





**Materialismo e idealismo na física do final do século XIX e início do século XX a partir de *Materialismo e Empirio criticismo* de Lênine.**

**O caso exemplar da interpretação bohriana da mecânica quântica.**

## **Ficha Técnica**

© Nota de Rodapé Edições (2015)

TÍTULO Materialismo e idealismo na física do final do século XIX e início do século XX a partir de *Materialismo e Empiriocriticismo* de Lênine.  
O caso exemplar da interpretação bohriana da mecânica quântica.

AUTOR Ana Henriques Pato

CAPA Joana Almeida

PAGINAÇÃO Joana Almeida

REVISÃO Rita Gomes

IMPRESSÃO Artipol, Artes Tipográficas Ldª  
[www.artipol.net](http://www.artipol.net)

ISBN 978-989-20-6283-9

DEPÓSITO LEGAL 402430/15

Todos os direitos para a publicação em língua portuguesa reservados por:

© Nota de Rodapé Edições

52 Boulevard du Montparnasse

75015 PARIS (FRANCE)

<http://notaderodapedicoe.wix.com/notaderodape>

ANA HENRIQUES PATO

**Materialismo e idealismo na física do final do  
século XIX e início do século XX a partir de  
*Materialismo e Empirio criticismo* de Lênine.**

**O caso exemplar da interpretação bohriana  
da mecânica quântica.**



nota de rodapé edições



## Resumo

**Palavras-chave:** Materialismo. Idealismo. Dialéctica. Mecânica quântica.

Lénine expôs e desenvolveu um conjunto de aspectos da teoria do conhecimento na sua obra *Materialismo e Empirio-crítica*. Nela, o autor analisa o confronto entre as correntes materialistas e idealistas na ciência do seu tempo. Em particular, analisa aquilo a que chama “idealismo físico”, isto é, a tendência de alguns físicos para interpretar de forma idealista os resultados de um ramo das ciências. Lénine apontou como uma das razões para a crise da física a negação do valor objectivo das suas teorias: “a matéria desaparece, restam apenas as equações”.

O confronto entre estas duas linhas filosóficas fundamentais, o materialismo e o idealismo, permaneceu ao longo dos tempos. Para compreender as formas que esse confronto assume na ciência actual, estudar *Materialismo e Empirio-crítica* é da maior relevância. Por todas estas razões, procede-se a uma recensão do conteúdo desta obra. Pretende-se, assim, expor as principais posições da teoria do conhecimento materialista e dialéctica para, então, melhor compreender a relação entre aquelas linhas filosóficas e a ciência de hoje.

Verifica-se que a interpretação ortodoxa da mecânica quântica – tomada a partir dos textos de Bohr – está profundamente marcada por tendências agnósticas e idealistas. Em particular, conclui-se que Bohr antepõe, como condição de possibilidade, uma correlação entre objecto e instrumento de medida que é, no fundo – para além de um limite epistemológico inultrapassável –, a negação da independência ontológica do ser face à prática (do ente quântico face à experiência): trata-se de um “idealismo da práxis”. Conclui-se que Bohr não pôde resolver o problema central da mecânica quântica, o dualismo onda-corpúsculo, porque não considerou dialecticamente a unidade e a contradição do ser, acabando por “desmaterializar” a teoria, negando assim a teoria científica como reflexo aproximadamente verdadeiro da realidade objectiva – o que é uma condição de cientificidade.





# Índice

Resumo .....	7
Introdução.....	11
Capítulo I – MATERIALISMO E EMPIRIOCRITICISMO .....	17
1. A obra no seu contexto histórico.....	17
2. O empiriocriticismo como o reavivar de concepções idealistas pretensamente novas .....	18
3. A constituição do saber: a realidade objectiva vs. as sensações como origem do conhecimento científico .....	22
4. Tentativas (falhadas) de conciliação do empiriocriticismo com as ciências da natureza e de “tapar buracos do solipsismo” .....	25
4.1. Os elementos de Mach. Avenarius e as séries dependente e independente.....	25
4.2. Avenarius e a coordenação de princípio.....	29
4.3. “A natureza existia antes do homem?” .....	30
4.4. “O homem pensa com o cérebro?” .....	33
5. O mundo é cognoscível.....	35
5.1. Da “coisa em si” incognoscível à “coisa para nós” cognoscível .....	35
5.2. Algumas deturpações (e reposições) da posição materialista.....	40
6. A verdade objectiva vs. a verdade como “forma organizadora da experiência humana”. A realidade objectiva como a fonte das sensações.....	43
7. O conceito de matéria e a questão gnosiológica fundamental....	46
8. A relação entre a verdade absoluta e relativa. Dialéctica vs. relativismo. Verdade e erro.....	48
9. A relação entre a teoria e a prática na teoria do conhecimento...	52
10. Sobre a utilização idealista do conceito de “experiência” .....	54
11. Causalidade e necessidade .....	55
12. O espaço e o tempo .....	63
13. Liberdade e necessidade .....	67
14. O empiriocriticismo, o seu desenvolvimento histórico e a sua correlação com outras correntes filosóficas.....	69
14.1. Duas perspectivas opostas na crítica ao kantismo.....	70
14.2. Os imanentistas e os empiriocriticistas .....	72
14.3. Em que direcção cresce o empiriocriticismo?.....	74
14.4. O empiriomonismo de A. Bogdánov .....	76
14.5. A teoria dos símbolos .....	78
14.6. Sobre a dupla crítica de Dühring .....	81

14.7. Sobre Joseph Dietzgen e o aproveitamento dos seus erros pelos machistas .....	83
15. A moderna revolução nas ciências da natureza e o idealismo filosófico .....	84
15.1. A crise da física: “a matéria desapareceu” .....	84
15.2. O movimento sem a matéria. A física energética .....	90
15.3. As duas correntes da física contemporânea na literatura inglesa, alemã, francesa e russa .....	92
15.4. O idealismo “físico” .....	100
16. O empiriocriticismo e o materialismo histórico .....	104
17. Os partidos em filosofia e o não-partidarismo .....	109
Capítulo II – O QUE HÁ DE IDEALISMO NA INTERPRETAÇÃO BOHRIANA DA MECÂNICA QUÂNTICA .....	115
1. Algumas notas sobre as origens da mecânica quântica.....	115
1.1. Sobre o percurso científico .....	115
1.2. Sobre o percurso das ideias .....	118
1.3. Sobre o percurso filosófico .....	119
1.4. Algumas notas a respeito do progresso da ciência .....	120
2. A complementaridade de Bohr.....	122
2.1. Espaço e tempo vs momento e energia .....	127
2.2. Onda vs corpúsculo .....	130
2.3. As relações de incerteza de Heisenberg como expressão matemática da complementaridade e o formalismo quântico.....	134
2.4. Princípio da correspondência .....	137
2.5. A complementaridade fora da física .....	138
3. Crítica à complementaridade.....	140
4. A causalidade fica de fora.....	152
5. O valor da teoria .....	155
Capítulo III – CONCLUSÕES E NOTAS FINAIS .....	171
Bibliografia .....	189

## Introdução

O âmbito principal deste trabalho, a que corresponde a **primeira parte da dissertação** que aqui se apresenta, é analisar a obra de Lênine *Materialismo e Empiríocriticismo*<sup>1</sup>. Através dessa obra, será estudado o confronto entre idealismo e materialismo em diversos aspectos da teoria do conhecimento e a sua expressão na ciência do final do século XIX e início do XX, tratados nesta obra.

Mas, proceder a este estudo encerra um objectivo ulterior que é, ao mesmo tempo, a **motivação** mais profunda desta dissertação: o de compreender as formas que esse confronto assume na ciência presente, concretamente na mecânica quântica<sup>2</sup>. Esse constitui o trabalho da **segunda parte desta dissertação**.

Porém, tal encargo é demasiado vasto para o trabalho presente. É, pois, necessário delimitar o objecto sob análise. Assim, a interpretação da mecânica quântica da escola de Copenhaga será feita exclusivamente a partir de um conjunto de escritos fundacionais de Niels Bohr, nomeadamente aqueles em que as posições filosóficas de Bohr são apresentadas com maior relevo. Tal análise tem o objectivo de procurar situar essa interpretação à luz dos seus termos fundamentais, isto é, procurando situá-las quanto à questão fundamental da filosofia, nas suas diferentes consequências. A **hipótese de que se parte** é a de que a interpretação bohriana da mecânica quântica está marcada por um cunho idealista e que os textos de Bohr poderão constituir o lugar por excelência para observar o profundo confronto entre o idealismo e o materialismo na ciência. A problematização da hipótese que orienta esta dissertação assumirá, então, a forma da procura da resposta a uma **questão fundamental**: “o que há de idealismo na interpretação bohriana da mecânica quântica?”.

**Em termos metodológicos**, para que o caminho proposto possa ser percorrido é necessário trazer à luz, de forma mais ou menos sistematizada, um conjunto de aspectos da filosofia materialista dialéctica para que então, munidos destes instrumentos, possamos melhor situar a monumental construção teórica de um dos mais importantes físicos fundadores da mecânica quântica. *Materialismo e Empiríocriticismo* constitui, evidentemente, o instrumento principal, mas não será o único.

---

<sup>1</sup> Lênine, V. I., *Materialismo e Empiríocriticismo, Notas Críticas Sobre uma Filosofia Reacionária*, Lisboa, Moscovo, Edições Avante-Edições Progresso, 1982.

<sup>2</sup> Utiliza-se, no presente trabalho, a expressão “mecânica quântica” como sinónimo de “física quântica”, sem procurar explorar as diferenças de domínio que entre ambas efectivamente existem as quais, no entanto, para as questões em apreço, podem não ser consideradas.

\*\*\*

A uma interpretação da mecânica quântica acusada de impor, por princípio, limites ao conhecimento humano, de negar a existência de uma realidade objectiva independente do observador e de ser indeterminista contrapõe-se-lhe, como é conhecido, uma outra interpretação inserida no programa de investigação de Louis de Broglie. Embora a análise desse programa não faça parte dos objectivos desta dissertação, importa recordar que o programa teórico de Broglie – e mais ainda todos os programas de investigação que nele se inspiram, nomeadamente, o programa desenvolvido pelo par José Croca-Rui Moreira – estão em confronto expresso com as implicações idealistas do programa de Bohr. Eles têm em comum o reconhecimento da complexidade da natureza e a complexidade e historicidade do processo do conhecimento, assumem o objectivo de defender e desenvolver uma ciência assente no reconhecimento da existência de uma realidade objectiva, na causalidade e na rejeição de limites definitivos para o conhecimento da natureza.

Perante este confronto, hoje em desenvolvimento, estudar *Materialismo e Empiriocriticismo* é da maior **utilidade**. E por diversas razões: porque a abordagem filosófica das descobertas das ciências da natureza do seu tempo, que Lénine, armado do poderoso método da dialéctica materialista, faz nesta obra e a caracterização que apresenta da crise da física, identificando as suas causas e apontando a saída, têm grande importância para a presente luta contra a mistificação idealista (e, consequentemente, anticientífica) de alguma ciência actual; porque nesta obra são combatidas, na ciência da sua época, as interpretações idealistas das descobertas científicas; porque a aplicação que Lénine faz da dialéctica ao complexo processo do conhecimento humano e ao problema da verdade são um contributo muito importante para pensar as questões do progresso e da inesgotabilidade do conhecimento. Enfim, porque, como dizem os editores russos das *Obras Completas* de V. I. Lénine, “todo o conteúdo do livro *Materialismo e Empiriocriticismo* é uma profunda fundamentação da possibilidade do conhecimento objectivo das leis da natureza e da sociedade, e está imbuído de confiança no poder e na força da razão humana”<sup>3</sup>.

\*\*\*

Engels, no seu *Ludwig Feuerbach*<sup>4</sup> observa que os filósofos se dividem em dois grandes campos conforme a resposta dada à “grande questão

<sup>3</sup> Lénine, V. I., *Materialismo e Empiriocriticismo, Notas Críticas Sobre uma Filosofia Reacionária*, Lisboa, Moscovo, Edições Avante-Edições Progresso, 1982, p. 6 (Nota dos Editores).

<sup>4</sup> Engels, Friederich, *Ludwig Feuerbach e o Fim da Filosofia Clássica Alemã*, in Marx-Engels, *Obras Escolhidas* em três tomos, Lisboa-Moscovo, Edições «Avante!»-Edições Progresso, t. III, 1985.

fundamental da filosofia”<sup>5</sup>: a da relação entre o pensar e o ser. Ou, de outra forma, a questão de saber “que é o originário, o espírito ou a Natureza?”<sup>6</sup>.

Na presente dissertação, cujo objectivo é analisar um aspecto do confronto entre estes dois campos, é difícil não começar pela dita questão fundamental da filosofia, muito embora ela esteja amplamente abordada na literatura. Começar por essa questão impõe-se como premissa. Essa tarefa não é de forma alguma desnecessária, tanto mais que nos dias de hoje – e já era assim no tempo de Engels, conforme por ele reconhecido – existe um certa confusão, propositada ou não, entre o que se pretende significar com as palavras materialismo e idealismo. O que essas palavras designam efectivamente são as duas posições relativamente ao primado do ser ou do pensar, da Natureza ou do espírito, da matéria ou da ideia. Como mostra Engels, “aqueles que afirmavam a originariedade do espírito face à Natureza, que admitiam, portanto, em última instância, uma criação do mundo, de qualquer espécie que fosse – e esta criação é frequentemente, entre os filósofos, por exemplo, em Hegel, ainda de longe mais complicada e mais impossível do que no cristianismo –, formavam o campo do idealismo. Os outros, que viam a Natureza como o originário, pertencem às diversas escolas do materialismo”<sup>7</sup>.

As correntes filosóficas apresentam-se sob muitas formas, escolas e matizes. Mas, em última instância, elas partem de (ou chegam a) uma posição – de forma assumida ou não, mais ou menos disfarçada, mais ou menos consistente, e mesmo quando pretendem situar-se acima desta divisão – quanto ao primado do ser ou da consciência. Como diz Lênine, “por detrás do amontoado de novas subtilezas terminológicas, por detrás do lixo de uma escolástica erudita, encontrámos sempre sem excepção duas linhas fundamentais, duas correntes fundamentais na resolução das questões filosóficas”. Quer isto dizer que a oposição entre idealismo e materialismo é incontornável. E o mais grave é querer escamotear essa oposição. “A fonte de milhares e milhares de erros e de confusões neste domínio consiste precisamente em que, por trás da aparência dos termos, das definições, dos subterfúgios escolásticos, dos artifícios verbais, *não se vê* estas duas tendências fundamentais”<sup>8</sup>, afirma Lênine. Essas duas tendências atravessam toda a história do pensamento. Como Lênine diz mais à frente: “A filosofia moderna é tão partidária como a de há dois mil anos. Os partidos em luta são na realidade, uma realidade dissimulada com novos rótulos doutorais e charlatanescos ou com um apartidarismo medíocre, o materialismo e o idealismo”<sup>9</sup>.

<sup>5</sup> *idem, ibidem*, p. 387.

<sup>6</sup> *idem, ibidem*, p. 388.

<sup>7</sup> *idem, ibidem*.

<sup>8</sup> Lênine, V. I., *op. cit.*, p. 254.

<sup>9</sup> *idem, ibidem*, p. 271.

“A matéria não é um produto do espírito, mas o espírito é ele próprio apenas o produto supremo da matéria”<sup>10</sup>. Isto, como diz Engels, é materialismo puro. Ou seja, para os materialistas o mundo material, sensivelmente perceptível, a que nós pertencemos, é o único mundo real e a nossa consciência e pensamento, por muito supra-sensíveis que pareçam, são um produto de um órgão material, corpóreo: o cérebro. A existência de uma “ideia absoluta”, de “categorias lógicas” anteriores à existência do mundo “não é mais do que um resto fantástico da crença num criador extra-mundano”<sup>11</sup>.

Mas, se o materialismo filosófico não pode ser confundido com a avareza, cobiça e vida faustosa, nem o idealismo com perseguição de objetivos ideais, crença em ideais éticos, sociais, ou filantropia universal – confusões estas características de uma postura vulgar ou não informada –, também não pode o mesmo materialismo, que é uma visão geral do mundo que repousa sobre uma determinada concepção da relação de matéria e espírito, ser tomado por uma das suas formas particulares, características de um dado estágio do desenvolvimento histórico, nomeadamente do século XVIII<sup>12</sup>. Também o materialismo se transforma em articulação com a história dos homens. Assim sendo, não é de estranhar que o materialismo do século XVIII apresentasse limitações específicas como a aplicação exclusiva do padrão da mecânica a processos que são de natureza química e orgânica – e para os quais as leis mecânicas certamente valem, mas são empurradas para um plano recuado por outras leis, superiores – ou como a incapacidade de apreender o mundo como um processo, como uma matéria compreendida numa continuada transformação histórica. Para Engels, esta forma de materialismo encontra a sua justificação na história e no desenvolvimento histórico das ciências da natureza<sup>13</sup>.

“Tal como o idealismo passou por uma série de estádios de desenvolvimento, também o materialismo [passou]. Com cada descoberta fazendo época mesmo no domínio da ciência da Natureza, ele tem que mudar

<sup>10</sup> Engels, Friederich, *op. cit.*, p. 391.

<sup>11</sup> *idem, ibidem.*

<sup>12</sup> Cf. *idem, ibidem.*

<sup>13</sup> “Isto correspondia ao estado da ciência da Natureza na altura e à maneira metafísica, isto é, antidualéctica do filosofar, com aquele conexas. A Natureza, sabia-se, estava compreendida num movimento eterno. Mas esse movimento, segundo a representação da altura, girava eternamente em círculo e, portanto, nunca se mexia do sítio; produzia sempre de novo os mesmos resultados. [...] A concepção não-histórica da Natureza era, portanto, inevitável” *idem, ibidem*, p. 392. “A velha metafísica, que tomava as coisas como prontas, surgiu a partir de uma ciência da Natureza que investigava as coisas mortas e vivas como prontas. Porém, quando essa investigação se estendeu tanto que tornou possível um progresso decisivo, a transição para a investigação sistemática das mudanças nestas coisas que se processam na própria Natureza, então, também no domínio filosófico sou o dobre de finados pela velha metafísica. E, de facto, se a ciência da Natureza até ao fim do século passado foi predominantemente uma ciência *colectora*, foi uma ciência de coisas prontas, no nosso século, ela é essencialmente ciência *ordenadora*, ciência dos processos, da origem e do desenvolvimento dessas coisas e da conexão que liga esses processos naturais num grande todo”. *idem, ibidem*, p. 407-408.

a sua forma”<sup>14</sup>. Por exemplo, Marx e Engels consideravam a dialéctica hegeliana a maior realização da filosofia clássica alemã. E, nesse sentido, eles promoveram o seu desenvolvimento. Em vez de tomarem a dialéctica de Hegel como acabada, eterna, Marx e Engels desenvolveram-na. Nas suas mãos, a dialéctica de Hegel foi resgatada do seu enforme idealista – eliminou-se a inversão de considerar as coisas reais como imagens deste ou daquele estágio do conceito absoluto, voltando a tomar, materialistamente, os conceitos da nossa cabeça como imagens das coisas reais – e desenvolvida e aplicada à concepção materialista da Natureza. Trata-se então de, superando aquele materialismo metafísico característico de uma dada fase de desenvolvimento, passar a apreender o mundo não como um “complexo de *coisas* prontas, mas como um complexo de *processos*, onde as coisas, aparentemente estáveis, não passam menos do que as imagens de pensamento delas na nossa cabeça – os conceitos – por uma ininterrupta mudança do devir e do perecer, na qual, em toda a aparente casualidade, e apesar de todo o retrocesso momentâneo, se impõe finalmente um desenvolvimento progressivo”<sup>15</sup>.

Assim, o materialismo de Lênine, tal como ele o concebe, está já muito longe do materialismo do século XVIII. O materialismo é agora um materialismo dialéctico. Mas nele, como alerta Barata-Moura, a dialéctica não “se pode ver fundada e compreendida num horizonte de exterioridade relativamente ao seu embasamento materialista” ou como algo que apenas “decorre do *processo* subjectivo em que historicamente o saber consiste”<sup>16</sup>. A dialéctica é, em primeira instância, objectiva. A dialéctica “é algo que na própria constatação e análise da dinâmica *material* das realidades se impõe”<sup>17</sup>; ela “pulsa no e do interior da própria materialidade do ser, que integra na unidade determinada e concreta de um mesmo movimento. Neste sentido, funda e profundamente dialéctico, o *materialismo* – ao arrepio de aquilo que com frequência desenvolta lhe é de ordinário assacado – nada tem a ver com um «naturalismo» de raso voo, nem com um «fatalismo» cego desprovido de respiração, nem com um «reducionismo» universal à imediatez rasteira das corporalidades avulsas”<sup>18</sup>.

\*\*\*

Em *Materialismo e Empiriocriticismo*, Lênine desenvolve as teses gnosiológicas fundamentais do materialismo dialéctico. Como escreveram os editores das *Obras Completas*, o livro de Lênine “dá uma definição de matéria que é a síntese de toda a história da luta do materialismo contra o idealismo e a metafísica e das novas descobertas das ciências da natureza”<sup>19</sup>.

<sup>14</sup> *idem, ibidem*, p. 392.

<sup>15</sup> *idem, ibidem*, p. 407.

<sup>16</sup> Barata-Moura, José, *Sobre Lênine e a Filosofia, a Reivindicação de uma Ontologia Materialista Dialéctica com Projecto*, Lisboa, Editorial “Avante!”, 2010, p. 50.

<sup>17</sup> *idem, ibidem*, p. 159.

<sup>18</sup> *ibidem*, p. 54.

<sup>19</sup> Cf. Lênine, V. I., *op. cit.*, p. 6 (Nota dos Editores).

De facto, esta obra de Lénine é um dos mais relevantes programas da teoria materialista dialéctica do conhecimento. Contra o idealismo subjectivo e o agnosticismo, Lénine desenvolve aí a teoria marxista da cognoscibilidade do mundo, o que o obriga a analisar o complexo processo dialéctico do conhecimento e as suas implicações no problema da verdade. E, com esse movimento, com essa atenção ao destino maior do conhecimento humano, Lénine descobre o significado da prática no processo do conhecimento como critério da verdade. No limite, a prática deve ser o ponto de vista primeiro e o fundamental na teoria do conhecimento. Ponto de vista esse que conduz, necessariamente, ao materialismo.