

Claude Bernard e a constância do “meio interno”

Christine Janczur *

Adriana Zavaglia [∞]

Hamilton Haddad [≠]

Maria Elice Brzezinski Prestes [◊]

1 INTRODUÇÃO

Filho de modestos trabalhadores de vinícolas, Claude Bernard (1813-1878) nasceu nos arredores do vilarejo de Saint-Julien, ao norte de Lyon, em 1813. Embora tenha sido aprendiz de boticário na juventude, aos 21 anos mudou-se para Paris, almejando a carreira de escritor. Logo desencorajado por críticos da época, decidiu prestar exame para a Faculdade de Medicina, onde ingressou em 1834. Durante sua residência médica, entrou em contato com o fisiologista

* Mestranda em Estudos Linguísticos, Literários e Tradutológicos em Francês do Departamento de Letras Modernas da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Av. Professor Luciano Gualberto, 403, sala 15, Cidade Universitária, São Paulo, SP, CEP 05508-900. E-mail: christine.janczur@usp.br

[∞] Área de Estudos Linguísticos, Literários e Tradutológicos em Francês, Departamento de Letras Modernas da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Av. Prof. Luciano Gualberto, 403, sala 15, Cidade Universitária, São Paulo, SP, CEP 05508-900. E-mail: zavaglia@usp.br

[≠] Laboratório de Neurociências Cognitivas e Aprendizagem, Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Rua do Matão, Travessa 14, nº 101, sala 305, Cidade Universitária, São Paulo, SP, CEP 05508-900. E-mail: haddad@usp.br

[◊] Laboratório de História da Biologia e Ensino, Departamento de Genética e Biologia Evolutiva do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Rua do Matão, 277, sala 317A, Cidade Universitária, São Paulo, SP, CEP 05508-090. E-mail: eprestes@ib.usp.br

François Magendie (1783-1855), de quem se tornou assistente entre 1841 e 1844. Descobriu aí sua vocação para a fisiologia experimental e iniciou uma extraordinária sequência de descobertas na área. Alguns anos mais tarde, herdou o laboratório e a cátedra de Magendie no *Collège de France*. A partir da década de 1850, sua fama transpôs as fronteiras francesas, contribuindo para que Bernard passasse a ocupar a recém-criada cátedra de fisiologia geral na Faculdade de Ciência de Paris, onde permaneceu até 1868, quando ela foi transferida para o Museu de História Natural. Suas aulas eram baseadas majoritariamente em demonstrações experimentais oriundas de suas próprias pesquisas, sendo disputadas por uma audiência formada por cientistas e personalidades da época, como o imperador Dom Pedro II. Bernard morreu em 1878, coberto de honrarias e títulos, recebendo um funeral público concedido pela primeira vez a um cientista na França.

Claude Bernard foi provavelmente o principal articulador da fisiologia experimental contemporânea, na qual a investigação fisiológica preocupava-se não com a natureza própria da vida, mas com a determinação experimental dos fenômenos vitais. Ao assumir a postura experimental de observador ativo, o fisiologista distancia-se do anatomista ou do clínico, e não “aceita os fenômenos apenas da maneira como a natureza os coloca diante dele”; em vez disso “o experimentador os faz aparecerem sob condições nas quais ele é o mestre” (Bernard, 1872, p. 187). De acordo com Bernard, ao adotar a postura experimental, o fisiologista deve, como qualquer outro cientista, assumir a regularidade das leis da natureza como condição para o discurso científico. Suas reflexões metodológicas foram compiladas no *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (Introdução ao estudo da medicina experimental), de 1865, sua obra mais conhecida, a qual ultrapassou os limites da fisiologia e ainda hoje é utilizada em cursos de metodologia científica. A importância de Bernard para a fisiologia não se restringe à enorme quantidade de descobertas experimentais realizadas no laboratório, mas também à elaboração de conceitos unificadores dessa disciplina. Entre esses conceitos, destaca-se o de *milieu intérieur* (meio interno). Embora a ideia tenha sido desenvolvida desde o início da década de 1850, o termo foi cunhado apenas em 1857, encontrando sua forma estabelecida no trecho aqui traduzido.

As *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux* (Lições sobre os fenômenos da vida comuns aos animais e aos vegetais) foram publicadas postumamente por Albert Dastre em dois volumes, entre 1878 e 1879, com segunda edição, conforme à primeira, em 1885 (Bernard, 1985). Consta que Bernard revisou as provas do primeiro volume no leito de morte. A obra possui um escopo bastante abrangente, tratando de temas que vão desde as definições de ciência e de vida (primeira lição) até a caracterização da identidade da fisiologia enquanto ciência (nona lição).

O trecho aqui traduzido é a terceira seção da segunda lição, em que Bernard trata da vida classificada em três formas: *latente*, *oscilante* e *constante* (Bernard, 1985, pp. 112-124). As duas primeiras seções dessa lição descrevem as duas primeiras formas de vida, respectivamente. Na terceira seção, que trata dos animais de vida livre, ou constante, Bernard enfatiza a importância da manutenção da estabilidade do meio interno como condição de vida livre e independente das variações do meio exterior. Essa ideia exerceu grande influência nos pensadores subsequentes, e foi a principal inspiração para a elaboração do conceito de homeostase pelo fisiologista estadunidense Walter Cannon (1871-1945), nas primeiras décadas do século XX.

2 TRADUÇÃO¹: CLAUDE BERNARD, *LIÇÕES SOBRE OS FENÔMENOS DA VIDA COMUNS AOS ANIMAIS E VEGETAIS*

2.1 Segunda lição: As três formas da vida

III – Vida constante ou livre. A vida constante ou livre é a terceira forma da vida²: ela pertence aos animais mais elevados em

¹ BERNARD, Claude. *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux* [1878] [Publié par Albert Dastre]. 2. ed. Paris: Libraire J.-B. Baillièrre et Fils, 1885. O trecho aqui traduzido corresponde à seção III, intitulada “Vie constante ou libre”, do vol. 1, pp. 112-124.

² Em contraste com a vida a *constante*, isto é, “a vida com manifestações livres e independentes do meio exterior”, nos itens I e II dessa “Segunda lição”, Claude Bernard define o que considera serem as outras duas formas de vida: a vida *latente*, isto é, “a vida não manifesta”, e a vida *oscilante* ou *dependente* do meio exterior, isto é, “a vida

organização. Neles, a vida não se interrompe em nenhuma condição: ela segue um curso constante e aparentemente indiferente às alternativas do meio cósmico³, às mudanças das condições materiais que rodeiam o animal. Os órgãos, os aparelhos, os tecidos funcionam de uma maneira sensivelmente igual, sem que sua atividade sofra as variações consideráveis que se apresentavam nos animais de vida oscilante. Ocorre assim porque, na realidade, o *meio interno* que envolve os órgãos, os tecidos e os elementos dos tecidos não muda; as variações atmosféricas são bloqueadas, de sorte que se pode dizer que *as condições físicas do meio* são constantes para o animal superior; ele está envolvido por um meio invariável que lhe proporciona uma espécie de atmosfera própria no meio cósmico, sempre cambiante. É um organismo que se instalou numa estufa própria. Consequentemente, as infinitas mudanças do meio cósmico não o atingem; ele não está preso a elas, ele é livre e independente.

Acredito ter sido o primeiro a insistir na ideia de que há para o animal realmente dois meios: um *meio externo*, no qual está inserido o organismo, e um *meio interno*, no qual vivem os elementos dos tecidos. A existência do ser se passa não no meio externo, ar atmosférico para o ser aéreo, água doce ou salgada para os animais aquáticos, mas no

com manifestações variáveis e dependentes do meio exterior” (Bernard, 1885, p. 67). A vida latente, para ele, é a dos “seres cujo organismo se encontra em estado de indiferença química”, ou seja, que vivem como que virtualmente, sem manifestar qualquer característica da vida (*Id.*, p. 68). É o estado de vida em que ocorre a “supressão das trocas, a ruptura das relações entre o ser e o meio” (*Id.*). Esse “estado de indiferença químico-vital”, Bernard o identifica nas sementes dos vegetais e, no reino animal, entre “certos animais revivescentes, nematoides, tardígrados, rotíferos” (*Id.*, p. 69). Por sua vez, a vida oscilante é a dos seres “cujas manifestações vitais podem variar dentro de certos limites estendidos sob a influência das condições cósmicas” (*Id.*, p. 103). Bernard inclui nessa categoria todos os vegetais, pois podem ficar inativos ou dormentes durante o inverno, além dos animais que apresentam um fenômeno análogo, como os invertebrados e os vertebrados de sangue frio e dos mamíferos, nos quais esse estado é chamado “hibernação” (Bernard, 1885, p. 104).

³ Claude Bernard denomina “meio cósmico” as “condições atmosféricas ou cósmicas exteriores” (Bernard, 1885, p. 26) em que se encontram os seres vivos, assim como os objetos inanimados (Dutra, 2001, p. 25). Ele entende o ambiente externo, representado pelo ar ou água, como instável e em oposição ao *meio interno*, ou meio *intra-orgânico* ou *fisiológico*, estável, no qual estão imersos os componentes essenciais do corpo.

meio líquido interior, formado pelo líquido orgânico circulante que envolve e banha todos os elementos anatômicos dos tecidos; é a linfa⁴ ou o plasma⁵, a parte líquida do sangue que, nos animais superiores, penetra nos tecidos e constitui o conjunto de todos os líquidos intersticiais, expressão de todas as nutrições locais, fonte e confluência de todas as trocas elementares. Um organismo complexo deve ser considerado como uma reunião de seres simples, elementos anatômicos que vivem no meio líquido interior.

A *fixidez do meio interno é a condição da vida livre, independente*: o mecanismo que a permite é aquele que assegura, no *meio interno*, a manutenção de todas as condições necessárias para a vida dos elementos. Isso nos faz entender que não seria possível haver vida livre, independente, para os seres simples, cujos elementos constitutivos estão em contato direto com o meio cósmico, e que essa forma da vida é, pelo contrário, o apanágio exclusivo dos seres que atingiram o topo da complicação ou da diferenciação orgânica.

A fixidez do meio supõe um aperfeiçoamento do organismo de forma que as variações externas sejam, a cada instante, compensadas e equilibradas. Consequentemente, o animal superior está bem longe de ser indiferente ao mundo exterior; ele está, pelo contrário, em uma relação estreita e sábia com ele, de tal forma que seu equilíbrio resulta de uma compensação contínua e delicada estabelecida pela mais sensível das balanças.

As condições necessárias para a vida dos elementos que devem ser agrupadas e mantidas constantes no meio interno para o funcionamento da vida livre são aquelas que já conhecemos: a água, o oxigênio, o calor, as substâncias químicas ou reservas.

São as mesmas condições que aquelas necessárias à vida dos seres simples; porém, no animal aperfeiçoado para a vida independente, o

⁴ A linfa, assim como os linfonodos, são conhecidos desde os médicos da Antiguidade, como Hipócrates (460aC-370aC) e Galeno (129dC-c.200dC).

⁵ Nesta passagem, citada em livros-textos de Fisiologia atuais, Claude Bernard usa como sinônimos os termos plasma e linfa, que hoje designam, respectivamente, o componente líquido do sangue e o fluido do sistema linfático, proveniente do fluido intersticial.

sistema nervoso é solicitado a regular a harmonia entre todas as condições.

1º A água – É um elemento indispensável, qualitativa e quantitativamente, à constituição do meio onde os elementos vivos evoluem e funcionam. Nos animais de vida livre, deve existir um conjunto de disposições que regulam as perdas e os ganhos, de modo a manter a quantidade de água necessária no meio interior. Nos seres inferiores, as variações quantitativas de água compatíveis com a vida são mais amplas; mas o ser não tem, por outro lado, uma influência que o regule. É por isso que ele está preso às vicissitudes climáticas: inerte, em estado de vida latente, em tempo seco; reanimado, em tempo úmido.

O organismo mais elevado é inacessível às oscilações higrométricas, graças a artifícios de construção, a funções fisiológicas, que tendem a manter a relativa da quantidade de água.

Para o homem em particular e para os animais superiores em geral, o desperdício de água se dá por todas as secreções, sobretudo pela urina e pelo suor; em segundo lugar, pela respiração, que libera uma quantidade notável de vapor d'água e, finalmente, pela perspiração cutânea.

Quanto aos ganhos, eles se dão pela ingestão de líquidos ou alimentos que contêm água, ou ainda, para alguns animais, por absorção cutânea. Em todo caso, é bem possível que toda a quantidade de água do organismo venha do exterior por uma ou outra dessas duas vias. Não se demonstrou até então que o organismo animal produza realmente água; a opinião contrária parece quase certa.

Como dissemos, é o sistema nervoso que forma a engrenagem de compensação entre os ganhos e as perdas. A sensação de sede, que depende desse sistema, se faz sentir todas as vezes em que a proporção de líquido diminui no corpo como consequência de alguma condição, como a hemorragia ou a sudorese abundante; o animal se encontra, assim, estimulado a reparar, pela ingestão de líquidos, as perdas que sofreu. Mas até mesmo essa ingestão é regulada, no sentido de que ela não conseguiria aumentar, além de certo nível, a quantida-

de de água existente no sangue; as excreções urinárias e outras eliminam os excessos, como uma espécie de ladrão. Os mecanismos que causam a variação da quantidade de água e a restabelecem são, portanto, muito numerosos; eles colocam em movimento uma enorme quantidade de aparelhos de secreção, de exalação, de ingestão, de circulação, que transportam o líquido ingerido e absorvido. Esses mecanismos são variados, mas o resultado a que eles conduzem é constante: a presença de água em proporção sensivelmente determinada no meio interno, condição da vida livre.

Não é apenas para a água que existem esses mecanismos compensatórios; eles são igualmente conhecidos para a maior parte das substâncias minerais ou orgânicas dissolvidas no sangue. Sabe-se, por exemplo, que o sangue não poderia ficar carregado de uma quantidade considerável de cloreto de sódio: o excedente, a partir de um certo limite, é eliminado pela urina. Assim acontece também, como já estabeleci, com o açúcar, que, normal no sangue, é eliminado pela urina ao exceder uma determinada quantidade.

2º O calor – Sabemos que existem para cada organismo, elementar ou complexo, limites de temperatura externa dentre os quais seu funcionamento é possível, um ponto médio que corresponde ao máximo de energia vital. E isso é verdadeiro não apenas para seres que já atingiram o estado adulto, mas também para o ovo ou o embrião. Todos esses seres estão submetidos à vida oscilante, mas, para os animais superiores, chamados de animais de sangue quente, a temperatura compatível com as manifestações da vida é estritamente fixa. Essa temperatura fixa mantém-se no meio interno, apesar das oscilações climáticas extremas, e assegura a continuidade e a independência da vida. Existe, para resumir, nos animais de vida livre e constante, uma função da calorificação que não existe nos animais de vida oscilante.

Existe para essa função um conjunto de mecanismos governados pelo sistema nervoso. Há nervos térmicos, nervos vasomotores que identifiquei e cujo funcionamento produz, às vezes, uma elevação, outras vezes, uma diminuição da temperatura, de acordo com as circunstâncias.

A produção de calor é devida, tanto no mundo vivo como no inorgânico, a fenômenos químicos; tal é a grande lei que devemos a Lavoisier e Laplace. É na atividade química dos tecidos que o organismo superior encontra a fonte do calor que ele conserva em seu meio interno num patamar aproximadamente fixo, de 38 a 40 graus para os mamíferos, de 45 a 47 para as aves. A regulação calorífica se dá, como já disse, por meio de dois tipos de nervos. Há os nervos que chamei de *térmicos*, que pertencem ao sistema do grande simpático e que servem como uma espécie de freio para as atividades termoquímicas cujos tecidos vivos são a sede. Quando esses nervos agem, eles diminuem as combustões intersticiais e abaixam a temperatura; quando sua influência se enfraquece pela supressão de sua ação ou pelo antagonismo de outras influências nervosas, as combustões, então, aumentam e a temperatura do meio interno se eleva consideravelmente. Há ainda os nervos *vasomotores* que, ao acelerarem a circulação na periferia do corpo ou nos órgãos centrais, também intervêm no mecanismo de equilíbrio do calor animal.

Eu só acrescentaria uma última característica. Quando se atenua consideravelmente a ação do sistema cerebrospinal deixando persistir plenamente a do grande simpático (*nervo térmico*), percebe-se que a temperatura abaixa consideravelmente e o animal de sangue quente se encontra, de certa forma, transformado em um animal de sangue frio. Foi essa experiência que realizei em coelhos, cortando-lhes a medula espinal entre a sétima vértebra cervical e a primeira dorsal. Quando, pelo contrário, se destrói o grande simpático, deixando intacto o sistema cerebrospinal, percebe-se que a temperatura aumenta, primeiro localmente, depois de maneira geral; foi a experiência que realizei em cavalos, cortando o grande simpático, sobretudo quando eles já se encontram previamente debilitados. Sobrevém, então, uma febre de fato. Desenvolvi extensamente a história de todos esses mecanismos⁶; apenas lembro essa história rapidamente aqui para estabelecer que a

⁶ *Leçons sur la chaleur animale* [Lições sobre o calor animal], 1873. (Nota de C. Bernard)

função calorífica própria aos animais de sangue quente se deve a um aperfeiçoamento do mecanismo nervoso, o qual, por uma compensação incessante, mantém uma temperatura sensivelmente fixa no *meio interno*, no seio do qual vivem os elementos orgânicos aos quais devemos sempre, em definitivo, reportar todas as manifestações vitais.

3º O oxigênio – Para acontecerem, as manifestações da vida exigem a intervenção do ar, ou melhor, de sua parte ativa, o oxigênio, na forma solúvel e em estado conveniente para que possa chegar ao organismo elementar. É preciso, além disso, que o oxigênio permaneça em proporções fixas no meio interno até um certo limite: uma quantidade demasiado fraca e uma quantidade demasiado forte também são incompatíveis com o funcionamento vital.

É preciso, portanto, que no animal de vida constante mecanismos apropriados regulem a quantidade desse gás que é distribuída no meio interno e a mantenham praticamente invariável. Ora, nos animais de organização mais elevada, a entrada do oxigênio no sangue depende dos movimentos respiratórios e da quantidade desse gás no meio ambiente. Por outro lado, a quantidade de oxigênio que se encontra no ar resulta, como ensina a física, da composição centesimal da atmosfera e de sua pressão. Entende-se, assim, que o animal consiga viver num meio menos rico em oxigênio se a pressão elevada compensar essa diminuição e, inversamente, que o mesmo animal possa viver num meio mais rico em oxigênio que o ar comum se a diminuição da pressão compensar o aumento. Trata-se aí de uma proposição geral importante que resulta dos trabalhos do Sr. Paul Berfc. Nesse caso, como se vê, as variações do meio se compensam e se equilibram por si sós, sem que o animal intervenha. Se a pressão aumentar ou diminuir, conforme diminui ou aumenta em razão inversa a composição centesimal, o animal encontra definitivamente no meio a mesma quantidade de oxigênio, e sua vida se realiza nas mesmas condições.

Mas pode haver no próprio animal mecanismos que estabelecem a compensação quando ela não se dá externamente e que asseguram a entrada, no meio interno, da quantidade de oxigênio exigida pelo funcionamento vital; queremos falar das diferentes variações que as

quantidades da hemoglobina, matéria ativa que absorve o oxigênio, podem sofrer, variações ainda pouco conhecidas, mas que, por sua vez, certamente também intervêm.

Todos esses mecanismos, como os precedentes, só têm eficácia em limites bem restritos; eles se deformam e se tornam ineficazes em condições extremas. Eles são regulados pelo sistema nervoso. Quando o ar se rarefaz por uma causa qualquer, tal como a subida em aeróstato ou no alto das montanhas, os movimentos respiratórios se tornam mais amplos e mais frequentes e a compensação se estabelece. No entanto, quando a rarefação é exagerada, os mamíferos e o homem não podem manter essa luta compensatória por um tempo muito longo, como, por exemplo, quando se encontram em altitudes superiores a 5.000 metros.

Não vamos entrar aqui nos detalhes particulares dessa questão. Basta introduzi-la. Apenas chamaremos a atenção para um exemplo do Sr. Campana. Esse exemplo refere-se às aves de vôo em grandes altitudes, como as de rapina e, em particular, o condor, que sobe a alturas de 7.000 a 8.000 metros. Elas permanecem ali se movimentando por muito tempo, ainda que numa atmosfera que seria mortal para um mamífero. Os princípios anteriormente introduzidos permitiam prever que o meio respiratório interno desses animais devia escapar, por meio de um mecanismo apropriado, da depressão do meio externo; em outras palavras, que o oxigênio contido no seu sangue arterial não devia variar nas grandes altitudes. E, de fato, existem nas aves de rapina enormes sacos pneumáticos ligados às asas e que só funcionam quando estão em movimento. Se as asas se movimentam para cima, eles se enchem de ar externo; se elas se movimentam para baixo, eles expulsam esse ar dentro do parênquima pulmonar. De sorte que, à medida que o ar se rarefaz, o trabalho das asas da ave que nelas se apoia aumenta obrigatoriamente e também aumenta obrigatoriamente o volume suplementar de oxigênio que atravessa o pulmão. A compensação da rarefação do ar externo pelo aumento da quantidade inspirada é, portanto, assegurada, e, por conseguinte, a invariabilidade do meio respiratório próprio da ave.

Esses exemplos, que poderíamos multiplicar, demonstram que todos os mecanismos vitais, por mais variados que sejam, têm apenas uma finalidade: manter a unidade das condições da vida no meio interno.

4º Reservas – Finalmente, é necessário, para a manutenção da vida, que o animal tenha reservas que assegurem a de constituição de seu meio interno. Os seres complexos em organização gastam os materiais de seu meio interno na alimentação; mas, como eles não são submetidos a uma alimentação idêntica e exclusiva, é preciso que existam, neles mesmos, mecanismos que retirem substâncias semelhantes desses alimentos variados e que regulem a proporção que deve entrar no sangue.

Eu demonstrei, como veremos adiante, que a nutrição não é *direta*, como ensinam as teorias químicas aceitas, mas que ela é, pelo contrário, *indireta* e se dá por meio de reservas. Essa lei fundamental é uma consequência da variedade do regime comparada à fixidez do meio. Em resumo, *não se vive dos alimentos do momento atual, mas daqueles que foram ingeridos anteriormente*, modificados e, de certa forma, criados pela assimilação. O mesmo acontece com a combustão respiratória: ela não é, em nenhum lugar, *direta*, como mostraremos mais tarde.

Há, portanto, reservas preparadas a partir dos alimentos e a todo instante liberadas em proporções maiores ou menores. As manifestações vitais destroem, assim, provisões que têm, sem dúvida, sua origem primeira no meio externo, mas que foram elaboradas no interior dos tecidos do organismo e que, liberadas no sangue, asseguram a fixidez de sua constituição físico-química.

Quando os mecanismos da nutrição são afetados e quando o animal fica impossibilitado de preparar suas reservas, quando apenas consome aquelas que havia acumulado anteriormente, ele caminha em direção a uma falência que só pode levar à impossibilidade vital, à morte. De nada lhe adiantaria, então, comer; ele não vai mais se alimentar, não vai mais assimilar, vai definhar.

Algo análogo se produz no caso em que o animal se encontra em estado de febre: ele gasta sem repor, e esse estado se torna fatal se persistir até o esgotamento total dos materiais acumulados pela nutrição anterior.

Assim, as substâncias assimiláveis que penetram num organismo, seja animal, seja vegetal, não servem direta e imediatamente à nutrição. O fenômeno nutritivo se realiza em duas etapas, e essas duas etapas são sempre separadas uma da outra por um período mais ou menos longo, cuja duração depende de uma quantidade enorme de circunstâncias. A nutrição é precedida de uma elaboração particular que termina com um *armazenamento de reservas* tanto no animal quanto no vegetal. Isto permite compreender que um ser continue a viver, às vezes por muito tempo, sem se nutrir: ele vive de suas reservas acumuladas em sua própria substância; ele consome a si mesmo.

Essas reservas são muito desiguais dependendo dos seres considerados e dependendo das diversas substâncias, para animais e vegetais diversos, para plantas anuais ou bienais, etc. Este não é o lugar mais adequado para analisar um assunto tão vasto; quisemos apenas mostrar que a formação das reservas é não somente a lei geral de todas as formas da vida, mas também que ela constitui ainda um mecanismo ativo e indispensável para a manutenção da vida constante e livre, independente das variações do meio cósmico ambiente.

Conclusão – Analisamos consecutivamente as três formas gerais sob as quais a vida aparece: vida *latente*, vida *oscilante*, vida *constante*, a fim de examinar se, numa delas, encontraríamos um princípio vital interior capaz de realizar suas manifestações, independentemente das condições físico-químicas externas. A conclusão a que chegamos é fácil de entender. Vemos que, na vida latente, o ser é dominado pelas condições físico-químicas externas, a ponto de qualquer manifestação vital poder ser interrompida. Na vida oscilante, se o ser vivo não é totalmente submetido a essas condições, ele fica, no entanto, de tal forma preso a elas que sofre todas as variações. Na vida constante, o ser vivo parece livre e as manifestações vitais parecem produzidas e orientadas por um princípio vital interno, livre das condições físico-

químicas externas; essa aparência é uma ilusão. Muito pelo contrário, é particularmente no mecanismo da vida constante ou livre que essas relações estreitas se mostram em plena evidência. Não poderíamos, portanto, admitir nos seres vivos um princípio vital lutando contra a influência das condições físicas. O fato oposto é que foi demonstrado, e, assim, derrubam-se todas as concepções contrárias dos vitalistas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARD, Claude. *De la physiologie générale*. Paris: Hachette, 1872.
- . *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux* [1878]. [Publié par Albert Dastre]. 2. ed. Paris: Libraire J.-B. Baillièrre et Fils, 1885. 1 vol.
- COLEMAN, William. *The cognitive basis of the discipline: Claude Bernard on Physiology*. *Isis*, **76**: 49-70, 1985.
- DUTRA, Luiz Henrique de A. *A epistemologia de Claude Bernard*. Campinas: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, UNICAMP, 2001.
- GRMEK, Mirko D. *Claude Bernard*. Pp. 209-218, in: BENJAMIN, Cesar (ed.). *Dicionário de Biografias Científicas*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.
- LANGLEY, Leroy L. (ed.). *Homeostasis: origins of the concept*. Dowden: Hutchinson & Ross, 1973.

Data de submissão: 22/04/2013

Aprovado para publicação: 30/06/2013