

A VISÃO DE EINSTEIN DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO.

Gurgel, Ivã^a [gurgel@fe.usp.br]
Pietrocola, Maurício^b [mpietro@usp.br]

^a Instituto de Física e Faculdade de Educação – USP.

^b Faculdade de Educação - USP

RESUMO:

O objetivo deste trabalho é fazer uma discussão epistemológica sobre a idéia de construção do conhecimento através da visão de Einstein sobre esse assunto. Buscaremos destacar o papel da imaginação neste processo e mostraremos seu papel na capacidade de entendimento dos indivíduos.

1 - O ENSINO DE CIÊNCIAS E A IMAGINAÇÃO:

Há muito tempo a idéia de construção do conhecimento tem sido foco de muitas discussões em ensino. No entanto uma aparente incompatibilidade entre as idéias de construção do conhecimento e conhecimento objetivo foi demonstrada. Essa contradição ocorreu devido à ênfase aos processos cognitivos na construção do pensamento feita por alguns autores, que, de certa forma, desconsideraram características do pensar científico que, por princípio, busca explicar a natureza objetivamente, adquirindo um estatuto de verdade¹ em relação à realidade. Nesse trabalho buscaremos fazer uma proposta alternativa sobre criação do conhecimento, baseada no trabalho de Einstein, que de alguma forma tente vincular essas duas facetas do conhecimento científico.

2 - A IMAGINAÇÃO CIENTÍFICA SOB O OLHAR DE EINSTEIN:

Einstein, em suas diversas reflexões filosóficas, foi um dos poucos cientistas que se preocupou com o contexto da descoberta científica, discutindo o papel da imaginação nesse processo. Ele considera a ciência uma forma de pensamento que opera com as mesmas bases que o pensamento comum. No entanto, a ciência é um processo refinado deste pensar. (Einstein, 1994). Os conceitos da ciência também são extraídos da nossa relação com o mundo sensível (experiências sensoriais) que precisam ser organizadas em nossa mente para tornar o mundo compreensível.

“Ao falar aqui de compreensibilidade, estamos usando o termo em seu sentido mais modesto. Ele implica: a produção de algum tipo de ordem entre impressões sensoriais, sendo essa ordem produzida pela criação de

¹ Neste trabalho não aprofundaremos a idéia de verdade presente no debate filosófico.

conceitos gerais, pelas relações entre esses conceitos e por relações entre os conceitos e as experiências sensoriais, relações estas que são determinadas de todas as maneiras possíveis. É nesse sentido que o mundo de nossas experiências sensoriais é compreensível. O fato dele ser compreensível é um milagre.” (Einstein, 1994).

Ao criar os primeiros conceitos que estão proximamente relacionados com o mundo sensível, o cientista já começa a trabalhar com categorias de objetos e não mais com o mundo sensível em si (Einstein chama estes conceitos de *conceitos primários*). Apesar de ter criado arbitrariamente conceitos para o mundo, esta primeira elaboração ainda é insuficiente do ponto de vista lógico, pois são pouco relacionáveis racionalmente uns com os outros. Torna-se necessário a criação de conceitos mais abstratos, que Einstein designa de *conceitos secundários* e que têm a vantagem de poderem ser melhor relacionados através da lógica, mas que são categorias que têm seus significados mais distantes dos significados do “mundo”. Os conceitos primários devem ser deduzidos logicamente dos conceitos secundários. O valor da relação lógica está em tornar a totalidade da experiência um todo compreensível. Para o cientista a simplicidade lógica deve ser critério de cientificidade, pois nela se encontra a possibilidade de tornarmos o mundo inteligível a nós. No entanto a relação dos conceitos operados pela lógica com o mundo sensível não é simples. Einstein abre para a impossibilidade de relacionarmos logicamente os conceitos fundamentais com o mundo sensível.

“Um adepto das teorias da abstração ou indução poderia chamar nossas camadas de “graus de abstração”; não considero justificável, porém, esconder o quanto os conceitos são logicamente independentes das experiências sensoriais” (Einstein, 1994).

A relação entre conceitos e o mundo sensível é um aspecto importante no pensamento filosófico de Einstein. Sua concepção de não haver uma relação lógica entre estes elementos e a experiência significa que não podemos relacioná-los através de regras claras e objetivas.² Ele considerará que a relação entre o “mundo racional” e o “mundo sensorial” é feita através da intuição, mesmo que essa não possa ser considerada uma categoria objetiva ou “científica”.

“A conexão dos conceitos básicos do pensamento comum com os complexos de experiências sensoriais só pode ser compreendida de modo intuitivo, não se prestando a uma determinação cientificamente lógica” (Einstein, 1994)

² A tentativa de estabelecer relações diretas entre conceitos teóricos e conceitos da experiência foi u, dos ideais do positivismo lógico, doutrina filosófica importante no final do século XIX e na primeira metade do século XX.

A cientificidade, como já apontado neste trabalho, se vinculará principalmente pela coerência lógica que os conceitos apresentam entre si. O estabelecimento de uma ciência se baseia então no estabelecimento de uma lógica científica. Einstein aponta que os estabelecimentos dessas regras são mutáveis, contudo, é o estabelecimento delas que torna a ciência possível.

“O essencial é o objetivo de representar a multiplicidade de conceitos e proposições próximos da experiência como teoremas, logicamente deduzidos e pertencentes a uma base, o mais estrita possível, de conceitos e relações fundamentais, que possam, eles próprios, ser livremente escolhidos (axiomas). Essa liberdade de escolha, porém, é de um tipo especial; não é nada similar à de um escritor de ficção. Assemelha-se, antes, à de um homem empenhado em resolver uma charada bem formulada. Ele pode, sem dúvida, propor qualquer palavra como solução; mas há apenas uma que resolve realmente a charada em todas as suas formas. É um efeito da fé que a natureza – tal como é perceptível a nossos cinco sentidos – assumiu o caráter de uma charada igualmente bem construída” (Einstein, 1994).

A “resolução de charadas” vai ser fundamental para a concepção de imaginação de Einstein. Para ele a criação deve ser livre, havendo uma distinção entre a atividade sensória das impressões e a produção dos conceitos. Segundo ele, o ato de "pensar" põe em jogo além das imagens resultantes das impressões dos sentidos, os conceitos. Todo o nosso pensamento é um jogo livre com os conceitos (Paty, 2001).

“Mas para Einstein, o mundo é efetivamente concebível, as leis que o físico lhe atribui – ainda que os conceitos que elas implicam sejam criações livres – não são puras convenções. E foi aparentemente o sucesso da sua experiência de investigador que o levou a juntar à intuição a criação conceptual livre como elemento indispensável ao progresso do conhecimento” (Merleau-Ponty, 1993)

3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Einstein descreve o processo de criação do conhecimento como “livres criações da mente humana”, no entanto podemos notar a presença de uma postura realista deste filósofo-cientista que ressalta que nossas construções se submetem a uma série de processos que as fazem válida. O ponto mais importante a ser destacado é a vinculação das idéias em uma estrutura racional. Através dela podemos testar os conceitos criados pois eles não apenas um valor em si, mas eles devem seu significado à estrutura no qual estão vinculado. Isso permite um diálogo idéias abstratas e o mundo “real”. Destacamos que antes de tudo essa é uma habilidade que pode ser desenvolvida nos alunos, que apesar de não serem pessoas que criam idéias científicas, a todo tempo estão criando concepções que podem ser passíveis de serem testadas quando se aprende a testar o limite de cada explicação.

4 - REFERÊNCIAS:

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 1996.
- BACHELARD, G. **A filosofia do não**. In: Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.
- BRONOWSKI, J. **O olho visionário: ensaios sobre arte, literatura e ciência**. Brasília: Editora UnB, 1978.
- BRUGGER, W. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Editora Herder, 1969.
- BUNGE, M. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva, 1974.
- EINSTEIN, A. **Escritos da maturidade**. Rio de Janeiro: Editora nova Fronteira, 1994.
- FEIGL, H. **The orthodoxy view of scientific theories**. In: RADNER, M. e Winokur, S. (orgs) *Analyses of theories and methods of physics and psychology*. Minnesota Studies in the Philosophy of Science IV. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1970.
- GURGEL, I. **Modelos e Explicações: a construção da realidade e suas bases emocionais**. Monografia. São Paulo: Instituto de Física, 2004.
- HOLTON, G. **A imaginação científica**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- MERLEAU-PONTY, J. **Einstein**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.
- MILL, J. S. **Sistema de Lógica Dedutiva e Indutiva**. In: Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1979.
- PATY, M. **A criação científica segundo Poincaré e Einstein**. In: Estudos Avançados, 15, n.41, São Paulo: EDUSP, 2001.
- PIETROCOLA, M. **Curiosidade e Imaginação**. In: CARVALHO, A. M. P..(org). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomson, 2004.