

PUBLICAÇÕES

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE FÍSICA
CAIXA POSTAL 20516
01498 - SÃO PAULO - SP
BRASIL

IFUSP/P-849

NA FÍSICA E NA PSICOLOGIA: RECUPERANDO A
CIÊNCIA DA MECÂNICA NÃO MECANICISTA?
("A Epistemologia da Mecânica e sua Relação com o
Pensamento Mecanicista na Psicologia")

Amélia Império Hamburger

Instituto de Física, Universidade de São Paulo

SIMPÓSIO: A QUESTÃO EPISTEMOLÓGICA: METODOLOGIA E
DADOS

XIX Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto
Outubro 1989

Mato/1990

XIX REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE PSICOLOGIA DE
RIBEIRÃO PRETO - outubro 1989 -

SIMPÓSIO: A QUESTÃO EPISTEMOLÓGICA: METODOLOGIA E DADOS

NA FÍSICA E NA PSICOLOGIA: RECUPERANDO A CIÊNCIA DA MECÂNICA
NÃO MECANICISTA?

("A Epistemologia da Mecânica e sua relação com o pensamento
mecanicista na Psicologia")

Amélia Império Hamburger

Departamento de Física Experimental

Expomos aqui, primeiro, um trabalho de "recuperação" de origens da Física que se faz hoje (I); a seguir delineamos a ponte com a psicologia (II). Apresentamos algumas questões para discussão.

I - QUESTÕES EPISTEMOLÓGICAS:

1 - O OBJETO DA TEORIA DA MECÂNICA; LIMITE DA TEORIA.

Referência: Sir Isaac NEWTON, criador da Mecânica, e sua Teoria da Matéria revisitada tendo como guia historiadores e filósofos da ciência.

O objeto da Mecânica Racional compreende suas Leis e todo o significado delas, significado que está contido na história de sua construção, evolução e aplicação.

O significado da teoria, expressa em alguns princípios, na sua relação com a realidade é constituído dentro das possibilidades históricas de compreensão dessa realidade.

AO MESMO TEMPO QUE OS PRINCÍPIOS QUE REGEM SUAS PROPRIEDADES E AÇÕES, AS COISAS ("THINGS") MESMO SÃO FORMADAS. (NEWTON, 1704, pg 401-2).

As leis da mecânica se referem, então, aos fenômenos relativos ao movimento dos corpos. As propriedades (coesão, fermentação, gravitação) e as ações desses corpos estão contidas nessas Leis. "As leis gerais da natureza pelas quais os próprios corpos são formados".

As causas dessas Leis, entretanto, não são conhecidas e, constituem o limite dessa teoria, além do qual se colocam as questões metafísicas. "Não faço hipótese sobre as causas", diz Newton, elas serão investigadas por outros estudos posteriores.

Assim a teoria axiomatizada em seus princípios, não esgota a realidade. Seu objeto é bem delimitado, e as causas de seus princípios ficam para fora do todo dessa teoria. Ficam para serem descobertas por outros estudos, dizendo respeito a outros fenômenos, por outras teorias que terão, portanto, outros objetos. A Teoria, para o mesmo objeto (e significado), terá sempre validade. A verdade da teoria vem junto com a definição das Leis e das coisas que são formadas por elas, junto com elas. A verdade não pode, então, ser

pensada como absoluta, mas nem como relativa. As várias teorias, juntamente com suas verdades, se referem a diferentes contextos. (Bohm, Paty)

Questão para debate: Pode-se dizer que as teorias científicas deixam de ser válidas?

2. O CAMINHO DAS LEIS PELA RAZÃO E EXPERIÊNCIA, SEM EXPLICAÇÕES POR HIPÓTESE.

O processo de se alcançarem essas Leis é descrito por Newton com muita precisão ao tentar achá-las para a ótica e a natureza da luz. Na primeira página do Livro I do *Opticks* fala do designio de propor e provar as propriedades da luz, não por hipótese, mas pela *razão e experiência*. (NEWTON, I 1704, pg adicional entre 338 e 339).

Vemos razão como contendo várias possibilidades de significado. Newton usa a palavra "reason" em vários contextos, às vezes significando causa (de um fenômeno), muitas outras significando mais *a própria constituição das coisas*, sua razão de ser, sendo. Como que a disposição de acontecer daquela forma, levando-nos a compreender *como* as coisas são.

As experiências não são simples observações e medida, mas são complexas montagens, que contem os recursos conceituais teóricos, recursos técnicos e matemáticos, arranjos originais, que no gesto de fazer e observar, se constituem e se revelam, no *Opticks*, como *prova das Propriedades e Ações recíprocas dos Corpos e da Luz*.

A compreensão de Newton sobre o caráter da observação experimental é de ser expressão de fenômenos da natureza,

expressão da realidade, prova do acontecer. É a partir dessa compreensão que cria conceitos fundamentais, em relação com essa realidade. A criação do conceito de FORÇA é o mais reconhecido.

Questão para debate: A montagem e a interpretação de uma experiência exige criação conceitual?

3 - FENÔMENOS

Fenômenos não são definidos, para Newton, como objetos de observação simples, cotidiana, mas como uma observação deliberada, já contendo um recorte intencional, já contendo conhecimento científico anteriormente construído. Portanto a observação do fenômeno já se realiza pela "reason and experiment" no propósito e na prova (*Opticks*). No *Principia* lemos, o

FENÔMENO PRIMEIRO

Que os planetas que giram em torno de Jupiter, mediante raios traçados ao centro de Júpiter, descrevem áreas proporcionais aos tempos de descrição, e que seus tempos periódicos, com as estrelas fixas em repouso, são como a potência $3/2$ de suas distâncias ao centro".

(Newton, 1687/1982 pg 661)

4. UNIDADE E TRANSFORMABILIDADE DA MATÉRIA - AÇÕES RECÍPROCAS: INTERAÇÃO À DISTÂNCIA

Lendo o próprio Newton e as interpretações de historiadores, concluímos que nos fundamentos de seu pensamento estão, o da UNIDADE E TRANSFORMABILIDADE da matéria, garantidas pelas "Leis passivas de Movimento, resultantes da *vis inertia*" e pelos "Princípios ativos, tais como o da Gravidade, e o que causa Fermentação, e a Coesão dos Corpos". (Newton 1704, pg 401).

Através de toda sua obra as ações recíprocas dos corpos, e entre a Luz e os corpos, permeia como conceito fundamental de sua teoria da matéria, teoria que junta às propriedades mecânicas os princípios ativos.

Questão para debate: Numa natureza em transformação, como definir fenômenos que indiquem Leis que descrevam estados bem definidos, que se conservam?

5. ANÁLISE E SÍNTESE até a causa mais geral = LEI OU PRINCÍPIO (Causalidade Circular; Conceituação)

Na Questão 31, nas últimas páginas do *Opticks*, Newton descreve como, na investigação das coisas difíceis, em Filosofia Natural da mesma forma que em Matemática, o Método de Análise deve preceder o da Síntese (da Composição):

"... da Análise pode-se prosseguir, para ir dos Compostos para os ingredientes, e partindo dos movimentos chegar às Forças que os produzem; e, de forma generalizada, de Efeitos para as Causas, e de Causas particulares para as mais gerais, até que o

Argumento se esgota no mais generalizado. Esse é o Método de Análise:

(E AGORA VEM O RACIOCÍNIO CIRCULAR IMPLANTADO)

E a síntese consiste em assumir as Causas como descobertas, e estabelecê-las como Princípios, e por elas explicando os fenômenos que deles procedem, e provando a Explanação. (pg 404)

Assim,..."till we come to the very first Cause, which certainly is not mechanical."(Qu.28 pg 369) -"Newton ... modifying orthodox mechanism allowed it to rise above itself to the more sophisticated level of modern science" (Dobbs, 1975, pg 20).

II - INDIVIDUAÇÃO - INTERAÇÃO - RECORTE: EXERCENDO A CRIATIVIDADE

Não será um reducionismo, fisicalismo, ou mecanicismo, dizer que a física e a psicologia se aproximam em seus métodos.

Entretanto, o importante é que se distingam os seus objetos. O objeto da psicologia é mais complexo, seus fenômenos e suas Leis de transformação são recortados em contextos diferentes.

A questão da individuação das coisas que são o objeto das teorias científicas, vem junto com a compreensão da interação que as constitui.

É com Wallon que aprendemos que

"O fato psíquico não existe isolado mas são as relações e sua função que o trazem à existência. Como em física, em que o aparecimento de uma força vem junto com as condições que a produzem". (Wallon, 1942)

Assim na Física, na Linguística, na Psicologia, trata-se, por exemplo, da individuação - do objeto material e seu campo de interação; da palavra e seu significado (Vygotsky); dos sujeitos e seu meio natural e social.

Constituem-se na definição de um "envelope", - um espaço de informação delimitado, uma estrutura de significações, um RECORTE, - dentro do qual, numa certa situação de interação, os estados internos dos sistemas envolvidos não são afetados de forma a modificar a INTERAÇÃO.

O "estados internos" seriam formados pelo conjunto das potencialidades de individuação, que nas condições consideradas não vão se manifestar, ou se manifestam sem influir na possibilidade de modificação do caráter do recorte escolhido para estudo.

Então, se configura a questão da conformação do LIMITE, da configuração mínima que completa o significado, que define a interação mesma, no seu ESTADO DE EQUILÍBRIO DINÂMICO no estado de existência que a caracteriza.

A possibilidade de transformação, uma vez identificada em seus fenômenos, irá revelar outros níveis de definição dos sistemas. Nesses novos níveis, novas interações vão ser

explícitas. Então será necessário criar a conceituação para as novas individuações. Será um novo nível de conhecimento, que, por sua vez, irá se contrapor ao anterior, complementando seu significado, transformando-o (ou não) e abrindo novas possibilidades de significados.

O equilíbrio e a transformabilidade são temas contemporâneos na física, por exemplo, nas transições de fase, no caos determinístico, na compreensão da natureza fractal de muitos sistemas, a teoria da informação, onde conceitos novos, dentro de nova visão de todo, não mais do sistema em equilíbrio, mas justamente na transformação em busca do novo equilíbrio, são criados.

Parece-me que os problemas da física chegam a ser definidos com as características dos sistemas das ciências da vida, em sistemas que sofrem mudanças evolutivas:

"... it has been shown how non Linear systems, operanting far from thermodynamical equilibrium, can go successive structural instabilities leading to a progressive complexification of their organization and functioning. Such phenomena involve a dialogue between stochastic and deterministic aspects of the system, as the interacions lead to a "self-organization" process of successive period of stability and instability, where new qualities, traits and characteristics emerge over time". (Allen, Engelen, Sanglier, 1984, pg 150).

Vemos a questão desdobrada em vários níveis para a análise: por um lado, o problema do objeto de investigação, que contem a própria transformação, torna imperioso sair da moldura clássica de pensar. A aproximação com a mecânica moderna -ou será pós moderna?- e dos problemas das equações matemáticas e das lógicas não lineares não será fortuita, mas talvez, esteja revelando semelhanças reais entre os fenômenos psicológicos e físicos.

Ficam realçadas as questões: 1. uso da causalidade não linear como fundamental para a análise desses fenômenos que envolvem transformações; 2. de outro lado, a real definição do objeto precípua da pesquisa, com suas características próprias, por exemplo, caracterizar o fato psíquico como tal: nomeá-lo, conceitualizá-lo dentro da moldura que se constitui historicamente, como o conhecimento da área da psicologia.

RECONHECIMENTO

O trabalho sobre o pensamento de Newton se desenvolveu no processo da discussão, em interação dialógica, das dissertações de Mestrado de Idely Rodrigues e Patrícia Abramof. Nas questões da psicologia, em interações com Maninha Lyra, Bel Carvalho e Ana Almeida. Também foi importante o contato com Claudia Lemos.

REFERÊNCIAS:

ALLEN, ENGELEN & SANGLIER (1984) *Synergetics* (From microscopic to macroscopic order), Ed. Frehland, Springer-Verlag, Berlin.

BOHM, D. (1964) *On the Problem of Truth and Understanding in Science - The Critical Approach to Science and Philosophy*, Ed. M. Bunge, U. Chicago Press.

DOBBS, B.J.T. (1975) *Foundations of Newton's Alchemy*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

NEWTON, I. (1689) *Philosophie Naturalis Principia Mathematica* (trad. esp. Escotado, A., Ed. Nacional, Madrid, 1982) (1704), *Opticks* (Ed. Dover Publ. New York, 1952, baseada na 4a. ed., 1730).

PATY, M. (1988) *La Matière Derobée*, Ed. Archives Contemporaines, Paris.

WALLON, H. (1942) *De L'Acte e la Pensée*, Ed. Flammarion, Paris.