

## Concepções científicas de Claude Bernard e B. F. Skinner: Reflexões sobre um possível vínculo metodológico

*Scientific conceptions of Claude Bernard and B. F. Skinner: Reflections on a possible methodological bond*

 ILMA A. GOULART DE SOUZA BRITTO<sup>1</sup>

 ROBERTA MAIA MARCON<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS, BRASIL

### Resumo

O objetivo deste artigo foi descrever a ciência experimental a partir de dois autores distintos produzindo comparativos entre suas concepções científicas. Para tanto, o primeiro passo foi realçar a ciência de Claude Bernard e a ciência do comportamento de B. F. Skinner e explorar pontos de contato da visão Bernardiana e da visão Skinneriana na história de uma ciência natural que destaca a importância de dados experimentais com sujeitos individuais. O artigo inicia-se com descrições da Análise do Comportamento, os objetivos dessa ciência, seus princípios, métodos e a importância dos dados experimentais. Em seguida, aborda a história do método experimental fisiológico de Claude Bernard. Também aborda as relações entre as obras de Claude Bernard e Skinner que contribuíram para o estabelecimento do método experimental indutivo. A partir dos pontos explorados no presente artigo, supõe-se uma influência indireta de Claude Bernard sobre a ciência de B. F. Skinner nos métodos de pesquisa de caso-único e na replicação direta dos dados individuais. Desse modo, reconhece-se, publicamente, o lugar cientificamente devido de Claude Bernard na Análise do Comportamento, uma vez que a ciência Bernardiana imprimiu à Skinneriana contribuição tanto na filosofia científica como no método experimental.

Palavras-chave: método experimental; Claude Bernard; B. F. Skinner; método de caso único.

### Abstract

The objective of this article was to outline experimental science based on two distinct authors, producing comparisons between their scientific conceptions. To do so, the first step was to highlight the science of Claude Bernard and the behavioral science of B. F. Skinner and explore points of contact between the Bernardian and Skinnerian views in the history of a natural science that emphasizes the importance of experimental data with individual subjects. The article begins with descriptions of Analysis Behavior, its objectives, principles, methods, and the importance of experimental data. It then addresses the history of Claude Bernard's physiological experimental method. It also discusses the relationships between the works of Claude Bernard and Skinner that contributed to the establishment of the inductive experimental method. From the points explored in this article, it is assumed that Claude Bernard had an indirect influence on the science of B. F. Skinner in the single-case research methods and direct replication of individual data. Thus, the scientifically rightful place of Claude Bernard in Behavior Analysis is publicly recognized, as Bernardian science left its imprint on Skinnerian contributions, both in scientific philosophy and in the experimental method.

Keywords: method; Claud Bernard; B. F. Skinner; single case method.

 [ilmaagoulart@gmail.com](mailto:ilmaagoulart@gmail.com)

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.18542/REBAC.V19I2.15665](http://dx.doi.org/10.18542/REBAC.V19I2.15665)

*“...experimental analysis is our only means of going in search of the true”* (Bernard, 1865/1957, p. 55).

*“The experimental analysis of behavior is a rigorous, extensive, and rapidly advancing branch of biology”* (Skinner, 1974, p. 196).

No presente trabalho, pretende-se tratar das possíveis influências do fisiologista francês Claude Bernard (1813-1878), fundador da fisiologia experimental, sobre o behaviorista radical B. F. Skinner (1904-1990), fundador da Análise do Comportamento, bem como algumas influências de Claude Bernard na área da fisiologia. Também será descrita parte da história da Análise do Comportamento a partir dos padrões metodológicos usados para a experimentação, os objetivos, os procedimentos e, do mesmo modo, a importância da produção de dados experimentais com sujeitos individuais.

Partindo-se do exposto, o presente trabalho inicia-se com as considerações sobre a posição de B. F. Skinner e a Análise do Comportamento, seus objetivos, princípios, métodos e a importância dos dados experimentais, além das descrições de alguns dados históricos sobre os primórdios dessa ciência. Em seguida, apresenta-se o posicionamento de alguns autores que abordaram a história do método experimental fisiológico de Claude Bernard e suas contribuições para a medicina experimental. Em adendo, será abordado o posicionamento de analistas do comportamento sobre as contribuições de Claude Bernard para os primórdios da Análise do Comportamento e, por conseguinte, apontar as possíveis relações entre as obras de Claude Bernard e B. F. Skinner que contribuíram para o estabelecimento do método experimental indutivo, seja na Fisiologia, Medicina ou Análise do Comportamento.

Seria consistente afirmar que o trabalho de B. F. Skinner estabelece a ciência do comportamento como uma ciência natural (Mechner, 2008). Em sua obra, *Ciência e Comportamento Humano*, Skinner (1953/1970, p. 12) ressalta “Se pudermos observar cuidadosamente o comportamento humano, de um ponto de vista objetivo e chegar a compreendê-lo pelo que é, poderemos ser capazes de adotar um curso mais sensato de ação”. A aplicação da ciência ao comportamento humano não é uma tarefa simples, o comportamento não é facilmente retido para observação, por ser um processo que deve ser definido de acordo com as relações entre eventos ambientais e as ações de um organismo como um todo (Skinner, 1953/1970). Com efeito, um organismo se comporta em cada momento de sua vida, nas atividades cotidianas.

Skinner (1953/1970) sintetiza seu posicionamento ao ressaltar que a ciência é mais do que as descrições dos acontecimentos à medida em que ocorrem; é uma tentativa de descobrir ordem, de mostrar que dados acontecimentos estão ordenados e, portanto, relacionam-se ordenadamente com outros. Mais do que isso, os experimentos nem sempre dão os resultados esperados, mas devem permanecer os fatos, não as expectativas, uma vez que “Os dados, não os cientistas, falam mais alto.” (p. 16). Ao alertar para as implicações da aplicação da ciência, Skinner (1953/1970) deixa claro que se há disposição para tratar dos métodos da ciência no campo dos assuntos humanos, para tanto, deve-se pressupor que o comportamento é ordenado e determinado sumarizando com clareza “A ciência não só descreve, ela prevê.” (p. 13).

As contribuições metodológicas da visão Skinneriana para a ciência do comportamento foram únicas em diferentes aspectos, tais como privilegiar o estudo de cada sujeito, portanto, do organismo como uma unidade individual, enfatizar o método experimental como ferramenta de trabalho, demonstrar a replicabilidade intrassujeito. Millenson (1967/1975) destaca que com uma série de publicações iniciadas em 1930, B. F. Skinner propôs uma formulação do comportamento que surgiu de observações feitas em um único organismo que respondia em uma situação artificial, controlada e padronizada. A aparelhagem consistia em uma caixa contendo uma pequena barra que se pressionada pelo animal fornecia uma pelota de alimento em um recipiente localizado abaixo da barra e um micro interruptor permitia o registro automático da resposta de pressionar a barra. Assim, um elo contínuo da resposta foi estabelecido pela operação de tornar o alimento contingente à pressão à barra (Millenson, 1967/1975).

Com base na descrição supracitada, oriunda das observações de um organismo respondendo em uma situação experimental (altamente padronizada e cuidadosamente controlada), obteve-se um importante avanço em direção a uma Análise Experimental do Comportamento norteada pela previsão e controle: a possibilidade de se investigar o comportamento controlado pelas suas próprias consequências. Skinner (1991) esclarece que a frequência da resposta de pressão à barra mostrava-se uma variável dependente útil; a frequência de resposta tornou-se ainda mais útil como medida, ao mostrar a probabilidade com que uma resposta poderia ser emitida e aumentada gradualmente em frequência em um dado período. Por razões pragmáticas, o uso de animais em pesquisas, segue uma tradição longa e respeitada na ciência, pois controlar e isolar condições experimentais relevantes possibilitam revelar a regularidade básica da natureza (Millenson, 1967/1975).

Skinner (1938) sustenta que uma ciência do comportamento poderia descrever relações funcionais, por limitar-se a descobertas de relações entre variáveis mensuráveis em ambiente experimental. Assim, com o advento dos

métodos experimentais, Skinner (1938) apresenta medidas de comportamento operacionalmente definidas em condições controladas e padronizadas para animais individuais. De acordo com Iversen (2013), os métodos de pesquisa de caso-único (do inglês, *single-case research methods*) progrediram rapidamente e estabeleceram as bases para uma aplicação bem-sucedida em humanos, que começou por volta da década de 1950.

Deve-se esclarecer que os métodos de pesquisa de caso-único referem-se a uma vasta coleção de procedimentos para conduzir pesquisas comportamentais com sujeitos individuais, o que envolve medidas repetidas do comportamento de um indivíduo antes, durante e, às vezes, depois de uma intervenção experimental (Baron & Perone, 1998; Britto & Marcon, 2019; Iversen, 2013). Portanto, as análises e interpretações de dados coletados desenvolveram-se em procedimentos que são diferentes daqueles usados em pesquisas com grupos de sujeitos que se adaptam à tradição hipotético-dedutiva para testar hipóteses. Os métodos de pesquisa de caso-único fornecem uma ferramenta para uma ciência natural do comportamento a nível do sujeito individual (Iversen, 2013).

Um fato interessante é o que Skinner (1956, p. 221) escreve no texto *A Case History in Scientific Method* acerca de sua própria história, o que talvez o tenha levado a afirmar: “o cientista, como qualquer organismo, é produto de uma história única. As práticas que ele considera apropriadas dependerá, em parte, dessa história.”. Historicamente, quando o *Journal of Applied Behavior Analysis* foi publicado, em 1968, os métodos de pesquisa de caso-único expandiram-se como procedimentos de pesquisas em contextos aplicados.

Com efeito, Britto e Marcon (2019) demonstram que sob influência do método experimental indutivo, manipulações de variáveis em diferentes condições experimentais nos contextos aplicados da ciência do comportamento não estão vinculadas a uma área específica. Lerman et al. (2013) descrevem que enquanto a maioria dos campos aplicados em psicologia se distingue por sua ênfase em uma clientela particular, problema, ou configuração, as aplicações da Análise do Comportamento estão concentradas nos seus princípios e métodos. Por concentrar-se em qualquer aspecto do comportamento humano e, às vezes, não humano, independentemente de quem o emite ou onde ocorre, a análise do comportamento extrapola as fronteiras profissionais usadas para definir a psicologia clínica, educacional, organizacional, assim como as topografias comportamentais classificadas nos manuais diagnósticos tradicionais (Lerman et al., 2013).

No âmbito dos conceitos científicos, os métodos comportamentais focam a construção de uma ciência indutiva (Britto & Marcon, 2019). Neste sentido, Sidman (1966/1976) ressalta que há duas escolas do pensamento, diametralmente opostas, em relação aos métodos mais eficientes para a integração de diferentes dados, onde a diferença entre elas não reside na presença ou ausência da teoria, mas no modo pelo qual a teoria é elaborada. Uma das escolas promove a tradição hipotético-dedutiva que prioriza a teoria, e depois, por meio da experimentação, testa-se dedutivamente a hipótese e busca-se confirmar a teoria através de seus dados; na outra, o método consiste em primeiro fazer a experimentação, dar proeminência aos dados e deixar a teoria emergir indutivamente a partir deles (Sidman, 1966/1976; Chiesa, 1994/2006).

Talvez a diferença mais impactante na investigação científica, esteja no delineamento de pesquisa que domina a psicologia contemporânea. Chiesa (1994/2006) esclarece que no método hipotético-dedutivo, o teste de hipótese, não está relacionado à lógica ou ao poder do método e, sim, nos tipos de teorias ou abordagens explicativas presentes na psicologia. Os experimentos delineados envolvem comparações entre grupos e testes estatísticos. Já a tradição indutiva tenta extrair dos dados os princípios teóricos gerais com o uso dos métodos de pesquisa sujeito-único onde um pequeno número de sujeitos é estudado ao longo de várias condições experimentais.

De acordo com Sidman (1966/1976), há uma distinção entre os métodos para avaliar a generalidade do sujeito e aqueles para avaliar a generalidade de uma variável; a generalidade do sujeito, pode ser avaliada em termos do número de replicações entre os membros de uma espécie, enquanto não há forma honesta de avaliar a generalidade de uma variável. Isso porque, na prática, cada experimento sucessivo que sirva para ampliar tal generalidade será, de alguma forma, diferente dos experimentos precedentes.

Sidman (1966/1976) esclarece que é possível usar a alternância de tratamentos para estudar os efeitos de uma variável independente sobre as topografias de um comportamento. Iversen (2013) ressalta que os métodos de pesquisa de caso-único estão sendo adotados em áreas fora da Análise do Comportamento como a Medicina, Medicina Comportamental por oferecer uma ampla gama de procedimentos experimentais (delineamentos de linha de base múltipla, delineamento ABAB, delineamento de múltiplos elementos etc.) para demonstrar que um dado tratamento foi responsável pela mudança específica obtida. Todavia, apesar das diferenças fundamentais entre as metodologias hipotético-dedutiva e indutiva elas têm metas comuns: fazer inferências válidas acerca das consequências das manipulações das variáveis independentes (Baron & Perone, 1998).

Em adição, Blampied (2013) afirma que o delineamento de pesquisa experimental com um único organismo desenvolvido por B. F. Skinner e sistematizado por Sidman (1966/1976) foi denominado de replicação intrassujeito. Afirma ainda que Skinner e Sidman foram fortemente influenciados pela definição de um estado estável que envolve algum tipo de critério, conceito físico-químico e da fisiologia experimental proposta pelo fisiologista francês Claude Bernard.

Nas palavras de Blampied (2013), não se deve esquecer que a variabilidade é um fenômeno tão central nos sistemas biológicos quanto o valor de um conjunto de dados como um todo, o mesmo ponto desenvolvido por Claude Bernard, um século antes. Assim, a replicação direta dos dados individuais permite avaliar a fidedignidade e a generalidade de um fenômeno; a replicação intrassujeito é um poderoso instrumento para demonstrar o controle e avaliar os dados resultantes (Sidman, 1966/1976).

#### *Alguns pontos relevantes sobre a experimentação na fisiologia*

O presente trabalho defende que entender as contribuições de Claude Bernard, “amplamente reconhecido como o pai da medicina moderna” (Iwata & Dozier, 2008, p. 7), é situá-lo no século XIX, e refletir sobre o que representa Claude Bernard para uma nova concepção da ciência daquele período, assegurando-lhe um lugar cientificamente devido. Para essa finalidade, torna-se importante esclarecer quais fenômenos observados por Claude Bernard eram os temas de sua ciência, compreender a relevância da sua obra para a história da Medicina, do método experimental. Em adição, o presente trabalho aponta uma possível aproximação epistemológica com os pressupostos de Claude Bernard na constituição de uma área de conhecimento no Brasil, Neurociências e Comportamento.

Como salientado por Houssay (1941), Claude Bernard, além de médico foi um experimentador metódico e minucioso que conseguiu realizar um trabalho notável devido a sua habilidade em anatomia e cirurgia, conhecimento em química e a convicção de que os fenômenos vitais têm uma base físico-química. Claude Bernard transformou a fisiologia em uma ciência “autônoma, fundamental e fértil” (Houssay, 1972, p. 14).<sup>1</sup>

Houssay (1972) salienta ainda que Claude Bernard como um dos fundadores da farmacologia, estudou a função glicogênica do fígado, a fixação do açúcar no sangue, a produção experimental da diabete, dentre outras relevantes relações físico-químicas atreladas aos processos orgânicos. Seus métodos foram a observação, a experimentação e o raciocínio experimental, o que possibilitou gerar conhecimento fisiológico em um ritmo surpreendente na medicina (Houssay, 1972).

Por sua vez, Lorenzano (2016) afirma que o método experimental da fisiologia de Claude Bernard permite identificar um núcleo específico de termos interrelacionados no qual a comunidade de fisiologistas possa investigar os valores que permanecem constantes nos mais diversos processos biológicos, por exemplo, o digestivo, hormonal, neurológico, circulatório e ainda desvendar os mecanismos homeostáticos que os tornam possíveis. Também foi proposto que a noção de homeostase, conceito central para a fisiologia, fosse retomada (Lorenzano, 2016).

Tendo em vista o conceito de *milieu intérieur* (meio interno) de Claude Bernard, Cunha (2022) sugere que esse conceito serviu de base para o fisiologista estadunidense Walter Cannon (1871-1945) desenvolver, em 1932, o conceito de homeostase e as suas repercussões para além da biologia. Sugere, ainda, que o próprio W. Cannon registrou que Claude Bernard foi quem sugeriu que um fator de suma importância no estabelecimento e na manutenção de estados de equilíbrio no corpo é o meio interno; e ainda complementa que o fisiólogo francês viu a preservação da constância do meio interno como uma condição de vida independente do organismo (Cunha, 2022).

De acordo com Ibañez (2020), o conceito de homeostase ou da estabilidade controlada pelo meio interno composto pelas células e tecidos, qual seja a fixidez ou estabilidade do meio interno, é condição para a vida livre – o corpo vivo, embora necessite do meio à sua volta, é relativamente independente das variações do meio exterior. O autor supracitado traz informações sobre a correlação entre a atividade nervosa e o controle do meio interno por meio do metabolismo, da circulação e da respiração. O conceito de dispositivo homeostático, após 100 anos, deu origem à Cibernética; Claude Bernard procurou demonstrar a unidade de todos os organismos (Ibañez, 2020).

Em uma investigação sobre os aspectos epistêmicos-metodológicos de fontes primárias da história da ciência, Janczur (2021) em sua tese de doutorado, priorizou o livro de Claude Bernard *Introducción to the Study of Experimental Medicine* (Introdução ao Estudo da Medicina Experimental), de 1865. A seleção desta obra decorreu do fato de este livro ser considerado um marco de referência para o desenvolvimento do método experimental na fisiologia. Além disso, foram abordados os principais aspectos do legado de Claude Bernard, como acima exposto, o conceito de meio interno com destaque para a medicina experimental, além de uma abordagem sobre a função glicogênica do fígado (Janczur, 2021). *Sobre as repercussões da obra de Claude Bernard para a Análise do Comportamento*

<sup>1</sup> Bernardo Houssay, fisiologista Argentino que recebeu o Prêmio Nobel em Medicina e Fisiologia em 1947, considerava Claude Bernard como seu mestre (Bueno, 2016).

Para os objetivos da presente análise, importante realçar os argumentos de Thompson (1984), Iwata e Dozier (2008), Iversen (2013) e Barbosa (2022), sobre as contribuições de Claude Bernard para a história das pesquisas experimentais com sujeitos animais. Também os estudos desenvolvidos por Dutra sobre Claude Bernard, a psicologia experimental (Dutra, 2003a) e o determinismo mental (Dutra, 2003b). Finalmente, uma análise do posicionamento de Bueno (2016) sobre as raízes da Psicobiologia no Brasil e a constituição de uma área de conhecimento em Neurociências e Comportamento, a partir dos fundamentos teóricos/práticos da medicina experimental desenvolvida por Claude Bernard.

De modo impactante, Thompson (1984) afirma<sup>2</sup>: “Paradoxalmente, a análise experimental do comportamento compartilha muito mais com a tradição de Claude Bernard, que com Wundt ou Freud.” (N. T.). Afirma também que o livro *Introducion to the Study of Experimental Medicine* (Bernard, 1865/1957) lançou as bases para a análise experimental da fisiologia, do pensamento biológico indutivo e da abordagem indutiva nas pesquisas experimentais da fisiologia, bem como estabeleceu as bases para avaliar fenômenos comportamentais de pesquisas realizadas com sujeitos animais. É justamente por esse fato que Thompson (1984) declara: se houvesse um progenitor no século XIX, a ser reivindicado dentro da abordagem analítico-comportamental, seria Claude Bernard e não James ou Pavlov, pois o pragmatismo de James e a reflexologia de Pavlov eram periféricos aos fundamentos teóricos analítico-comportamentais.

Thompson (1984) declara, ainda, que a medicina experimental de Claude Bernard compartilha recursos básicos com a teoria analítico-comportamental contemporânea que a distingue da cultura de causas internas mentais dentro da psicologia. Por sua vez, Iwata e Dozier (2008), em referência à obra supracitada de Claude Bernard, registram a relevância de seu trabalho ao se referir ao método experimental como meio de obter a regularidade no estudo dos fenômenos investigados.

De acordo com Thompson (1984), uma das semelhanças entre a medicina experimental de Claude Bernard e a teoria analítico-comportamental é a rejeição de constructos hipotéticos como recursos explicativos. Para justificá-la, Thompson (1984) cita o relato de Claude Bernard sobre a lei de Newton em relação ao conceito da força gravitacional: corpos caem com um movimento acelerado, cuja lei conhecemos. Isso é um fato, isso é realidade e para retratar o fenômeno, dizemos que os corpos caem como se houvesse uma força de atração em direção ao centro da terra; mas a força de atração não existe enquanto um fato, não a vemos, é apenas um constructo usado para abreviar a fala. Sobre construções hipotéticas, Claude Bernard declarava que se deve aprender que as palavras usadas para expressar fenômenos, cuja causa não se sabe, são nada em si; atribuir qualquer valor explicativo às palavras é abandonar a experiência e se lançar a suposições (Thompson, 1984).

Thompson (1984) apresenta outros argumentos ao afirmar que analistas do comportamento compartilham da opinião de Claude Bernard sobre a desconfiança da abordagem hipotético-dedutiva para a ciência. Referindo-se a hipotético-codificador teóricos, Claude Bernard escreveu: a) esses homens começam, na verdade, de uma premissa universal que se baseia mais ou menos na observação; b) a consideram como uma teoria absoluta; c) raciocinam logicamente e sem experimentar; d) por dedução constroem um sistema que lhes parece lógico, mas sem nenhum tipo de sistematização científica; e) ficam limitados pelos resultados de seu próprio raciocínio; f) não tem mais liberdade de ação; e g) ficam sem poder romper com essa fé cega em teorias que são apenas invenções (Thompson, 1984).

Ressalta-se outros argumentos sobre a desconfiança de Claude Bernard sobre a abordagem hipotético-dedutiva. Bueno (2016) mostra que para o fisiologista francês erros seriam cometidos se o experimentador colocasse dois animais da mesma espécie sob as mesmas condições e esperar efeitos fisiológicos idênticos. Mostra ainda que conforme Claude Bernard, para cada animal as condições fisiológicas do meio interno são de variabilidade extrema e há diferenças consideráveis do ponto de vista experimental entre os animais da mesma espécie. Essa posição será mais bem esclarecida com Iversen (2013), adiante.

Em outras passagens relevantes, Thompson (1984) ressalta a pesquisa de Claude Bernard para demonstrar que o açúcar no sangue foi quebrado nos capilares dos pulmões. Bernard descobriu que os pulmões tinham pouco a ver com a degradação do açúcar, mas em vez disso, que todo sangue animal continha açúcar, mesmo quando o animal não tinha comido nada. Ressaltou também que Claude Bernard apresentou o conceito de meio interno, uma noção problemática até a pesquisa sobre condicionamento interoceptivo, na década de 1960, que o tornou uma realidade objetiva. Ademais, também observou que para Bernard os fenômenos vitais eram o resultado do contato entre as

---

<sup>2</sup> Em inglês literal: “*Paradoxically, the experimental analysis of behavior shares much more with the tradition of Claude Bernard than it does with those of Wundt or Freud.*” (Thompson, 1984, p. 211).

unidades orgânicas do corpo com o ambiente fisiológico interno, o pivô de toda medicina experimental, e que Claude Bernard aludiu ao conceito de reflexo quando discutiu a relação de um organismo com seu ambiente.

No que lhe diz respeito, Iversen (2013) destaca a relevância das contribuições de Claude Bernard ao descrever o trabalho do fisiologista francês em texto sobre revisão dos métodos de pesquisa de caso-único. Afirma Iversen (2013), que quase 150 anos atrás, e muito antes de Loeb, Pavlov, Thorndike, Watson e Skinner, Claude Bernard articulou em termos claros a necessidade do que chamou de experimentos comparativos com animais intactos individuais.

Ao usar vários animais para comparação, Iversen (2013) chama atenção para o fato de que Claude Bernard notou que os erros em seus dados decorriam de variações de animal para animal e que para remover essa fonte de erro, Bernard foi forçado a fazer todo o experimento no mesmo animal porque, a esse respeito, duas rãs nem sempre são comparáveis<sup>32</sup>. Chama atenção também para o sucesso alcançado pelo trabalho de Claude Bernard que apareceu na Rússia e influenciou os fisiologistas russos, enquanto Pavlov era um jovem pesquisador, destacando que o professor principal de Pavlov, Botkin, foi orientado por Claude Bernard. De fato, conclui Iversen (2013), Pavlov foi um apóstolo de Claude Bernard.

Neste sentido, torna-se importante mencionar o posicionamento metodológico defendido na história dos métodos de pesquisa de caso-único, conforme ilustram as descrições anteriores, que Claude Bernard parece ter sido o precursor deste método na fisiologia experimental na França e I. P. Pavlov um de seus seguidores, na Rússia. Tal como argumenta Iversen (2013), os reflexos condicionais de I. P. Pavlov influenciaram a decisão de B. F. Skinner de estudar psicologia e de escolher uma metodologia de pesquisa, devido às medidas quantitativas precisas do comportamento de um organismo em uma condição experimental.

Conforme mencionado, o fisiologista russo Pavlov (1927) descreve em detalhes as condições para medir quantitativamente o reflexo salivar em cães com o registro de gotas individuais de saliva e o número de emparelhamentos em um determinado momento do dia para um único animal. A introdução do alimento na boca, resultava em um fluxo de saliva e a mera aparição do experimentador com o alimento eliciava um fluxo similar. Skinner (1956, p. 223) reconheceu que o trabalho de “Pavlov havia mostrado o caminho” e lhe ensinou que se for observado o controle cuidadoso das condições, a ordem será revelada.

Importante esclarecer que Pavlov foi amplamente citado no primeiro livro de Skinner, *The Behavior of Organisms* publicado em 1938 (Barbosa, 2017, 2022). Millenson (1967/1975) ressalta que Pavlov foi quem mensurou pela primeira vez os reflexos condicionais que dependiam ou eram condicionados a um evento prévio na vida do organismo, mas tentou explicar o comportamento em termos de processos cerebrais hipotéticos, o condicionamento como um estudo da função do cérebro. Neste aspecto, Pavlov pode ter sido influenciado por Claude Bernard, que em seus escritos, apontava para a fisiologia e função do cérebro; deve-se esclarecer que Pavlov não foi o primeiro a observar as relações reflexas, Claude Bernard se referia ao fenômeno da salivação de um cavalo como prova de que uma ação reflexa é substituída por uma excitação cerebral (Dutra, 2003a).

Finalmente, deve-se notar, que Claude Bernard iniciou a investigação com um grupo de animais para, em seguida, mudar o método de seu experimento, do método de hipóteses, para o método indutivo, ao propor uma metodologia que aceita e incorpora as noções do organismo como seu próprio sujeito, o organismo único. Ressalta-se, contudo, que Claude Bernard não finalizou o estudo colocando animais da mesma espécie sob as mesmas condições experimentais.

Outros trabalhos a serem considerados nas relações entre o método experimental de Claude Bernard e o pensamento científico de B. F. Skinner apontados em algumas citações na psicologia, é a dissertação de mestrado e o estudo de Barbosa (2017, 2022). A autora supracitada baseou-se na influência de Claude Bernard sobre o delineamento de sujeito único e outras questões pertinentes, dentre elas: as possíveis relações entre as concepções científicas de Claude Bernard e B. F. Skinner com base em suas próprias produções, interações organismo-ambiente, mentalismo como embargo científico, indução ou dedução como raciocínio de pesquisa e o método de caso único com base em suas principais características.

Barbosa (2022) esclarece que as colocações de Claude Bernard sugeriram que o estudo experimental de sujeito único poderia beneficiar a prática clínica na medicina para compreender aquilo que os médicos nomeiam de peculiaridades ou singularidades. Em relação às contribuições específicas do pai da fisiologia experimental, Barbosa (2022) sugere: “um reparo retroativo poderia fornecer a Claude Bernard um espaço próprio” (p. 8) ao lado daqueles que

---

<sup>32</sup> Em inglês literal: “*To remove this source of error, I was forced to make the whole experiment on the same animal (...) because in this respect two frogs are not always comparable...*” (Bernard, 1865/1957, p. 183).

contribuíram com as aproximações epistemológicas do behaviorismo. Neste sentido, “o pensamento bernardiano poderia ganhar na memória da Análise do Comportamento, o lugar que talvez lhe seja cientificamente devido.” (p. 8).

Dutra (2003a) ressalta a contribuição de Claude Bernard para o desenvolvimento da psicologia experimental, haja vista que o pai da fisiologia experimental considera a psicologia como um capítulo especial da fisiologia, por tratar das funções cerebrais, o que aponta a oposição por Claude Bernard ao tipo de psicologia praticada pelos filósofos, dominada pelo dualismo cartesiano com forte tendência espiritualista. Contudo, Dutra (2003a) ressalta que o conjunto de princípios elaborados por Claude Bernard sobre a natureza da psicologia foi avaliada em relação à obra de I. P. Pavlov, além de considerar que a proximidade de Pavlov com Claude Bernard, talvez tenha ocorrido por meio de seus professores que trabalharam com Claude Bernard na França.

No que diz respeito ao determinismo mental, Dutra (2003b) escreve a influência do monismo de Claude Bernard na filosofia da mente e da psicologia, uma vez que a doutrina de Bernard pressupõe que a psicologia deriva diretamente da fisiologia das funções cerebrais e que os fenômenos mentais, regidos por leis biológicas, devem ser explicados como fenômenos físicos que ocorrem dentro do organismo. Dutra (2003a) escreve ainda que Claude Bernard considera que a psicologia ou o estudo dos fenômenos ligados ao espírito humano, mostra-se como o último domínio que deve ser conquistado pelas ciências naturais, sugerindo que a psicologia se destina a ser uma ciência experimental, tal como a fisiologia e que os fenômenos psicológicos são fenômenos naturais.

Em relação à influência sugerida pelos vínculos de seus fundadores com instituições francesas marcadamente influenciadas por Claude Bernard na constituição de laboratórios pioneiros de fisiologia experimental no Brasil, Bueno (2016) aponta dois centros regionais: no estado do Rio de Janeiro, o Museu Nacional, durante o império, no estado de São Paulo, o laboratório da Faculdade de Medicina, campus de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Bueno (2016) aponta ainda que a pesquisa biológica amplia suas linhas experimentais a partir da década de 1950, decorrente da fundação do núcleo de medicina experimental liderado por Miguel Covian, um dos pioneiros da fisiologia no Brasil, cuja abordagem científica se orientou pelos pressupostos de Claude Bernard na constituição e desenvolvimento da Psicobiologia, atualmente denominada de Neurociências e Comportamento, ou Neurociência Comportamental, conforme termo enunciado por Schaal (2013).

De acordo com Bueno (2016), o estudo das neurociências marcado por suas origens na fisiologia experimental consolida-se em vários centros de pesquisas nos campos da neurofisiologia, da psicofarmacologia e da neuroquímica. Ao mesmo tempo, com a formação de grupos de pesquisa de abordagem experimental e comportamental sob a liderança de Fred Keller, um pesquisador em análise do comportamento, a quem Skinner dedicou seu livro *Science and Human Behavior*, envolveu especialmente Carolina Bori, Dora Ventura e Cesar Ades, do núcleo do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo e do núcleo da Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto com João Cláudio Todorov, Isaias Pessoti e Frederico Graeff, cujos alunos formados pelos programas de pós-graduação seriam responsáveis pela disseminação deste enfoque em outros centros de pesquisas no Brasil (Bueno, 2016).

Todavia, algumas questões permanecem, mesmo existindo literatura sobre as influências dos pressupostos desenvolvidos na obra de Claude Bernard decorrentes de sua elaboração da fisiologia experimental na constituição de laboratórios de pesquisas em neurociência e comportamento. Neste sentido, Schaal (2005), com base na publicação do livro *Philosophical Foundations of Neuroscience* de Bennett e Hacker (2003), apresenta um alerta interessante: “Para os analistas do comportamento interessados em neurociência, o estado atual da teoria neurocientífica é lamentável; apesar de soar agradável o termo ‘neurociência comportamental’ o que existe de fato, é uma neurociência totalmente cognitiva.” (Schaal, 2005, p. 683).

Em síntese, os parâmetros que fundamentaram os trabalhos de Claude Bernard tiveram como base as leis das ciências naturais como a biologia, a física e a química. É correto afirmar que Claude Bernard pode ser considerado como precursor da moderna fisiologia experimental. Ambos, Claude Bernard e B. F. Skinner, como homens da ciência, trabalharam com a experimentação na tentativa de extrair dos dados princípios teóricos e combateram o mentalismo presente na cultura clínica tradicional. Thompson (1984) pontua que o campo de batalha de Bernard e Skinner era o laboratório e o instrumento de combate, o método experimental indutivo. Este método está vivo e atualmente se prospera nas pesquisas em Análise do Comportamento (Thompson, 1984), ainda que a comunidade científica recomende o uso de delineamento de grupo e de análise estatística, tal questão não revela posição unânime entre analistas de comportamento.

#### *Reconhecimento público da influência indireta da ciência Bernardiana sobre a ciência Skinneriana*

Como forma de complementar o que foi estritamente exposto serão apresentadas informações sumarizadas em formato de tabelas na tentativa de sistematizar o reconhecimento público por pesquisadores e, dentre eles, analistas do comportamento, acerca da ciência de Claude Bernard sobre o pensamento Skinneriano. Com essa

finalidade, serão apresentados os pontos em comum dessas abordagens, bem como aqueles que assinalam suas divergências.

O Quadro 1, apresenta publicações que fazem referência aos trabalhos de Claude Bernard.

### Quadro 1

*Publicações ordenadas pela data de publicação*

Ano	Título da publicação	Autores	Obra referida
1974	<i>About Behaviorism</i>	Skinner, B. F.	Bernard (1865)
1984	<i>The examining magistrate for nature: A retrospective review of Claude Bernard's an introduction to the study of experimental medicine</i>	Thompson, T.	Bernard (1865)
1990	<i>Controle experimental e controle estatístico: a filosofia do caso único na pesquisa comportamental</i>	Matos, M. A.	Não foi citada
2003a	<i>Claude Bernard e a psicologia experimental</i>	Dutra, L. H. A.	Bernard (1858, 1867, 1878a, 1878b, 1879, 1937, 1954)
2003b	<i>Claude Bernard e o determinismo mental</i>	Dutra, L. H. A.	Bernard (1865, 1867, 1878a, 1878b, 1879, 1937, 1954, 1947)
2008	<i>Clinical Application of Functional Analysis Methodology</i>	Iwata, B. A. e Dozier, C. L.	Bernard (1865)
2013	<i>Single-case research methods: An overview</i>	Iversen, I. H.	Bernard (1865)
2016	<i>Claude Bernard e as raízes da psicobiologia no Brasil</i>	Bueno, J. L. O.	Bernard (1865)
2017	<i>Possíveis relações entre o pensamento científico de B. F. Skinner e o método experimental de Claude Bernard</i>	Barbosa, S. F.	Bernard (1865, 1878a)
2022	<i>Rastreamento possíveis elos científicos entre Claude Bernard e B. F. Skinner</i>	Barbosa, S. F.	Bernard (1865, 1878a)

De forma complementar, o Quadro 2, apresenta as obras de Claude Bernard referenciadas no período de 1984 a 2022 (conforme ilustrado no Quadro 1) e quantifica o número de referências feita nos trabalhos apresentados às respectivas obras.

### Quadro 2

*Obras de Claude Bernard referenciadas em publicações no período de 1984 a 2022*

Ano	Título	Número de referências	Publicação
1858	<i>Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux</i>	1	Dutra (2003)
1865	<i>Introduction à l'étude de la médecine expérimentale</i>	8	Skinner (1974), Thompson (1984), Dutra (2003b), Iwata e Dozier (2008), Iversen (2013), Barbosa (2017, 2022), Bueno (2016)
1867	<i>Rapport sur les progrès et la marche de la psychologie Générale en France</i>	2	Dutra (2003a, 2003b)
1878a	<i>Leçons sur les phénomènes de la vie communes aux animaux et aux végétaux</i>	4	Dutra (2003a, 2003b), Barbosa (2017, 2022)
1878b	<i>La science expérimentale</i>	2	Dutra (2003a, 2003b)
1879	<i>Leçons de physiologie opératoire</i>	2	Dutra (2003a, 2003b)
1937	<i>Pensées</i>	2	Dutra (2003a, 2003b)
1947	<i>Principes de médecine expérimentale</i>	1	Dutra (2003b)
1954	<i>Philosophie</i>	2	Dutra (2003a, 2003b)

Em adição aos dados apresentados, cumpre salientar que não é possível constatar reconhecimento público a Claude Bernard nas publicações de B. F. Skinner no período de 1930 a 1938, cujos trabalhos publicados (35 no total), em sua maioria, fazem referência a si mesmo (Andery et al., 2002). No entanto, não é possível afirmar que por não ser referido o trabalho e/ou esse autor esse conhecimento é menos importante, ou que não há relação entre o conhecimento que estava sendo produzido e o conhecimento já disponível.

Nos Quadros 3 e 4, abaixo, sintetizam dados dos estudos aqui referenciados apontando pontos de convergência e, também, pontos de divergência das concepções científicas Bernardiana e Skinneriana.

**Quadro 3**

*Pontos de convergência entre as concepções Bernardiana e Skinneriana*

Visão Bernardiana	Visão Skinneriana
	Ênfase no método experimental
	Rejeição ao controle estatístico
	Rejeição ao mentalismo
	Raciocínio indutivo
	Ênfase no tratamento individual dos dados coletados
	Ênfase no organismo como unidade individual
	Ênfase nas dimensões físicas dos eventos privados

**Quadro 4**

*Pontos de divergência entre as concepções Bernardiana e Skinneriana*

Visão Bernardiana	Visão Skinneriana
Não trabalhou com animais da mesma espécie sob as mesmas condições experimentais.	Replicação intrassujeito para avaliar a fidedignidade dos dados.

Para uma melhor exploração dos pontos de convergência apresentados no Quadro 3, cumpre destacar pontos relevantes abordados nos estudos supracitados (Quadros 1 e 2), tal como no estudo de Thompson (1984) que abordou relações entre Claude Bernard e B. F. Skinner com foco no método experimental, servindo de base para trabalhar “rejeição ao mentalismo” e “raciocínio indutivo”, como no estudo de Iversen (2013), que enfatizou métodos de pesquisa de sujeito-único, subsidiando explanar sobre “tratamento individual dos dados coletados” e “organismo como unidade individual”.

É possível afirmar que ressaltar os pontos de convergência dessas concepções revela uma maneira de reconhecer as influências de Claude Bernard, principalmente no que diz respeito ao método experimental sujeito-único e a noção de causalidade. Por sua vez, os pontos de divergência apontam para o reconhecimento de que o programa de pesquisa desenvolvido por Skinner foi marcado por características inéditas e inovadoras (Andery et al., 2002).

A partir dos pontos explorados no presente artigo supõe-se uma influência indireta de Claude Bernard sobre a ciência de B. F. Skinner no método de pesquisa usando sujeito-único e na replicação direta dos dados individuais. Desse modo, reconhece-se, publicamente, o lugar cientificamente devido de Claude Bernard na Análise do Comportamento, uma vez que a ciência Bernardiana imprimiu à Skinneriana contribuição tanto na filosofia científica como no método experimental.

**Considerações finais**

No presente trabalho foram conduzidas análises sobre as obras de Claude Bernard figura dominante no estudo da fisiologia experimental na França e a possível contribuição de seu trabalho para o desenvolvimento da Análise do Comportamento de B. F. Skinner, figura dominante da psicologia experimental nos Estados Unidos. Esses autores publicaram seus trabalhos em áreas, épocas e países diferentes.

Em seus escritos, Claude Bernard apresenta considerações sobre a experimentação nos seres vivos, resalta o conceito de meio interno ao indicar os parâmetros para a pesquisa experimental com base na anatomia para os estudos em fisiologia, destacando que os animais podem servir como sujeitos para as pesquisas com os diversos processos biológicos. Dessa forma, seu livro *Introducion to the Study of Experimental Medicine* pode ser considerado inovador

em relação ao saber médico de sua época. Claude Bernard sistematizou o método experimental e o utilizou no estudo dos fenômenos de seres vivos para determinar as condições materiais em que eles aparecerem.

O trabalho de B. F. Skinner estabelece a Análise do Comportamento como ciência autônoma dentre aquelas classificadas como ciência natural. Skinner (1974) afirma que a Análise Experimental do Comportamento é um ramo rigoroso da biologia, amplo e que progride gradualmente. Bazzo e Carvalho Neto (2003, p. 6) discorrem sobre as preocupações de Skinner para o estudo do comportamento por meio do método científico, “uma vez que a tecnologia obtida através das ciências exatas e biológicas não seria eficaz na produção do bem-estar humano se não estivesse acompanhada de uma tecnologia do comportamento.”.

Paralelo a esses argumentos, Iversen (2020) apresenta Bernard, Pavlov, Thorndike e Skinner como cientistas pioneiros que abriram o caminho para o estabelecimento de uma ciência experimental para o estudo do comportamento de indivíduos e animais. É possível sustentar que Claude Bernard concebeu o estudo da psicologia com o uso do método experimental próprio das ciências naturais. Neste sentido, uma aproximação entre Claude Bernard e B. F. Skinner seria em termos de uma influência indireta, ainda que haja maiores pontos de convergência que divergências entre os dois renomados cientistas.

Outro aspecto que merece destaque é o que se concebe como o estudo em Neurociência Comportamental que em seus primórdios contou com aproximações de Claude Bernard na origem da pesquisa fisiológica no Brasil, no século XIX. Atualmente, os estudos desenvolvidos na área, contemplam pesquisas que variam dos níveis microestruturais aos problemas comportamentais humanos; por conseguinte, esses eventos (cerebrais) podem se tornar publicamente mensuráveis com o uso de tecnologias disponíveis e em desenvolvimento (Britto & Marcon, 2021; Schaal, 2013; Thompson, 2007, 2013). Por exemplo, Schlund e Cataldo (2005) integraram metodologia operante e de neuroimagem funcional, em tempo real para investigar a ativação cerebral correlacionada a apresentações de estímulos discriminativos.

Com efeito, Donahoe (2017) expõe a natureza complementar da Análise do Comportamento e da Neurociência como disciplinas científicas, cada uma delas informada e enriquecida pela outra, ainda que sejam disciplinas independentes, ambas estão unidas em dois subcampos de um campo abrangente comum, a biologia. Expõe também que os esforços para integrar descobertas entre elas estão se tornando cada vez mais próximos pelo atual desenvolvimento dessas duas disciplinas, devido ao compromisso compartilhado com a teoria de seleção natural, modelo darwiniano de causalidade (Donahoe, 2017).

Skinner (1959) enfatiza que a compreensão de um conjunto abrangente de relações funcionais estabelecidas com a maior precisão possível, é a melhor contribuição que o analista do comportamento pode trazer ao empreendimento cooperativo de explicar o organismo como um sistema biológico. Nesse ponto, Zilio (2013) justifica uma possível síntese entre a Análise do Comportamento e Neurociência, uma vez que ambas as ciências fazem parte da explicação do comportamento humano.

Finalmente, Branch e Pennypacker (2013) sugerem que a psicologia, na medida em que depende dos métodos de estatística inferencial e usam médias entre os indivíduos, torna-se uma ciência atuarial, não uma ciência de processos comportamentais; que os processos mentais inferidos realmente fazem sentido apenas ao nível do indivíduo. Sugerem, também, que isso vale para a fisiologia, que se tornou uma ciência bastante exata, em parte, devido a influência de Claude Bernard, “O comportamento de uma pessoa, incluindo pensar, imaginar e assim por diante, é particular dessa pessoa. Isto é, as pessoas não compartilham suas mentes ou seus comportamentos com os outros, assim como não compartilham sua fisiologia.” (Branch & Pennypacker, p. 156).

### **Declaração de conflito de interesses**

Os autores declaram que não há conflito de interesses relativos à publicação deste artigo.

### **Contribuição de cada autor**

Certificamos que todos os autores participaram suficientemente do trabalho para tornar pública sua responsabilidade pelo conteúdo. A contribuição de cada autor pode ser atribuída como se segue: I. A. G. S. Britto contribuiu para a concepção do artigo, I. A. G. S. Britto e R. M. Marcon foram responsáveis pela fundamentação teórica e pela redação final.

### **Direitos Autorais**

Este é um artigo aberto e pode ser reproduzido livremente, distribuído, transmitido ou modificado, por qualquer pessoa desde que usado sem fins comerciais. O trabalho é disponibilizado sob a licença Creative Commons 4.0 BY-NC.



## Referências

- Andery, M. A., Micheletto, N., & Sério, T. M. A. (2002). Uma análise das referências feitas por Skinner de 1930 a 1938. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 14(1), 21-33, <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1517-55452002000100004>
- Barbosa, S. F. (2017). *Possíveis relações entre o pensamento científico de B. F. Skinner e o método experimental de Claude Bernard*. (Dissertação de mestrado não publicada). Universidade Federal do Pará.
- Barbosa, S. F. (2022). Rastreamento possíveis elos científicos entre Claude Bernard e B. F. Skinner. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 38, 1-9, [doi.org/10.1590/0102.3772e38212.pt](https://doi.org/10.1590/0102.3772e38212.pt).
- Baron, A., & Perone, M. (1998). Experimental designs and analysis in the laboratory study of human operant behavior. In K. A. Lattal & M. Perone, *Handbook of research methods in human operant behavior* (pp. 45-91). Plenum Press, Nova Iorque: Springer.
- Bazzo, R. F. & Carvalho Neto, M. B. (2003). Algumas possíveis relações entre as concepções de ciência de F. Bacon e B. F. Skinner. *Interação em Psicologia*, 7(2), 91-101. <https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3227>
- Bennett, M. R., & Hacker, P. M. S. (2003). *Philosophical foundations of neuroscience*. Malden, MA: Blackwell.
- Bernard, C. (1957). *An introduction to the study of experimental medicine*. New York: Dover. (Original publicado em 1865).
- Blampied, N. M. (2013). Single-case research designs and the scientist-practitioner ideal in applied psychology. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley & K. A. Lattal (Eds), *Handbook of behavior analysis* (Vol. 1, pp. 177-197). Washington: APA Handbook in Psychology.
- Branch, M. N & Pennypacker, H. H. (2013). Generality and generalization of research findings. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley & K. A. Lattal (Eds), *Handbook of behavior analysis* (Vol. 1, pp. 151-175). Washington: APA Handbook in Psychology.
- Britto, I. A. G. S & Marcon, R. M. (2019). Estudos descritivos e experimentais em contextos aplicados: Dados científicos e impacto prático. *Estudos de Psicologia*, 24(2), 204-214, [doi.org/10.22491/1678-4669.20190022](https://doi.org/10.22491/1678-4669.20190022).
- Britto, I. A. G. S. & Marcon, R. M. (2021). Análise do comportamento e neurociência: Ampliação da explicação do fenômeno comportamental. *Psicologia em Processo*, 1, 28-41, [psiemprocesso.periodikos.com.br](https://psiemprocesso.periodikos.com.br)
- Bueno, J. L. O. (2016). Miguel Covian, Claude Bernard e as raízes da psicobiologia no Brasil. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 8(2), 22-29, <http://www.scielo.org.ar/pdf/radcc/v8n2/v8n2a02.pdf>
- Cunha, E. P. (2022). Henri Fayol e o método experimental de Claude Bernard. *Cadernos EBAPE BR*, 20, 851-862, [doi.org/10.1590/1679-395120210245](https://doi.org/10.1590/1679-395120210245).
- Chiesa, M. (2006). *Behaviorismo radical: A filosofia e a ciência*. Brasília: Editoras IBAC - Celeiro. (Trabalho original publicado em 1994).
- Donahoe, J. W. (2017). Behavior analysis and neuroscience: Complementary disciplines. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 107, 301-320, [doi:10.1002/jeab.251](https://doi.org/10.1002/jeab.251)
- Dutra, L. H. A. (2003a). Claude Bernard e a psicologia experimental. *Manuscrito: Revista Internacional de Filosofia*, 26(1), 71-111, <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/manuscrito/article/view/8644>
- Dutra, L. H. A. (2003b). Claude Bernard e o determinismo mental. *Natureza Humana*, 5(2), 351-39. versão impressa ISSN 1517-2430
- Houssay, B. A. (1941). Claude Bernard y el método experimental. *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba*, 9(10), 1282-1295, [file:///C:/Users/Edson/Downloads/natu,+Journal+manager,+04+CLAUDE+BERNARD+Y+EL+METODO+EXPERIMENTAL%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Edson/Downloads/natu,+Journal+manager,+04+CLAUDE+BERNARD+Y+EL+METODO+EXPERIMENTAL%20(4).pdf)
- Houssay, B. A. (1972). El significado de la obra de Claude Bernard. *Medicina e Historia*, 14,1-26, <https://obgin.net/wp-content/uploads/2016/12/El-significado-de-la-obra-de-Claude-Bernard-por-Bernardo-Houssay.pdf>
- Ibañez, N. (2020). Claude Bernard (1813-1878) e a Medicina Experimental. *Cadernos de História da Ciência*, 14(2), 150-161, [file:///C:/Users/Edson/Downloads/34785-Texto%20do%20artigo-4553-35933-10-20210917%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/Edson/Downloads/34785-Texto%20do%20artigo-4553-35933-10-20210917%20(7).pdf)
- Iversen, H. I. (2000). Sidman or statistics? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1-13. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jeab.660>

- Iversen, I. H. (2013). Single-case research methods: An overview. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley & K. A. Lattal (Eds), *Handbook of Behavior Analysis* (Vol. 1, pp. 3-32). Washington: APA Handbook in Psychology.
- Iwata, B. A. & Dozier, C. L. (2008). Clinical application of functional analysis methodology. *Behavior Analysis in Practice*, 1(1), 3-9, doi.org/10.1007%2F03391714
- Janczur, C. (2021). *Fontes originais da história da ciência no ensino de biologia: Tradução comentada do prefácio e das partes 2 e 3 da obra Introduction a la étude de la médecine expérimental (1865) de Claude Bernard*. (Tese de doutorado não publicada). Universidade de São Paulo.
- Lerman, D. C., Iwata, B. A., & Hanley, G. P. (2013). Applied behavior analysis. In G. J. Madden, Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds), *Handbook of behavior analysis* (Vol. 1, pp. 81-104). Washington: APA Handbook in Psychology.
- Lorenzano, C. (2016). La epistemología médica de Claude Bernard. *Metatheoria – Revista de Filosofía e Historia de la Ciencia*, 6(2), 49-63, file:///C:/Users/Edson/Downloads/250-Texto%20del%20art%C3%ADculo-565-1-10-20200828%20(4).pdf
- Matos, M. A. (1990). Controle experimental e controle estatístico: A filosofia do caso único na pesquisa comportamental. *Ciência e Cultura*, 42(8), 585-592, LILACS | ID: lil-122102
- Mechner, F. (2008). An invitation to behavior analysts: Review of in search of memory: The emergence of a new science of mind by Eric R. Kandel. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90(2), 235-248, doi: org/10.1901/jeab.2008.90-235
- Millenson, J. R. (1975). *Princípios de análise do comportamento*. Brasília: Coordenada, Editora de Brasília (Trabalho original publicado em 1967).
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes*. London: Oxford University Press.
- Schaal, D. W. (2005). Naming our concerns about neuroscience: A review of Bennett and Hacker's philosophical foundations of neuroscience. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84(3), 683-692. <https://doi.org/10.1901/jeab.2005.83-05>
- Schaal, D. W. (2013). Behavioral neuroscience. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley & K. A. Lattal (Eds), *APA Handbook of Behavior Analysis* (vol. 1, pp. 339-358). Washington: APA Handbook in Psychology.
- Schlund, M. W., & Cataldo, M. F. (2005). Integrating functional neuroimaging and human operant research: Brain activation correlated with presentation of discriminative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84(3), 505-519, doi: <https://doi.org/10.1901/jeab.2005.83-05>
- Sidman, M. (1976). *Táticas da pesquisa científica*. São Paulo: Editora Brasiliense. (Trabalho publicado em 1966).
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century.
- Skinner, B. F. (1956). A case history in scientific method. *The American Psychology*, 11(5), 221-233.
- Skinner, B. F. (1959). What is psychotic behavior? In B. F. Skinner, *Cumulative record: A selection of papers* (pp. 202-219). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1970). *Ciência e comportamento humano*. (2ª ed.; J. C. Todorov & R. Azzi, Trans.). Brasília: Editora Universidade de Brasília. (Trabalho original publicado em 1953).
- Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. New York: Alfred A. Knopf.
- Skinner, B. F. (1991). *Questões recentes na análise comportamental*. Campinas: Papyrus Editora. (Trabalho original publicado em 1989).
- Thompson, T. (1984). The examining magistrate for nature: A retrospective review of Claude Bernard's an introduction to the study of experimental medicine. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41(2), 211-216, doi.org/10.1901/jeab.1984.
- Thompson, T. (2007). Relations among functional systems in behavior analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 423-440, doi: org/10.1901/jeab.2007.21-06.
- Thompson, T. (2013). Translational applied behavior analysis and neuroscience. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley & K. A. Lattal (Eds.), *APA Handbook of behavior analysis* (vol. 2, pp. 33-45). Washington: APA Handbook in Psychology.
- Zilio, D. (2013). *Análise do comportamento e neurociências: Em busca de uma possível síntese*. (Tese de doutorado não publicada). Universidade de São Paulo, São Paulo.

