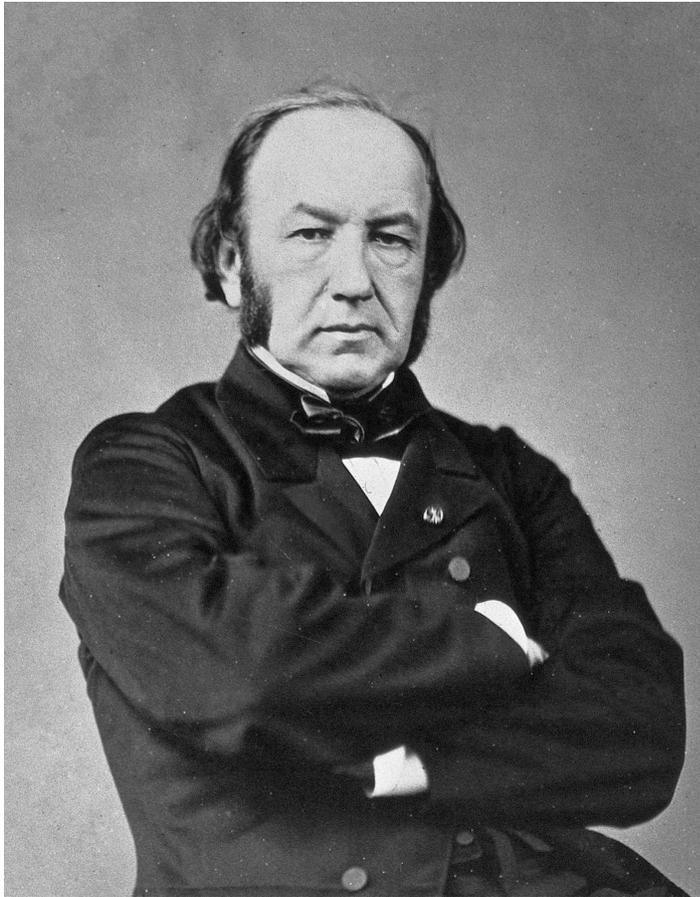


CLAUDE BERNARD



Introdução ao estudo da medicina experimental

Tradução

Daniel Rameh de Paula

Prefácio

Dr. Nelson Ibañez

1ª. edição

2023


MADAMU

Copyright © 2023 by Editora Madamu

Editores

Marcelo Toledo e Valéria Toledo

Revisão Técnica

Dr. Davi James Dias

Projeto Gráfico e Capa

KOPR Comunicação. Retrato de Claude Bernard: *Wellcome Collection*.

Impresso no Brasil.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser armazenada ou reproduzida por qualquer meio sem a autorização por escrito da Editora.

Todos os direitos desta edição são reservados à Editora Madamu

Rua Terenas, 66, conjunto 6, Alto da Mooca, São Paulo, SP

CEP 03128-010 – Fone: (11) 2966 8497

www.madamu.com.br

E-mail: leitor@madamu.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Bernard, Claude (1813-1878)

Introdução ao estudo da medicina experimental / Claude Bernard; tradução Daniel Rameh de Paula ; prefácio Nelson Ibañez. -- 1ª. ed. -- São Paulo : Editora Madamu, 2023.

Título original: *Introduction a l'étude de la médecine expérimentale*.
ISBN 978-65-86224-50-4

1. Ciência - Filosofia 2. Ciência - História 3. Medicina experimental
I. Paula, Daniel Rameh de. II. Ibañez, prefácio Nelson. III. Título.
23-180740 CDD-610.724

Índices para catálogo sistemático:

1. Medicina experimental 610.724

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

Sumário

<i>Prefácio, por Nelson Ibañez</i>	7
<i>Introdução</i>	27
<i>PRIMEIRA PARTE</i>	
DO RACIOCÍNIO EXPERIMENTAL	
I Da observação e da experiência.....	31
II Da ideia <i>a priori</i> e da dúvida no raciocínio experimental	61
<i>SEGUNDA PARTE</i>	
DA EXPERIMENTAÇÃO NOS SERES VIVOS	
I Considerações experimentais comuns aos seres vivos e aos corpos inanimados.....	102
II Considerações experimentais particulares aos seres vivos.....	140
<i>TERCEIRA PARTE</i>	
APLICAÇÕES DO MÉTODO EXPERIMENTAL AO ESTUDO DOS FENÔMENOS DA VIDA	
I Exemplos de investigação experimental fisiológica	228
II Exemplos de crítica experimental fisiológica.....	257
III Da investigação e da crítica aplicadas à medicina experimental.....	281
IV Dos obstáculos filosóficos encontrados pela medicina experimental	289
<i>Sobre as obras de Claude Bernard</i>	331

Prefácio

Claude Bernard e a medicina experimental*

*Nelson Ibañez***

O acometimento da população mundial pela pandemia de COVID-19 tem suscitado a reflexão sobre o importante papel da ciência no seu combate e, para perplexidade da Medicina e da saúde pública, sobre o ressurgimento de correntes negacionistas da ciência.

Voltemos ao século XIX, quando o enfrentamento às teorias baseadas em pensamentos mágicos e a influência de crenças religiosas sobre a Medicina e a Biologia tiveram um ponto de inflexão, resultado de avanços do conhecimento científico iniciados no período do Renascimento. Apenas para situar tal inflexão, recordemos as figuras de **Louis Pasteur**, que revolucionou a saúde pública ao revelar para a Humanidade o invisível mundo dos micro-organismos na etiologia

* Esse prefácio está baseado no ensaio publicado em “Cadernos de História da Ciência”, vol. 14, n 2, de 2018-2020, pp. 150-161, São Paulo. <https://doi.org/10.47692/cadhistcienc.2020.v14.34785>.

** Professor adjunto de Medicina Social FCM da Santa Casa de São Paulo e Pesquisador do Centro de Memória do Instituto Butantan.

das doenças, e introduziu novas armas em seu combate, tais como os soros e as vacinas; do britânico **Charles Darwin**, que apresentou a tese do evolucionismo com seu livro “*A Origem das Espécies*” e abriu caminho para as explicações genéticas no campo da Biologia; e de **Claude Bernard** (1813-1878), que estabeleceu as bases científicas da Medicina com a obra seminal “*Introdução ao estudo da medicina experimental*”.

O livro que o leitor brasileiro agora tem em mãos é parte fundamental desse ponto de inflexão ao qual me referi. Assim que foi publicada, em 1865, a obra teve imenso sucesso na Europa e na América. Não é apenas um clássico da literatura médica, mas um dos melhores instrumentos para se iniciar no estudo do método experimental em geral.

Devo salientar, nesse prefácio, a grande satisfação de apresentar ao leitor brasileiro uma nova tradução, atualizada e revista para garantir a correção dos termos técnicos de Medicina. A editora acrescentou notas de rodapé para esclarecer o leitor do século XXI sobre alguns dos nomes de cientistas e médicos contemporâneos de Claude Bernard e que hoje são pouco conhecidos. Conhecido como filósofo da ciência e epistemólogo, Bernard é considerado um dos principais fundadores da abordagem experimental hipotético-dedutiva. Até o momento, contava-se apenas uma tradução portuguesa (Lisboa, 1959) deste texto fundamental.

Maurice Dorolle, professor adjunto de filosofia do *Lycée Condorcet*, que assina o prefácio da edição francesa (1934) de *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, refere-se aos estudos presentes na obra desta forma:

“tudo em efeito é clássico: sensibilidade recorrente; função glicogênica do fígado, com todas as descobertas vinculadas,

do amido animal, a fixação do açúcar no sangue, a produção experimental da diabetes; função dos nervos vaso motores; função do pâncreas; teoria do calor animal; teoria de envenenamento pelo óxido de carbono, pelo curare...”

Em 1913, por ocasião do centenário de nascimento de Claude Bernard, o filósofo francês Henri Bergson pronunciou um discurso no *Collège de France* intitulado “A filosofia de Claude Bernard”, e nestes termos se refere à contribuição do homenageado:

“Aquilo que a filosofia deve, antes de tudo, a Claude Bernard, é a teoria do método experimental. Do século XIX datam as ciências de laboratório, aquelas que seguem a experiência em todas as suas sinuosidades, sem jamais perder contato com ela. A essas pesquisas mais concretas, Claude Bernard teria aportado a fórmula de seu método, como outrora Descartes, às ciências abstratas da matéria. Nesse sentido, A Introdução à medicina experimental é um pouco para nós aquilo que foi o Discurso do método, para os séculos XVII e XVIII”.

Entender Claude Bernard é, acima de tudo, situá-lo no seu tempo – o século XIX, e compreender em que sentido esse “século das invenções” contribuiu para uma nova configuração da ciência. Isto é o que faremos a partir de agora, abordando o contexto científico do século XIX, uma breve biografia do autor, suas principais descobertas e o seu legado como precursor de uma nova filosofia para a Biologia e a Medicina.

O século XIX e a ciência moderna

Arturo Castiglione, grande pesquisador da história da medicina, define o conceito experimental, biológico, e a doutrina celular como as principais características do Século XIX. A liberdade de expressão e de pensamento que acompanha a Revolução Francesa, notadamente para a ciência favoreceu a luta contra o dogmatismo, a metafísica e as múltiplas influências que restringiam o pensamento humano.

Do ponto de vista político-social, devemos considerar o desenvolvimento das instituições e dos costumes, por meio dos quais se realiza a soberania das nações e não mais dos soberanos; a expansão capitalista industrial e imperialista das nações fortes; e a maioria da burguesia enquanto classe dominante. No campo das transformações econômicas, é importante salientar a passagem do pré-capitalismo ao capitalismo mercantil e industrial. O historiador e médico Pedro Laín Entralgo explica, em sua *Historia de la medicina*, que a Revolução Industrial possui três instâncias distintas que cooperam com este evento: o dinheiro, agora sob a forma de capital, promotor da empresa e principal beneficiário de seus lucros; a ciência tecnificada, em uma cadeia que vai do sábio puro ao inventor, e deste ao engenheiro; e o trabalhador manual, cujo trabalho assalariado a indústria compra pelo preço mais baixo possível.

Por outro lado, para a ciência, no que concerne à mentalidade do século XIX, duas correntes associadas conduzem a uma concepção do curso da história que pretende ser inteira e definitivamente racional e científica: as ideias evolucionistas e o positivismo. Muito sinteticamente, o que chamamos de evolucionismo pode ser definido como a visão de um processo ao longo do qual, a partir de um estado de indiferenciado, vão surgindo forma e forças cada vez mais diferenciadas. No campo da biologia, desde Jean-Baptiste de Lamarck a

Charles Darwin, tais ideias têm seu desenvolvimento na gênese das espécies viventes; contudo, o instrumento desses cientistas não é mais a especulação, e sim a observação atenta da realidade. Já o positivismo – sistema filosófico de Augusto Comte – apresenta para a ciência três aspectos fundamentais no século XIX, a saber: a refutação de formulações não científicas, ou seja, não possuem valor real as proposições que não possam ser reduzidas ao enunciado de fatos particulares ou gerais; os dados obtidos para a afirmação científica que devem estar baseados na observação seja ela, direta, quantitativa ou experimental, e devem ser indutivamente ordenados em leis cujo sentido último é o progresso dos homens; e, por fim, que o nosso conhecimento da realidade não pode ser absoluto ou, em outras palavras, a relatividade do conhecimento, da história e a negação da metafísica, que coloca limites à razão sobre a verdade absoluta.

O método científico

Em um contexto tal, o cientista moderno do século XIX utilizará três métodos centrais para desenvolver a ciência: a observação direta, a medida e quantificação dos fatos e a experimentação. Todos esses três métodos que iniciam sua afirmação já no Renascimento vão, no século das invenções, receber importantes aportes instrumentais para sua realização. Sinteticamente, em cada um deles podemos trazer alguns dos eventos que contribuíram para os seus aperfeiçoamentos.

Em relação à observação direta do objeto, os eventos que devemos considerar incluem a apropriação gradativa da fotografia, a microscopia e suas possibilidades de tintura, que vão possibilitar a criação do campo da teoria celular e da microbiologia, o desenvolvimento da espectroscopia, que permitirá identificar elementos químicos, os aperfeiçoamentos nos telescópios, nos distintos aparelhos para o re-

gistro gráfico (quimiógrafo, eletrocardiógrafo, termógrafo etc.) e à descoberta dos Raios X (pelo físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen, no mesmo ano em que Bernard publica sua *Introduction*), que faziam visível o interior do corpo humano. Em relação à possibilidade de medida e quantificação, inaugura-se a possibilidade de medida de diferentes formas de energia (mecânica, elétrica, térmica, magnética), da velocidade das reações químicas, da distância das estrelas, da magnitude do metabolismo de base etc.

Como se depreende de todos estes avanços, a experimentação se impõe em todos os campos da ciência. Aos três modos do experimento até então empregados – o “inventivo” ou ao azar, o “alquímico” de Paracelso, e o “resolutivo” de Galileo, deve-se acrescentar o “analítico” de Claude Bernard. Antes, o experimentador apenas descrevia os fenômenos artificialmente criados. Agora, Bernard analisará os diversos momentos que integram o fenômeno e suas causas determinantes, isolando e alterando-os um a um e observando exatamente o resultado do seu experimento, como relata Entralgo (1993).

A fisiologia enquanto disciplina

Falemos agora da fisiologia. A primeira metade do século XIX foi um período decisivo para a Fisiologia afastar-se definitivamente do domínio da especulação metafísica e vincular-se ao universo da ciência natural baseada na física e na química. O objeto próprio do saber fisiológico é o conhecimento científico dos movimentos e as funções do corpo humano.

A descoberta de Luigi Galvani, que fez contrair o músculo pela corrente elétrica, e a análise desta corrente por outro italiano, Alessandro Volta, constituem toda a base do estudo da eletricidade animal. Stefano Gallini (1756-1836), da Universidade de Pádua, faz sentir a necessidade de basear a fisiologia e a patologia nas leis físicas.

Com Castiglione, descobrimos que as pesquisas fisiológicas com base experimental passarão a ter em François Magendie (1783-1855) seu principal precursor. Em 1808, Magendie publicara um trabalho contra o vitalismo, insistindo na tese de que não se pode falar de força vital simples, mas que órgãos diversos possuem funções diferentes que só podem ser explicadas na base de observações experimentais. Magendie foi o primeiro a mostrar, de modo adequado, que a secção das raízes anteriores da medula afetava a mobilidade, mas não a sensibilidade, e vice e versa no que diz respeito às raízes posteriores:

“Tinha sob meus olhos as raízes posteriores de nervos lombares e sacros e levantando-as, sucessivamente com as lâminas de pequenas tesouras, podia cortar cada uma delas, deixando a medula intacta... Pensei a princípio que o membro correspondente aos nervos cortados ficasse inteiramente paralisado: estava insensível às picadas e às pressões fortes. Parecia-me que estivesse imóvel, mas logo, com surpresa para mim, vi que se movia nitidamente se bem que a sensibilidade estivesse totalmente ausente. A segunda e a terceira experiências deram-me exatamente os mesmos resultados: comecei a pensar que fosse provável que as raízes posteriores dos nervos espinhais pudessem ter funções diferentes das raízes anteriores e que estivessem relacionadas especialmente com a sensibilidade”

Legallois (1770-1814), discípulo de Magendie, mostrou que a secção bilateral do vago provocava broncopneumonia, e foi o primeiro que localizou o centro respiratório no bulbo (1812). Estes são exemplos da aplicação do método experimental. Mas seria Claude Bernard o discípulo de Magendie que mais consolidaria a fisiologia como disciplina científica.

Vida e obra de Claude Bernard

Muito falamos do legado do autor deste livro; falemos brevemente de sua vida. Claude Bernard nasceu em 1813 em Saint-Julien, interior da França. Filho de modestos vinicultores, iniciou sua educação, de caráter humanístico, em escolas religiosas de localidades próximas à sua cidade natal. Com o intuito de tentar a carreira como escritor em Paris, foi se estabelecer nos subúrbios de Lyon onde conseguiu emprego como aprendiz de um boticário.

Mudou-se para Paris no início da década de 1830, onde obteve seu diploma de bacharelado. Em seguida entrou no curso de medicina, formando-se em 1843. Neste período, trabalhou como interno em hospitais municipais e com François Magendie, catedrático do *Collège de France*, a quem considerava um mestre. Em 1844, os dois iniciam pesquisas sobre a fisiologia dos nervos e da digestão e, nessa época, por sugestão de Magendie, Bernard começa a trabalhar com a dissecação de animais, como parte importante da investigação científica, em seu próprio laboratório.

Apesar do reconhecimento científico alcançado por sua primeira obra publicada *Recherches anatomiques et physiologiques sur la corde du tympan* (1843), Bernard teve certa dificuldade para se estabelecer como fisiologista em Paris, decidindo voltar à sua terra natal para exercer as funções de médico. De lá saiu, alguns meses depois, para se casar com Fanny Martin, filha de um físico parisiense.

Em seu retorno a Paris, inicia fase de grande atividade científica, novamente apoiado por Magendie, a quem substituiu no *Collège de France* e de quem herda não apenas a cátedra na Instituição, como também seu laboratório, o que lhe permitiu prosseguir com suas pesquisas.

Em 1846 descobre, através da observação e comparação da urina de diferentes animais (herbívoros e carnívoros), que o pâncreas

acumula gordura, e nos anos seguintes detecta a presença de açúcar no sangue e no fígado, atribuindo uma função glicogênica ao órgão, o que o leva a formular uma teoria inovadora, tanto em relação aos resultados alcançados quanto em relação à metodologia aplicada. Sua teoria seria publicada em 1848.

Com a estabilidade assegurada em Paris, garante suas pesquisas em fisiologia e conclui doutoramento em ciências ao apresentar trabalho sobre o fígado e o metabolismo humano, em 1853, publicado logo após a defesa.

Em 1854 foi eleito membro da Academia Francesa de Ciências e catedrático de Fisiologia Geral da Faculdade de Ciências da Sorbonne, em cargo criado exclusivamente para que pudesse orientar as pesquisas francesas na área de fisiologia. Com tal atribuição, entre os anos de 1854 e 1860 Bernard se envolveu com uma série de pesquisas voltadas à inovação das técnicas de laboratório e ética da pesquisa laboratorial em medicina. Considerado também um grande inventor de técnicas e aparelhos para aplicação no estudo da fisiologia, dizia que “o laboratório é o templo da ciência médica”.

Entre os anos de 1862 e 63, ainda responsável pela área de Fisiologia Geral na Sorbonne, Bernard conclui seu primeiro trabalho teórico, hoje referência para o estudo da medicina moderna, e que viria a ser publicado em 1865: a *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*.

* * *

Em 1964, o historiador da medicina Mirko Grmek publicou o artigo “*La conception de la santé et de la maladie chez Claude Bernard*” com uma análise da obra e das anotações científicas de Bernard, que revelam notáveis ensaios experimentais e apreciações de obras de outros cientistas. Grmek reconhece Bernard como o criador de novos conceitos utilizados para facilitar a generalização dos resultados da sua experimentação.

Sobre este aspecto do trabalho de Bernard, em seu discurso do centenário, Bergson assim se refere:

“Um dos resultados mais claros desta análise deveria ser o de nos ensinar que não há diferença entre uma observação bem-feita e uma generalização bem fundamentada. Muito frequentemente nós imaginamos ainda a experiência como destinada a nos aportar fatos brutos: a inteligência, apoderando-se desses fatos, aproximando-os uns dos outros, erguer-se-ia assim a leis cada vez mais altas. Generalizar seria, pois, uma função, observar seria outra. Nada de mais falso do que esta concepção do trabalho de síntese, nada de mais perigoso para a ciência e para a filosofia. Ela leva a crer que haveria aí um interesse científico em reunir fatos por nada, por prazer, anotá-los preguiçosamente e mesmo passivamente, aguardando a vinda de um espírito capaz de dominá-los e submetê-los a leis. Como se uma observação científica não fosse sempre a resposta a uma pergunta, precisa ou confusa! Como se observações anotadas passivamente, umas após as outras, não fossem outra coisa que respostas desconexas a perguntas formuladas ao acaso! Como se o trabalho de generalização consistisse em vir, de repente, a encontrar um sentido plausível para esse discurso incoerente! A verdade é que o discurso deve ter um sentido imediatamente, ou não o terá nunca. Seu significado poderá mudar na medida em que se aprofundarem mais os fatos, mas é preciso que tenham um significado inicialmente. Generalizar não é utilizar, por não sei que trabalho de condensação, fatos já recolhidos, já anotados: a síntese é uma coisa bem diferente. É menos uma operação especial que certa força de pensamento, a capacidade de penetrar no interior de um fato que se torna significativo e onde se encontrará a explicação de um número indefinido de fatos. Em uma palavra, o espírito de síntese é a mais alta potência do espírito de análise.”

Para entender a profundidade da observação de Bergson é preciso ler a primeira parte da obra, em que são discutidas as bases do raciocínio experimental. Apesar de ter sido escrita há quase 200 anos, a proposta de Bernard permanece atual na metodologia da ciência contemporânea.

Georges Canguilhem, em sua obra “O normal e o patológico”, também vai tratar das contribuições de Claude Bernard ao campo epistemológico das ciências médicas. A primeira grande contribuição de Bernard apontada pelo filósofo e médico francês é o uso da experimentação como parte constitutiva do processo de desenvolvimento da ciência, em especial da medicina. Segundo sua observação, a medicina experimental – que até então era tida como passiva e contemplativa – em Bernard é apresentada como uma ciência conquistadora. Outro grande avanço do sistema de pensamento de Bernard apontado por Canguilhem é o modelo de fazer ciência em relação aos postulados teóricos vigentes. O autor cita passagens da obra de Bernard nas quais se afirma que o experimentador sacrifica quantas teorias forem necessárias para avançar. (Canguilhem 2012, p. 135)

Sua abordagem experimental, baseada no casamento entre leis da física, da química e da fisiologia, é hoje considerada como o início da moderna fisiologia experimental. Sua metodologia foi baseada no estudo químico e fisiológico da digestão gástrica e na secção experimental dos nervos.

As descobertas da química, que naquele momento era uma ciência em pleno desenvolvimento, se fizeram acompanhar pelo reconhecimento da relação do controle nervoso e da digestão gástrica, seguidas pelas primeiras experiências dos nervos sensoriais, da corda timpânica e do líquido cefalorraquidiano, além da descoberta do fenômeno de vasodilatação e vasoconstrição e de seu controle pelos nervos vasomotores, com base no curare.

Porém, se a investigação experimental foi a sua maior contribuição à metodologia científica moderna, a sua maior contribuição à fisiologia está baseada no entendimento dos princípios fundamentais da vida orgânica, válidos até hoje. Seu conceito de homeostase, ou da estabilidade controlada do ambiente interno, composto pelas células, é o que explica a correlação entre a atividade nervosa e o controle do meio interno através do metabolismo, da circulação e da respiração, introduzindo, desta forma, a noção de controle por retroalimentação ou de como certos sistemas fisiológicos funcionam como dispositivos homeostáticos.

Desde a segunda metade do século XIX, cientistas como Rudolf Virchow (1821-1902), Camilo Golgi (1843-1926) e Ramon y Cajal (1852-1934), postulavam a visão de que as células eram os sustentáculos da estrutura e do funcionamento do organismo. Bernard adicionou a esta visão conceitos próprios da fisiologia, introduzindo também a experimentação ao estudo dos componentes do tecido humano.

Claude Bernard foi o responsável por uma descoberta revolucionária quanto ao entendimento dos princípios fundamentais da vida orgânica, que continua válida até hoje. É o conceito da estabilidade controlada do ambiente interno, composto pelas células e tecidos: “A estabilidade do ambiente interno [o *milieu intérieur*] é a condição para a vida livre e independente”. Bernard (1878)

Este é o princípio subjacente do que mais tarde seria chamado de homeostase, termo cunhado por Walter Cannon (1946) explicando que:

“O corpo vivo, embora necessite do ambiente que o circunda, é, apesar disso, relativamente independente do mesmo. Esta independência do organismo com relação ao seu ambiente externo deriva do fato de que, nos seres vivos, os tecidos são, de fato, removidos das influências externas diretas, e são protegidos por um verdadeiro ambiente interno, que é constituído, particularmente, pelos fluidos que circulam no corpo.”

Outro aspecto importante discutido por Bernard refere-se à noção segundo a qual o estado patológico é apenas uma variação quantitativa do estado normal, daí porque “o bom senso indica que, conhecendo-se completamente um fenômeno fisiológico, estamos em condições de avaliar todas as perturbações que ele pode sofrer no estado patológico” (Canguilhem, 2002, p. 45). É através, principalmente, do estudo da diabete que Bernard procura colocar tal perspectiva à prova.

Voltando à doutrina já referida, à visão de que as células eram os blocos de construção fundamentais da estrutura e função do organismo, Claude Bernard adicionou o componente do pensamento fisiológico, completando a doutrina celular. As prolíficas investigações experimentais de Claude Bernard também foram responsáveis pela descoberta da correlação entre a atividade nervosa e o controle do meio interno através do metabolismo, da circulação e da respiração, introduzindo, desta forma, o conceito revolucionário (para a época) das alças de controle por retroalimentação, ou de como certos sistemas fisiológicos funcionam como dispositivos homeostáticos. Esse conceito deu origem, cem anos depois, à cibernética, ou à ciência dos sistemas de controle.

Bernard procurou demonstrar ainda a unidade de todos os organismos e, ao contrário dos naturalistas que tendiam a uma certa particularização da pesquisa dos seres vivos, estava mais interessado nas manifestações vitais e gerais de todas as espécies.

Na segunda metade da década de 1860, Bernard assume uma atitude mais crítica em relação aos caminhos da ciência e do positivismo, publicando trabalhos voltados para a filosofia de Tennemann (1761-1819) e Comte (1798-1857).

Em 1854, foi eleito membro da Academia Francesa de Ciências e catedrático de Fisiologia Geral da Faculdade de Ciências da Sorbonne. No ano seguinte, ele foi indicado para o cargo de professor titular de

medicina no famoso *Collège de France*, assumindo a cátedra (e o laboratório) de Magendie. Entre 1861 e 1865, ele foi sucessivamente nomeado para a Academia Francesa de Medicina, para a Academia Francesa, para a Legião de Honra (primeiro como cavaleiro, depois como comandante), e finalmente, foi eleito senador vitalício do império, em 1869. A Academia de Ciências deu a Claude Bernard o *Grand Prix de Physiologie* nos anos de 1849, 1851 e 1853, em honra às suas três maiores descobertas. Em 1869 foi eleito senador vitalício do império.

Claude Bernard morreu em 10 de fevereiro de 1878, em Paris – cidade que nomeou uma de suas universidades em sua honra.

Convergências e conflitos entre Bernard e Pasteur

Claude Bernard e Louis Pasteur, os dois principais cientistas franceses do século XIX, com seus trabalhos firmariam a hegemonia mundial da medicina da França até o término da Primeira Guerra Mundial (1914-1918). A proposta da submissão metódica das ideias aos fatos gerados ou evidenciados pela experiência aproximou Bernard e Pasteur, que definiriam, por perspectivas diferentes, a vida como produto dos processos físico-químicos. Com efeito, isso os condenou a serem alvos preferenciais dos partidários das doutrinas animista e vitalista tal como elas haviam sido elaboradas originalmente, dois séculos antes.

Ao coro dos contrários aos dois cientistas, também se associaram os intelectuais cristãos que os censuravam por não integrarem às suas constatações o papel do divino como parte da equação justificadora da vida, das enfermidades e da morte. Além desses, surgiram na França e na Inglaterra as primeiras ligas contra a utilização de animais como cobaias de laboratório, as quais denunciaram Bernard como um pesquisador sádico devido ao grande número de cobaias que sacrificava no decorrer de suas experiências.

A associação positiva entre Bernard e Pasteur, vislumbrada pelos historiadores da medicina, geralmente pretere a circunstância de que os dois cientistas também conflitaram entre si, restando claro que a convergências de ideias entre os dois nem sempre ocorria. Pouco depois da morte de Bernard, em 1878, um de seus discípulos apressou-se em levar a público alguns de seus rascunhos, inclusive notas de laboratório nunca publicadas. Em uma delas, o fisiologista havia registrado que a fermentação, a combustão e a putrefação constituíam fenômenos exclusivamente físico-químicos e que os micróbios não exerciam qualquer função nesses processos, opondo-se assim a uma das mais caras hipóteses pasteurianas sobre a causação das enfermidades.

Frente a essa crítica, no mesmo ano Pasteur decidiu comunicar o resultado dos seus estudos sobre a questão à *Academia de Ciências de Paris*, elaborando um texto que tinha como coautores dois de seus mais destacados auxiliares de pesquisa. No escrito, a “teoria do germe” foi apresentada com o alerta de que as pesquisas sobre o tema ainda estavam em desenvolvimento, mas que mesmo assim ele havia reunido evidências suficientes para afirmar que inúmeras doenças que se abatiam sobre os seres humanos e os animais eram causadas por entidades microscópicas, reiterando que, diferentemente do que Bernard havia anotado, a fermentação, a combustão e a putrefação eram consequências da ação dos “infinitamente pequenos” (Pasteur, Joubert; Chamberland, 1933).

A filosofia biológica de Claude Bernard

Como já mencionei, o discurso “A filosofia de Claude Bernard” foi proferido por Henri Bergson em 30 de dezembro de 1913, na cerimônia do centenário de Claude Bernard, no *Collège de France*. As três seções do discurso remetem às três partes da *Introdução*. Bergson trabalha para identificar a “concepção de verdade”, e consequente-

mente a “filosofia” de Claude Bernard. Em certa passagem, presta sua homenagem ressaltando a contribuição de Bernard à filosofia:

“O pensamento constante de Claude Bernard, em sua Introdução, foi o de nos mostrar como o fato e as ideias colaboram para com a pesquisa experimental. O fato, mais ou menos claramente percebido, sugere a ideia de uma explicação; esta ideia, o sábio pede à experiência para confirmá-la; mas, todo o tempo que sua experiência dura, ele deve manter-se pronto a abandonar sua hipótese ou a remodelá-la sobre os fatos. A pesquisa científica é, pois, um diálogo entre o espírito e a natureza. A natureza desperta nossa curiosidade; nós lhe fazemos perguntas; suas respostas dão ao diálogo uma feição imprevista, provocando novas perguntas às quais a natureza replica, sugerindo novas ideias, e assim por diante indefinidamente.”

A ideia de que a invenção não precisa de grandes experimentos, e pode estar até na experiência mais simples, tem força nos enunciados abaixo extraídos da obra que o leitor tem em mãos:

“Nossas ideias são apenas instrumentos intelectuais, que servem para penetrar nos fenômenos; é preciso trocá-las, quando já tiverem cumprido sua função, como trocamos um bisturi embotado, quando já usado por muito tempo.”

“Essa fé excessiva no raciocínio, que conduz um fisiologista a uma falsa simplificação das coisas, se deve, por um lado, à ignorância da ciência sobre a qual ele fala e, por outro, à ausência de um sentimento da complexidade dos fenômenos naturais.”

“Quando elaboramos uma teoria geral em nossas ciências, temos certeza apenas de que, em termos absolutos, todas essas teorias são falsas. São elas tão somente verdades parciais e

provisórias, as quais nos são necessárias como degraus sobre os quais repousamos para avançar na investigação.”

“As minhas teorias, assim como as de outros, viverão o tempo que devem viver as teorias necessariamente parciais e provisórias, [...] mas serão mais tarde substituídas por outras, que representarão um estágio mais avançado da questão, e assim por diante. As teorias são como sucessivos degraus que a ciência sobe, alargando cada vez mais seu horizonte”

“Um dos maiores obstáculos encontrados no percurso livre e geral dos conhecimentos humanos é a tendência dos diversos conhecimentos a se individualizarem em sistemas. [...] Os sistemas tendem, portanto, a subjugar o espírito humano [...] Com efeito, é preciso tentar romper os entraves dos sistemas filosóficos e científicos [...] A filosofia e a ciência, portanto, não devem ser sistemáticas.”

Concluo este prefácio com uma das mais profundas reflexões sobre o método científico, brilhantemente sintetizada por Henri Bergson, seguramente inspirada por Claude Bernard:

“A natureza é uma, e iremos procurar entre as ideias que já possuímos aquela onde poderemos inseri-la.” Diremos: “A natureza é aquilo que ela é, e como nossa inteligência, que faz parte da natureza, é menos vasta que ela, é duvidosa que alguma de nossas ideias atuais seja bastante ampla para abrangê-la. Trabalhem, pois, para dilatar nosso pensamento; forcemos nosso entendimento; quebrems se preciso for, nossos limites; mas não pretendamos reduzir a realidade à medida de nossas ideias, quando são as nossas ideias que se modelam, ampliadas, sobre a realidade.”

Referências Bibliográficas

- BERGSON, H. *La pensée et le mouvant. Essais et conférences*. Trad.: Maristela Bleggi Tomasini. Paris: Presses Universitaires de France, 27. ed., 1950, pp. 229-237.
- BERNAL, J. D. *Historia social de la ciencia*. 2 vols., Barcelona: Peninsula, 1967.
- BERNARD, C. (1878) “Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux” apud Rafael Henrique Teixeira, *Claude Bernard, Bergson e o Conhecimento da Vida como Problema*. Belo Horizonte: Kriterion Revista de Filosofia, 146, Ago/2020, pp. 501-522.
- CANGUILHEM, G. *Estudos de História e de Filosofia das Ciências concernentes aos vivos e à vida*. Trad.: Abner Chiquieri. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.
- CANGUILHEM, G. *O normal e o patológico*. Trad.: Maria Thereza R. C. Barrocas. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.
- CASTIGLIONE, A. *História da Medicina*. 2 vols., Trad.: R. Laclette. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1947.
- CANNON, W. B. *A sabedoria do corpo*. Trad. Jaime Regalo Pereira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1946.
- ENTRALGO, P. L. *Historia de la Medicina*. Madrid: Alianza Editorial, 1993.
- GRMEK M.-D. “La conception de la santé et de la maladie chez Claude Bernard”. In: *Mélanges Koyré*. Paris: Hermann, I, 1964. Citado por CANGUILHEM, G. *O normal e o patológico*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.
- PASTEUR, L.; JOUBERT, J. F.; CHAMBERLAND, C. La théorie des germes et ses applications a la médecine et a la chirurgie. In: PASTEUR, L. *Oeuvres*. Paris: Masson et Cie., 1933, vol. 6, pp. 112-130.

L'Introduction à l'étude de la médecine expérimentale est un peu pour nous ce que fut pour le XVIIe et le XVIIIe siècles, le Discours de la Méthode. Dans un cas comme dans l'autre nous trouvons devant un homme de génie qui a commencé par faire de grandes découvertes et qui s'est demandé ensuite comment il fallait s'y prendre pour les faire: marche paradoxale en apparence et pourtant seule naturelle, la manière inverse de procéder ayant été tentée beaucoup plus souvent et n'ayant jamais réussi.

HENRI BERGSON

Introdução

Este trabalho deve servir de introdução aos *Princípios da medicina experimental* do mesmo autor, atualmente no prelo*.

Conservar a saúde e curar as doenças: eis o problema que a medicina formula desde sua origem e cuja solução científica ela ainda persegue.¹ O estado em que se encontra atualmente a prática médica leva-nos a presumir que tal solução terá de ser buscada ainda por muito tempo. Entretanto, em seu percurso através dos séculos, a medicina, constantemente forçada a agir, fez inúmeros ensaios no âmbito do empirismo, tirando disso ensinamentos úteis. E, embora tenha sido marcada e revolucionada por sistemas de todo tipo, cuja fragilidade fez com que desaparecessem sucessivamente, nem por isso ela deixou de realizar pesquisas, adquirir noções e acumular materiais valiosos que terão mais tarde seu lugar e significado na medicina científica. Na atualidade, graças ao considerável desenvolvimento e às poderosas contribuições das ciências físico-químicas, o estudo dos fenômenos da vida — seja em estado normal, seja em estado patológico — alcançou progressos surpreendentes, que, a cada dia, se multiplicam.

É evidente, portanto, para todo espírito desprovido de preconceitos, que a medicina caminha rumo à sua via científica definitiva. Simplesmente por sua evolução natural, ela vai abandonando pouco a pouco o âmbito dos sistemas, de modo a assumir, cada vez mais,

* Nota presente na primeira edição desta obra, de 1865, nesta mesma posição. O livro *Princípios da Medicina Experimental* viria a ser publicado em 1877.

1. Ver *Cours de pathologie expérimentale* (*Medical Times*, 1859-1860). — *Leçon d'ouverture du cours de médecine du Collège de France: Sur la médecine expérimentale* (*Gazette médicale*, Paris, 15 de abril, 1864; — *Revue des cours scientifiques*. Paris, 31 de dezembro, 1864.)

uma forma analítica e, assim, inserir-se gradualmente no método de investigação comum às ciências experimentais.

Para abarcar o problema médico em sua integralidade, a medicina experimental deve compreender três partes fundamentais: a fisiologia, a patologia e a terapêutica. O conhecimento das causas dos fenômenos da vida no estado normal, isto é, a *fisiologia*, nos ensinará como manter as condições normais da vida e *conservar a saúde*. O conhecimento das doenças e das causas que as determinam, isto é, a *patologia*, nos conduzirá, de um lado, a prevenir o desenvolvimento dessas condições mórbidas e, de outro, a combater seus efeitos por meio de agentes medicamentosos, ou seja, a *curar as doenças*.

Durante a fase empírica da medicina — que sem dúvida deverá prolongar-se ainda por muito tempo —, a fisiologia, a patologia e a terapêutica puderam caminhar separadamente, porque, não estando ainda constituídas, não precisavam apoiar-se mutuamente na prática médica. Mas, na concepção da medicina científica, já assim não poderá suceder; sua base terá de ser a fisiologia. Como a ciência só pode ser estabelecida por meio da comparação, o conhecimento do estado patológico ou anormal não poderia ser obtido sem o conhecimento do estado normal, assim como a ação terapêutica dos agentes anormais ou medicamentos no organismo não pode ser compreendida cientificamente sem o estudo prévio da ação fisiológica dos agentes normais que mantêm os fenômenos da vida.

A medicina científica, porém, tal como as outras ciências, não pode constituir-se senão pela via experimental, ou seja, pela aplicação imediata e rigorosa do raciocínio aos fatos que a observação e a experimentação nos fornecem. Considerado em si mesmo, o método experimental nada mais é que um *raciocínio*, com a ajuda do qual submetemos metodicamente nossas ideias à experiência dos *fatos*.

O raciocínio é sempre o mesmo, seja nas ciências que estudam os seres vivos, seja nas que se ocupam dos corpos inanimados. Mas, em

cada gênero de ciência, os fenômenos variam e apresentam complexidades e dificuldades de investigação que lhes são próprias. É isso que torna os princípios da experimentação, como veremos adiante, incomparavelmente mais difíceis de aplicar à medicina e aos fenômenos dos corpos vivos do que à física e aos fenômenos dos corpos inanimados.

O raciocínio será sempre correto, desde que aplicado a noções exatas e fatos precisos; mas conduzirá sempre ao erro quando as noções ou os fatos sobre os quais se apoia tiverem sido originalmente maculados por erros ou inexatidões. É por isso que a *experimentação*, ou a arte de obter experiências rigorosas e bem determinadas, é a base prática e, de certa forma, a parte executiva do método experimental aplicado à medicina. Se quisermos constituir as ciências biológicas e estudar de maneira proveitosa os fenômenos tão complexos que ocorrem nos seres vivos, no estado fisiológico ou no patológico, precisamos, antes de tudo, estabelecer os princípios da experimentação e, em seguida, aplicá-los à fisiologia, à patologia e à terapêutica. A experimentação é incontestavelmente mais difícil na medicina do que em qualquer outra ciência; mas, exatamente por isso, nunca foi tão necessária e tão indispensável como neste campo. Quanto mais complexa é uma ciência, tanto mais importa, com efeito, estabelecer para ela uma crítica experimental adequada, a fim de obter fatos comparáveis e desprovidos de causas de erro. É hoje, em nossa opinião, o que mais importa para o progresso da medicina.

Para ser digno deste nome, o experimentador deve ser, ao mesmo tempo, teórico e prático. Se, por um lado, deve dominar plenamente a arte de estabelecer os fatos da experiência — que são os materiais da ciência —, por outro, deve ter clareza a respeito dos princípios científicos que conduzem nosso raciocínio no meio do estudo experimental, tão variado, dos fenômenos da natureza. Seria impossível separar estas duas coisas: a cabeça e a mão. A mão hábil sem a cabeça

para conduzi-la é um instrumento cego; a cabeça sem a mão para executar fica impotente.

Os princípios da *medicina experimental* serão desenvolvidos nesta obra a partir do ponto de vista tríplice da fisiologia, da patologia e da terapêutica. Mas, antes de entrar nas considerações gerais e nas descrições específicas dos processos operativos próprios a cada uma dessas divisões, creio ser útil dar, nesta introdução, algumas explicações acerca da parte teórica ou filosófica do método de que o livro abordará, afinal, apenas a parte prática.

As ideias que exporemos aqui certamente não apresentam nada de novo; há muito tempo o método experimental e a experimentação foram introduzidos nas ciências físico-químicas, que a eles devem todo o seu esplendor. Em diversas épocas, homens eminentes trataram de questões de método nas ciências, e em nossos dias Chevreul² desenvolve, em todas as suas obras, considerações muito importantes sobre a filosofia das ciências experimentais. Depois disso, portanto, não nos caberia nenhuma pretensão filosófica. Nosso único objetivo é e sempre foi contribuir para que os princípios bem conhecidos do método experimental penetrem nas ciências médicas. É por essa razão que vamos resumir aqui tais princípios, indicando particularmente as precauções que convém tomar na sua aplicação, devido à complexidade muito especial dos fenômenos da vida. Trataremos dessas dificuldades, inicialmente, no emprego do raciocínio experimental e, em seguida, na prática da experimentação.

2. [N.E.] Michel Eugène Chevreul (1786-1889): químico francês cujo trabalho científico abrangeu um amplo espectro, incluindo pesquisas clássicas sobre gorduras animais e sobre a teoria das cores.

PRIMEIRA PARTE DO RACIOCÍNIO EXPERIMENTAL

CAPÍTULO I Da observação e da experiência

Somente dentro de limites muito estreitos pode o homem observar os fenômenos que o cercam; a maioria deles escapa naturalmente aos sentidos, e a simples observação não basta. Para ampliar sua compreensão, o homem precisou aumentar o poder de seus órgãos, com a ajuda de aparelhos especiais, ao mesmo tempo que se muniu de diversos instrumentos que lhe permitiram penetrar no interior dos corpos para decompô-los e estudar suas partes escondidas. Há que estabelecer, portanto, uma gradação necessária entre os diversos processos de *investigação* ou de pesquisa, os quais podem ser simples ou complexos: os primeiros abordam os objetos mais fáceis de examinar, para os quais nossos sentidos bastam; os segundos, por meios variáveis, tornam acessíveis à nossa observação objetos ou fenômenos que, de outro modo, permaneceriam desconhecidos para nós, porque, em seu estado natural, estão fora de nosso alcance. A *investigação* — ora simples, ora aparelhada e aperfeiçoada — destina-se, portanto, a fazer-nos descobrir e constatar os fenômenos mais ou menos escondidos que nos rodeiam.

Mas o homem não se limita a ver; ele pensa e quer conhecer o significado dos fenômenos cuja existência lhe foi revelada pela *observação*. Por isso raciocina, compara os fatos, interroga-os, e, a partir das

respostas deles extraídas, estabelece o controle de uns pelos outros. Esse tipo de controle, por meio do raciocínio e dos fatos, constitui a *experiência* propriamente dita, e este é o único procedimento que temos para aprender sobre a natureza das coisas que estão fora de nós.

No sentido filosófico, a observação *mostra*, e a experiência *instrui*. Essa primeira distinção servirá como ponto de partida para o exame das diversas definições de *observação* e de *experiência* que foram dadas por filósofos e médicos.

§ 1º — *Diversas definições da observação e da experiência*

Parece que algumas vezes se confundiu a experiência com a observação. Bacon³ parece juntar as duas coisas quando afirma: “Observação e experiência para recolher os materiais, indução e dedução para elaborá-los: são essas nossas duas únicas boas ferramentas intelectuais.”

Médicos e fisiologistas, como a maioria dos homens de ciência, distinguem entre a observação e a experiência, mas não concordam plenamente quanto à definição desses dois termos.

Zimmermann assim se exprime: “A experiência difere da observação na medida em que o conhecimento fornecido pela observação parece revelar-se por si mesmo, ao passo que aquele fornecido pela experiência resulta de alguma tentativa feita com o propósito de saber se algo existe ou não existe.”⁴

3. [N.E.] Francis Bacon (1561-1626): político, filósofo empirista, cientista e ensaísta inglês. Como filósofo, destacou-se com uma obra onde a ciência era exaltada como benéfica para o homem. Em suas investigações, ocupou-se especialmente da metodologia científica e do empirismo, sendo muitas vezes chamado de “fundador da ciência moderna”.

4. ZIMMERMANN, J-G. *Traité sur l'expérience en médecine*, Paris, 1774, t. I, p. 45.

Essa definição representa opinião adotada de forma bastante generalizada. De acordo com ela, a observação seria a constatação das coisas ou dos fenômenos tais quais nos são apresentados habitualmente pela natureza, enquanto a experiência seria a constatação de fenômenos criados ou determinados pelo pesquisador experimental. Assim, deveria ser estabelecida uma espécie de oposição entre o observador e o experimentador: o primeiro seria *passivo* na produção dos fenômenos; o segundo, ao contrário, dela participaria de modo direto e *ativo*. Cuvier⁵ expressou essa mesma concepção ao dizer: “O observador escuta a natureza; o experimentador a interroga e a força a desvendar-se.”

À primeira vista e quando se consideram as coisas de uma forma geral, essa distinção entre a atividade do experimentador e a passividade do observador parece clara e fácil de estabelecer. Mas, tão logo se entra na prática experimental, descobre-se que, em muitos casos, essa separação é muito difícil de fazer e, por vezes, até gera obscuridade. A meu ver, isso resulta de que se confunde a arte da investigação, que busca e constata os fatos, com a arte do raciocínio, que os opera de maneira lógica em busca da verdade. Ora, na investigação pode haver, ao mesmo tempo, atividade do espírito e dos sentidos, seja para fazer observações, seja para fazer experiências.

Com efeito, se quiséssemos admitir que a *observação* se caracteriza apenas pelo fato de que o homem de ciência constata fenômenos produzidos pela natureza espontaneamente, sem a sua intervenção, ainda assim não poderíamos concluir que o espírito, como a mão, permaneça sempre inativo durante a observação; e seríamos levados a diferenciar, a esse respeito, dois tipos de observação — as *passivas* e as

5. [N.E.] Georges Cuvier (1769-1832): naturalista e zoologista francês, por vezes chamado de “pai da paleontologia”. Foi figura central na investigação sobre história natural em sua época; comparou fósseis com animais vivos estabelecendo a anatomia comparada como um método de conhecimento dos seres vivos.

ativas. Suponhamos por exemplo que determinada doença endêmica apareça em um país e se apresente à observação de um médico — o que acontece com frequência. Temos aí uma observação espontânea ou *passiva* que o médico faz por acaso e sem ser conduzido a isso por qualquer ideia preconcebida. Mas, se, após ter observado os primeiros casos, ocorre a esse médico que o surgimento dessa doença poderia ter relação com certas circunstâncias meteorológicas ou higiênicas especiais, então ele viaja para outras regiões onde impera a mesma doença, a fim de ver se ela se desenvolve sob as mesmas condições. Essa segunda observação, feita em virtude de uma ideia preconcebida sobre a natureza e a causa da doença, é o que se deveria chamar evidentemente de uma observação provocada ou *ativa*. Eu diria o mesmo de um astrônomo que, olhando o céu, descobre um planeta que passa por acaso diante de sua luneta; nesse caso ele fez uma observação fortuita e *passiva*, isto é, sem ideias preconcebidas. Mas, se, após ter constatado as perturbações em um planeta, o astrônomo faz observações para pesquisar as razões delas, eu diria que então o astrônomo fez observações *ativas*, vale dizer, observações provocadas por uma ideia preconcebida sobre a causa da perturbação. Seria possível multiplicar infinitamente as citações como essas, para provar que, na constatação dos fenômenos naturais que se apresentam a nós, ora o espírito é passivo, ora é ativo, o que significa, em outras palavras, que a observação se faz ora sem uma ideia preconcebida e por acaso, ora com ideias preconcebidas, isto é, com a intenção de verificar a exatidão de uma concepção do espírito.

Por outro lado, se admitirmos, conforme dito acima, que a *experiência* se caracteriza apenas pelo fato de que o homem de ciência constata fenômenos que foram por ele provocados artificialmente e que não se apresentavam naturalmente a ele, ainda assim não poderemos considerar que a mão do experimentador deva sempre intervir ativamente para produzir a aparição desses fenômenos. Com efeito,

em alguns casos, já vimos acidentes em que a natureza agiu por ele, e mesmo nessas situações seríamos obrigados a distinguir, do ponto de vista da intervenção manual, entre experiências *ativas* e experiências *passivas*. Suponhamos que um fisiologista queira estudar a digestão e saber o que se passa no estômago de um animal vivo; ele dividirá as paredes do ventre e do estômago de acordo com regras operatórias conhecidas e estabelecerá o que chamamos de fístula gástrica. O fisiologista certamente acreditará ter feito uma experiência, porque interveio ativamente para fazer aparecerem os fenômenos que não se mostravam naturalmente aos seus olhos. Agora pergunto: o doutor W. Beaumont fez uma experiência quando encontrou aquele jovem caçador canadense que, depois de ter recebido um tiro de fuzil à queima-roupa no hipocôndrio esquerdo, conservou, com o desaparecimento da escara, uma grande fístula no estômago através da qual se podia ver o interior desse órgão? Por muitos anos, o doutor Beaumont, que se serviu desse homem em seus trabalhos, pôde estudar *de visu* os fenômenos da digestão gástrica, conforme revela no interessante diário que nos deixou a respeito desse assunto.⁶ No primeiro caso, o fisiologista agiu em função da ideia preconcebida de estudar os fenômenos digestivos e fez uma experiência *ativa*. No segundo caso, um acidente produziu a fístula do estômago, e ela se apresentou fortuitamente ao doutor Beaumont, que, de acordo com nossa definição, teria feito uma experiência *passiva*, se é que se pode falar assim. Esses exemplos provam, portanto, que, na constatação dos fenômenos classificados como experiência, nem sempre a atividade manual do experimentador intervém, uma vez que, frequentemente, esses fenômenos podem, conforme vemos, apresentar-se como *observações passivas* ou fortuitas.

6. BEAUMONT, W. *Experiments and observations on the gastric juice and on physiological digestion*. Boston, 1834.