

O DEBATE LAKATOS-KUHN REVISITADO: PERSPECTIVAS  
RACIONALISTA E EMPIRISTA DE ANÁLISE DA CIÊNCIA

*Josailton Fernandes Mendonça*

*Universidade do Estado do Rio Grande do Norte*

**Resumo**

A história da ciência é o campo do qual partem os mais contundentes argumentos de eminentes filósofos da ciência em defesa das suas posturas teóricas. Modernamente, estas posturas metodológicas teóricas delinearam-se por dois caminhos antagônicos: o empirismo, representado no artigo pela concepção de Thomas Kuhn, e o racionalismo, representado no artigo pelas posturas metodológicas de Imre Lakatos. Nesta perspectiva, examinam-se os argumentos de Lakatos, comparando-os com os de Thomas Kuhn, com a finalidade de mostrar que a prática científica não se radicaliza como um saber meramente intelectual, tampouco como uma prática puramente experimentalista. Com este propósito, analisa-se o caso Copérnico à luz da teoria da ciência de Lakatos. O trabalho procura então demonstrar que a racionalidade do desenvolvimento científico manifesta-se sem perder de vista a complexidade da história da ciência ou da prática científica.

**Palavras-chave:** Empirismo. Racionalismo. Programas. Metodologia. Heurística. Heliocentrismo.

**Abstract**

The history of science is the field in which have source the most compelling arguments of eminent philosophers of science in defense of their theoretical positions. Modernly, these theoretic methodological approaches are shown by the two paths antagonistic: empiricism, represented in the article for the design of Thomas Kuhn, and rationalism, represented in the article methodological approaches of Imre Lakatos. In this perspective, it examines the arguments Lakatos comparing them with those of Thomas Kuhn in order to show that scientific practice is not radicalized as a know merely intellectual, either as a purely experimentalist practice. For this purpose, it analyzes the Copernican case in light of the theory of Lakatos science. The paper then argues that the rationality of scientific development it manifests without ceasing to consider the complexity of the history of science or scientific practice.

**Keywords:** Empiricism. Rationalism. Programs. Methodology. Heuristic. heliocentrism.

## 1. Introdução

Foi-se o tempo em que as metodologias científicas eram vistas por filósofos e cientistas como um conjunto de regras mecânicas utilizadas para resolver problemas surgidos por ocasião das pesquisas científicas. Atualmente, as metodologias possuem um papel mais sofisticado, a saber. A elas cabe o papel de avaliação das teorias já elaboradas a partir de um conjunto de regras não mecânicas e nem, tampouco, rigorosamente unificadas.

As metodologias atualmente elaboradas pelos filósofos da ciência são normativas e, por isso, devem ser vistas como diretrizes para a avaliação da solução de problemas já existentes. Podem também ser utilizadas pelo historiador da ciência como um modo de explicação do desenrolar racional do conhecimento, bem como, possibilitam a reconstrução da história da ciência.

Nesta perspectiva, o artigo examinará os argumentos de Lakatos (seção 2) comparando-os com os de Thomas Kuhn (seção 3), com a finalidade de mostrar que a prática científica não se radicaliza como um saber meramente intelectual, tampouco como uma prática puramente experimentalista. Com este propósito, analisa-se o caso Copérnico à luz da teoria da ciência de Lakatos (seção 4). O trabalho procura então demonstrar que a racionalidade do desenvolvimento científico manifesta-se sem perder de vista a complexidade da história da ciência ou da prática científica. Neste sentido, serão preponderantes os critérios de reconstrução racional da história da ciência de Lakatos.

## 2. A teoria da reconstrução da história da ciência de Imre Lakatos: a metodologia dos programas de investigação científica

A metodologia dos programas de investigação científica de Lakatos se constitui num programa de pesquisa historiográfico, que utiliza de elementos do falsificacionismo e do convencionalismo para buscar, na história, programas de pesquisas rivais, progressivos, degenerativos e problemáticos.

O programa de investigação lakatiano (1980b) consta de três partes: o núcleo firme (*hard core*) da teoria, o qual é cercado por um cinto de hipóteses auxiliares a quem são dirigidas os *modus tollens*, uma heurística positiva e uma heurística negativa. Enquanto esta

visa proteger o núcleo da teoria qualquer custo, aquela permite a retificação do próprio núcleo através da construção de hipóteses auxiliares e, muitas vezes, transformando anomalias em exemplos vitoriosos.

O convencionalismo dessa metodologia de Lakatos é mais radical do que a do falsificacionismo popperiano. Para aquele, não somente os enunciados singulares (básicos) devem ser aceitos por convenção, mas também os enunciados universais. Ademais, não se avalia uma teoria ou uma conjunção de teorias. Para Lakatos (1976; 1980b), as unidades básicas de avaliação são os programas de investigação (*research programme*). Assim, dentro de um programa de investigação, o simples falseamento (no sentido popperiano) não implica na rejeição de teorias. Portanto, os grandes experimentos cruciais negativos desaparecem. Na verdade, de acordo com Lakatos (1976), “experimento crucial” é simplesmente um título honorífico (*honorific title*) conferido certas anomalias *a posteriori*. Por conseguinte, nenhum experimento é crucial na época em que é levada a cabo, pois um *experimentum crucis*, no sentido popperiano, é apenas um enunciado básico aceito por convenção, inconsistente com a teoria. Mas, no programa de investigação, os enunciados básicos inconsistentes não autorizam o cientista a refutar uma teoria. Com efeito, “com recursos suficientes e alguma sorte, qualquer teoria pode ser defendida ‘progressivamente’ por longo tempo, ainda que falsa” (LAKATOS, 1976, p. 111).

Contrariamente ao convencionalismo de Duhem que, de acordo com Lakatos (1980b; 1976), julga confusamente quando um programa deve ser abandonado, a metodologia dos programas de investigação procura estabelecer critérios de progresso, degeneração e eliminação. Neste sentido, um programa é progressivo quando o desenrolar teórico antecipa o desenrolar empírico; é degenerativo quando o desenrolar teórico é negado pelo desenrolar empírico ou proporcione descobrimentos casuais. Finalmente, um programa é eliminado quando surge um programa melhor, quer dizer, um programa que exceda o conteúdo de suas predecessoras e parte de desse conteúdo seja posteriormente confirmado. Portanto, o progresso vem indicado pelo excesso de conteúdo e não por falseamentos. A propósito, Lakatos (1980b) estabelece uma distinção entre falseamento empírico e rejeição de uma teoria, em esta pode ser modificada sem necessariamente ser refutada.

Com relação ao aumento do conteúdo empírico, este ocorre, segundo Lakatos (1980b; 1976), através do que ele denomina de “transferência coerentemente progressiva”, o que significa dizer, sobretudo, que as hipóteses auxiliares, as quais tornam o núcleo irrefutável, são responsáveis também pelo aumento do conteúdo empírico. Com efeito,

Podemos dizer então que precisamos exigir de cada passo do programa de pesquisa que aumente consistentemente o conteúdo; que cada passo constitua uma transferência teórica consistentemente progressiva de problemas. Além disso, só precisamos, pelo menos de vez em quando, que se veja que o aumento do conteúdo foi retrospectivamente corroborado. (LAKATOS, 1976, p. 153)

Dentro de um programa de investigação não existe vantagem que possa ser considerada conclusiva, mesmo porque, é muito difícil decidir quando um programa é degenerativo e está sendo superado por um programa rival. Para Lakatos (1976), não existe racionalidade instantânea: nem a prova de inconsistência por parte do lógico, nem o veredito de anomalia, por parte do cientista experimental, são capazes de anular, de um só golpe, um programa de investigação científica. Mesmo porque, é preciso considerar a história empírica externa, que tem a função de complementar a metodologia de programas de investigação, haja vista que a história da ciência fazer-se também de ocorrências irracionais, tal como o desaparecimento da genética mendeliana na Rússia em 1950, para a qual não existe uma teoria da racionalidade que explique.

A partir desse modelo, Lakatos (1980c) estabelece uma demarcação rigorosa entre história empírica externa e interna. Demarcação esta que é totalmente diferente daquelas realizadas em outras metodologias. Vê-se, por exemplo, o caso dos falsificacionistas: o que eles percebem como um fenômeno irracional passível de refutação ou o que eles percebem como uma teoria inconsistente, relegada, portanto, à história externa, é facilmente explicada na metodologia de Lakatos como uma defesa racional da metodologia de programa de investigação. Na verdade, o que ocorre é que as metodologias indutivistas, falsificacionistas, convencionalistas e, mesmo o programa de investigação científica de Lakatos, são modelos do desenrolar racional da ciência e como tais são reconstruções normativas que se apoiam na história empírica externa para explicar fatos residuais não racionais. Contudo, a considerar que, em geral, as metodologias indutivistas, falsificacionistas e convencionalistas dão demasiada importância a relação lógica entre teorias e fatos, a metodologia de Lakatos é

inegavelmente mais abrangente em sua reconstrução racional destes fatos. A título de exemplo, pode-se indicar, seguindo Lakatos (1980b), o caso de Max Planck que considerou sua própria fórmula de radiação como arbitrária. Tal fato para os falsificacionistas é um exemplo de capricho não racional, explicável em termo de uma psicologia – logo, uma história externa -, já que a fórmula de Planck era uma hipótese falseável. Para Lakatos (1976; 1980b), no entanto, esse caso nada mais foi do que uma condenação racional de uma hipótese *ad hoc* – situada, portanto, numa história interna.

Ocorre que, o que constitui a história interna para o historiador depende da sua filosofia e quando este elabora uma história interna é, em geral, altamente seletivo, omitindo tudo que considera irracional à luz de sua teoria da racionalidade. Contudo, não chega a ser a história interna uma seleção de fatos metodologicamente interpretados. Pode ser, em certas ocasiões, uma versão radicalmente modificada dos mesmos. Lakatos (1976; 1980b), ilustra essa concepção com o programa de Bohr. Em 1913, Bohr não podia ter pensado na possibilidade do spin do elétron, uma vez que tinha mais do que se ocupar sem contar com o spin. Contudo, o historiador, ao descrever posteriormente o programa bohriano, incluiu o tido spin do elétron, posto que este é compatível com a descrição original do programa. Nestas condições, a história da ciência é uma história de eventos selecionados e interpretados de forma normativa.

Assim, a história externa é secundária do ponto de vista da reconstrução racional, pois os problemas mais importantes da história externa são definidos numa história interna dos conceitos. Contudo, ressalta Lakatos (1980c) que a história externa tem sua importância para o historiador à medida que pode conter pistas para a sua metodologia, ou seja, o problema externo poderá conter, implicitamente, elementos teóricos que servem de pistas para a metodologia do historiador.

Contudo, é preciso lembrar que do mesmo modo que é possível haver progresso científico em um emaranhado de anomalias é também possível haver progresso na historiografia racional mesmo em um emaranhado de anomalias historiográficas. Assim, é preciso que o historiador não fique conturbado diante desse fato. Deverá ele conscientizar-se de que a história real é sempre superior à história interna em determinadas ocasiões e que é bastante positiva a crítica à historiografia interna, pois, segundo Lakatos (1980c), essa

crítica destruiria grande parte do externalismo estabelecido. Aliás, o sinal de uma dúbia história interna é que ela concede demasiado espaço para as explicações proporcionadas pela história externa, que, no dizer de Lakatos (1980c), são sempre passíveis de degeneração e até mesmo de não emergir nunca.

### **3. Exame dos argumentos de Thomas Kuhn contra a teoria de Lakatos e os argumentos em sua defesa**

A polêmica entre Thomas Kuhn e Imre Lakatos, de que se vai tratar, reflete uma discussão análoga às discussões que existem entre empiristas e racionalistas. A posição de Kuhn evidencia um aspecto empirista enquanto a posição de Lakatos apresenta tendências racionalistas. Situando-se esta discussão dentro do espaço da história da ciência, tornar-se claro que a metodologia lakatiana não é semelhante à de Kuhn, contrariamente ao que afirma este último. Aliás, a posição kuhniana reflete uma incompreensão da metodologia do programa de investigação de Lakatos. Estes aspectos e outros se tornarão claras no decorrer da seção.

A princípio, Kuhn (1976) afirma sentir-se incapaz de compreender a posição de Lakatos, segundo a qual o referencial conceitual daquele é sociopsicológico, enquanto o deste é normativo. De acordo com Kuhn (1976, p. 283), somente pode-se explicar o processo científico examinando a natureza do grupo científico, “descobrimo o que ele valoriza, o que ele tolera e o que ele desdenha”. Dentro da visão kuhniana, Lakatos tanto quanto Popper preocupam-se demasiadamente em criar “regras adequadas de escolhas que se possa impor ao desejado comportamento individual que os cientistas encontrarão no decorrer de suas carreiras”(KUHN, 1976, p. 283).

Para Thomas Kuhn (1976), a metodologia de Lakatos obriga o cientista a tomar várias decisões que, fundamentalmente, são as seguintes: primeiro, os cientistas precisam decidir quais os enunciados que deverão ser tornados infalseáveis por decreto e quais os que não deverão sê-lo. Em segundo lugar, os cientistas, lidando com uma teoria probabilística, irão sempre precisar decidir sobre um limiar de probabilidade abaixo do qual a evidência estatística será reputada incompatível com essa teoria. E, finalmente, o cientista precisa

decidir se determinados programas, num certo momento, são progressivos ou degenerativos.

Estas decisões devem ser tomadas, de acordo com Kuhn (1976), para nomear pontos de decisão, isto é, cada decisão exige outra de grau mais elevado, para a qual será necessário fornecer procedimentos aplicáveis em casos concretos. E, se é assim, exige-se de Lakatos a menção de critérios que auxiliarão os cientistas na escolha valorativa de enunciados particulares tornados falseáveis por decreto. Além disso, exige ainda Kuhn (1976) que se mencionem os critérios para distinguir um programa progressivo de outro degenerativo. Esta última exigência também é ressaltada por Feyerabend (1976), para o qual se Lakatos não especifica os tais critérios na hora de distinguir entre programas progressivos e degenerativos, então nada pode ser dito em relação aos programas.

Contudo, de acordo com Lakatos (1976; 1980b), existe uma confusão entre a sua metodologia possuidora de uma heurística firme e as concepções de Feyerabend e Kuhn. Esta confusão é oriunda do fato de não entenderem que é perfeitamente racional aderir a um programa degenerativo. O risco de quem faz a opção por um programa desse tipo é perfeitamente racional. Realmente, na maioria das vezes, as consequências funestas para quem segue um programa degenerativo é a negação de espaços nas revistas científicas para a publicação de artigos, é a falta de financiamento para determinados trabalhos, etc. Além do mais, o que a princípio pode parecer um programa degenerativo poderá depois se revelar um início de um programa promissor, considere-se, por exemplo, o caso da descoberta da bactéria *Helicobacter Piloni* em 1980.<sup>1</sup>

Mas, de qualquer forma, a necessidade de tomada de decisões por parte do cientista parece colocar a teoria da ciência de Lakatos muito próxima aos princípios explanatórios

---

<sup>1</sup> Em 1983, o Dr. J. Robin Warren e Dr. Barry Marshall relataram a descoberta de um novo tipo de bactéria no estômago das pessoas com gastrite. Warren e Marshall levantaram à hipótese de que as úlceras pépticas poderiam ser causadas por uma infecção bacteriana, não por um excesso de acidez ou o stress. Inicialmente, esta hipótese foi visto como um absurdo [...]. Em 1994, no entanto, a *U. S. National Institutes of Health Consensus Development Panel* concluiu que a infecção parece desempenhar um papel contributivo importante na patogênese de úlceras pépticas, e recomendava que os antibióticos fossem utilizados em seu tratamento. As úlceras pépticas são comuns, afetando até 10% da população, e evidências têm mostrado que muitas úlceras podem ser curadas ao se erradicar as bactérias responsáveis por eles. (THAGARD, 1998, p 107). (Tradução nossa).

Kuhnianos. Na verdade, de acordo com Kuhn (1976), é exatamente esta necessidade de decisões imperativas que manifesta a ideologia e a psicologia da comunidade científica, tornando a metodologia de Lakatos irremediavelmente sociopsicológica. Neste sentido, Kuhn (1976) afirma não saber ao certo em que se fundamenta a crítica de Lakatos à “Estrutura das Revoluções Científicas”. Contudo, arrisca em dizer que estas críticas versam em torno das explicações que exigem recursos a fatores que distinguem determinados cientistas. Contudo, na realidade, não é isto que o separa de Lakatos. Ocorre que o campo das análises de Thomas Kuhn é o grupo científico normal, não patológico, enquanto Lakatos rejeita ou, ao menos, gostaria de rejeitar, estas características das mentes científicas normais que as torna mentes de seres humanos. Com efeito, parece ser esta a linha fundamental da crítica kuhniana. Assim, afirma Kuhn (1976, p. 286): “Aparentemente, ele [Lakatos] não vê outra maneira de reter a metodologia de uma ciência ideal ao explicar o êxito observado da ciência real”.

As explicações de Kuhn, no que diz respeito à estrutura das revoluções científicas, decorrem da resposta que ele dá a questão de como influenciará no comportamento de um grupo científico determinadas constelações de crenças, valores e imperativos. E, do ponto de vista de Thomas Kuhn, Lakatos pretende a mesma coisa, ou seja, ambos trilham o mesmo caminho, mas para Kuhn, Lakatos faz isso apoiado em critérios de cunho ideal e particular, enquanto ele afirma fazê-lo apelando para critérios sociopsicológicos e grupais.

Mas, pode-se formular contra essa concepção kuhniana a seguinte questão: desde quando compromisso com hipóteses tem o mesmo sentido de adesão a dogmas? Ou seja, quando Kuhn fundamenta sua metodologia em critérios sociopsicológicos e grupais, ele, de certa forma, relaciona o compromisso que o cientista tem para com a sua hipótese, com o compromisso que a comunidade científica tem com a manutenção de um dado dogma científico. Portanto, Lakatos está certo quando não aceita a interpretação kuhniana, segundo a qual ele estaria trabalhando a importância da ideologia e dos fatores sociopsicológicos no processo científico. Na verdade, Lakatos propõe-se a tratar os critérios particulares com que um cientista analisa uma hipótese. Contudo, Kuhn poderia perguntar, como de fato o faz, o seguinte: como influirão no comportamento do cientista individual determinadas constelações de crenças, valores e imperativos do grupo científico? Ao que se poderia

responder: de qualquer modo, desde que exposto argumentativamente sem a pretensão de convencer. Mesmo porque os fatores que conduzem à aceitação ou rejeição de teorias devem ter uma forma de expressão pública minimamente passível de discussão racional. Observe-se a áspera polêmica travada nas décadas de 1980 e 1990 em torno do comportamento anômalo do vírus da SIDA/AIDS em relação ao modelo paradigmático vigente na imunologia como exemplo de discussão que, envolvendo, obviamente, fatores sociais e financeiros, situou-se, inequivocamente, em um terreno razoavelmente argumentativo. Observação idêntica pode ser feita em relação à polêmica na comunidade médica, na década de 1980, acerca da existência da bactéria *Helicobacter Piloni* como causadora da gastrite e úlcera péptica ou mesmo a controvertida polêmica em torno da “fusão fria”. Não é o caso, portanto, de tais imperativos, ou tais crenças serem aceitas e influenciarem dogmaticamente o trabalho científico.

Por outro lado, preocupa-se Kuhn (1976) em dizer que existe uma interpretação errada da base sociopsicológica de sua teoria por parte de seus críticos, sobretudo, Lakatos. A preocupação de Kuhn não é estabelecer normas que unifiquem as mentes científicas segundo um padrão, mas é exatamente estabelecer critérios externos para avaliação do grupo científico. Neste sentido, ele afirma: “Os compromissos partilhados influirão de forma decisiva no comportamento do grupo, mas a escolha individual será também em função da personalidade, da educação e do padrão anterior de pesquisa profissional” (KUHN, 1976. p. 290).

Assim, de acordo com Kuhn, uma teoria que ofereça amplas condições de produtividade, no sentido de grande aprimoramento técnico, levada a cabo pelo amadurecimento da teoria, torna-se imune à crítica. Esta não exerce qualquer papel na proliferação de teorias, exceto no período extraordinário, quando ocorrem as revoluções ou cortes epistemológicos. Esta concepção demonstra o caráter eminentemente empirista da metodologia kuhiana, pois, como se sabe, a ciência normal é mantida graças à conservação de resultados observacionais. As revoluções científicas são ensejadas, exclusivamente, quando resultados observacionais anômalos se acumulam em tal quantidade que conduzem ao abandono de crenças coletivamente partilhadas. Nota-se o espectro de Hume nessa argumentação, haja vista que Kuhn preserva a conhecida assertiva humeana de que é

impossível obter qualquer tipo de informação racional de observações experimentais singulares. Neste sentido, Kuhn é apenas um neo-humeano, um empirista que transforma a tese cética, segundo a qual, é o hábito que condiciona as observações singulares em raciocínios normativos na assertiva de que são os valores grupais partilhados pela comunidade científica que engendram essa cristalização de ideias que é o suposto e pretense paradigma.

Por outro lado, a metodologia lakatiana, possuindo um critério normativo de decisões metodológicas, inclui o falsificacionismo como norma de orientação experimental. Ademais, nota-se o caráter eminentemente racionalista de sua metodologia no tratamento dado à tese de Duhem-Quine (Cf. GILLIES, 1998), sobretudo, a interpretação fraca dessa tese, a qual afirma a impossibilidade de atingir-se experimentalmente um alvo teórico estritamente especificado. Em detrimento, portanto, da interpretação forte desta mesma tese que exclui qualquer regra de seleção racional entre as alternativas. Claramente, a primeira interpretação deixa um papel significativo para a imaginação, quando do desenvolvimento das teorias científicas. Lakatos sugere que a versão sofisticada do falsificacionismo choca-se com as alegações da interpretação forte da tese de Duhem-Quine, pois,

A direção da ciência é determinada principalmente pela imaginação criativa humana e não pelo universo de fatos que nos cercam. A imaginação criativa tem a probabilidade de encontrar uma nova evidência corroboradora até para o programa mais “absurdo” se a busca for convenientemente orientada. (LAKATOS, 1976. p. 187).

Neste sentido, para a versão mais elaborada do falsificacionismo, a interpretação fraca da tese de Duhem-Quine impõe-se naturalmente. Com efeito, de acordo com Lakatos (1976, p. 227) “Se o teórico foi mais imaginativo, é mais provável que seu programa teórico obtenha pelo menos algum sucesso empírico.”. Ele assevera ainda que as evidências obtidas a partir da livre criação racional são submetidas a testes, cujos resultados são verossímeis em um sentido distinto do sentido aristotélico de semelhança intuitiva. Assim, as duas versões da tese Duhem-Quine têm embutida uma premissa de correção da noção clássica de verossimilhança.

Dada estas condições e devido ao fato de que as teorias racionalmente construídas têm sua verossimilhança estabelecida de um modo técnico complexo bem diferente da “ontologia do real fatural” dos positivistas, deve-se admitir certo parentesco entre a postura

de Lakatos e a assertiva de que é o inteligível que determina o saber. A fim de corroborar esta concepção, examina-se na próxima seção, a análise de Lakatos do caso Copérnico, ressaltando sua diferença em relação à análise do mesmo caso por parte de Kuhn.

#### 4. A análise de Lakatos do caso Copérnico

A análise feita por Lakatos do sistema copernicano procura responder a seguinte questão: por que o programa de Copérnico superou o de Ptolomeu? Ora, o programa copernicano e o programa ptolomaico nada mais são do que ramificações dos programas pitagóricos e platônicos. Estes concebiam os corpos celestes como perfeitos, movendo-se ordenada e uniformemente em trajetória circular. No entanto, havia alguns astros que não obedeciam a este requisito tipicamente geométrico comum ao pensamento grego. Aliás, apesar de não usar, na época, nome diferenciador para estes corpos celestes de movimentos irregulares, eram, evidentemente, os planetas. Segue-se então o problema: como determinar classes de movimento circulares, ordenados e uniformes para os planetas a fim de explicar suas trajetórias irregulares? Todos os modelos astronômicos posteriores aos pitagóricos e a Platão – a cosmologia aristotélica, o sistema ptolomaico, o sistema copernicano, dentre outros – foram tentativas de responder, da melhor forma possível, esta questão. Mas a partir desse problema outro surge: por que Copérnico teve sucesso criando uma teoria eminentemente platônica superior a de Ptolomeu? É em torno destas problemáticas que se insere a análise lakatiana do caso Copérnico.

É do conhecimento comum que o termo “revolução copernicana” designa a concepção de Copérnico, segundo a qual o sol, e não a terra, é o centro do sistema planetário. Contudo, é sabido que nem Copérnico nem Newton aceitaram esta ideia geral propagada pelo grande público, daí esta interpretação do termo deixar transparecer como ocorre o isolamento de uma hipótese que se encontra dentro de uma teoria de múltiplos aspectos. Diante disso, Lakatos (1980a) demonstra como são falhas os programas de pesquisa que tentam explicar a hipótese copernicana a partir do isolamento da hipótese principal. Isso parece ocorrer com os modelos indutivistas, probabilistas, falsificacionistas e positivistas. Para estes, a superioridade da teoria de Copérnico dá-se devido às extensas considerações

empíricas (*straightforward empirical considerations*) que possui.

Para os indutivistas, uma teoria é melhor que outra caso deduza dos fatos, coisas que a sua rival não faz. Concebendo que Copérnico deduziu o heliocentrismo dos fatos, utilizam o copernicanismo como modelo indutivista de progresso científico. No entanto, argumenta Lakatos (1976; 1980a) que, se se reivindica a derivação da hipótese copernicana dos fatos, então é plausível admitir que tanto a teoria de Ptolomeu como a de Copérnico eram inconsistentes com os resultados observacionais, pois ambos exigiam correções *ad hoc* – como epiciclos e equantes. Mas, se a revolução científica acontece a partir do descobrimento de novos fatos e a sua generalização é válida, então é possível que o copernicanismo não se constitua numa revolução científica.

Esta mesma linha de raciocínio, segundo Lakatos (1980a), descarta a explicação da superioridade da hipótese de Copérnico sobre a de Ptolomeu dada pelo indutivismo probabilista. Com efeito, para estes a revolução científica ocorre quando uma teoria se submete a uma evidência provável de modo superior a fixada na sua predecessora. Mas isso não ocorreu na revolução copernicana, pois, como já afirmado, não havia resultados experimentais suficientes, na época, que estabelecessem diferenças significativas em defesa de uma ou de outra.

Lakatos (1980a) examina ainda duas versões para a superioridade da hipótese de Copérnico sobre a de Ptolomeu segundo os falsificacionistas: na primeira afirmam que a teoria de Ptolomeu é irrefutável, heurísticamente *ad hoc*, enquanto a teoria de Copérnico é refutável; na segunda versão, afirmam que tanto uma teoria como a outra são igualmente refutáveis, incompatíveis e rivais. No que se refere à primeira versão, Lakatos procura mostrar que esta maneira de expor o caso é demasiada simplória, para não dizer, equivocada, haja vista que a suposta irrefutabilidade na teoria de Ptolomeu devia-se ao uso de equantes e epiciclos para ajustar a teoria aos fatos – um procedimento *ad hoc* condenável aos olhos dos falsificacionistas. Por outro lado, apesar de Copérnico não fazer uso dos equantes e parecer um hipótese refutável, fazia uso, segundo Lakatos (1980a), de epiciclos para ajustar-se aos fatos observados. Neste sentido, o falsificacionismo é uma reconstrução dúbia da história.

De qualquer forma é sempre possível, na linha do falsificacionismo, uma tese como a de Popper, para o qual não existiam anomalias refutadoras da tese de Ptolomeu e a hipótese

copernicana foi corroborada devido a um experimento crucial – a descoberta das fases de Vênus por Galileu em 1616 – que refutou a sua rival. Outra possibilidade é a tese de que a descoberta por Bessel em 1838 do “Paralaxe estelar”<sup>2</sup> teria sido o experimento crucial que provou a superioridade da teoria de Copérnico não somente sobre a tese ptolomaica como também sobre a de Ticho Brahe<sup>3</sup>. Mas, parece que esta descoberta de Bessel é irrelevante para questão, pois, se Voltaire estiver correto ao afirmar o ano de 1730 como o ano do triunfo definitivo da filosofia newtoniana, que defendia o heliocentrismo, então no ano da descoberta do “Paralaxe estelar” a comunidade científica já estaria defendendo e aceitando racionalmente a hipótese heliocêntrica. Assim, Lakatos (1980a, p. 177) está certo ao afirmar que “se uma revolução científica existisse na refutação de uma grande teoria e sua substituição por uma rival não refutada a revolução copernicana teria sido realizada em 1838”.

Muitos historiadores e filósofos da ciência consideram que uma teoria é melhor do que a outra se for mais simples, mais econômica de que sua rival. Esta exigência torna-se especialmente importante para a teoria de Copérnico, supostamente mais simples que a de Ptolomeu e, portanto, superior a esta neste sentido. Na opinião de Lakatos (1980a), no entanto, a superioridade da tese copernicana é um mito. Na verdade, o sistema proposto por Copérnico é mais simples desde que dispense os equantes e epiciclos, além disso, muito embora o sistema solucionasse o problema do movimento retrógrado de modo mais simples que o de Ptolomeu, o preço dessa simplicidade é a complicação na maneira de resolver alguns outros problemas. Contudo, Lakatos não oferece uma resposta definitiva à questão da simplicidade do modelo copernicano, todavia, a ambiguidade que carrega o modelo já é suficiente para assegurar que a sua pretensa superioridade em termos de simplicidade é irrelevante.

A posição de Kuhn (1957) quanto ao debate entre o modelo copernicano e o

---

2 Se a terra se movesse ao redor do sol haveria pontos em sua órbita em estaria com certa distância do sol e pontos em que estaria mais afastada da estrela fixa. Para um observador na terra, pareceria que a estrela teve um pequeno deslocamento, o que, a propósito, é muito difícil de medir. A isso dar-se o nome de Paralaxe Estelar.

3 A teoria de Ticho Brahe procurava conciliar o modelo geocêntrico e o heliocentrismo afirmando que a terra move-se do sol em órbita, enquanto os demais planetas moviam-se em torno da terra, cada um em sua órbita circular, persistindo uma esfera de estrelas fixas.

ptolomaico é a de que a prevalência do primeiro sobre o segundo deveu-se a uma crise sócio-intelectual que acabou justificando a revolução científica representada pela instauração do paradigma copernicano. Por outro lado, Kuhn reconhece que a astronomia copernicana foi uma solução original para os problemas surgidos no tradicional programa ptolomaico. Neste sentido, “O ‘De Revolutionibus’ foi escrito para resolver o problema dos planetas que Ptolomeu e seus sucessores não tinham resolvido” (KUHN, 1957, p. 136), considerando ainda que “A tradição astronômica tinha se tornado difusa” (KUHN, 1957, p. 140). Assim, a pretensa crise sócio-intelectual, preconizada por Kuhn, não parece oferecer evidência segura que justifique o inegável progresso teórico do modelo copernicano.

Partindo então da premissa de que há um equívoco na concepção de Kuhn do caso Copérnico, Lakatos (1980a) procura demonstrar que não toma a hipótese heliocêntrica isoladamente como padrão para a avaliação do caso. Ocorre que os programas de Ptolomeu de Copérnico eram enormemente complexos e não dispunham de testes para conjunção de seus resultados observacionais e, portanto, desse ponto de vista, eram equivalentes. Na verdade, de acordo com Lakatos (1980a), se constituíam em ramificações dos programas pitagóricos e platônicos, cujos princípios básicos concebiam os corpos celestes como perfeitos e todos os fenômenos astronômicos estariam abrigados no interior do movimento circular e uniforme.

Os pitagóricos, ao defenderem que a terra movia-se em torno de uma bola de fogo hipotética (que não era o sol), prepararam o caminho para a cosmologia heliocêntrica. Platão (2011), por sua vez, defendia a ideia de rotação diária da abóbada celeste em volta de uma terra imóvel. Os planetas se moviam em órbitas circulares, com velocidades diferentes, com Vênus e Mercúrio se movendo de oeste para leste, enquanto os outros corpos celestes se moviam na mesma direção que o sol. Platão não procurou explicar o movimento retrógrado dos planetas, o que procurou fazer Eudoxo, criando as esferas concêntricas. No engenhoso esquema de Eudoxo, a órbita circular de cada planeta está ligada a uma esfera que tinha a liberdade para girar. Ao final, o movimento de cada planeta era a combinação de quatro movimentos uniformes simultâneos das esferas. Para o conjunto de sete planetas, eram necessários vinte e seis esferas concêntricas (Cf. HOLTON, 1973, p. 125). Este esquema, no entanto, se constituía naquilo que Lakatos (1976) denomina de “modelo

ideal” que, entre outras coisas, não predizia novos fatos, nem resolve algumas sérias anomalias, como por exemplo, os vários graus de brilho dos planetas. Aliás, mesmo o modelo astronômico de Aristóteles, entre outras anomalias, não dava conta dessa questão. O estagirita imaginava um geocentrismo de esfera concêntrica, a exemplo de Eudoxo, incluindo mais algumas esferas, vinte e nove ao todo, para exemplificar o movimento retrógrado dos planetas (Cf. HOLTON, 1973). Na verdade, este modelo apoia-se na física aristotélica que exprimia um universo bem ordenado em que as coisas estariam bem determinadas, possuindo um lugar próprio conforme sua natureza.

Ocorre, por conseguinte, que Lakatos está certo quando diz que cada mudança no programa geocêntrico tinha uma porção de anomalias que eram solucionadas por meio de assertivas *ad hoc*, de tal forma que novas predições não eram produzidas, desviando-se, a cada mudança, da heurística original. Isso é especialmente correto para o caso de Ptolomeu. Seu geocentrismo incluía, para representar o movimento planetário, um movimento excêntrico, um movimento em epiciclo e o equante (cf. figura 1). O movimento em excêntrico, em particular, procurava explicar a razão do brilho dos planetas. Neste movimento, Ptolomeu considerava que o planeta girava tendo como eixo, não a Terra, mas um ponto afastado. Isso violava a antiga doutrina que requeria que os movimentos circulares dos planetas fossem ao redor da Terra.

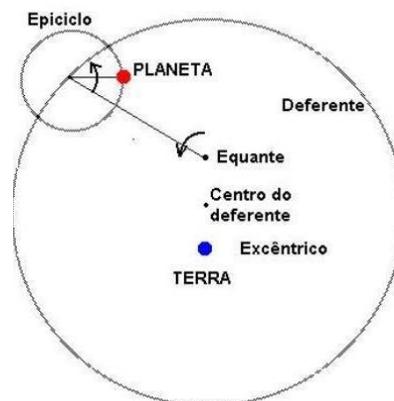


Fig. 1

Entre as características *ad hoc* do programa de Ptolomeu destacam-se dois movimentos distintos da esfera estelar: um movimento de rotação diária e uma rotação elíptica em torno do seu eixo, visando, assim, explicar a diferença entre o ano solar (ou ano

tropical ou ano das estações ou ainda 365d 5h 48m 46s) e o ano sideral ( período de revolução da Terra em torno do Sol relativamente às estrelas). Considere-se, no entanto, que a heurística platônica pressupunha que as estrelas eram corpos perfeitos, tendo um movimento uniforme. Copérnico, revivendo o núcleo firme do programa platônico, coloca as estrelas como estruturas de referências primárias para a física e, fixando-as imutavelmente na esfera estelar, transfere os movimentos concebidos para elas pelo sistema ptolomaico, aos planetas, que, embora corpos celestes são sempre menos perfeitos do que as estrelas. Desta maneira, Copérnico consegue maior exatidão para a medida do tempo no ano sideral, provendo o ano solar de uma maior coerência astronômica. Portanto, conclui Lakatos (1980a) que Copérnico não inventa uma nova heurística, mas adota, restaurando e rejuvenescendo, a heurística platônica.

Lakatos (1980a) admite que o programa de Copérnico, que era teoricamente progressivo - sua teoria lunar, que dispensava o uso de equantes e se utilizava de reduzido número de epiciclos - correspondia a um avanço sobre Ptolomeu, além disso, antecipava as fases de Vênus e também a existência de paralaxe estelar. Contudo, o programa de Copérnico não era empiricamente progressivo, haja vista que não tinha fatos novos creditados ao seu favor até 1616, quando da observação das fases de Vênus. Neste sentido, a revolução copernicana somente se constitui nesta data, mesmo assim, segundo Lakatos (1980a), foi abandonada em favor de uma nova dinâmica orientadora da física: a matemática. Na verdade, nesse ponto, Lakatos concorda com o falsificacionismo, o qual afirmava que o sistema copernicano não foi inteiramente progressivo pelo menos até Newton, quando então o seu núcleo firme foi incorporado ao programa newtoniano, então imensamente progressivo.

De qualquer forma, parece prudente concluir que o programa copernicano não foi favorecido ao desenvolver-se. Antes foi abandonado por Kepler, Galileu e Newton que não deram tanta importância ao núcleo firme do modelo o qual revivia a heurística platônica.

Em seu *postscript* (1980a, p. 189), Lakatos afirma que o programa copernicano era superior ao de Ptolomeu em todos os três aspectos de avaliação de um programa de pesquisa científico: o teórico, o empírico e o critério heurístico progressivo. Entretanto, os elementos degenerativos do modelo de Copérnico tinha mais unidade heurística do que o “Almagesto”

de Kepler, o que levou a sua rejeição por parte deste, ainda que com a aceitação da tese heliocêntrica.

A astronomia copernicana foi uma solução original para os problemas surgidos no tradicional programa ptolomaico, os quais este não conseguia resolver e constituíam-se em sérias anomalias. Neste sentido, Lakatos (1980a) está certo quando diz que o modelo copernicano era teoricamente progressivo. É inegável, por outro lado, que o sistema copernicano era enormemente complexo. Complexidade esta resultante, a nosso ver, da utilização de aspectos relevantes da astronomia tradicional. A esse respeito é importante recordar que Copérnico coloca as estrelas como estruturas de referência primárias para a física, fixando-as imutavelmente na esfera estelar. Portanto, a superioridade do programa copernicano não deve ser creditada a favor de sua pretensa simplicidade, mas a ousadia de suas antecipações posteriormente corroboradas por Galileu e que decorrem de seu modelo heliocêntrico. Neste sentido, Lakatos está correto.

## **5. Considerações finais**

A forma de Lakatos reconhecer a racionalidade das teorias historicamente propostas pelos cientistas é o de determinar um duplo estatuto para a prática científica: prática voltada simultaneamente para criações intelectuais livres e para o engendramento dos modos de associar conteúdos empíricos verossímeis a ela.

Em ambos os casos, a prática científica se mostra exitosa mediante o desenvolvimento de um número crescente de explicações (heurística positiva) a problemas propostos. Tal desenvolvimento somente é possível mediante o controle crítico e rigoroso das conexões entre as criações intelectuais livres, logicamente estruturadas, e as operações de mensuração experimental.

A história da ciência é repleta de situações complexas, nas quais trajetos aparentes de pura criação matemática e da associação aparente e exclusivamente experimental, se sucedem de modo imprevisível. Reconhecer os limites desses dois momentos da prática científica constitui árdua tarefa.

Lakatos discerne com precisão o núcleo vivo dessa prática e o esforço infatigável e tão

frequentemente genial de focar a lógica e, experimentalmente, o corpo conjectural organicamente reconhecível, *a posteriori*, como programa de pesquisa. Essa organicidade, como demonstrado no exame sumário do caso Copérnico, constitui o ponto de maior significado na investigação lakatiana da história da ciência.

## Referências

FEYERABEND, P.K. Consolations for the Specialist. 1976. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. *Criticism and the Growth of Knowledge. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*. 3th. London: 1965, p. 197-230.

GILLIES, D. 1998. The Duhem thesis and the Quine thesis. In: MARTIN, C.; JAN, C.(eds.). *Philosophy of Science: The Central Issues*. New York: Norton, p. 302--319.

HOLTON, G. 1973. *Introduction to concepts and theories in physical Science*. California-USA. Addison Wesley publishing company.

LAKATOS, I. 1980a. Why Copernicus programmes superseded Ptolemy's. In: LAKATOS, I.; WORRALL, J.; CURRIE, G. *The methodology of scientific research programmes*. USA: Cambridge University Press, p.168-189, Philosophical papers, Volume 1.

\_\_\_\_\_. 1980b. A methodology of scientific research programme. In: WORRALL, J.; CURRIE, G.(eds). *The methodology of scientific research programmes*. 2th., USA: Cambridge University Press, p. 47-86. Volume 1: Philosophical papers, Volume 1.

\_\_\_\_\_. 1980c. History of science and its rational reconstructions. In: LAKATOS, I.; WORRALL, J.; CURRIE, G.. *The methodology of scientific research programmes*. USA: Cambridge University Press, p.102-138, Philosophical papers, Volume 1.

\_\_\_\_\_. 1976. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. *Criticism and the Growth of Knowledge. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*. 3th. London: 1965.

KUHN, T. S. 1957. *The Copernican revolution: Planetary astronomy in the development of Western thought*. USA: Harvard University Press.

\_\_\_\_\_. Reflections on my critics. 1976. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. *Criticism and the Growth of Knowledge. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*. 3th. London: 1965, p.231-278.

PLATÃO. Timeu. 2011. In: LOPES, R. *Timeu-Critias*. Tradução do grego, introdução e notas: Rodolfo Lopes. Coimbra: Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos.

THAGARD, P. 1998. Ulcers and bacteria I: Discovery and acceptance. *Studies in History and Philosophy of Science*. Part C: Studies in History and Philosophy of Biology and Biomedical Sciences, 29, p. 107-136. Disponível em: <<http://cogsci.uwaterloo.ca/Articles/Pages/Ulcers.one.html>>. Acesso em: 23 abr. 2016.