

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXPLICAÇÃO NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Héctor Luis Saint Pierre\*

### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXPLICAÇÃO HISTORIOGRÁFICA

Como assinala Cassirer (em *Filosofia de la Ilustración*, F. C. E., México, 1963), a lógica que impregnou o iluminismo não se conforma com o simples processo classificatório, tal como tinha sido concebida durante toda a escolástica, e que consistia em definir, por gênero próximo e diferença específica, tudo quanto caísse na esfera do conhecimento.

Com a ilustração, a lógica transforma-se em um *instrumento* do conhecimento, em um processo heurístico só satisfeito com a apresentação do objeto do conhecimento dentro de sua gênese. Assim, tanto racionalistas quanto empiristas renunciam à lógica classificatória, que apresentava o referente definicional como algo dado, estático, acabado, imutável, e procuram um novo método que possibilitasse a compreensão da dinâmica social, uma lógica heurísticamente fecunda.

O novo método adotou um critério de definição genético ou causal. Com esse método, os conteúdos conceituais são obtidos por construção, seguindo a lei interna de formação dos conceitos, gestando-os. Poder conhecer é poder construir o que se conhece. Explicar é descrever geneticamente, é colocar o conceito dentro da trama lógico-causal que lhe deu origem.

Pode-se dizer que no século XVIII começaram a ancorar-se os fundamentos da historiografia moderna. Pelo punho de Montesquieu ficou escrito que "tudo quanto ocorre está submetido a estas causas"<sup>1</sup>, referindo-se aos princípios morais e físicos. Assim ele nega que os homens sejam "governados apenas pelos seus caprichos"<sup>2</sup>. Este princípio causalista para a historiografia é incorporado à Enciclopédia por Voltaire. No verbete que dedicou à história, ele afirma que "Se só tendes a nos dizer que um bárbaro sucedeu outro bárbaro às margens do Oxus ou do laxante, qual é vossa utilidade?"

---

\* Membro do Núcleo de Estudos Estratégicos - UNICAMP.

01. Montesquieu - *De l'esprit des lois*, Prefácio e Cap. I.

02. Montesquieu - *Considérations Sur les Causes de la Grandeur des Romains et de leur Décadence*, Paris, Garnier-Flammarion, 1968.

Desta maneira, o Iluminismo retoma e explicita um princípio que tinha caído no esquecimento, depois de haver sido formulado nos albores da historiografia. Com efeito, Heródoto, com a proverbial autoridade que lhe confere a paternidade, fixou no começo de sua grande "História", e como meta de sua própria obra, não apenas conservar a lembrança das façanhas de gregos e bárbaros, mas "especialmente dizer as causas pelas que lutaram uns contra os outros".

Se durante muito tempo este princípio foi pouco lembrado, com o Iluminismo ele ganha força e dimensão renovadas. A conduta humana é regida por certos princípios ou leis derivados da "natureza das coisas". Assim, na medida em que puder ser remetida a esta, aquela ficaria plenamente explicada.

Para o espírito desta época, uma explicação satisfatória era aquela que conseguisse derivar o fenômeno a ser explicado de leis ou princípios gerais. Robert Cohen chama nossa atenção para a coincidência que, segundo ele, se estabelece entre certos períodos em que as explicações científicas parecem experimentar uma espécie de compulsão nomológica e determinadas configurações sócio-políticas. Tentando mostrar a estreita imbricação suposta entre ambos os aspectos da cultura, ele afirma que "a concepção de uma lei imposta para a natureza originou-se no absolutismo oriental, declinou com a fragmentação política grega, floresceu nos impérios gregos e romanos, languesceu na sociedade feudal politicamente descentralizada, e reviveu com o nascimento das nações modernas e das relações comerciais através de mercados internacionais"<sup>3</sup>.

A partir do século XVIII as causas e leis na historiografia foram concebidas de diversas maneiras, ou através de diferentes modelos: ora como algo mecânico, ora em termos biológicos, quer como algo metafísico, econômico e até mesmo psicológico, dependendo em cada caso do modelo explicativo socialmente mais familiar. O comum a todos eles foi a preocupação por apresentar os fatos a partir da causa para chegar ao efeito. Esta apresentação seqüencial da história, onde o princípio causal se funde com a trama da narrativa, evitando referências explícitas, levou Paul Veyne a dizer que "... a palavra causa é mais utilizada nos livros sobre a história do que nos livros de história, onde se pode percorrer quinhentas páginas de narração sem encontrá-la uma só vez"<sup>4</sup>. Ele parece confundir, dessa maneira, todo o trabalho historiográfico com a mera apresentação dos seus resultados. Só sete anos depois é que Veyne reconheceria este erro. Com efeito, no seu artigo "Foucault Revoluciona a História", de 1978, ele muda sua concepção da historiografia ao perceber que "...o que é feito, o objeto, se explica

---

03. Robert S. Cohen - "Alternative Interpretations of the History of Science". In: Philipp Frank, *The Validation of Scientific Theories*. Boston, The Beacon Press, 1956.

04. Paul Veyne - *Comment on Écrit L'Histoire*, Paris, Seuil, 1971. p. 116.

pelo que foi o *fazer* em cada momento da história; enganamo-nos quando pensamos que o *fazer*, a prática, se explica a partir do que é feito". Um pouco mais adiante ele conclui que: "...em vez de enfrentar o problema em seu verdadeiro cerne, que é a prática, partimos da extremidade, que é o objeto, de tal modo que as práticas sucessivas parecem reações a um mesmo objeto, 'material' ou 'racional', que seria dado inicialmente"<sup>5</sup>.

Depois de um longo período de superestimação da explicação nomológica na historiografia, e de ardorosos debates sobre o tema, hoje já quase não se escuta mais falar de "leis" históricas, e até mesmo a palavra "causa" parece ter adquirido um peso conceitual insuportável. Para evitar sua gravidade semântica, muitos acham menos comprometedor o uso de termos tais como "explicação" ou "interpretação". Outros preferem se referir à "lógica da situação" ou à "lógica interior dos acontecimentos". Seja como for, todas as variantes parecem levar inexoravelmente à pergunta básica: "por quê?", isto é, à pergunta que interroga pelas causas.

Sem nos deter na análise da diversidade de tipos de causas evocadas pelos historiadores (mecânicas, biológicas, econômicas, etc.), podemos considerar apenas o comum a todas elas. Basta-nos esclarecer que o conceito de "causa" referido pela historiografia, nunca carrega em si o sentido de "necessidade". Dificilmente um fenômeno histórico é explicado apenas por uma causa. Sempre se trata de uma série infinita de cadeias causais infinitas que se entrecruzam sobre o evento estudado, não apenas antecedendo-o no tempo, mas também "impregnando" condicionalmente a sucessão, e se relacionando com ele na qualidade de "condições de possibilidade". Mas, como diria Max Weber, a realidade, com sua infinita trama causal, é inabarcável por nossa mente finita. Portanto, nos vemos obrigados a efetuar um corte no "tecido seqüencial" para destacar o nosso objeto. É o "interesse" do historiador que guiará o recorte das séries de antecedentes para delimitá-las em alguma finitude, e é em função desse interesse que os antecedentes serão organizados e hierarquizados, pois, como diz Carr, "...toda discussão histórica gira em torno da questão da prioridade das causas"<sup>6</sup>.

Ora, se o estudo da história da Ciência pretende ser uma historiografia, enquanto tal deverá perseguir as mesmas metas desta. O historiador da ciência procurará explicar o objeto dentro do seu plexo relacional total, delimitando e hierarquizando, conforme seu interesse, aqueles antecedentes sem os quais o efeito teria sido distinto ou não teria existido em absoluto. Mas qual será o âmbito específico de suas relações? Cohen afirma que: "Um enfoque cauteloso começa por aceitar as indubitáveis relações existentes entre ciência e o resto da vida

05. P. Veyne - op. cit., p. 363.

06. E. H. Carr - *Qué es la Historia?*, Barcelona, ed. Ariel, 1983, p. 121.

social e pessoal, para conceber logo o estudo da história da ciência como parte da história da cultura em geral<sup>77</sup>.

Cabe registrar aqui que o tipo de História da Ciência que resulte dependerá da natureza do objeto visado pelo historiador. E aqui se põe em questão o que se entende pelo objeto próprio da História da Ciência, quem é o indivíduo histórico, e qual o enfoque filosófico subjacente.

Com uma caracterização drasticamente simplificada dos envolvidos no debate podemos reconhecer, a grosso modo, duas posições básicas. Por um lado temos aquela que constitui como seu objeto específico o âmbito das teorias científicas, sua evolução e progresso, o embate com outras teorias contrárias, seus resultados, etc. Por outro lado, estão aqueles para quem a Ciência é uma certa atividade cultural reconhecida como Ciência pelos que a praticam. Estes que, por sua vez, se auto-referem como cientistas e a seus produtos como científicos. Também consideram dentro do âmbito da Ciência seus instrumentos e métodos, as instituições, tanto acadêmicas quanto financeiras e editoriais, e um certo discurso reconhecido como científico por e para essa comunidade, a partir do qual são assumidos certos valores que influenciam sobre ela. Para esta visão, os limites entre este tipo específico de atividade e o resto da cultura são difusos e reciprocamente permeáveis. Sem entrar no mérito do posicionamento político que cada visão supõe, e sem perder-nos na riqueza de matizes filosóficos, podemos dizer que as posições são basicamente estas duas: a ciência é *produto* ou é também *atividade* produtiva, isto é, é apenas *resultado* ou é também *processo*.

Quase ninguém nega hoje a forte influência que a ciência exerce sobre a vida social e o destino da humanidade em geral. Porém, a recíproca não é tão facilmente aceita. Alguns historiadores da ciência descuidam do estudo da situação social, econômica, cultural e política em que se produz a ciência, ignorando muitas vezes o pano de fundo sobre o qual essa época se pensava a si mesma, e sua possível gravitação sobre os conceitos, problemas e métodos da produção científica. Pois todos eles são determinados por certas pressuposições da teoria, e quando estas pressuposições mudam, afirma Harold Brown, "...ficam transformadas também tanto a estrutura dessa disciplina quanto a imagem da realidade do cientista". Mais adiante agrega que "...ao mesmo tempo, a fronteira entre o que é ou não é pertinente para a análise filosófica da ciência fica deslocada, e muitos aspectos da história, da sociologia, da psicologia, e inclusive da economia e da política da ciência, que são considerados irrelevantes pelos que identificam filosofia da ciência com análise formal, passam a ser muito relevantes desde o novo ponto de vista<sup>78</sup>.

07. R. Cohen - op. cit.

08. Harold J. Brown - *Perception, Theory and Commitment The New Philosophy of Science*, Chicago, Precedent Publishing, Illinois, 1977. Conclusão.

Feyerabend, referindo-se aos empecilhos institucionais, financeiros, ideológicos e até políticos que dificultam a produção científica, consegue ser mais incisivo ao afirmar: "Que ninguém diga que a ciência, pelo fato de ser puramente teórica, nada tem a ver com a ação e a política"<sup>9</sup>. Esta expressão adquire uma dimensão notável quando concordamos com H. Brown em que "...o nervo central da ciência é a pesquisa em andamento, antes que os resultados obtidos"<sup>10</sup>. E ainda que a ciência não é apenas um *produto* cultural, mas também, e principalmente, uma *atividade* cultural.

Como atividade humana, a ciência está sujeita a pressões análogas às aquelas que afetam qualquer outra atividade, além das específicas. Quem tenha tido alguma aproximação à atividade científica, *terá* facilmente percebido como a atividade científica está condicionada muitas vezes por aspectos pouco científicos, porém humanos, tragicamente humanos, tais como inveja dos colegas, a competição desleal, roubo de dados e, o que é muito pior, alteração de dados, baixos salários, falta de recursos, corte de verbas, pressões editoriais, mudança de política científica determinada quase sempre por setores não científicos, perseguições políticas e ideológicas, etc. Basta abrir o boletim informativo da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) para ilustrar alguns dos aspectos aqui apenas citados. Quem pretenda fazer história da ciência ignorando estes fatores históricos, acreditamos que poderá correr o risco de eliminar, a priori, as possíveis causas que está procurando.

Outro imperativo da historiografia é o de oferecer conhecimentos do passado, para que, com eles, o homem de ação possa otimizar seu agir tendente a determinar o futuro. Este seria o nexo entre o conhecimento historiográfico e a ação, entre o passado e o futuro ao calor das decisões do presente. Com efeito, o conhecimento dos motivos e caminhos pelos quais um agente histórico decidiu agir de uma determinada maneira e não de outra, assim como as conseqüências que essa decisão desencadeou, podem ajudar os atores, em uma situação análoga atual, mostrando os fatores mais relevantes a serem considerados no processo decisório, na medida em que possivelmente serão os que com maior peso gravitarão nas conseqüências da ação.

À luz deste imperativo, e considerando que a ação do cientista não se restringe apenas ao âmbito das teorias, mas também a *tudo* o que constitui o "mundo da ciência", pois é nesse "mundo" que incidirá sua ação e desencadeará as conseqüências, as informações historiográficas mais valiosas para o cientista, enquanto homem de ação, serão as que revelem *todos* os aspectos deste "mundo" em seus mútuos condicionamentos significativos. O cientista deve saber que o destino da

---

09. Paul K. Feyerabend - *Against Method...*, USA, Univ. Minnesota, 1970. Nota 46.

10. H. Brown - op. cit. Conclusão.

ciência não é puramente acidental, senão que responde, de alguma maneira, à "vontade" da comunidade científica em consonância com a sociedade civil, e que essa vontade não é uma abstração, senão o posicionamento político resultante do debate crítico dentro da comunidade à qual pertence. Por esta razão o historiador da ciência, sem descuidar os aspectos puramente teóricos e formais, deverá também mostrar como os distintos aspectos da cultura se relacionam historicamente e que significado a historiografia lhes atribui.

Todos os aspectos que possam apresentar alguma "significação causal" para a explicação historiográfica deverão ser considerados, sem preconceitos de nenhuma índole, como fontes das quais, conforme seu "faro", o historiador extrairá os elementos que possam vir a contribuir para a compreensão historiográfica e a formulação de hipóteses. Como diz Cohen "...a explicação causal da história do pensamento e da prática científica (...) é uma explicação genética que se refere às fontes e às condições do conhecimento científico"<sup>11</sup>, e logo adverte que "...existem dois tipos de fontes: as que são inerentes à ciência particular que se estuda, e as que surgem de maneira circunstancial no meio ambiente externo da natureza e da cultura"<sup>12</sup>.

Assim, a historiografia em geral e o estudo da história das ciências, em particular, é a procura das causas. Contudo a localização, o recorte e a enumeração das causas possíveis é um passo necessário, mas não suficiente. Segundo Carr<sup>13</sup>, o verdadeiro historiador, ante uma lista semelhante de causas possíveis, sentirá uma verdadeira compulsão profissional a reduzi-las a uma ordem, estabelecer certa hierarquia causal tentando fixar relações entre elas, a decidir qual dentre elas, ou que grupo, deve ser considerado "em última análise" ou "em última instância" como a causa básica. Como diria Weber, o historiador apontará qual ou quais dentre elas poderão ser consideradas como "adequadas" e quais como "acidentais".

Acusar um certo evento como responsável pelo processo estudado é o objetivo do trabalho historiográfico e o conteúdo da hipótese historiográfica. É o que Weber chamou de "imputação causal", que significa decidir qual ou quais antecedentes podem ser considerados como a causa "adequada" do conseqüente. Será adequada na medida em que sem ela (ou com ela modificada) o conseqüente não teria acontecido ou teria acontecido de outra maneira.

---

11. R. Cohen - op. cit.

12. Ibidem.

13. E. Carr - op. cit., p.120

O objetivo da historiografia é emitir juízos de imputação causal, mas o labor do historiador não se esgota nisso. Se a imputação causal é para a historiografia uma hipótese, ela, como qualquer outra hipótese que se afirme científica, deverá ser testada. Com este objetivo, Max Weber propôs e desenvolveu um método que chamou de "método da possibilidade objetiva". Mediante este método Weber acreditou que fosse possível determinar (em graus de probabilidade) o "peso causal" que os antecedentes tiveram para o acontecimento em questão. Sua importância reside no fato de que a determinação desse "peso causal", da significação causal desses antecedentes com respeito ao acontecimento estudado, constituirá o conteúdo da imputação causal.

Procuraremos ilustrar a utilização deste método sobre um aspecto muito discutido e pouco evidente para a história da ciência. Referimo-nos à importância que as condições sociais têm ou possam ter para a solução dos problemas da ciência. Tentaremos dirimir a questão testando uma hipótese historiográfica que impute às condições sociais a solução de um problema científico. A hipótese é a seguinte: "O desenvolvimento do capitalismo foi uma condição de possibilidade do descobrimento das duas primeiras leis da termodinâmica".

A imputação escolhida para ser testada pode parecer um pouco forte. Ainda assim, acreditamos que com ela, se bem sucedidos, logramos dois objetivos: em primeiro lugar, ilustrar o método da "possibilidade objetiva", e, em segundo lugar, mostrar que fatores externos podem estar relacionados de diversas maneiras com a ciência. Primeiramente analisaremos o método em um exemplo do próprio Weber, para depois aplicá-lo à hipótese em questão.

A pergunta que guiará e estruturará a argumentação da imputação é: como teria sido o curso dos acontecimentos se aqueles antecedentes não tivessem existido ou se tivessem sido diferentes?

Em seu artigo "Em polêmica com Eduard Meyer"<sup>14</sup>, Weber traça as linhas gerais deste método. Ele analisa o exemplo de imputação que Meyer faz da batalha de Maratona. Segundo este último, esta batalha teria sido uma das causas que possibilitaram o desenvolvimento da cultura racionalista ocidental. Nesta análise Weber chega aos elementos lógicos que possibilitam e dão estrutura à imputação causal. Sua posição pode ser esquematizada da seguinte forma: 1) Em primeiro lugar, existiu o "valor" caro para E. Meyer: a cultura ocidental, que o levou a interessar-se pelo assunto (delimitação do objeto); 2) No acontecimento distinguem-se dois grupos de eventos: os antecedentes e os conseqüentes; 3) No grupo dos antecedentes os eventos são

---

14. M. Weber - *Ensayos sobre Metodología Sociológica*, Buenos Aires, Amorrortu Editores, Buenos Aires, 1982.

distinguidos e separados; 4) Consideram-se estes eventos, um a um, ou vários, como eliminados ou modificados em um ato mental; 5) Constrói-se imaginariamente e com a ajuda do saber de experiência, como recurso nomológico, um curso possível de acontecimentos, no qual algum elemento antecedente foi eliminado ou modificado e o resto mantido; 6) Compara-se esse curso assim construído com o curso real que tiveram os acontecimentos; 7) "Calcula-se" a diferença entre ambos os cursos. Se uma vez abstraído um antecedente, o curso idealmente construído resultasse essencialmente distinto dos acontecimentos reais, então se poderia dizer que aquele antecedente testado foi uma *causa adequada* dos acontecimentos que o seguiram. Vejamos o exemplo de E. Meyer para ilustrar este esquema.

E. Meyer pergunta-se o que teria acontecido para o destino da cultura ocidental se a batalha de Maratona não tivesse existido, ou se nela os Gregos tivessem perdido rapidamente. Para responder a esta pergunta, Meyer vê-se obrigado a construir um curso objetivamente possível de acontecimentos, a partir daqueles antecedentes modificados e em consonância com seu saber de experiência. Por exemplo: sabe-se que a duração da batalha permitiu aos Gregos armar sua frota e preparar a defesa. Porém, o que nos faz pensar que, se os Persas tivessem ganhado a batalha sem perda de tempo, o destino da cultura helênica teria sido substancialmente comprometido? Por um lado, sabe-se que os Persas impunham um regime teocrático aos conquistados. Portanto, se tivessem ganho a batalha de Maratona e a Grécia tivesse sido conquistada, com a imposição do regime teocrático persa, talvez se tivesse perdido a tradição racionalista grega. Por outro lado, também se sabe que na Grécia de então estavam surgindo e se consolidando comunidades místicas contestatórias da religião apolínea e da ordem helênica, como os grupos órficos, eleusianos e outros, que favoreciam o advento de um regime teocrático. Finalmente, tal regime talvez reprimisse ou inibisse o desenvolvimento do racionalismo de maneira tal que nossa cultura ocidental seria distinta. Com toda esta argumentação (que aqui foi drasticamente reduzida), Meyer quer mostrar a importância causal que a batalha de Maratona teve para nossa cultura. Weber adverte que não é preciso mostrar o que teria acontecido, mas apenas mostrar que teria acontecido de modo distinto, para dessa maneira poder decidir entre duas possibilidades iniciais, a saber: ou o desenvolvimento da cultura teocrático-religiosa ou o triunfo do espírito racionalista grego<sup>15</sup>.

A forma lógica da categoria de possibilidade objetiva é o que se conhece em lógica por enunciado contrafactual. Este, por sua vez, tem a forma de um enunciado condicional material, no qual o antecedente é reconhecidamente falso. Recordemos que a estrutura do condicional material é da forma: "Se... então...", onde a proposição que

---

15. Ibidem - p. 158

segue ao "Se" é chamada de antecedente, e a que segue ao "então" é chamada de conseqüente. O valor de verdade do enunciado depende dos valores de verdade atribuídos ao antecedente e ao conseqüente. O condicional será verdadeiro se o conseqüente for verdadeiro ou o antecedente falso. Se um condicional é verdadeiro e seu antecedente também é verdadeiro, seu conseqüente será necessariamente verdadeiro. Diferentemente, se o antecedente é falso e o condicional é verdadeiro, o conseqüente pode ser verdadeiro ou falso, e isto é indeterminável. E é exatamente este o caso da possibilidade objetiva, pois ao negar ou modificar algumas das causas possíveis, falseamos o antecedente, tornando o conseqüente indeterminado. Tudo isto permite pensar que a categoria de possibilidade objetiva se aplicaria em sua forma negativa, no sentido de que expresse nosso não saber ou nosso saber incompleto, em contraste com os juízos assertóricos ou apodícticos. No entanto, Weber adverte<sup>16</sup> que, pelo contrário, a possibilidade objetiva implica um saber positivo de regras do acontecer, um saber nomológico.

"O 'saber' em que se baseia esse juízo para fundamentar a 'significação' da batalha de Maratona é, segundo o que até aqui foi exposto, por um lado, saber de determinados 'fatos' pertencentes à 'situação histórica' e demonstráveis com referência às fontes (saber 'ontológico'), e por outro, como já vimos, saber de determinadas regras de experiência reconhecidas, em particular, relativas ao modo em que os homens costumam reagir frente a situações dadas ('saber nomológico')"<sup>17</sup>.

De qualquer modo, com esta resposta cremos que Weber não soluciona o problema epistemológico que representa a utilização de enunciados contrafactuais. Nós não pretendemos tratar aqui de resolver ou repensar esse problema.

Não é difícil interpretar a categoria de possibilidade objetiva como um método heurístico tendente a procurar hipóteses para o trabalho historiográfico. Entretanto, para Weber, a questão da origem das hipóteses é um problema *psicológico*, enquanto que a estrutura da possibilidade objetiva é puramente *lógica* e sua relação com a hipótese é essencialmente a de oferecer a estrutura para sua verificação<sup>18</sup>. Por isto, Parsons refere-se à categoria de possibilidade objetiva weberiana como "prova empírica"<sup>19</sup>.

---

16. Ibidem - p. 160

17. Ibidem - p. 161

18. Ibidem - p. 162-163

19. Talcot Parsons - *The Structure of Social Action*, New York, The Free Press, 1967. p. 610 e Ss.

A categoria de "possibilidade objetiva" permitir-nos-ia determinar o "peso causal" de um acontecimento em uma escala de gradações que vai desde a causa "adequada" até a causa "acidental". Para clarificar o conceito de causa acidental, recorreremos a um exemplo de E. Meyer que o próprio Weber analisa. O exemplo se refere a alguns dos acontecimentos que antecederam à Revolução de Março de 1848 em Berlim, especificamente aos dois disparos de revólver efetuados em meio à multidão reunida nas portas do palácio, e que teriam detonado os acontecimentos que se sucederam. A pergunta a ser feita é a seguinte: Se esses disparos não tivessem sido efetuados, a situação geral, política e econômica da Alemanha teria como consequência inelutável a revolução? Ora, se a Revolução de Março em Berlim não puder ser imaginada sem esses disparos, então diz-se que tais disparos foram a "causa adequada" da Revolução. Por outro lado, se a revolução for imaginada como inevitável, embora não tivessem ocorrido aqueles disparos, diz-se que eles foram, com respeito à Revolução de Março, uma "causa acidental". Dito de outro modo, se podemos imaginar o advento da revolução dentro de um esquema de possibilidade objetiva onde o acontecimento dos disparos foi eliminado, diremos que este foi uma causa "acidental" daquela.

Como diz J. Freund: "Assim fica precisada a natureza da causalidade nas ciências humanas, que procedem pelo método histórico: é de ordem probabilística"<sup>20</sup>. De fato, o papel que desempenha a categoria de "possibilidade objetiva" não é de proporcionar juízos de necessidade, mas calcular o peso da significação das causas possíveis de um acontecimento.

Esta modificação introduzida por Weber na categoria de causalidade permitiu-lhe concebê-la como "adequação", proporcionando desta maneira um instrumento específico para as Ciências da Cultura. Com efeito, a "possibilidade objetiva" permitia manter as pretensões de um conhecimento científico (conferindo uma estrutura lógica para a explicação causal dos fenômenos culturais) apesar da ocorrência de todo tipo de irregularidades devidas ao acaso e aos acidentes e, fundamentalmente, à intervenção da vontade humana, a qual nunca atua por necessidade.

O exemplo com que queremos ilustrar este método é apresentado por R. Cohen em "Alternative Interpretations of History of Science". A hipótese anunciada acima retira quase todos seus elementos deste exemplo. O que nos interessa é o caso de Mayer, um médico de bordo que fugia na sua forma de pensar dos moldes ortodoxos da química e da física de sua época. Segundo conta Cohen, foi em 1941, no curso de uma discussão sobre certos processos vitais similares à combustão,

---

20. Julien Freund - *Sociologia de Max Weber*, Rio de Janeiro, Ed. Forense, 1970. p. 60.

que Mayer achou oportuno utilizar a teoria da combustão e alguns dados obtidos por Lavoisier sessenta anos antes. A diferença entre ambos foi o enfoque dado ao corpo humano. Com efeito, este imaginava o corpo como um fogo ou um forno, e aquele como uma máquina de vapor. Esta diferença de enfoque foi que aproximou Mayer da formulação da lei de conservação da energia. O que para ele era um argumento pacífico parece não tê-lo sido para Rumford quarenta e três anos antes. Como diz Cohen: "...os hábitos de pensamento eram tão diferentes que, quando Rumford discutiu a geração de calor por fricção mecânica, parece não ter pensado nunca o efeito contrário, isto é, a geração de movimento mecânico mediante o calor: e isso, apesar de seu profundo interesse nas aplicações práticas do conhecimento científico e de que conhecia perfeitamente bem as máquinas de vapor de sua época".

Mas, se a máquina de vapor já era conhecida no século anterior, o que teria mudado a ponto de gerar novos hábitos de pensamento? Mayer utiliza a locomotiva a vapor como argumento analógico persuasivo. Contudo, por que não foi empregado antes? Que condições foram necessárias para permitir esta mudança?

Uma coisa parece óbvia: Mayer não teria utilizado essa analogia se, por um lado, a máquina de vapor não fosse para ele algo mais familiar e conhecido que o que queria explicar; e, por outro lado, se ele não tivesse a certeza de que a mesma familiaridade se daria para o seu interlocutor. Para isso foi preciso que a máquina de vapor se tornasse um referencial unívoco no universo conceitual quotidiano dessa época. Pois antes dessa época já se conhecia a máquina de vapor, inclusive entre os gregos algumas aplicações foram conhecidas. Porém a mudança conceitual no imaginário social só foi possível com a ampla difusão do vapor como fonte de energia nas mãos de engenheiros e artesãos. Essa mudança conceitual é que possibilitou as novas explicações de meados do século XIX.

A pergunta que articulará o teste da possibilidade objetiva neste caso será: podemos imaginar uma difusão da máquina de vapor em meados do século XIX, em um curso de acontecimentos possíveis, onde o desenvolvimento do capitalismo foi idealmente anulado? Acreditamos que não. Os gregos não desenvolveram a máquina de vapor, embora conhecessem o princípio. Isto deveu-se, fundamentalmente, ao fato de o sistema escravagista grego não ter essa necessidade. Foi pelas necessidades emergentes do próprio processo de desenvolvimento do capitalismo que a máquina de vapor se incorporou ao sistema produtivo e foi socialmente difundida. Acreditamos que sem o desenvolvimento do capitalismo a imagem da máquina de vapor não seria um fato comum na época; assim, ela não teria sido utilizada analogicamente por Mayer e talvez as leis da termodinâmica não tivessem sido formuladas tão cedo ou da mesma maneira.

Como o curso possível de acontecimento idealmente construído não coincide com o curso real, dizemos que o antecedente modificado foi uma "causa adequada" do conseqüente, isto é, que o desenvolvimento do capitalismo foi uma condição de possibilidade da formulação das leis da termodinâmica.