



# ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE: CONHECIMENTO E MÉTODO CIENTÍFICO

Paula Fernanda de Carvalho Dantas<sup>1</sup>(PG), Gisleine Souza da Silva<sup>1</sup>(PG)

Crislaine Barreto de Gois<sup>1</sup>(PG), Juvenal Carolino da Silva Filho<sup>1</sup>(PQ)

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – NPGEICIMA, Universidade Federal de Sergipe – UFS, CEP 49100-000 - São Cristóvão/SE. pfquimica@hotmail.com

Palavras Chave: senso comum, conhecimento científico, ciência.

**Resumo:** O presente trabalho tem por objetivo apresentar e discutir brevemente questões relacionadas à ciência, tais como: senso comum, conhecimento científico, método científico, método experimental. O principal referencial utilizado foi dos autores Aranha e Martins (1993). Entender o porquê do valor do conhecimento científico e a forma que o método experimental está estruturado é essencial para o desenvolvimento de pesquisas científicas.

## INTRODUÇÃO

Para conhecer a relação e/ou diferença existente entre senso comum e *conhecimento* científico, se faz necessário compreender qual a definição dada ao termo conhecimento. Segundo Aranha e Martins (1993), o conhecimento é o saber adquirido e acumulado pelo homem a partir da relação entre o sujeito que conhece e o objeto a ser conhecido.

O senso comum também pode ser denominado conhecimento espontâneo, por ser o resultado de experiências do homem. O mesmo é considerado ametódico, assistemático, empírico, ingênuo, subjetivo e fragmentário. Há também o conhecimento empírico que se baseia na experiência cotidiana e comum das pessoas (ibidem, p.128). Percebe-se que este tipo de conhecimento não apresenta um caráter investigativo, o que difere do conhecimento científico.

O conhecimento científico foi construído ao longo do tempo e faz parte da ciência moderna que “nasce ao determinar um objeto específico de investigação e ao criar um método pelo qual se fará o controle desse conhecimento” (ibidem, p.129). É por meio do método que o conhecimento científico se diferencia do senso comum; por apresentar características mais sólidas, ou seja, por ser sistemático, preciso e objetivo. Esse tipo de metodologia proporciona à ciência constantes mudanças, o que constitui uma verdade provisória e não absoluta, imutável (MELO e PEDUZZI, 2007).

Por meio do que foi relatado acima, é essencial que os pesquisadores estejam atentos à evolução do conhecimento científico e que possam compreender que o saber conhecido seja utilizado de maneira universal e possua validade perante toda ciência

até que haja novas explicações para os fatos até então existentes.

Segundo o dicionário *Míni Aurélio* (2010), ciência é o “conjunto metódico de conhecimentos obtidos mediante observação e a experiência. Saber e habilidade que se adquirem para o bom desempenho de certas atividades”. Como parte da ciência encontra-se o *conhecimento*: “ato ou efeito de conhecer. Informação ou noção adquirida pelo estudo ou pela experiência”.

Quando se discute ensino de ciências, compreendemos a importância dos conceitos estarem bem apreendidos para o entendimento dos pontos principais que os compõem. Para Driver, et al (1999, p.32), “[...] o conhecimento científico é, ao mesmo tempo, simbólico por natureza e socialmente negociado. Os objetos da ciência não são os fenômenos da natureza, mas construções desenvolvidas pela comunidade científica para interpretar a natureza”.

Tais construções científicas utilizam-se de métodos. De acordo com o *Aurélio* (2010), método significa: “Procedimento organizado que conduz a certo resultado. Processo ou técnica de ensino. Modo de agir, de proceder. Regularidade e coerência na ação.”. Porém, etimologicamente, o termo método é derivado de *meta*, “ao longo de”, e de *hodós*, “via, caminho”, o que indica o caminho a ser seguido.

O método sempre foi discutido nas ciências, principalmente na filosofia. Descartes no século XVII cita o método como ponto de partida do seu pensamento: “o método adquire um sentido de invenção e descoberta, e não mais uma possibilidade de demonstração organizada do que já é sabido” (ARANHA e MARTINS, 1993, p. 154). E

devido a diversas polêmicas a respeito do método filosófico, há um rompimento entre ciência e filosofia, momento no qual a ciência “procura” o seu próprio caminho, ou seja, do seu próprio método. A utilização do método proporciona que a execução de uma atividade se constitua de uma forma mais segura, mais econômica e com mais resultados plausíveis. Por isso existem métodos característicos a cada objetivo, que são escolhidos de acordo com as variáveis disponíveis no campo de pesquisa utilizado, logo a escolha do método está atrelada as técnicas que serão utilizadas no decorrer da pesquisa (MIRANDA, 2007).

Todavia, “O que observamos no sucessivo alternar de teorias que se complementam ou se desmentem, ou que são ultrapassadas, é que a ciência não é um conhecimento “certo”, “infalível”, nem as teorias são “reflexo” da realidade (ARANHA e MARTINS, 1993, p. 158). O que evidencia que não há um método único a ser seguido na construção de um modelo, de um conhecimento científico, motivo pelo qual não é atribuído uma definição claramente explícita do conceito de modelo, já que:

Modelo pode ser uma maquete, um esboço, ou até uma teoria. Às vezes faz-se distinção entre modelo e teoria, mostrando, como a teoria pode ter diversos modelos ou pode “modelar-se” de várias maneiras. [...] Mas, afinal o que é modelo? Segundo o professor norte-americano Kneller, o conceito de modelo é um dos mais sobrecarregados de toda a ciência. (ARANHA e MARTINS, 1993, p. 158).

Aranha e Martins (1993) apresentam algumas classificações de modelos: modelo representacional que corresponde a uma representação física tridimensional de alguma coisa; modelo análogo busca a representação sem produzir as suas propriedades; modelo teórico que corresponde a um conjunto de pressupostos sobre determinado objeto.

Um modelo teórico pode expressar-se na forma de equações matemáticas, mas deve ser distinguido de quaisquer diagramas, desenhos ou construções físicas usadas para ilustrá-lo. [...] Um modelo teórico atribui ao objeto ou sistema que descreve uma estrutura ou mecanismo interno que é responsável por certas propriedades desse objeto ou sistema. (ARANHA e MARTINS, 1993, p. 159).

Devido à autonomia que as ciências adquiriram, tornou-se evidente a necessidade de classificação e, em geral, esta classificação é provisória, insuficiente e por vezes muito variada, devido ao fato das ciências passarem por transformações contínuas (MIRANDA, 2007). Houve outros pensadores que classificaram as ciências, tais como: Francis Bacon, no século XVII, classificou as ciências com base em três faculdades mentais, sejam elas a memória (história), a razão (filosofia e ciência) e a imaginação (poesia) (ARANHA e MARTINS, 1993, p.155). Ao passo que o filósofo francês Augusto Comte utilizou-se do critério de complexidade cres-

cente das ciências, no qual dever-se-ia partir das mais abstratas para as mais complexas. Wilhelm Wundt, filósofo alemão, opta pela divisão entre as ciências formais (matemáticas) e reais (ciências da natureza e ciências do espírito). As ciências também podem ter as classificações:

De maneira geral, sem preocupações com as divisões clássicas, costumamos considerar: as ciências formais (matemáticas e lógica), as ciências da natureza (física, química, geologia, geografia física etc.) e as ciências humanas (psicologia, sociologia, economia, história, geografia humana, linguística etc.). (ARANHA e MARTINS, 1993, p. 155).

Mas apesar das diferentes classificações, estas apresentam em comum a utilização de algum método. Sendo que o principal objetivo do método, em especial do método experimental é conhecer quais são os comportamentos comuns a um grupo de pessoas. Para que o pesquisador alcance seu objetivo é necessário seguir as etapas do método que, em geral são: observação, hipótese, experimentação e generalização (Rover, 2006).

A observação é orientada para a explicação dos fatos, ou seja, o critério para a seleção dos fatos é feito a partir da observação. “A todo o momento estamos observando; mas a observação comum é com frequência fortuita, feita ao acaso, dirigidas por propósitos aleatórios. Ao contrário, a observação científica é rigorosa, precisa, metódica [...]” (ARANHA e MARTINS, 1993, p.155).

A observação científica é, pois, uma ferramenta usada pelos investigadores e que se reveste de características diferentes das observações usadas no cotidiano. A observação científica versus observação de senso comum implica, pois, uma discussão pertinente. A observação não é, sistematicamente, o ponto de partida, mas mesmo que o fosse em determinado contexto específico, deve ser sempre considerada provisória, não podendo envolver compromisso com a verdade e muito menos com a certeza. Devemos estar sempre disponíveis para a sua crítica como ponto de partida para um maior conhecimento. Na verdade, as observações científicas são percepções que envolvem quase sempre alguma preparação prévia. (PRAIA, CACHAPUZ, GIL-PEREZ, 2002, p.135).

A próxima etapa do método experimental é a hipótese. “A hipótese é a explicação provisória dos fenômenos observados. É a interpretação antecipada que deverá ser ou não confirmada”. (ARANHA e MARTINS, 1993, p. 156). A hipótese é orientada por um questionamento. Quando um cientista decide fazer uma pesquisa, ele parte de uma questão central e tenta formular explicações prévias para esse questionamento, ou seja, a hipótese.

A hipótese tem um papel de articulação e de diálogo entre as teorias, as observações e as experimentações, servindo de guia à própria investigação. Condiciona fortemente os dados a obter num percurso descontínuo, ainda que balizado por um fundo teórico que lhe dá plausibilidade, intervindo ativamente nas explicações posteriores dos resultados. (PRAIA, CACHAPUZ, GIL-PEREZ, 2002, p. 254).

No fim da pesquisa a hipótese será confirmada ou não (ibidem, p. 254).

Ao contrário da hipótese, a experimentação “é o estudo dos fenômenos tais como se apresenta naturalmente, a experimentação é o estudo dos fenômenos em condições que foram determinadas pelo experimentador”. (ARANHA e MARTINS, 1993, 157).

Santos e Praia (1992 apud Praia, Cachapuz, Gil-Perez, 2002, p. 136), destacam que:

A experimentação, como prova física, tende a ser conduzida para o mundo real ou para “mundos possíveis”, consoante a perspectiva é empirista ou racionalista... Bachelard acentua, ironicamente, que enquanto o empirismo deduz leis de experiências, o racionalismo deduz experiências de leis. (PRAIA, CACHAPUZ, GIL-PEREZ, 2002, p. 136).

É importante destacar que a experimentação não deve ser conduzida como ferramenta para confirmar as hipóteses. Ela deve ser conduzida no sentido de retificar prováveis erros contidos nessas hipóteses. A experimentação apresenta um caráter positivo ao passo que “proporciona condições privilegiadas de observações: podem-se repetir os fenômenos; variar as condições da experiência; tornar mais lentos os fenômenos muito rápidos” (ARANHA e MARTINS, 1993, p.157).

Na última etapa do método experimental, a generalização trata a ciência de uma forma geral, estabelecendo as relações. Conforme Aranha e Martins (1993), argumentam:

Se na fase da experimentação analisamos as variações dos fenômenos, na generalização estabelecemos relações constantes, o que nos permite enunciar, por exemplo: sempre que a temperatura de um gás aumentar, mantida a mesma pressão, o seu volume aumentará. (ARANHA e MARTINS, 1993, p. 157).

Desta forma, destaca-se a relação entre leis e fenômenos que vão permitir classificar a generalização em dois tipos: as generalizações empíricas e as leis teóricas. “As generalizações empíricas são inferidas da observação de alguns casos particulares”. Já as leis teóricas “são leis mais gerais e abrangentes que reúnem as diversas leis particulares sob uma perspectiva mais ampla”. (ibidem, p.158).

## II - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi realizada uma breve descrição apresentada por alguns autores, principalmente Aranha e Martins (1993) sobre os conceitos de conhecimento e método científico presentes em discussões filosóficas. Estes conhecimentos são fundamentais para a compreensão da ciência. Tal descrição é importante para docentes, discentes, pesquisadores ou mesmo para o público leigo, que se interessa pela ciência, pois é fundamental que

todos envolvidos conheçam os métodos que utilizam em suas pesquisas e trabalhos.

Não existe uma forma ou mesmo um método ou modelo através do qual seja possível verificar e compreender a ciência de uma maneira clara, totalmente precisa. Tal clareza surge apenas quando se tem conhecimento sobre determinadas áreas; no caso das ciências, os modelos científicos são criados, devido à necessidade da explicação de como se dá a construção de determinado conceito. Os modelos devem servir de ilustração do processo destas criações. Sendo assim, os modelos estabelecem uma saída cômoda para o entendimento das questões científicas de um determinado problema.

Entender o porquê do valor do conhecimento científico é essencial para o desenvolvimento de pesquisas científicas, como também a forma que o método experimental está estruturado, que é de fundamental importância para os pesquisadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANHA, M. L. de e MARTINS, M. H. P. *Filosofando: introdução à filosofia*. 2ª ed. rev. atual. São Paulo: Moderna, 1993, p. 395.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., SCOTT, P. *Construindo Conhecimento Científico na Sala de Aula*. Química Nova na Escola, Nº 9, Maio 1999.

FERREIRA, A. B. de H. *Mini Aurélio: o dicionário da língua portuguesa*. 8ª ed. Curitiba: Positivo, 2010.

MELO, A. C. S. de E PEDUZZI, L. O. Q.. *Contribuições da epistemologia bachelardiana no estudo da história da Óptica*. Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2007, vol.13, n.1, pp. 99-126. ISSN 1980-850X.

MIRANDA, de S. *Metodologia Científica: Os Caminhos da Saber*. 2007. Disponível em: <<http://blog.fimes.edu.br/gildomar/files/2011/08/7299971-Pesquisa-e-Metodo.pdf>>. Acessado em 09/07/2013.

PRAIA, J. F. CACHAPUZ, A.F.C. GIL-PEREZ, D. *Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência*. Ciência e Educação, v. 8, nº 1, p. 127-145, 2002.

ROVER, A. (coord.). *Metodologia científica: educação à distância*. Joaçaba: UNOESC, 2006. 103 p. : il. ; 23 cm. – (Material didático). Disponível em: <[http://people.ufpr.br/~felipe/Apost\\_Metod\\_Cient-1.pdf](http://people.ufpr.br/~felipe/Apost_Metod_Cient-1.pdf)>. Acessado em 09/07/2013.

Agradecimento ao CNPq e Fapitec.