Relembrando etapas da metodologia científica

Autoria: Masako Oya Masuda(UFRJ)

Margarete de Macedo Monteiro(UFRJ)

Mônica Bucciarelli-Rodriguez(UFMG)

O texto abaixo não pretende discutir conceitualmente a metodologia científica, apenas descrever como ela é praticada no dia a dia de um pesquisador da área de ciências naturais onde se insere a biologia.

Em primeiro lugar, é importante reconhecermos o método científico como um percurso sistemático que é seguido para chegar a uma conclusão científica. Esse caminho segue princípios e regras de procedimentos para que, ao final, um conhecimento científico seja produzido ou atualizado, de forma a integrar os conhecimentos preexistentes.

De uma maneira geral, a investigação nas ciências naturais segue um percurso, resumido a seguir.

Observação

A observação representa, via de regra, o ponto de partida de qualquer pesquisa científica. Nessa fase, o cientista identifica fenômenos ou problemas no mundo natural, sobre os quais tem curiosidade e que geram questões a serem investigadas. A observação pode ocorrer de forma direta, por meio da percepção sensorial de um determinado fenômeno, ou indireta, utilizando-se de instrumentos específicos que ampliam a capacidade de observação.

Problematização

Com base nas observações, no conhecimento sobre o tema e na sua curiosidade o cientista define um problema específico a ser resolvido/ou uma pergunta para ser respondida. A definição clara do problema/pergunta é o ponto inicial e mais importante na pesquisa, pois ela vai direcionar todo o subsequente desenvolvimento do processo.

Pesquisa Bibliográfica

Esta é uma etapa indispensável para verificar, primeiro, se o problema/pergunta em questão já não foi resolvido/respondida antes por outros cientistas ou não pode ser

resolvido/respondida com dados já disponíveis na literatura. Daí a importância de uma pesquisa em fontes bibliográficas especializadas sabidamente confiáveis e atuais que vai permitir ao cientista compreender o estado atual do conhecimento. A pesquisa bibliográfica permanente sobre o tema em foco é também essencial para a elaboração de hipóteses e das etapas seguintes como a concepção do desenho experimental adequado para resolver o problema e, também, para inserir o novo achado num âmbito mais amplo do que a pergunta inicial. Em uma situação de simulação da metodologia científica em sala de aula, a pesquisa bibliográfica pode ser substituída pelo fornecimento de material informativo que não responde diretamente a problematização proposta, mas que traz os dados necessários para embasar o problema.

Formulação de Hipóteses

Com o domínio do estado da arte sobre o tema alcançado pela pesquisa bibliográfica, o cientista tem condição de propor uma hipótese, que é uma explicação provisória, uma proposta de resposta para o problema, que deve ser muito clara e objetiva, para que possa ser testada experimentalmente.

Experimentação, análise e interpretação dos resultados

A experimentação é a etapa em que o cientista desenha e executa os experimentos, coleta e analisa os respectivos resultados e os compara e discute com as informações existentes na literatura e avalia se os resultados correspondem aos esperados conforme previsões feitas com base na sua hipótese. Em uma situação de simulação da metodologia científica em sala de aula, a experimentação pode ser substituída por fornecimento de informação sobre os procedimentos realizados por pesquisadores e os dados obtidos, de modo que os estudantes possam analisá-los e confrontá-los com a hipótese e informações anteriores.

Conclusão

Com base nas análises e discussões mencionadas no item anterior, o cientista pode chegar a conclusões sobre a hipótese testada no contexto do conhecimento atual sobre o tema. Se seus resultados forem compatíveis com a hipótese, ela foi corroborada, oferecendo uma explicação / resposta ao problema inicialmente apresentado. Caso seja diferente, a hipótese será refutada parcial ou totalmente, dependendo do nível de divergência, em cujo caso, novas hipóteses serão apresentadas ou apenas reformuladas para novos testes. Assim, a conclusão é uma síntese dos achados da

pesquisa, oferecendo ou não uma resposta à questão inicial e direcionando possíveis estudos futuros.

Divulgação dos resultados

Para que o resultado de uma pesquisa seja divulgado nos meios de comunicação aceitos na comunidade científica internacional, o trabalho precisa ser aprovado pela comissão editorial da revista ou evento científico que é formada por especialistas de competência inequívoca no tema da pesquisa que faz a análise e questionamentos aos autores que podem inclusive levar à realização de experimentos adicionais não previstos para comprovar a validade da conclusão apresentada. Em uma situação de simulação da metodologia científica em sala de aula, é interessante que a divulgação e discussão do trabalho seja feita ao menos entre os pares próximos, ou seja, estudantes da mesma sala, com revisão a ser feita pelo professor. Eventualmente pode ser efetuada a comunicação dos resultados para toda a comunidade escolar ou dos arredores da escola.

Reavaliação e novas pesquisas:

A divulgação dos resultados frequentemente gera novas questões e hipóteses, iniciando um novo ciclo de investigação. Em um conhecimento novo publicado será consolidado à medida que outros cientistas corroborem este achado, seja por evidências experimentais similares ou pela confirmação experimental de previsões teóricas decorrentes deste novo conhecimento. Assim, a produção do conhecimento nas ciências naturais é um processo contínuo, no qual conceitos ora aceitos podem ser aprofundados e transformados em mais conhecimento ou abandonados e substituídos por outros, neste permanente processo que vem propiciando cada vez maior conhecimento das leis da natureza.