa forma, o cientista deve procurar não a verificação mas o falseamento de sua teoria, de maneira a substituí-la sempre por uma teoria melhor. Aquele que procura a verificação para a sustentação de sua teoria, segundo Popper, tem uma atitude dogmática.

Para o autor a ciência procura o progresso. Deve-se pois procurar uma concepção de ciência sempre crítica tal que maximize o desenvolvimento científico. Tal posição crítica somente pode ser obtida através do processo dedutivo, cujos enunciados são conjecturas (hipóteses e teorias) acerca de problemas produzidos por alguma desarmonia no conhecimento prévio. É o método hipotético-dedutivo.

No pensamento popperiano uma teoria somente é científica se puder ser falseável. Para tanto ela necessita ser constituída de enunciados singulares. O caráter científico desses enunciados singulares depende da comunidade científica. Sendo, portanto, convenções. Com tal perspectiva o que é ou não ciência é decidido por critério epistemológico e não científico.

Pode-se concluir que, por este prisma, a ciência é convencional e não natural (como afirma os neo-empiristas), sendo pois arbitrária e constituída por regras lógicas, pairando sobre a história. O crescimento da ciência, por sua vez, ocorre a partir dos erros anteriores cometidos. Desta forma a teoria da ciência, sob o prisma popperiano, é caracterizado pelos seguintes itens básicos:

1. O cientista formula sistemas da afirmação, submetendo-a passo a passo a testes.
2. A separação entre ciência e não ciência deve-se a que as teorias científicas são falseáveis (por alusão e predições deduzíveis da teoria).
3. O crescimento da ciência envolve aprendizado à custa de erros anteriormente cometidos.
4. Uma teoria se vê falseada quando enunciados básicos se transformam em contra-exemplos daquilo que a teoria assevera.

Por último, para Popper, o conhecimento científico, se localiza num mundo a parte do mundo físico e do mundo mental. É a epistemologia, chamada Teoria dos Mundos. O autor preocupa-se com a distinção entre pensamento entendido como conteúdo e pensamento a respeito daquele conteúdo, estes correspondendo aos processos mentais. É pois uma teoria epistemológica.

Explicando de maneira mais completa:

O primeiro Mundo é o mundo dos objetos físicos ou estados materiais. Por ex.: um equipamento industrial. O segundo é o mundo dos argumentos ou estados da consciência ou estados mentais. A este mundo pertencem as experiências subjetivas e os processos do pensamento. O terceiro Mundo é o mundo dos conteúdos subjetivos do pensamento. Os produtos da mente humana: os sistemas teóricos, os problemas e situações, os argumentos críticos, os estados de discussão e finalmente, o conteúdo de livros, revistas, bibliotecas enfim. Este último aspecto contém os outros e é entendido lembrando que teorias, problemas e situações, etc, por definição, são sempre apresentados de maneira que permitam discussão e crítica. A forma escrita é sempre melhor que a apresentação ou transmissão oral, logo a materialização desse terceiro mundo está nas bibliotecas.

A CIÊNCIA NORMAL E SUAS MUDANÇAS.

Um outro momento de crítica ao pensamento neo-empirista vem dos trabalhos de Thomas S. Kuhn. Para este autor a ciência possui um momento de acumulação de conhecimentos (é o período normal da ciência) e outros momentos onde a base do conhecimento acumulado é insuficiente para responder as questões propostas a partir de uma nova base (é o período revolucionário da ciência).

“A ciência normal, () é um empreendimento altamente cumulativo, extremamente bem sucedido no que toca ao seu objetivo, a ampliação contínua do alcance e da precisão do conhecimento científico. () Contudo a ciência normal não se propõe descobrir novidades no terreno dos fatos ou da teoria, quando é bem sucedido não as encontra” (p.77). Com essas palavras na Estrutura das Revoluções Científicas (1962), Thomas S. Kuhn descreve a “normalidade” da ciência. Uma ciência “normal” é aquela que propõe desenvolver teorias a partir de um conjunto de leis já determinadas, com uma base metafísica, uma visão de mundo e um procedimento metodológico a ela associado. Essa estrutura global da ciência é denominada por Kuhn de Paradigma e é a comunidade científica que o estabelece.

No artigo Reconsideração Acerca dos Paradigmas, publicado em 1974, Kuhn admite que as comunidades científicas tem existências independentes e, sendo assim se torna “difícil encontrar regras partilhadas em número suficiente para explicar a conduta de investigação” (p.381).

Tendo ou não regras específicas a noção de paradigma é clara. Ele determina o crescimento das informações científicas e o procedimento necessário para atingi-lo através de regras conceituais teóricas, metodológicas e instrumentais. “A ciência normal é uma atividade altamente determinada, mas não precisa ser inteiramente determinada por regras. () As regras, segundo minha sugestão, derivam de paradigmas, mas os paradigmas podem dirigir a pesquisa mesmo na ausência de regras” (p.66).

Há situações porém que o cientista inventa teorias totalmente novas. As descobertas, segundo Kuhn, “não são eventos isolados, mas episódios prolongados, dotadas de uma estrutura que aparece regularmente. A descoberta começa com a consciência da anomalia, isto

é, com o reconhecimento de que, de alguma maneira, a natureza viola as expectativas paradigmáticas que governam a ciência normal. Segue-se então uma exploração mais ou menos ampla da área onde ocorreu a anomalia. Esse trabalho somente se encerra quando a teoria do paradigma for ajustada, de tal forma que o anômalo se tenha convertido no esperado. A assimilação é um novo tipo de fato exige mais do que um ajustamento aditivo da teoria. Até que tal ajustamento tenha sido completado - até que o cientista tenha aprendido a ver a natureza de um modo diferente - o novo fato não será considerado completamente científico” (p.78).

Dessa forma a ocorrência de episódios não acumulativos do conhecimento científico, produzida pela substituição total ou parcial de um paradigma mais antigo por um novo, incompatível com o anterior, Kuhn denomina de revolução científica. “Guiados por um novo paradigma, os cientistas adotam novos instrumentos e orientam seu olhar em novas direções. E o que é ainda mais importante: durante as revoluções, os cientistas vêem coisas novas e diferentes quando, empregando instrumentos familiares, olham para os mesmos pontos já examinados anteriormente. () As mudanças de paradigma realmente levam os cientistas a ver o mundo definido por seus compromissos de pesquisa de uma maneira diferente” (p.146).

O papel do paradigma de Kuhn contrasta, desse modo, com o conceito de falseabilidade do Popper. No artigo *Lógica Da Descoberta ou Psicologia da Investigação*, escrito em 1970, Kuhn demonstra que a idéia de falseabilidade de uma teoria científica é uma espécie de revolução permanente na história das ciências e, ao se aceitar a tese da falseabilidade, despreza-se a ciência cotidiana. “Sugiro, portanto, que Sir Karl caracterizou todo o empreendimento científico em termos que só se aplicam as suas partes ocasionalmente revolucionárias. A sua ênfase é natural e comum: as proezas de um Copérnico ou de Einstein atraem mais do que as de Brahe ou Lorentz, Sir Karl não seria o primeiro a considerar erradamente o que eu chamo ciência normal como um empreendimento intrinsecamente desinteressante. Não obstante, provavelmente nem a ciência nem o desenvolvimento do conhecimento se podem compreender se a investigação for vista apenas através das revoluções que ocasionalmente produz. () Uma olhadela cuidadosa para o empreendimento científico sugere que ele é ciência normal, onde os gêneros de testes de Sir Karl não ocorrem, e não ciência extraordinária, que distingue com mais clareza a ciência de qualquer outro empreendimento. Se existe um critério de determinação () ele pode estar exatamente nessa parte da ciência que Sir Karl ignora” (p.330). Essa “parte da ciência “referida por Kuhn é a ciência normal, determinada pelo paradigma vigente. Dessa forma, não pode haver uma continuidade lógica na pesquisa científica e sim uma psicologia da descoberta. Não existe porém nenhuma causa racional responsável pelo aparecimento de uma crise. O novo paradigma emerge impossível de ser comparado com o anterior. A crise leva embora não só as novas teorias e regras, mas também os velhos padrões que nos fizeram respeitá-la. O novo paradigma traz uma racionalidade totalmente nova” (Lakatos, p. 221).

O artigo de Lakatos, escrito também em 1970 (*O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica*) levanta porém alguns problemas levando em conta a natureza da psicologia da descoberta. Diz Lakatos “A psicologia da ciência não é autônoma, pois o crescimento – racionalmente reconstruído – da ciência se verifica essencialmente no mundo das idéias, no terceiro mundo de Platão e Popper, no mundo do conhecimento inteligível, que independe de sujeitos do conhecimento. O programa de pesquisa de Popper visa uma descrição desse conhecimento científico objetivo. O programa científico de Kuhn parece visar uma descrição na mudança da mente científica “normal”, (individual ou comunal), mas a imagem espelho do terceiro mundo na mente do indivíduo – até na mente dos cientistas “normais” – é geralmente uma caricatura do original, e descrever essa caricatura sem

relacioná-la com o terceiro mundo original pode perfeitamente redundar na caricatura da caricatura. Não se pode compreender a história da ciência sem levar em conta a interação dos três mundos” (p.223-224).

Por outro lado, para Lakatos, a proliferação das novas idéias não se inicia com a revolução, mas antecederá-a. Dessa forma a ciência que se conhece não é uma sucessão temporal de períodos normais e revoluções, como afirma Kuhn, e sim sua justaposição. Com esse modelo de mudança científica, Lakatos tenta fundir a idéia de Popper à idéia de Kuhn. Entretanto, Kuhn em seu artigo Reflexão Sobre os Meus Críticos (1970), responde: “Como acontece no desenvolvimento individual, acontece no grupo científico: a maturidade vem mais seguramente para os que sabem esperar. Afortunadamente, ainda que nenhuma prescrição a force, a transição para a maturidade chega para muitos campos e vale a pena esperar e lutar para atingi-la” (p. 302). E continua: “nas ciências desenvolvidas, a diferença da filosofia, são os enigmas técnicos que fornecem a ocasião habitual e, não raro, os materiais concretos para a revolução. Sua disponibilidade, juntamente com a informação e os sinais que proporcionam, explica em grande parte, a natureza especial do progresso científico”. (p. 309). Assim sendo Kuhn termina por esclarecer que as restrições de Lakatos estão também contidas nas suas concepções.

Agradecimentos

À Claudine Fernandes Gottardo e Roberto Nardi pela contribuição na construção deste artigo.

Referências bibliográficas

- ABBAGNANO, N. *História da Filosofia* (14 volumes). Lisboa: Editorial Presença, 1982.
- BACON, F. *Novum Organum* (1620). In: *Os Pensadores*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.
- BERKELEY, G. *Tratado Sobre os Princípios do Conhecimento Humano* (1710). In: *Os Pensadores*. São Paulo: Editora Abril Cultural, 1980.
- CAMPELL, N. R. *Foundations of Science* (1919). New York: Dover Publications, 1937.
- CARNAP, R. *Testabilidade e Significado* (1936-37), In: *Os Pensadores*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.
- CARNAP, R. *Fundamentos Lógicos da Probabilidade* (1950). In: *Os Pensadores*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.
- COMTE, A. *Curso de Filosofia Positiva* (1830/1842). In: *Os Pensadores*. São Paulo:

Editora Nova Cultural, 1988.

COMTE, A. Curso de Filosofia Positiva (1852). In: *Os Pensadores*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.

DESCARTES, R. Discurso do Método (1637). In: *Os Pensadores*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1979.

DUHEM, P. *The Aim and Structure of Physical Theory*. New York: Science Press, 1905.

FRANK, P. *Philosophy of Science*. Englewood cliffs. N. J.: Prentice-Hall, 1957.

FREGE, J. G. Sobre a Justificação Científica de Uma Conceitografia (1882). In: *Os Pensadores*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1979.

FREGE, J. G. Os Fundamentos da Matemática (1884). In: *Os pensadores*. São Paulo: Editora Abril Cultural, 1979.

HARRÉ, R. *The Principles of Scientific Thinking*. London: Macmillan, 1970.

HEMPEL, C. C. *Philosophy of Natural Science*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1966.

HEMPEL, C. C. and Oppenheim, P. *Studies in the Logic of Explanation*, Phil. Sci. XV. 1948.

HERSCHEL, J. *A Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy*. London: Longman, Rees, Orme Brown & Green and John Taylor, 1830.

HESSE, M. *Models and Analogies in Science*. Notre Dame, Ind: University of Notre Dame Press, 1966.

HUME, D. Investigações Sobre o Entendimento Humano (1748). In: *Os Pensadores*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.

JEVONS, W. S. *The Principles of Science*. New York: Dover Publications, 1958.

KOYRÉ, A. *Estudos de História do Pensamento Científico*. Rio de Janeiro: Editora Forence Universitária, , 1982. Kuhn, T. S. A Estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo: Editora Perspectiva S. A., 1964.

KUHN, T. S. Reflexões Sobre os Meus Críticos. In: *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*, org. por I. Lakatos e A. Musgrave. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1970.

KUHN, T. S. Lógica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa. In: *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*, org. por I. Lakatos e A. Musgrave. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1970.

- KUHN, T. S. Reconsideração acerca dos paradigmas In: *A Tensão Essencial*, org. por T. S. Kuhn. Lisboa: Edições 70, 1977.
- LAKATOS, I. O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica. In: *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*, org. por I. Lakatos e A. Muserave. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1970.
- LOCKE, J. Ensaio acerca do Entendimento Humano (1690). In: *Os Pensadores* São Paulo: Editora Abril Cultural, 1979.
- LOCKE, J. *Introdução Histórica à Filosofia da Ciência*, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1979.
- MACH, E. *The Science of Mechanics* (1883). La Salle: Open Court Publishing Co, 1960.
- MILL, J. S. Sistema de Lógica Dedutivo Intuitivo (1843). In: *Os Pensadores* São Paulo: Editora Abril Cultural, 1979.
- NAGEL, E. *The Structure of Science*. New York: Harcourt, Brace & World, 1961.
- POPPER, K. *The Logic of Scientific Discovery*. New York: Basic Books, 1959.
- QUINE, W. U. Espécies Naturais in Relatividade Ontológica e Outros Discursos (1969). In: *Os Pensadores*. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.
- RUSSELL, B. A Análise da Matéria (1927) In: *Os Pensadores* São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.
- WHEWELL, W. *Novum Organum Renovatum*. London: John W. Parker & Son, 1958.
- WITTGENSTEIN, L. Tractatus Lógico – Philosophicus (1971). In: *Os Pensadores* São Paulo: Editora NovaCultural, 1988.
- WITTGENSTEIN, L. Investigações Filosóficas (1953). In: *Os Pensadores* São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.