

O estudo das Representações Sociais de estudantes do ensino médio acerca do tema radiação

The study of Social Representations of high school students on the theme radiation

Lisiane Barcellos Calheiro

Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS
lisbarcellos@gmail.com

José Claudio Del Pino

Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS
depinojc@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho descreve resultados de uma pesquisa de doutorado, intitulada “Como o estudo das Radiações no ensino médio influencia nas Representações Sociais no contexto escola-família”, que visa analisar as Representações Sociais acerca do tema radiação e suas possíveis mudanças. Baseando-se na Teoria das Representações Sociais de Moscovici, analisamos os resultados de uma amostra de 108 estudantes de uma escola pública, a partir de um instrumento de investigação. O tratamento dos dados da pesquisa se deu pela Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi, que nos permitiu compreender as representações dentro do universo consensual e do universo reificado. Os resultados indicam a diversidade nas representações dos estudantes, mesclando elementos do senso comum com elementos, mesmo que superficiais, do conhecimento científico, evidenciando a necessidade de intervenções didáticas que levem os alunos a possíveis evoluções nestas representações.

Palavras chave: representações sociais, radiação, senso comum, conhecimento científico

Abstract

This paper describes the results of a doctorate research titled “How the study of Radiations in intermediate education influences the Social Representations in the school-family context”, aimed at analyzing the Social Representations about the theme of radiation and their possible changes. Based on Moscovici’s Theory of Social Representations, we analyzed the results from a sample of 108 students at a public school from an investigation instrument. The research data treatment was done with Moraes & Galiazzi’s Discursive Textual Analysis, and it allowed us to understand the representations within the consensual universe and the reified universe. The results point to diversity in students’ representations, blending common sense elements with elements, albeit superficial, of scientific knowledge, bringing to light the need for didactic interventions that would lead students to possible changes to those representations.

Keywords: social representations, radiation, scientific knowledge, common sense

Introdução

A sociedade contemporânea está cada dia mais conectada aos avanços tecnológicos, os quais estão diretamente ligados a algum tipo de radiação, seja num simples aquecer de água no micro-ondas a um *self* em algum lugar do planeta e seu compartilhamento quase que instantâneo com várias pessoas.

A radiação é um tema que sugere diversas abordagens, mas normalmente nos remete aos seus possíveis efeitos maléficos, como os referentes à saúde, aos acidentes nucleares, bomba atômica e contaminação, temas estes abordados sempre com mais ênfase pela mídia.

O estudo das radiações está inserido no ensino de Física, mais especificamente nos tópicos de Física Moderna e Contemporânea (FMC). De forma geral, podemos dizer que a denominada FMC, desenvolvida a partir do século XIX, quase não é abordada no ensino básico, onde deveriam ser trabalhados conceitos que servem de base para a compreensão dos fenômenos da natureza e construção do conhecimento científico.

Nas últimas décadas tem-se enfatizado a importância da inserção de FMC no ensino médio, principalmente por meio de pesquisas desenvolvidas nos cursos de pós-graduação, divulgadas através de artigos publicados em periódicos e eventos de ensino de Ciências. Estes estudos são pautados por discussões de temas que apresentam não apenas a parte conceitual, mas uma integração junto à realidade social na qual os estudantes estão inseridos.

Segundo Ostermann e Moreira (2000), desde o final da década de 70 com o projeto Harvard, dirigido ao ensino médio americano, houve a preocupação da inserção de tópicos de Física Moderna na escola média. Estudos realizados no âmbito do ensino de Física sobre atualizações dos currículos que abordam a inserção de tópicos de FMC ensino médio vêm sendo divulgados por vários pesquisadores na área de ensino de Ciências (Ostermann e Moreira, 2000 e 2001; Moreira, 2004; Machado e Nardi, 2003, entre outros).

Contudo, no ensino de Ciências, mesmo com a grande quantidade de pesquisas e projetos desenvolvidos nas últimas décadas sobre ensino-aprendizagem, a disciplina de Física, tanto no nível médio quanto no nível superior, continua sendo ministrada quase que exclusivamente com base no livro-texto, na mesma sequência de conteúdos e na extensiva resolução de exercícios e problemas, sem qualquer contextualização ou aproximação com a realidade cotidiana dos alunos.

Apesar das diversas mudanças que vêm ocorrendo nos últimos anos nos projetos pedagógicos das escolas e nas legislações oficiais da educação, o ensino de Física ainda se apoia em currículos fragmentados, desarticulados da realidade dos estudantes e com ênfase na Física Clássica. Ostermann e Moreira (2001) afirmam que grande parte das escolas não desenvolve aspectos conceituais da Física, recaindo numa ênfase excessiva em equações e problemas simples de aplicação das mesmas. O estudo das Radiações no ensino de Ciências segue o mesmo padrão tradicional de ensino, preocupando-se apenas com a transmissão de conteúdos.

Entendemos que na escola os conteúdos devem ser trabalhados visando melhorar a possibilidade de compreensão e participação dos estudantes, conforme suas realidades. Neste sentido, os documentos oficiais reforçam a importância de temas atuais e modernos no que diz respeito ao ensino de Física, ao afirmarem, por exemplo, que:

Alguns aspectos da chamada Física Moderna serão indispensáveis para permitir aos jovens adquirir uma compreensão mais abrangente sobre como se constitui a matéria, de forma que tenham contato com diferentes e novos

materiais, cristais líquidos e lasers presentes nos utensílios tecnológicos, ou com o desenvolvimento da eletrônica, dos circuitos integrados e dos microprocessadores [...] Mas será também indispensável ir mais além, aprendendo a identificar, lidar e **reconhecer as radiações e seus diferentes usos** (BRASIL, 2002, p.70, grifo nosso).

Dentro desta realidade, o ensino e a aprendizagem dos efeitos, causas e consequências das diferentes formas de radiações existentes na natureza são pouco explorados, inclusive no contexto familiar, onde o conhecimento sobre este assunto é geralmente obtido através de informações da mídia, leituras em revistas, internet, entre outros. Da mesma forma o estudo de Ciências requer que esta contextualização seja inserida na escola básica. As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – PCN+ (Brasil, 2002) para o Ensino de Física, recomendam que o tema Radiações seja abordado na Educação Básica.

Também recomendam que o estudo das radiações em seus diversos enfoques, tanto na parte das competências gerais na área da Ciência da Natureza, como nas competências específicas da disciplina de Física, seja delineado dentro do tema estruturador: Matéria e Radiação, subdividido nas unidades temáticas matéria e suas propriedades, radiações e suas interações, energia nuclear e radioatividade, eletrônica e informática.

Para dar mais consistência à introdução de temas e unidades temáticas, o PCN+ sugere desdobramentos de cada uma das unidades do estudo do tema Matéria e Radiações:

[...] **Radiações e suas interações** - Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético (das ondas de rádio aos raios gama) e sua utilização através das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de micro-ondas, tomografia, etc.). Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar os fenômenos envolvidos em, por exemplo, fotocélulas, emissão e transmissão de luz, telas de monitores, radiografias. Avaliar efeitos biológicos e ambientais do uso de radiações não-ionizantes em situações do cotidiano. **Energia nuclear e radioatividade** - Compreender as transformações nucleares que dão origem à radioatividade para reconhecer sua presença na natureza e em sistemas tecnológicos. Conhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso em, por exemplo, usinas nucleares, indústria, agricultura ou medicina. Avaliar os efeitos biológicos e ambientais, assim como medidas de proteção, da radioatividade e radiações ionizantes. [...] (BRASIL, 2002, p.78).

Nesse sentido, pretendeu-se identificar e caracterizar as Representações Sociais sobre o estudo das radiações com ênfase nas competências específicas das unidades temáticas sugeridas no PCN+: radiações e suas interações e energia nuclear e radioatividade, acima citadas. Dentro deste contexto, buscamos trazer, pelo presente trabalho, uma análise dessas representações dos estudantes do ensino médio sobre o tema Radiação.

Referencial Teórico

A Teoria das Representações Sociais (TRS) foi proposta inicialmente por Serge Moscovici (1961,1976) no seu trabalho intitulado *La Psicanalyse: Son image et son public*, que abordou o fenômeno da socialização da psicanálise e sua transformação para servir a outros usos e

funções sociais, visando estudar a forma e a razão pelas quais as pessoas partilham o conhecimento.

Compreender como os sujeitos e os grupos sociais constroem e reconstróem a realidade social em que estão inseridos, na busca de um mundo estável e previsível, considerando as diversidades existentes, é a função da TRS, segundo Moscovici (2003).

Uma das principais colaboradoras e pesquisadora do estudo das TRS, Denise Jodelet (2002) define o conceito de Representações Sociais como uma forma de conhecimento socialmente elaborado e compartilhado, com um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social.

A mesma autora afirma que a Representação Social deve ser estudada articulando elementos afetivos, mentais e sociais, e integrando, ao lado da cognição, da linguagem e da comunicação, as relações sociais que afetam as representações e a realidade material, social e ideal (das ideias) sobre a qual elas vão intervir (Jodelet, 2002). Além disso, as Representações Sociais devem ser projetadas como um modo particular de compreender e compartilhar o que já é sabido, pois abordam:

um sistema de valores, ideias e práticas, com uma dupla função: primeiro, estabelecer uma ordem que possibilitará às pessoas orientar-se em seu mundo material e social e controlá-lo; e, em segundo lugar, possibilitar que a comunicação seja possível entre os membros de uma comunidade, fornecendo-lhes um código para nomear e classificar, sem ambiguidade, os vários aspectos de seu mundo e da sua história individual e social (MOSCOVICI, 2003, p. 21).

Bertolino (2009), afirma que as Representações Sociais distinguem-se como um grupo conjugado de conceitos, suposições e elucidações decorrentes do dia a dia das comunicações interpessoais, equivalendo, em nossa realidade, aos mitos e crenças das sociedades tradicionais, além de poderem ser concebidas como uma variante do senso comum no mundo contemporâneo. Neste contexto, as Representações Sociais apresentam-se imersas nos conhecimentos prévios, o que faz o estudo destas fundamentais no contexto do nosso trabalho.

Aspectos Metodológicos

Realizamos uma pesquisa qualitativa com coleta de dados efetuada por meio de um questionário, com uma questão aberta sobre o tema Radiação, seguida do teste de evocações. Desta maneira o presente trabalho objetiva um levantamento das possíveis Representações Sociais a respeito das diversas formas de Radiações no contexto escola-família. Ele se inclui no estudo da TRS em relação à aprendizagem do estudo das Radiações, visto que o tema está inserido no cotidiano dos estudantes, cada dia mais repleto de avanços tecnológicos que utilizam algum tipo de radiação, o que os leva à criação de um senso comum do qual emergem suas Representações Sociais.

Na investigação dessas representações, muitas são as possibilidades de metodologias a serem utilizadas para coletar as informações. Arruda (2002), afirma que para a pesquisa em Representações Sociais podem ser utilizados diversos instrumentos.

A coleta de material para este tipo de enfoque geralmente é feita com metodologias múltiplas, que podem ser entrevistas, questionários, observações, pesquisa documental e tratamento de textos escritos ou imagéticos. Sua abrangência tenta capturar os diversos momentos e

movimentos da elaboração da representação, embora dificilmente se possa abarcar todos eles em uma única pesquisa (ARRUDA, 2002 p. 140).

Para a coleta das representações dos sujeitos da pesquisa utilizamos como instrumento um questionário subdividido em duas partes. A primeira, constituída de uma questão aberta, buscou a partir do tema indutor radiação, identificar as ideias mais expressivas dos estudantes sobre o tema. A segunda, por sua vez, foi constituída de um teste de evocação hierarquizada, proposto por Abric (2003), dividido em duas etapas.

Na primeira etapa realizamos o teste de associação livre, quando solicitamos que cada um dos estudantes escrevessem todas as palavras ou expressões que surgissem em suas mentes a partir do termo indutor radiação. Na segunda etapa, denominada de hierarquização, foi solicitado para que classificassem as palavras ou expressões anteriormente escritas, de acordo com a importância que os alunos acreditam que elas teriam no contexto do trabalho.

Para esse artigo foram analisadas as respostas da questão aberta implementada na primeira parte, onde buscou-se investigar as possíveis Representações Sociais dos alunos a respeito do tema Radiação.

A pesquisa foi desenvolvida junto a seis turmas do ensino médio, turno tarde, em uma escola estadual da cidade de Santa Maria - RS, Brasil, no segundo semestre de 2014. O total de estudantes que participaram da pesquisa foi de 108 alunos, matriculados regularmente no ensino médio.

Para a análise das respostas obtidas na investigação das Representações Sociais acerca do tema Radiação, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi, que pode ser compreendida como

[...] um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do corpus, a unitarização; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES, 2003, p. 192).

A partir dessa análise foram criadas três (3) categorias *a priori*, assim denominadas, segundo Moraes & Galiuzzi (2013), por serem construídas anteriormente à análise das respostas, e doze (12) subcategorias, que emergiram após a unitarização e categorização das respostas (quadro 1). As categorias foram criadas com base nas unidades temáticas sugeridas pelo PCNEM, quais sejam, radiações e suas interações, energia nuclear e radioatividade. As mesmas foram divididas em subcategorias apresentadas/descritas no quadro 1.

Resultados e Discussões

Para verificarmos as Representações Sociais da questão aberta “*Para mim Radiação está relacionada com...*”, foram analisadas as respostas das turmas de primeira e segunda série do ensino médio, atribuindo-se a letra “A” enumerada de A.1 a A.108 para identificar as respostas dos alunos.

Através da análise das respostas observamos que os alunos investigados apresentam representações sobre tema Radiação com ideias diferentes, o que nos levou a criar subcategorias a partir das categorias A, B e C, conforme tabela 1.

Categorias	Definição das categorias	Subcategorias	Percentual de respostas %
CATEGORIA A	Agrupa as respostas que remetem à unidade temática <i>Radiações e suas Interações</i> . Nesta categoria as Representações Sociais emergidas foram divididas em subcategorias, pois as repostas compreenderam desde as radiações do espectro eletromagnético, suas tecnologias associadas, além de outras respostas que se inseriram nas subcategorias relativas a interação das radiações com o meios materiais.	Tecnologia	16,7
		Radiação Solar	9,3
		Raio X	9,3
		Energia	8,3
		Ondas eletromagnéticas	5,5
		Eletricidade	1,9
CATEGORIA B	Agrupa as respostas que remetem à unidade temática <i>Energia Nuclear e Radioatividade</i> . Nesta categoria as Representações Sociais foram divididas em subcategorias, pois as repostas mencionadas referiam-se a radioatividade, suas aplicações na medicina, seus efeitos maléficos para a saúde e o ambiente, bem como referências à bombas nucleares.	Radioatividade – bomba atômica	12,9
		Malefícios à Saúde	10,2
		Ambiente	6,5
CATEGORIA C	Abrange as repostas em que não houve menção a palavras ou expressões que a relacionem radiação diretamente ao uso, aplicação, interação, fontes, propriedades, ou respostas inseridas num contexto que não permitia identificar a representação do aluno.	Cotidiano	8,3
		Disciplinas	6,5
		Em branco	4,6

Quadro 1: Categorização das respostas com seus respectivos percentuais

Para Moscovici as representações podem ser explicitadas por duas formas de difusão do conhecimento, denominadas universo consensual e universo reificado, cada um gerando suas próprias representações.

Encontramos nas respostas dos alunos tanto respostas do universo consensual, que parte do senso comum para explicar o conhecimento científico envolvido, quanto do universo reificado que se origina da ciência, onde a linguagem é entendida através de equações e teorias. Neste contexto, Arruda define esses universos como:

Universo consensual – [...] Aquele que se constitui principalmente na conversação informal, na vida cotidiana. As Representações Sociais constroem-se mais frequentemente na esfera consensual, embora as duas esferas não sejam totalmente estanques. As sociedades são representadas por grupos de iguais, todos podem falar com a mesma competência. A Representação Social é o senso comum, acessível a todos. - Universo reificado (ou científico) – Se cristaliza no espaço científico, com seus cânones de linguagem e sua hierarquia interna. A sociedade é de especialistas onde há divisão de áreas de competência. Aqui é a Ciência que retrata a realidade independente de nossa consciência; estilo e estrutura fria e abstrata (ARRUDA, 2002, p.130).

Observamos que uma pequena quantidade de representações analisadas inseriu-se no universo reificado, o que evidencia algum conhecimento científico adquirido pelos alunos em sala de aula. Por outro lado, houve uma grande quantidade de repostas que compartilharam do

universo consensual, o que era esperado, pois os investigados não possuíam conhecimento aprofundado acerca do tema radiação.

Algumas das respostas demonstraram, também, que os alunos da segunda série, ao responder a questão, se valeram de alguns conceitos estudados nas aulas de Química e Física, o que pode-se observar pelas respostas classificadas na subcategoria **Ondas eletromagnética**.

[...] com processos de transferência de energia, pois é transmitida por ondas eletromagnéticas, que é composto pelo espectro eletromagnético, diferentes tipos de radiações. (B.75).

[...] com o espectro eletromagnético, composto pelo raiox, micro-ondas, infravermelho (B.80).

Da mesma forma, algumas respostas foram inseridas na subcategoria **Radioatividade**, pois o conteúdo é geralmente ministrado na disciplina de química, no final do ano letivo, mesmo período em que a pesquisa foi desenvolvida, o que ficou evidenciado pelo percentual verificado (tabela1).

[...] com processos radioativos e através da emissão de raios, pois cada interação tem alguma reação que libera alguma radioatividade (A.66). [...] com a radioatividade e a propriedade que os átomos tem de emitir radiação alfa e beta nos processos nucleares. (B.100).

Pudemos perceber que as representações foram provenientes de atividades intelectuais, emergidas a partir do conhecimento adquirido em aula, inserindo-se dentro do universo reificado. A análise dos dados revelou, também, que a maioria dos sujeitos da pesquisa apresentou Representações Sociais inseridas no universo consensual, produzidas pelo pouco conhecimento dos alunos acerca do tema, evidenciando ideias presentes no senso comum, compartilhadas nas relações familiares, ou difundidos pela mídia, entre outros. Nas subcategorias **Energia, Raio X, Malefícios à Saúde e Radiação Solar** observou-se que os estudantes apresentaram respostas que estão partilhadas e traduzidas por conhecimentos adquiridos muitas vezes de conhecimentos pertencentes ao universo reificado, transformados muitas vezes numa versão mais acessível para vivência diária.

[...] com várias coisas, mas na minha opinião com radiação solar, que pode causar câncer de pele (A.41). [...] com a energia própria do sol, a emissão de raios e energia, podem ser prejudiciais a saúde [...] (B11). [...] está relacionada com a luz solar, pois o sol irradia sua luz solar para terra e pode causar câncer de pele (B.2). [...] com consequências, pois se a pessoa é muito exposta a ele sofre algumas complicações como o câncer (B.79).

Importante ressaltar que algumas das repostas das subcategorias **Ambiente, Eletricidade e Tecnologia**, inseridas no universo consensual, são provenientes de conhecimentos produzidos no universo reificado, normalmente modificados e disseminados pelos meios de comunicação para facilitar o entendimento popular.

[...] com quase tudo em nossa volta e como o meio ambiente (A.29). [...] com a luz, iluminação, eletricidade, pois produz radiação (A.35). [...] com equipamentos eletrônicos, pois eles emitem radiação (A.20). [...] com o uso do celular, pois ele emite um grau de radiação no dia a dia (A.80). [...] com as radiações do meio ambiente, e os perigos que causam quando estão presentes no lixo radioativo. (B47)

Na Categoria C foram incluídas as respostas em que não foi possível identificar uma Representação Social definida, por serem respostas vagas, genéricas ou não respondidas pelos estudantes, por sua vez distribuídas nas subcategorias **Disciplinas, Cotidiano e Em Branco**.

[...] com física e química, pois são áreas muito abrangentes e úteis diariamente (B.102). [...] com características presentes no nosso cotidiano, tem intensa importância (B.51). [...] com várias coisas de nossa vida, no dia a dia (A.21).

Considerações Finais

Nesse estudo objetivamos compreender e identificar as Representações Sociais, consideradas na acepção de conhecimento do senso comum, que alunos do ensino médio possuem sobre o tema Radiação. A análise das respostas, dentro da classificação por nós sugerida, evidenciou quais categorias estão mais ligadas ao senso comum, muitas vezes influenciadas pela mídia e pelos grupos sociais a que pertencem, como escolas, comunidades, grupos de amigos e religião. Ficou claro que o tema Radiação foi relacionado a questões ligadas a malefícios da saúde, questões que remetem à bomba atômica, a contaminação e a tecnologia, temas estes recorrentes nos meios de comunicação.

Conforme os estudos das Representações Sociais sugerem, as respostas apresentadas pelos estudantes se mostraram diversificadas, mesclando elementos do universo consensual com elementos do universo reificado, evidenciando a importância do saber compartilhado no cotidiano dos alunos, e como este saber influencia nas suas representações. Esta percepção superficial do conhecimento sobre radiação emergida das Representações Sociais deve auxiliar o professor no seu planejamento didático para transformar o senso comum em conhecimento científico.

Por fim, a pesquisa mais ampla da qual este trabalho faz parte, continua em desenvolvimento, na busca de identificar novas Representações Sociais também no contexto familiar, aprofundando a análise a partir da categorização destas novas representações, para, após a aplicação de unidades didáticas específicas, investigar se houve ou não evoluções nas representações dos estudantes sobre o tema Radiação.

Referências

- ABRIC, J.C., L'analyse structurale des representations, in S. Moscovici (éd.). **Méthodologie des sciences sociales**. Paris : PUF, 2003.
- ARRUDA, A. Teoria das Representações Sociais e Teorias de Gênero, **Cadernos de Pesquisa**, n. 117, p. 127-147, novembro/ 2002
- BERTOLINO, O. C. K. , Representações Sociais de Médicos e Enfermeiros sobre a Distanásia em UTI, **Dissertação de Mestrado**, UFSM, 2009.
- BRASIL, **Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, 2002
- JODELET, D. Representações sociais : um domínio em expansão. In: JODELET, D. (org.). **As Representações sociais**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2002, p.17-44.
- MACHADO, D.I., NARDI, R., Avaliação do ensino e aprendizagem de Física Moderna no ensino médio. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, 2003.
- MORAES, R. ; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.
- MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru/SP, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- MOSCOVICI, S. **Representações Sociais: investigação em psicologia social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- OSTERMANN, F.; MOREIRA, M.A., Atualização do currículo de Física na escola de nível médio: um estudo dessa problemática na perspectiva de uma experiência em sala de aula e da formação inicial de professores. **Caderno Catarinense de Física**, Florianópolis, V1, 2001.
- _____, Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa física moderna e contemporânea no ensino médio. **Investigação no Ensino de Ciências**, v.5, n.2, 2000.