

# II SEMINÁRIO ESTADUAL PIBID DO PARANÁ

## Anais do Evento



Foz do Iguaçu | 23 e 24 | Outubro 2014

ISSN: 2316-8285

## O ENSINO DE QUÍMICA ABORDANDO AS CONTROVÉRSIAS DO MÉTODO CIENTÍFICO

Regiane Muller  
Diego Francisco Reichenbach Vercesi  
Flávio Massao Matsumoto

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é apresentar como as concepções acerca do método científico no ensino básico influenciam no aprendizado de química por estudantes da educação básica. Para isso, foi elaborada uma unidade didática aplicada em uma turma de primeiro ano do ensino médio em um colégio da rede pública. Apresentamos aos alunos conteúdos de ligas metálicas de modo a desconstruir o chamado método empírico-indutivista, numa abordagem histórico-filosófica da ciência, com a exposição dos problemas com o referido método. Para a constituição de dados, foram aplicados questionários para comparação das concepções dos alunos antes e depois das aulas. A análise desses dados nos levou a percepção de que o ensino de química se utilizando das controvérsias acerca do método empírico-indutivista contribuiu com um melhor entendimento por parte dos estudantes dos conteúdos de ciências e do trabalho científico.

**Palavras-chave:** Educação. Ensino de Química. Método Científico.

### Introdução

O método empírico indutivista, também chamado de método científico é amplamente ensinado e enfatizado nas instituições de ensino atualmente, especialmente na educação básica. Com as discussões e controvérsias em torno da hegemonia do ensino desse método, faz-se necessária a criação de experimentos didáticos e artigos sobre o tema. “O ensino do método científico como se fosse uma rígida sequência de passos que começa com a observação e culmina em uma conclusão/descoberta é um erro didático e epistemológico.” (MOREIRA & OSTERMANN, 1993, p.108).

Para investigar essa temática, aplicou-se uma unidade didática numa turma de primeiro ano da educação básica de um colégio público de Curitiba. Essa composta por oito aulas, nas quais duas os alunos responderam questionários relacionados à temática na primeira e última aula. Nas demais aulas, os alunos foram indagados sobre o que conheciam sobre o método científico para que em seguida lhes fossem expostas as controvérsias sobre o mesmo e a maneira com que distorce a visão de como é o trabalho dos cientistas. Para então apresentar o conteúdo sobre ligações químicas, abordando ainda o contexto histórico em que foram descobertas as primeiras ligas metálicas, utilizando recursos didáticos variados e contextualizando com o cotidiano para uma melhor compreensão dos alunos.

### A situação do ensino do método científico nas escolas

1641

É válido dizer que a educação centrada na mera transmissão de conhecimentos gera limitações para a educação (GIL-PÉREZ, 2001, p.126), a questão do ensino do método científico no ensino básico e as controvérsias que giram em torno desse método surgem à medida que nota-se esse modelo de educação vigente sendo aplicado.

Uma das questões fundamentais que se pode fazer é: será que a metodologia científica a ser ensinada é mesmo uma sequência rígida e algorítmica de passos? Ou seria uma interação mais humana? Uma interação entre o pensamento, o sentir e o fazer? (MOREIRA & OSTERMANN, 1993, p.116). Sob a luz da literatura pesquisada, alguns tópicos controversos em torno do método científico são:

1. O método científico começa na observação? – Como discutido anteriormente, sabe-se que o método empírico indutivista começa na observação, e sugere uma visão ateórica do trabalho científico (GIL-PÉREZ, 2001, p.130). Entretanto, com as discussões e conceitos epistemológicos mais modernos em relação ao assunto, aceita-se que isso não é verdade, pois as teorias precedem a observação.

O método científico não começa na observação, pois ela é sempre precedida de teorias. A observação depende da teoria; nem o mais puro, ou o mais ingênuo cientista, observa algo sem ter a cabeça cheia de conceitos, princípios, teorias, os quais direcionam a observação. O relato da observação também está impregnado de teoria. (MOREIRA & OSTERMANN, 1993, p. 113).

2. Sobre a visão algorítmica, rígida e indutiva do método científico: Uma das visões deformadas que se transmite para o aluno é a de que o trabalho científico funciona com uma sequência rígida e lógica de etapas (GIL-PÉREZ, 2001, p.130).

Na prática, muitas vezes, o cientista procede por tentativas, vai numa direção, volta, mede novamente, abandona certas hipóteses porque não tem equipamento adequado, faz uso da intuição, dá chutes, se deprime, se entusiasma, se apegar a uma teoria. Enfim, fazer ciência é uma atividade humana, com todos os defeitos e virtudes que o ser humano tem, e com muita teoria que ele tem na cabeça. (MOREIRA & OSTERMANN, 1993, p. 114)

Considerando a fundamentação teórica apresentada, e o conteúdo discutido com os alunos, buscou-se levar aos mesmos a percepção de que o trabalho científico não é uma sequência rígida e desprovida de teorias, mas sim um trabalho humano permeado por teorias e emoções.

### **Metodologia da coleta de dados**

A proposta didática foi aplicada em uma turma do primeiro ano do ensino médio, composta por 25 alunos, do Colégio Estadual Dr. Xavier da Silva.

Foram utilizadas oito aulas de 50 minutos. Na primeira aula foram distribuídos questionários para que se conhecesse a concepção prévia dos alunos sobre o método científico e o conteúdo de química. Nas aulas seguintes, retornou-se às questões levantadas sobre o método e por meio de aulas expositivas foram passadas aos alunos as controvérsias presentes no método empírico-indutivista, sempre indagando-os se concordavam ou não com as etapas do mesmo. Após elucidados os problemas com o método e a realidade do trabalho científico, foi apresentado o conteúdo de ligações químicas e ligas metálicas, utilizando recursos como projeção de slides e laboratório de informática, sempre abordando o contexto histórico e associando a matéria com o cotidiano dos estudantes para um melhor entendimento, como por exemplo aonde poderiam encontrar ligas metálicas e qual sua constituição. Nas aulas finais, realizou-se um experimento problematizador com os estudantes no laboratório de ciências e enfim foi aplicado o questionário final com perguntas semelhantes ao inicial para que se pudesse comparar o que mudou das respostas da primeira aula e quais seriam suas concepções após o trabalho realizado em sala de aula.

Por meio dos questionários, e consulta à literatura, foi possível detectar os problemas de aprendizado e de que modo a unidade aplicada influenciou em possíveis novas opiniões dos alunos sobre as temáticas.

1643

### **Resultados e discussão**

No questionário inicial, notou-se que alguns alunos tinham concepções pré-elaboradas sobre o trabalho científico. Questão: “Escreva um pequeno texto descrevendo como você considera que um cientista chega a um novo conhecimento, existe apenas uma maneira para isto?” Algumas respostas permitem supor que os alunos já tiveram alguma exposição às etapas do método:

Aluno 1: “Por meio de pesquisas, métodos científicos para encontrar hipóteses e testando-as. Apenas por meio de pesquisas e testes, podem chegar ao conhecimento, mas para isso tem que testar todas as hipóteses.”

Aluno 2: “Pesquisas, estudos e experiências ajudam ele a descobrir uma nova matéria, Eles misturam fórmulas e fazem pesquisas baseadas em estudos.”

Essas ideias vão de acordo com a revisão que foi feita da literatura, a escola aparenta dar mais prioridade na aprendizagem das etapas do método científico, do que para o aprendizado do significado correto de alguns conceitos científicos (MOREIRA & OSTERMANN, 1993).

Para o questionário final, uma questão foi dividida em três tópicos para permitir melhor exploração do conhecimento dos alunos após o contato com os conteúdos ensinados.

“Sobre o método científico, responda:

a) Como você considera que um cientista chega a um novo conhecimento?”

Aluno 1: “A partir da dúvida, depois da dúvida a hipótese e depois fazendo experimentos”.

Aluno 2: “Eu acho que o cientista chega a um conhecimento novo sem querer, eu acho que como todo mundo os cientistas aprendem algo novo todos os dias”.

Tais conceitos parecem estar mais distantes do que é ensinado nas escolas, que o método científico começa na observação, alguns alunos passaram a considerar os aspectos mais humanos dos cientistas.

b) “De acordo com as aulas dessa unidade, o que você pode dizer sobre o método científico?”

Aluno 1: “Ele é um método que segue um número de passos que o cientista chega até eles por meio de algum problema”.

Aluno 2: “O método científico rígido não se mostra possível no cotidiano; ele não pode começar na observação”.

1644

As opiniões dos alunos sobre o método científico, ao fim da unidade, se mostraram mais críticas em relação das etapas do mesmo, ou seja, foi reconhecido o aspecto rígido e algorítmico do método científico.

c) Você acha que o método indutivo (científico) é a única maneira válida de se chegar a um novo conhecimento?”

Aluno 1: “Não, pois pode acontecer por acidente uma nova descoberta, mas nem por isso ela não é válida”

Aluno 2: “Não, pois você pode testar um milhão de vezes e dar a mesma coisa. Mas da próxima que você testar pode ser diferente.”

Pode-se observar uma reflexão por parte dos alunos sobre o caráter indutivo da ciência, reflexão essa que não era notada em suas opiniões obtidas no questionário inicial.

### **Conclusão**

De acordo com os resultados coletados e a revisão da literatura apresentada, é possível verificar alguns fatos. Por meio do questionário inicial, pode-se verificar que a escola realmente ensina um método científico rígido e linear. Os alunos apenas “decoravam” os passos do método, sem ao menos saber o motivo daquele conteúdo ser apresentado a eles.

Quanto às questões discutidas em aula, foi aferida a variação de opinião dos alunos quanto as controvérsias do método científico apresentadas no começo desse artigo. Antes da aplicação da unidade, os alunos possuíam uma visão mais dogmática sobre a aplicação do método científico, valorizando apenas a pesquisa e os “testes”. Em contraponto, nas respostas do questionário final notamos que o caráter acidental e duvidoso da ciência foi mais reconhecido pelos estudantes. Notou-se também, que eles conseguiram identificar o aspecto rígido e linear do método científico, o que abriu discussão, durante toda a aplicação da unidade, sobre a validade da hegemonia do ensino do método científico nas escolas.

Pode-se admitir então o fato de que os alunos reconheceram o aspecto indutivo da ciência, e, principalmente, passaram a questionar se realmente existe um número finito e confiável de testes para ser feitos até que o conhecimento se torne “confiável”.

Como panorama geral, e admitindo que a escola realmente não apresente, na maioria dos casos, conceitos apropriados sobre o trabalho científico, conclui-se que os alunos assimilam apenas algumas etapas (do modelo rígido e linear) do método, sem ter a oportunidade de formar uma opinião sobre o tema, resultando numa assimilação confusa e na compreensão errônea do trabalho científico. Após a aplicação do conteúdo de química através da abordagem sobre as controvérsias do método, os alunos tiveram a oportunidade de reformular suas concepções sobre o trabalho do cientista.

Muito falta a ser ensinado aos alunos quanto ao método científico, de certa forma, o caráter indutivo da ciência ainda é muito difundido e propagado entre os professores, as hipóteses sobre a origem desse fato precisam ser investigadas, possibilitando ser usada como tema em outros artigos. Faz-se necessária uma reformulação no modo de abordagem ao ensinar sobre o tema. Ensinando-se as controvérsias do método científico, despertando curiosidade e instigando o conhecimento dos estudantes, foi obtida uma melhor assimilação por parte dos alunos, apresentando melhores rendimentos e também assimilações sobre os conceitos científicos mais próximas da realidade.

### Referências bibliográficas

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o Ensino do Método Científico. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 10, n.2, p. 108-117, ago. 1993.

GIL-PÉREZ. D. et. al. Para uma Imagem Não Deformada do Trabalho Científico. Ciência e Educação. v.7, n.2, p. 125-153, 2001.