

## Princípio de Paul Adrien Maurice Dirac

“A necessidade de nos afastarmos das idéias clássicas quando queremos explicar a estrutura da matéria, pode se vista, não somente partindo de fatos estabelecidos experimentalmente, como também, apoiando-se em fundamentos filosóficos gerais. Numa explicação clássica da constituição da matéria, pode-se imaginar ser esta formada por um grande número de pequenos elementos constituintes, podendo-se, postular leis para o comportamento destes pequenos elementos, a partir das quais possam ser deduzidas as leis da matéria maciça. Isto, contudo não completaria a explicação, visto como as questões da estrutura e da estabilidade da matéria dos elementos constituintes não seriam tocados. Para penetrarmos neste problema, torna-se necessário postularmos que cada elemento constituinte seja, ele próprio, formado de elementos ainda menores, em termos dos quais seu comportamento deva ser explicado. Evidentemente, não há um fim para este processo e, deste modo, ninguém poderá jamais chegar, assim, à estrutura da matéria. Enquanto grande e pequeno forem, apenas, conceitos relativos, de nada vale explicar o grande em função do pequeno. É, pois necessário modificar de tal modo as idéias clássicas que se consigna dar, a um certo tamanho, significado absoluto”. Paul Adrien Maurice Dirac, Apud Ensaio Sobre Ciência Contemporânea, p.161, Wilson Moreira Bandeira de Mello, Biblioteca do Exército Editôra.

## Considerações de Mário Schenberg

“A mecânica quântica não explica  $h$ , toma o fato de  $h$  existir. Acho que  $h$  é basicamente uma constante de generalização. Como outras constantes básicas,  $h$  é o que permitiu formar, por meio das variáveis espaciais, os operadores de momento e energia. Provavelmente  $h$  é a ponte entre a variedade primária diferenciável e o mundo físico, num nível mais primário do que a relatividade geral. Paradoxalmente, muitas outras parecem ligadas a isso, como a teoria de Maxwell, por exemplo”. Mário Schenberg, Pensando a Física, p.89.

## Considerações de Guido Beck

“Em nosso tempo nos encontramos ainda sob a influência dos dois grandes acontecimentos do século XX: das teorias de Albert Einstein e Niels Bohr. Einstein tratou de explicar fenômenos da física, e os resultados confirmam a sua crença que estes fenômenos obedeciam a leis simples. Na opinião de Einstein, as leis da física ficarão cada vez mais simples e mais compreensíveis. Niels Bohr, ao contrário, tratando de fenômenos descobertos mais recentemente considerava que tudo que se poderia fazer seria descrever, com muita precisão os fenômenos atômicos. Bohr acreditava que, em última análise, os fenômenos físicos nunca serão compreendidos.

O desenvolvimento da física futuramente dirá qual dos dois pontos de vista será justificado. Atualmente a grande maioria dos físicos acredita que Niels Bohr tem razão e que não existe uma imagem intuitiva dos fenômenos atômicos. (Ver Rinoceronte de Dürer - O bicho é feio mas dá para intuir e pintar. Desenho de José Ricardo Bordini, 1995). Examinando, porém a situação vemos que a teoria quântica atual, utiliza conceitos redundantes: ela quantifica independentemente o impulso angular (pela constante  $h$  de Planck) e a carga elétrica (pela constante  $e$ ). Por outro lado existe uma relação numérica entre as constantes ( $e$ ), ( $h$ ) e ( $c$ ) que mostra que a quantificação de uma das duas grandezas físicas, implica automaticamente na quantificação da outra. Em geral, a introdução de conceitos redundantes impede que se forme uma imagem intuitiva de um sistema.

Um exemplo bem conhecido é dado pela termodinâmica fenomenológica que usa o conceito redundante de “temperatura” e não permite uma imagem intuitiva. Na estatística clássica eliminamos o conceito de temperatura, substituindo-o pela energia cinética média e encontramos a imagem intuitiva da teoria cinética dos gases.

Logo, não sabemos, se as propriedades atribuídas aos sistemas atômicos são inerentes a estes sistemas, ou se aparecem devido ao fato de que fomos obrigados a utilizar conceitos redundantes para a sua descrição. Só uma teoria que futuramente consiga eliminar os conceitos redundantes da descrição atual, poderá dizer quais são as propriedades inerentes aos sistemas atômicos. Por esta razão aconselho aos jovens que se dedicam à Física teórica a não confiar demais nos conceitos que utilizamos atualmente e a aprender com Einstein, que os conceitos com os quais trabalha a Física teórica atual, podem ser conceitos provisórios.” (G. Beck, p.517, 518, Perspectivas em Física Teórica, Anais do Simpósio de Física, Homenagem ao 70 aniversário do Prof. Mário Schenberg. Mesa Redonda-Perspectiva da Física, 1987).