

MÉTODO CIENTÍFICO E PRÁTICA DOCENTE: AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Scientific method and practical education: the social representations of teachers of sciences of the fundamental teaching

Fernanda Silva¹ · Ana Maria Cunha²

Resumo: Esta pesquisa foi desenvolvida no curso de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, e se propôs a investigar as representações sociais dos professores de ciências de 5ª a 8ª séries sobre o “método científico” e os efeitos dessas representações em suas práticas docentes. O referencial teórico metodológico utilizado foi o das representações sociais, na perspectiva moscoviciana. Os instrumentos empregados para a coleta de dados foram questionários e entrevistas. A análise de um e outro instrumento aponta uma prevalência de representações construtivistas, embora com algumas incoerências. Em relação aos efeitos que essas representações surtem nas práticas dos sujeitos, a nossa conclusão é de que isso não aconteceu de forma significativa. De maneira geral, os professores pesquisados 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 inadequada para fazê-lo.

Palavras-chave: Método científico. Ensino de ciências. Representações sociais.

Abstract: This research investigated Social Representations of Science teachers working at the 5th-8th grades in the Scientific Method and the effects of those representations on their educational practices. The methodological theoretical reference used was that of the Social Representations, in the Moscovician perspective. The instruments used for the research were questionnaires and interviews. The analysis, although with some incoherence, points to a prevalence of constructivist representations. In relation to the effects that those representations have on the subjects' practices, we concluded that this happens in part. In general the teachers evaluate as advantageous the use of that methodology in the teaching of Sciences, justifying the fact that they don't use it as due to some operational difficulties and even due to educational pressures.

Keywords: Scientific method. Science teaching. Social representations.

¹ Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia. Rua 20, Bairro Tupã. Ituiutaba, MG, Brasil. 38.304-402. fernandaduarte@pontal.ufu.br

²Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG, Brasil.

A origem dos estudos em representações sociais

Esta pesquisa foi desenvolvida no curso de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, e 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. Percebemos que os pesquisadores que estudam as representações sociais na perspectiva moscoviana 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. Essa autora 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” (JODELET, 2001, p. 36).

Para Jodelet (2001), as representações são importantes na vida cotidiana, uma vez que nos orientam: no modo de nomear e definir conjuntamente os distintos aspectos da realidade diária, no modo de interpretar esses aspectos, tomar decisões e nos posicionarmos perante eles de forma defensiva. Desse modo, precisamos buscar informações sobre nosso mundo, devemos nos adequar a ele, comportar-nos, dominar-nos física e intelectualmente, para identificarmos e resolvermos os problemas que se apresentam, sendo, por esses motivos, que criamos as representações.

Como as representações sociais circulam nos discursos por meio das palavras e imagens, podemos entendê-las como algo natural em diversas circunstâncias.

No momento em que o indivíduo, ao nascer, já é inserido em um meio social que possui imagens, ideias e linguagem, percebemos que se encontra em um mundo permeado por representações, assim, consideramo-las como históricas em sua essência.

Nossas representações de nossos corpos, de nossas relações com outras pessoas, da justiça, do mundo, etc. se desenvolvem da infância à maturidade. Dever-se-ia enfrentar um estudo detalhado do seu desenvolvimento, estudo que explorasse a forma como uma sociedade é concebida e experimentada simultaneamente por diferentes grupos e gerações. (MOSCOVICI, 2003, p. 108)

Este trabalho concebe as representações sociais na perspectiva moscoviana como uma teoria que busca entender a diversidade dos indivíduos, atitudes e fenômenos, com toda a sua distinção e imprevisibilidade.

Desse modo, o indivíduo não é um ser imutável e fixo, pelo contrário, modifica-se constantemente. Assim, as representações são sociais; não estáticas, mas móveis, dinâmicas, vivas, atraem-se, repelem-se e originam novas representações.

De acordo com Semin (2001), bastam simples palavras ou frases, para mobilizar uma representação social, e elas, como ponto de referência, permitem que nos orientemos, oferecendo-nos interpretações particulares do mundo social e físico. Quando organizamos nossas representações sociais, estamos em busca de explicações dos acontecimentos sociais.

A partir dessas discussões, podemos destacar algumas características das representações sociais: elas procuram explicar a realidade com suas respectivas dimensões; permeiam entre as mentes dos sujeitos; possuem uma dimensão histórica e transformadora.

É necessário então, para que possamos conhecer as representações sociais de um grupo, que procuremos identificar quem é esse grupo, qual o seu conteúdo simbólico e em que contexto específico se insere.

A pesquisa

De acordo com Moscovici (2003), 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.

Para 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 estudo sobre as representações sociais.

Inicialmente, selecionamos aleatoriamente, 17 escolas para a aplicação dos questionários, sendo sete estaduais e dez 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 das 17 escolas, uma média de dois ou três questionários, somando um total de 45. Obtivemos um retorno de 37 questionários. Esse instrumento teve o objetivo de levantar as representações dos professores acerca do “MC” na ciência.

As proposições selecionadas para o questionário (Anexo A), foram extraídas de bibliografia relacionada com a filosofia e a história da Ciência, especialmente 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. Vale mencionar que encontramos autores que discutiram concepções de ciência, entre eles: Cunha (1999); Carrascosa Alís et al. (1993); Gil-Pérez (1993); Mellado (1998) e Rosa (1997).

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

Análise dos questionários

Dos 45 questionários entregues, obtivemos um retorno de 37. Nestes, a representação construtivista predominou num total de 56,76% da amostra. Entre as questões que fazem parte da concepção construtivista, encontramos:

O conhecimento prévio influencia nossas observações determinando como vemos a realidade, e, portanto, é fundamental na construção de novos conhecimentos juntamente com a razão, a imaginação, a intuição, e a criação. (Proposição 7)

O que a Ciência alcança é a aproximação da verdade, por meio de métodos que proporcionam um controle, uma sistematização, uma revisão e uma segurança maior do que as formas convencionais não-científicas. (Proposição 9)

O “MC” não é único e nem permanece o mesmo, pois reflete o contexto histórico-cultural em que está situado, podendo ser representado como uma rede, em que se inserem inúmeros fatores sociais, culturais e ambientais. (Proposição 13)

As etapas do “MC” não necessitam ser estáticas, mas dinâmicas e abertas. (Proposição 14)

A representação tradicional obteve 8,11% da amostra. Entre as questões com as quais essas professoras concordaram, podemos citar:

O cientista só formula hipóteses, depois de exaustivamente ter examinado e avaliado os fatos. (Proposição 3)

O “MC” é único e possui etapas mecânicas, lineares, invariáveis, universais e pode ser considerado como uma receita infalível que dá resultados surpreendentes. (Proposição 11)

Encontramos, também, 35,14% da população pesquisada com representação indefinida, ou seja, concordam com afirmações pertencentes tanto à perspectiva tradicional quanto à perspectiva constante de “MC” na ciência, mesmo que apresentem contradições entre si. Um exemplo é que, apesar de a maioria dos professores concordarem com afirmações que destacam a ciência e o “MC” sob um enfoque construtivista, paradoxalmente, concordaram também com a proposição 19, que segue uma linha oposta a essa:

Por meio da utilização do “MC”, buscamos construir um conhecimento científico universal, para isso, é necessária a neutralidade do pesquisador e um intenso rigor procedimental. (Proposição 19)

Se as professoras, em maioria, aceitam que a ciência é histórica e socialmente construída, é contraditório, a nosso ver, aceitar a neutralidade do pesquisador, pois este constitui-se enquanto inserido em um meio social, e, se o “MC” é dinâmico, pode ocorrer uma flexibilidade quanto ao rigor procedimental, deixando de exigir uma linearidade de etapas a serem seguidas fielmente com intuito de obter o conhecimento científico.

Em linhas gerais, podemos afirmar que a ideia 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 era moderna, como no exemplo a seguir:

O “MC” é um conjunto sistematizado de etapas de atividades mentais e práticas que, indubitavelmente, levará a um conhecimento “certo”, “imutável”, “verdadeiro”, “provado”, “confirmado”, “certo” e “correto”. (Proposição 8)

A representação construtivista, por sua vez, engloba discussões mais recentes sobre o “MC”, em que não existem receitas que conduzam às verdades científicas. Pelo contrário, acreditamos que 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. Para Popper (1975), o conhecimento científico não deve ser considerado verdadeiro, pois todo conhecimento científico deve ser questionado e passível de falsificação, por meio da observação, experimentação ou, até mesmo, de deduções lógicas. Segundo o filósofo, devemos, por meio do “MC”, falsificar teorias e substituí-las por outras melhores, que demonstrem maior possibilidade de serem testadas, assim, esse método pautado na falsificação é o de rejeitar teorias.

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

As análises das entrevistas foram sustentadas pela compreensão de Jodelet (2001) 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 5^a a 8^a séries, atuantes nas redes 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 química. Todas concluíram a licenciatura depois da década de 1980, e apresentam tempo de atuação no ensino de ciências variando de um 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, entretanto 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 um outro foco, a problematização e a proposição de hipóteses são destacadas como traços de uma representação construtivista, como no exemplo:

“Uma sequência de etapas que não chegar a um conhecimento no final. Uma sequência, 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, visto que, 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, explicou, em seu depoimento, uma prática construtivista. O Sujeito 8 mostrou tanto em sua representação como em sua prática 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 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 sujeitos da pesquisa, mais que suas representações, mostraram indícios de um “MC” tradicional, enfatizando: a importância do laboratório, a necessidade de etapas, ênfase na observação, a ideia de comprovação e destaque para experimentação,

que é confundida com atividade prática. A prática de teorizar sobre “MC”, comumente na primeira aula, mostrou-se frequente, como relatou 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)

Quando perguntados sobre as vantagens e desvantagens do “MC”, alguns sujeitos da pesquisa mencionaram suas vantagens, ressaltando a importância de partir de problemas no ensino de Ciências. A representação que transparece entre sete dos dez sujeitos entrevistados é a construtivista, como pode ser percebido no depoimento do sujeito 8:

“Para mim, o “MC” é uma maneira organizada de trabalharmos, e é interessante quando pensamos nessa forma organizada, também a construção do conhecimento pelos alunos, além desses dois pontos a gente ainda vê o significado do conhecimento para eles, essas seriam as vantagens maiores, o aluno se envolve, vê sentido naquele fato que está estudando, ele mesmo constrói conhecimentos, ele desenvolve a capacidade de criar problemas e resolver problemas, buscar soluções e não tentar decorar uma função pronta, também tem aquela forma em que ele somente realiza uma experiência, mas já sabe o resultado, aí não tem sentido. O “MC” facilita a aprendizagem, com certeza. O aprendizado tem um significado. Eles vêem um valor no que falamos, assim não fica uma coisa abstrata. Então, é uma maneira que eles mesmos constroem seus conhecimentos, e eles desenvolvem não somente a criação de soluções, como também levantar problemas. É assim um método que ajuda o aluno a levantar problemas, criar soluções e buscar um caminho para ele mesmo construir o conhecimento em cima de algum fato ou de alguma situação”. (S8)

O Sujeito 8 ressaltou que, nessa perspectiva de trabalho, os alunos se envolvem mais, percebem o sentido dos fatos, sendo tirados da condição passiva de só ouvir. Esse Sujeito enfatizou a importância de que problemas sejam inseridos no contexto educativo.

Sobre a proposição de problemas pelos alunos, Cachapuz (2005, p. 76) frisa:

Os problemas devem, de preferência, serem colocados pelos alunos, ou por eles assumidos, ou seja, devem ser sentidos como seus, terem significado pessoal, pois só assim teremos a razoável certeza de que correspondem a dúvidas, a interrogações, a inquietações – de acordo com o seu nível de desenvolvimento e de conhecimentos. Encontra-se, aqui, uma das principais fontes de motivação intrínseca, que deve ser estimulada no sentido de criar nos alunos um clima de verdadeiro de-

safio intelectual, um ambiente de aprendizagem de que nossas aulas de Ciências são hoje tão carentes.

Paralelamente às vantagens do trabalho com o “MC”, questionamos quais seriam as desvantagens desse trabalho. O Sujeito 4 referiu-se a uma desvantagem, comumente lembrada pela maioria dos sujeitos da pesquisa:

“O “MC” é perfeito, as desvantagens são das estruturas, de falta de laboratório, de falta de reagentes, o laboratório parece ser uma sala de aula. Vejo um futuro muito distante, o de conseguirmos ter um laboratório mais decente na rede pública”. (S4)

No diálogo com esses sujeitos, percebemos que o tempo, a disposição dos professores para o trabalho e os materiais, a falta de laboratórios são fatores que dificultam o desenvolvimento do trabalho com o “MC”.

Espaços específicos como os laboratórios, se bem utilizados, contribuem para o trabalho com o “MC”. Para Gioppo, Scheffer e Neves (1998, p. 44), é interessante que as escolas possuam uma sala reservada para as aulas de ciências, pois:

A existência desse espaço permite o acondicionamento, com segurança, do material específico, bem como daquele construído pelos alunos, assegura a preservação de experimentos que requerem acompanhamento durante vários dias ou semanas e aumenta o leque de opções no planejamento das experiências. Um local cuja utilização é habitual por alunos e professores torna-se um espaço vivo de enriquecimento e produção de conhecimento.

Entretanto, a ausência desses não deve ser fator limitante ao uso do “MC”, visto podermos desenvolver trabalhos dentro dessa metodologia em outros espaços, outros contextos, outras realidades, e, mesmo, na sala de aula, de forma a estimular, nos alunos, o interesse pela ciência.

De forma geral, as desvantagens apontadas para o trabalho com “MC” restringiram-se à falta de tempo, de materiais... não seriam necessariamente desvantagens, e, sim, dificuldades.

Nossa entrevista solicitou que os sujeitos falassem de suas vivências com o “MC”, quando ainda alunos na Educação Básica, no Ensino Superior e na formação continuada. Essa nossa preocupação se justifica, dentro dos pressupostos da teoria de representações sociais moscovicianas, segundo a qual nossas representações são criadas com base nas experiências que vivenciamos e do ambiente social no qual estamos inseridos.

Em relação a esse questionamento, cinco sujeitos afirmaram ter participado de trabalhos com o “MC”, na Educação Básica, quando vivenciaram como alunos atividades práticas, experimentações e uso do laboratório, conforme ilustra a seguinte fala:

“Eu me lembro do Chiquinho, professor de Ciências de 5ª a 8ª, ele trabalhava muito com questão prática, não sei ao certo se era o “MC”,”

mas ele mostrava experiências de abrir uma minhoca, dissecar um sapo na 8ª série, refletir, comparar, como disse não sei se chegava a executar todas as etapas do “MC”, mas acho que ele tentava, fazia a experimentação, mostrava o coração batendo, ele tentava trabalhar mais com a realidade das coisas, tirar as concepções prévias que possuíamos. Mas, especificamente, o termo “MC” era sempre falado no primeiro dia de aula, falavam que a Ciência estava sempre mudando. Mas, no resto do ano, não me lembro se era trabalhado, me recordo somente dos primeiros dias de aula. Parece que repito parte disso até hoje, de um primeiro momento falar sobre essas questões”. (S2)

O que percebemos, pela trajetória escolar dos sujeitos da pesquisa, é que, fora as situações pontuais, nenhum deles citou o “MC” como trabalho significativo, inserido no ensino de ciências, ou nas demais disciplinas escolares. A forma mais comum do seu contato com essa metodologia, na Educação Básica, aconteceu na teorização sobre as etapas do “MC”, notadamente, na primeira aula.

Em relação à utilização do “MC”, na graduação, detectamos que os sujeitos da pesquisa formaram-se a partir de 1980, quando a ênfase no “MC” já não estava presente nas propostas curriculares e nem nos cursos de formação de professores. Ao questionarmos como foi trabalhado o “MC” em sua formação inicial, metade dos professores afirmou que isso aconteceu por meio de trabalhos práticos, laboratório e experimentação. Uma afirmação, neste sentido, é apresentada a seguir:

“Foi trabalhado no laboratório dentro de Ecologia, em que tínhamos que levantar hipóteses e tentar testá-las. Era um trabalho que relacionava teoria e prática”. (S5)

As poucas vivências dos sujeitos com o “MC”, como metodologia de ensino, na sua graduação, podem ser uma justificativa para as dificuldades de inseri-lo em suas práticas.

Focamos, também, o nosso olhar na formação continuada, visto que a formação continuada se torna cada vez mais presente, no desenvolvimento profissional dos professores, e constatamos que essa preocupação está ausente ou é incipiente na formação continuada. Dos dez sujeitos que participaram da entrevista, seis asseguraram que nunca participaram de um curso de formação continuada que discutisse a questão do “MC”. Outros dois sujeitos declararam que não se lembram se o “MC” foi abordado em algum curso após a formação inicial. Um sujeito disse que o “MC” foi abordado, mas não se lembrava de nada, conforme seu depoimento:

“Já trabalhou sim, mas não me lembro quando, nem quem ministrou e como foi colocado”. (S1)

Apenas o Sujeito 9 vivenciou, na formação continuada, uma discussão significativa sobre “MC”:

“Já foi discutido sim, em oficinas oferecidas pela própria Universidade. Pelo Centro de Estudos do Município (CEMEPE). Hoje, participamos de cursos que contemplam não só as etapas do “MC”, mas que estimulem uma prática crítico-reflexiva. Participamos de um curso de Educação Ambiental que contemplou todas as etapas do “MC”. Em um primeiro momento, teve um embasamento teórico e, em seguida, atividades em cima da temática, que conseguiram extrapolar, contextualizar o assunto. Participaram professoras de todas as áreas e não só de Ciências, foi uma proposta de trabalho interdisciplinar. Sinto que por meio do trabalho com o “MC” aprendemos muito da prática e não só da teoria, por isso, considero importante cursos mais práticos”. (S9)

Uma compreensão do que seja a ciência e os mecanismos de produção do conhecimento é fundamental para o professor e, com base nos depoimentos dos entrevistados, essa é uma discussão quase ausente na formação continuada.

A ciência não é neutra, estática e a-histórica, mas, política, dinâmica e histórica, e a partir do momento em que deixamos de incluir essas questões na formação de professores, não contribuimos para que cidadãos sejam formados num contexto mais crítico e realista da sociedade na qual estão inseridos. Precisamos extrapolar a discussão para além dos conteúdos escolares, buscando compreender relações mais amplas com a filosofia da ciência.

Investigar sobre o que é a ciência, quem são os cientistas, o que fazem, o que é o conhecimento científico, o que é o “MC” e qual sua função, são questões primordiais para compreendermos essas relações.

Com intuito de avançarmos na compreensão sobre as representações sociais dos professores sobre “MC”, questionamos, em seguida, se a proposta curricular utilizada contemplava a questão do “MC”. De acordo com as respostas, nenhuma das propostas curriculares contemplava o trabalho com o “MC”, ou seja, esse tema não era nem mesmo citado pelas diretrizes curriculares utilizadas, conforme depoimento a seguir:

“Nunca li nada sobre o “MC”, na proposta curricular, de nenhuma das escolas em que trabalhei”. (S3)

Por meio das entrevistas das professoras, percebemos que a maioria dos livros didáticos usados pelos sujeitos da pesquisa não abordavam a questão do “MC”. Entre os entrevistados, sete professores salientaram que os livros didáticos ignoram essa temática:

“A maioria dos livros didáticos não trazem nada sobre o “MC”, raras vezes vem alguma menção nas páginas iniciais sobre o trabalho do cientista”. (S4)

Dois sujeitos afirmaram que o “MC” constava na introdução do livro didático que estavam utilizando, de forma teórica. Apenas um declarou que “MC” constava no livro didático, como alternativa de trabalho.

Os resultados da presente pesquisa contrariaram resultados de pesquisas anteriores (CUNHA, 1999; CARRASCOSA ALÍS et al., 1993; GIL-PÉREZ, 1993; MELLADO, 1998), que haviam encontrado uma predominância de representações empiristas-indutivistas nos pro-

fessores, 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

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.

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 ideia de comprovação e destaque para experimentação, que é confundida com atividade prática. A prática de teorizar sobre “MC”, comumente na primeira aula, mostrou-se frequente.

Quanto à relevância da utilização do “MC”, os professores remeteram-se com mais clareza a uma representação construtivista, enfocando a importância dos conhecimentos prévios dos alunos, da problematização, do valor da investigação. Avaliaram que, nessa metodologia, o aluno aprende mais e que, a partir dela, é possível desenvolver habilidades cognitivas nos alunos, tais como o espírito crítico e a criatividade. Destacaram, também, um maior interesse dos alunos nas aulas. As desvantagens ficaram centradas na exigência de um tempo maior para o desenvolvimento de atividades de investigação, falta de infraestrutura e de materiais.

Os dados da entrevista permitiram-nos constatar que a vivência do “MC” na trajetória de nossos sujeitos é insignificante, tanto na Educação Básica, como na formação inicial e continuada, o que pode explicar a dificuldade de viabilização dessa metodologia em suas práticas docentes.

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 de 1970, 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.

O “MC” deve representar um caminho, uma trajetória, que pode nos conduzir à construção de conhecimentos, que não precisam, necessariamente, ser verdadeiros. Esses conhecimentos devem ser focos de constantes discussões e revisões, para que se aproximem, o máximo, da verdade. Aquela representação de que, para trabalharmos com o “MC” na escola, deveríamos possuir laboratórios e equipamentos deve então ser desconstruída. Acreditamos

que o “MC” é uma importante alternativa que deve ser trabalhada com os alunos, com o intuito de mostrarmos a eles que possuem também a capacidade de “construir” e “reconstruir” conhecimentos.

Assim, devemos desenvolver um trabalho educativo que realmente seja significativo para os alunos, e, nesse contexto, o “MC” torna-se elemento essencial. Trabalhos com projetos e metodologia de problemas podem ser considerados como “MC”, já que são alternativas para a construção de conhecimentos.

Referências

ABRIC, J.-C. **Pratiques sociales et représentations**. Paris: Presses Universitaires de France, 1994.

CACHAPUZ, A. et al. (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARRASCOSA ALÍS et al. Analisis de algunas visiones deformadas sobre la naturaleza de la ciencia y las características del trabajo científico. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 11, p. 43-44, 1993. (número extra).

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CUNHA, A. M. de O. **A mudança conceitual de professores num contexto de educação continuada**. 1999. 479 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

GIL-PÉREZ, D. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 11, n. 2, p. 197-212, 1993.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 14, p. 39-57, 1998.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: Ed. da UERJ, 2001. p. 17-44.

KNELLER, G. F. **A ciência como atividade humana**. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

KOCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**. Porto Alegre: Universidade Caxias do Sul; Petrópolis: Vozes, 1982.

MARQUES, A. **A doutrina do falseamento em Popper**. Disponível em: <<http://www.cipedya.com/doc/175927>>. Acesso: em 15 maio 2006.

MELLADO, V. The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. **Science Education**, Salem, v. 82, n. 2, p. 197-217, Apr. 1998.

- MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: investigações em psicologia social. Petrópolis: Vozes, 2003.
- POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix: Edusp, 1975.
- ROSA, M. I. de F. P. dos S.; ROSA, D. dos S. Educação científica em questão: as concepções de ciência que rodeiam e chegam à escola. **Revista Educação e Ensino - USF**, Bragança Paulista, v. 2, n. 1, p. 73-90, jan./jun., 1997.
- SEMIN, G. R. Protótipos e representações sociais. In: JODELET, D. (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: Ed. da UERJ, 2001. p. 201-216.
- SILVA, F. D. A. **Método científico e prática docente**: as representações sociais de professores de ciências do Ensino Fundamental. 2007. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

ANEXO A. Instrumento para investigar a concepção de ciências (modificado de CUNHA, 1999)

Analise as afirmações que se seguem e use a escala abaixo para se posicionar em relação a elas:

- 5 – Estou completamente de acordo
4 – Concordo mais que discordo
3 – Sou neutro em relação a esta afirmação
2 – Discordo mais que concordo
1 – Discordo completamente
0 – Não entendi essa afirmação

- a) Os cientistas, seguindo o método científico, passo a passo, são capazes de dar respostas à maioria dos problemas relativos aos fenômenos naturais. ()
- b) O cientista deve esforçar-se para negar as suas próprias hipóteses, e não para tentar prová-las. ()
- c) O cientista só formula hipóteses depois de exaustivamente ter examinado e avaliado os fatos. ()
- d) O "Método Científico" linearmente organizado é um mito de um método todo-poderoso, fecundo, especial, a que todos os cientistas recorrem para chegar à verdade. ()
- e) Uma forma segura de produzir conhecimentos é a aplicação do método indutivo, que, a partir de observações particulares, chega às leis gerais. ()
- f) O "Método Científico" é um conjunto de regras para observar fenômenos e tirar conclusões a partir de observações. Confrontando muitas observações baseadas nos sentidos, coletadas sem ideias preconcebidas ou preconceitos, o cientista pode perceber novos relacionamentos e chegar às leis da natureza. ()
- g) O conhecimento prévio influencia nossas observações determinando como vemos a realidade e, portanto, é fundamental na construção de novos conhecimentos, juntamente com a razão, a imaginação, a intuição, e a criação. ()
- h) O "Método Científico" é um conjunto sistematizado de etapas de atividades mentais e práticas que, indubitavelmente, levará a um conhecimento "certo", "imutável", "verdadeiro", "provado", "confirmado", "certo" e "correto". ()
- i) O que a Ciência alcança é a aproximação da verdade, através de métodos que proporcionam um controle, uma sistematização, uma revisão e uma segurança maior do que as formas convencionais não científicas. ()
- j) Devemos, através do "Método Científico", falsificar teorias e substituí-las por outras melhores, que demonstrem maior possibilidade de serem testadas, assim, esse método pautado na falsificação é o "Método Científico" de rejeitar teorias. ()

- k) O "Método Científico" é único, possui etapas mecânicas, lineares, invariáveis, universais, e pode ser considerado como uma receita infalível que dá resultados surpreendentes. ()
- l) O "Método Científico" rígido é considerado alienante, conservador e veiculador de uma visão acrítica e descontextualizada da vida dos sujeitos. ()
- m) O "Método Científico" não é único e nem permanece o mesmo, pois reflete o contexto histórico-cultural em que está situado, podendo ser representado como uma rede, onde se inserem inúmeros fatores sociais, culturais e ambientais. ()
- n) As etapas do método científico não necessitam ser estáticas, mas dinâmicas e abertas. ()
- o) O "Método Científico" não concebe o sujeito como um espectador passivo da natureza. ()
- p) A observação, no "Método Científico", é uma etapa fundamental, pois somente os fatos observáveis podem ser estudados e observados cientificamente, assim, observações objetivas e procedimentos indutivos constituem o método científico. ()
- q) O caminho que qualquer investigador percorre para resolver um problema que o preocupa se denomina método científico. Existem, assim, vários tipos de método científico, tantos quantos forem os problemas e os objetivos e os conhecimentos disponíveis. ()
- r) Um caminho possível de trabalharmos com o "Método Científico" é que, a partir de leis e teorias universais disponíveis, podemos derivar delas várias consequências que servem como explicações e previsões. ()
- s) Através da utilização do método científico, buscamos construir um conhecimento científico universal, para isso, é necessária a neutralidade do pesquisador e um intenso rigor procedimental. ()
- t) O "Método Científico" possui as seguintes fases: problema (este dirá o que observar, o que é e não é relevante observar); conjectura (que se lança a fim de explicar e prever, mas de forma dedutiva, aquilo que despertou nossa curiosidade intelectual), e tentativa de falseamento (único processo verdadeiramente conclusivo para avaliar as conjecturas). ()

Para completarmos os dados de nossa pesquisa, pretendemos realizar uma entrevista para investigar algumas questões relacionadas à utilização do "método científico" nas aulas de Ciências. Gostaríamos de contar com sua colaboração neste sentido. Caso concorde em ser entrevistado, deixe seu nome e telefone.

Nome: _____ Telefone: _____