

## **REFLEXÕES SOBRE O USO DO MÉTODO CIENTÍFICO E O TRABALHO DOCENTE DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

**Fernanda Duarte Araújo Silva<sup>1</sup>**

**Ana Maria de Oliveira Cunha<sup>2</sup>**

### **Resumo**

Essa pesquisa se propôs a investigar as Representações Sociais dos professores de Ciências de 5ª a 8ª séries sobre o Método Científico (MC) e os efeitos dessas representações em suas práticas docentes. O referencial teórico metodológico utilizado foi o das Representações Sociais, na perspectiva moscoviana. Moscovici e seus seguidores afirmam que para que possamos conhecer as Representações Sociais de um grupo, necessário se faz identificar quem é esse grupo, qual seu conteúdo simbólico e em que contexto específico se insere. Com intuito de construirmos e apresentarmos os dados utilizamos os três questionamentos de Jodelet: quem são os nossos sujeitos, o que sabem e com que efeitos. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram questionários e entrevistas. Foram analisados 37 questionários e realizadas 10 entrevistas. Ao analisarmos as representações dos sujeitos de nossa pesquisa sobre o MC constatamos certa incoerência nas suas respostas, ao se posicionarem em relação a um elenco de afirmações ora construtivistas, ora tradicionais, durante as entrevistas, quando verbalizam suas representações. A análise dos dados de um e outro instrumento, embora com algumas incoerências, aponta uma prevalência de representações construtivistas. Em relação aos efeitos que essas representações surtem nas práticas dos sujeitos, a nossa conclusão é que isso não acontece de forma significativa. Constatamos ainda que a vivência do MC, na trajetória de nossos sujeitos foi insignificante, tanto na Educação Básica, como na Formação Inicial e Continuada, o que pode explicar a dificuldade de viabilização do Método Científico em suas práticas docentes. De maneira geral os professores da pesquisa avaliam como vantajosa a utilização dessa metodologia no ensino de Ciências, justificando não a utilizarem, em função de algumas dificuldades operacionais e mesmo de formação. Esperamos que esse trabalho ofereça contribuições para aqueles que se preocupam com a formação do professor de Ciências.

### **A OPÇÃO PELAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS COMO REFERENCIAL METODOLÓGICO**

Este trabalho foi desenvolvido no curso de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e se propôs a investigar as Representações Sociais dos professores de Ciências de 5ª a 8ª séries sobre o Método Científico (MC) e

#### IV EDIPE – Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - 2011

os efeitos dessas representações em suas práticas docentes. O referencial teórico metodológico utilizado foi o das Representações Sociais, na perspectiva moscovicianiana. Percebemos que os pesquisadores que estudam as Representações Sociais na perspectiva moscovicianiana apoiam-se, na maioria das vezes, em um conceito construído por Jodelet (2001), que, visando esclarecer o conceito e os processos que formam as Representações Sociais, estudou o desenvolvimento dos conhecimentos, enfatizando sua importância no campo das ciências humanas e sociais. Ela entende as Representações Sociais como “uma forma de conhecimento socialmente elaborada e partilhada, tendo uma visão prática e concorrendo para a construção de uma realidade comum a um conjunto social” (p.36).

Para Moscovici, para apreendermos as Representações Sociais, precisamos buscá-las no diálogo. Por isso, optamos por trabalhar com questionários e com entrevistas, que expressam as representações livremente.

Segundo Abric (1994), o questionário é considerado, eventualmente, como um importante instrumento de levantamento das representações, mas é a entrevista em profundidade, mais precisamente, a entrevista diretiva, que constitui, ainda nos dias de hoje, um método indispensável a todo o estudo sobre as Representações Sociais.

Selecionamos, inicialmente, aleatoriamente, 17 escolas para a aplicação dos questionários. Sendo 7 estaduais e 10 municipais. Em seguida, estabelecemos contato com a vice-direção e, em alguns casos, com a direção ou supervisão para que servissem de elo entre nós, como pesquisadores, e os professores.

Para viabilizar a entrevista, deixamos em cada uma dessas 17 escolas, uma média de 2 ou 3 questionários, somando um total de 45. Obtivemos um retorno de 37 questionários. Esse instrumento tinha o objetivo de levantar as representações dos professores acerca do MC na Ciência.

As proposições selecionadas para o questionário foram extraídas de bibliografia relacionada com a Filosofia e a História da Ciência, principalmente das obras de Kneller (1980), Koche (1982), Popper (1975), Chalmers (1993). Como critério utilizado para seleção, buscamos frases que faziam parte das representações Tradicionais (T) e Construtivistas (C) de Ciência.

No questionário, sondamos os professores sobre o interesse em participar da entrevista e conseguimos um total de dez professores para a 2ª etapa da pesquisa.

## **REPRESENTAÇÕES SOBRE O MÉTODO CIENTÍFICO NA CIÊNCIA**

Dos 45 questionários entregues, obtivemos um retorno de 37. Nestes, a Representação Construtivista predominou entre os sujeitos, num total de 56,76% da amostra. A Representação Tradicional obteve 8,11% da amostra. Encontramos, também, 35,14% da população pesquisada com representação indefinida, ou seja, concordam com afirmações pertencentes tanto à perspectiva tradicional quanto à perspectiva construtivista de MC na Ciência..

A idéia de MC, por nós interpretada como tradicional, é a que reflete a produção de um conhecimento verdadeiro, seja dentro dos pressupostos racionalistas ou empiristas, presentes na Ciência Moderna. A Representação Construtivista, por sua vez, engloba discussões mais recentes sobre o MC, em que não existem receitas que conduzam às verdades. Pelo contrário, a Ciência deve sempre questionar as teorias vigentes, com vistas à busca de novos conhecimentos, assim, as teorias nunca podem ser consideradas como prontas, pois estão em constante processo de construção. Nesse sentido, o MC também precisa ser dinâmico e ter abertura para caminhos distintos. O pesquisador, de acordo com essa representação, não é neutro, pois os seus conhecimentos prévios influenciam na forma como percebe a realidade.

### **ANÁLISE DAS ENTREVISTAS: QUEM SABE, O QUE SABE E COM QUE EFEITOS...**

As análises das entrevistas foram sustentadas pela compreensão de Jodelet, de que as Representações Sociais giram em torno de três questionamentos que são: quem sabe e de onde sabe? O que e como sabe? Sobre o que sabe e com que efeitos?

#### **QUEM SABE...**

Nossos sujeitos são professoras de Ciências de 5ª a 8ª séries, atuantes na rede municipal e estadual de ensino da cidade de Uberlândia, MG. Das dez professoras entrevistadas, nove são formadas em Ciências Biológicas, licenciatura plena, e uma, com licenciatura curta. A outra professora é formada em Ciências com licenciatura plena em

#### IV EDIPE – Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - 2011

Química. Todas concluíram a licenciatura depois da década de 1980, e apresentam tempo de atuação no ensino de Ciências variando de 1 a 25 anos.

#### O QUE SABE E COM QUE EFEITOS...

Ao analisarmos as respostas durante as entrevistas, a tendência evidenciada no questionário foi mantida, pois, entre os dez sujeitos entrevistados, sete manifestaram traços de uma representação construtivista, pois suas representações, na maioria das vezes, apresentam resquícios da representação tradicional, tais como a menção às etapas e a ênfase na experimentação, como no seguinte depoimento:

*“Eu penso em normas, regras que nós temos que seguir para chegarmos a uma conclusão sobre determinado estudo, determinada pesquisa, então, o MC seria um manual para chegarmos àquele objetivo que temos” (S7).*

Em outra resposta, a problematização e a proposição de hipóteses são destacadas como traços de uma representação construtivista, como no exemplo:

*“Uma seqüência de etapas que vão chegar a um conhecimento no final. Uma seqüência, iniciando com um problema, análise do mesmo, levantamento de hipóteses, não precisa necessariamente haver experimentação, e, no final, chegamos a uma conclusão e essa conclusão pode vir a se tornar conhecimento científico” (S6).*

Em relação aos efeitos dessas representações nas práticas dos sujeitos, isso acontece em parte, pois, dentre os sete sujeitos com representações construtivistas, apenas quatro evidenciam reflexos dessa representação em sua prática. O mesmo ocorre entre aqueles sujeitos os quais apresentaram uma representação tradicional, em que apenas um evidencia uma prática coerente com essa representação. Outro sujeito, com representação tradicional, exibiu em seu depoimento uma prática construtivista. Um exemplo é o Sujeito 8, que apresentou tanto sua representação como sua prática em uma perspectiva construtivista:

*“É uma maneira organizada de trabalharmos. Partimos sempre de um problema, uma observação, levantamos hipóteses, fazemos uma experiência e chegamos a uma conclusão. Vejo no MC uma forma organizada de trabalhar e de compreender os fatos” (S8).*

*“Ao falar de germinação, de evaporação da água. Lembro-me de que as crianças ficaram encantadas quando utilizamos o MC para entender como a água que estava no chão evaporava. Eles tinham um problema para resolver. Os alunos tinham que chegar ao final e falar alguma coisa. Nós tínhamos um programa, e eu escolhia alguns tópicos para aplicar o MC. Dividia a sala em equipes ou, às vezes, eles mesmos escolhiam seus grupos, e então questionava: A água evapora ou não? Como que é? É um problema, ou um assunto que os preocupa e antes de dar as respostas alguns alunos ficam querendo*

#### IV EDIPE – Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - 2011

*adivinhar, mas aí questiono: nós temos que resolver esse problema. De que forma? Vamos criar uma maneira juntos. No caso do pão, foram eles que sugeriram trazer um pão e falaram que, quando eles molhavam o pão, ele ficava molhado, mas, quando deixavam o pão um dia em casa por um dia, o pão ressecava. Então questionei: Vamos descobrir por que isso acontece? Nesse sentido, os alunos que levantaram o problema. O Ensino Fundamental é um período muito bom quando sugerimos levar para eles o MC” (S8).*

As práticas relatadas pelos nossos sujeitos, mais que suas representações, mostraram indícios de um MC tradicional, enfatizando a importância do laboratório, a necessidade de etapas, ênfase na observação, a idéia de comprovação e destaque para experimentação, que é confundida com atividade prática. A prática de teorizar sobre MC, comumente na 1ª aula, mostrou-se freqüente, como demonstrou o Sujeito 7:

*“Quando estou trabalhando como professora de laboratório e também no início do ano quando nós começamos a trabalhar, explicamos o que é o MC, o que faz um cientista, a partir do que ele começa sua pesquisa, a que conclusões quer chegar, então explicamos mais ou menos isso, mas, nas aulas, especificamente, eu nunca trabalhei com MC” (S7).*

Os resultados da presente pesquisa contrariaram resultados de pesquisas anteriores (Cunha (1999); Carrascosa et. al (1993); Gil (1993); Mellado (1997), que haviam encontrado uma predominância de representações empiristas-indutivistas nos professores, tanto para Ciência quanto para o MC. Os professores de nossa pesquisa avançam em suas representações, que, se não de todo construtivistas, apresentam relances dessa representação em seus depoimentos.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos as frases sobre MC, detectamos que as principais representações encontradas foram: A vivência do MC se faz no laboratório. O MC é constituído de etapas. As aulas práticas servem para constatar o que a teoria declara. MC está relacionado com pesquisa. O MC envolve observação. O trabalho com MC é uma tentativa de resolver um problema. O MC leva a um conhecimento no final. O MC serve para “provar” as teorias. O MC é uma linha de raciocínio. O MC é um tipo de trabalho organizado. Por meio do MC, o aluno vai aprender a pensar, a criticar, a criar hipóteses. O MC associa-se a normas e regras. O MC seria um manual. O MC pode ou não incluir a experimentação. MC supõe atividades práticas.

#### IV EDIPE – Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - 2011

Como podemos observar, algumas representações são mais construtivistas e outras mais tradicionais. Já as práticas relatadas pelos nossos sujeitos, mais que suas representações, mostram indícios de um MC tradicional, enfatizando a importância do laboratório, a necessidade de etapas, ênfase na observação, a idéia de comprovação e destaque para experimentação, que é confundida com atividade prática. A prática de teorizar sobre MC, comumente na 1ª aula, mostrou-se freqüente.

Os professores de nossa pesquisa avançam em suas representações, que, se não de todo construtivistas, apresentam relances dessa representação em seus depoimentos.

Os dados possibilitaram-nos verificar que os professores não têm mais aquela preocupação e até aquela obrigatoriedade em usar o MC, presente nas décadas de 1960 e 70, que parece ser hoje uma preocupação ausente na prática docente do professor. Quando perguntados sobre essa questão, parece que nunca refletiram sobre ela, e tentam introduzi-la em suas respostas, gerando, às vezes, um texto pouco consistente.

Ao desenvolver este trabalho, em momento algum, estamos defendendo a necessidade de utilização do MC na aula de Ciências. Não desconhecemos, inclusive, os efeitos desastrosos da sua utilização, nas décadas de 1960 e 1970, quando se buscava formar os “mini-cientistas”, em conseqüência, o excesso das Feiras de Ciências, realizadas com intuito de despertar nos alunos a possibilidade de redescobrir os conhecimentos científicos. Mas temos claro que sua correta utilização, que inclui uma postura investigativa, levando em conta os conhecimentos prévios dos alunos, traz ganhos tanto para a aprendizagem dos conhecimentos científicos, quanto para uma correta compreensão sobre a Ciência, o que vai refletir-se numa postura crítica do aluno cidadão.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRIC, Jean-Claude. **Pratiques sociales et. représentations.** Paris, Presses Universitaires de France, 1994.

CACHAPUZ, António et al. (orgs). **A Necessária renovação do ensino das Ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CARRASCOSA, J. et al. Análisis de algunas visiones deformadas sobre la naturaleza de la Ciencia y las características del trabajo científico. **Enseñanza de las Ciencias.** nº extra, 1993.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência Afinal?** Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

#### IV EDIPE – Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - 2011

CUNHA, A. M. **A mudança conceitual na formação de professores, num contexto de educação continuada.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999. 481p. (Tese de Doutorado).

GIL-PÉREZ, Daniel. Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al desarrollo de um modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.2, p.197-212, 1993.

GIOPPO, Christiane; SCHEFFER, Elizabeth Weinhandt O.; NEVES Marcos C. Danhoni. O Ensino Experimental na Escola Fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. **Educar em Revista**, Curitiba, UFPR, n.14, p.39-57, 1998.

JODELET, Denise. Representações Sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, Denise (org.). **As Representações Sociais.** Rio de Janeiro: EdUERJ. 2001. p.17-44.

KNELLER, George F. **A Ciência como Atividade Humana.** Tradução de Antônio José de Souza. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

KOCHE, J. C. **Fundamentos de Metodologia Científica.** Porto Alegre: Universidade Caxias do Sul, Vozes, 1982.

MARQUES, Alexandre. **A doutrina do falseamento em Popper.** Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br>>. Acesso em 15 mai. 2006.

MELLADO, V. A Prática de Sala de Aula dos Professores Preservice e suas Concepções da Natureza da Ciência. **Science Education** v.6 p. 331-354, 1997.

MOSCOVICI, Serge. **Representações Sociais: investigações em Psicologia Social.** Traduzido por Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

POPPER, K. R. **A Lógica da Pesquisa Científica.** São Paulo, Cultrix, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1975.

SEMIN, Gun R. Protótipos e Representações Sociais. In: JODELET, Denise (org.). **As Representações Sociais.** Rio de Janeiro: EdUERJ. 2001. p.201-216.