

Representações sociais de ciência de um grupo de licenciandos em Física

Énery G. S. Melo¹, Alexandro Tenório¹ e Horácio Accioly Junior²

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. Emails: enerymelo@gmail.com, tenorio@ded.ufrpe.br. ²Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Brasil. Email: horaccioly@uol.com.br

Resumo: Este estudo buscou identificar as representações sociais de ciência de um grupo de licenciandos em Física. Partimos do pressuposto da existência de duas abordagens de ciência. A abordagem internalista em suas subdivisões (idealismo, empirismo e construtivismo), as quais destacam aspectos epistemológicos e a externalista que considera a influência de fatores sociais, econômicos e políticos nas práticas científicas. A teoria das representações sociais, desenvolvida por Moscovici, e a teoria do núcleo central, proposta por Abric, constituíram o referencial teórico que orientou a abordagem metodológica. A recolha dos dados foi realizada através da aplicação do teste de evocação hierarquizada a um grupo de 26 licenciandos. Os resultados obtidos foram analisados com base nas técnicas de Bardin e do software EVOC, através dos quais identificamos que o núcleo central da representação social do grupo pesquisado consiste, provavelmente, nas visões empírico e idealista de ciência, enquanto sua região periférica indica a existência da visão externalista e de outra representação social relacionada com o ensino. Diante dos resultados, acreditamos que essa pesquisa pode contribuir para a discussão atual do papel da ciência, suas aplicações e impacto no ambiente e servir de referencial para a formação da visão de mundo dos futuros professores

Palavras chaves: representações sociais, ciência e licenciandos.

Title: Social representations of science in a group of undergraduates in physics.

Abstract: This study sought to identify science social representations in a physics student teachers. We assume the existence of two science approaches. The internalist approach in its subdivisions (idealism, empiricism and constructivism), which highlight epistemological aspects, and the externalist, that considers the influence of social, economic and political factors in the scientific practices. The social representations theory, developed by Moscovici, and the central nucleus theory, proposed by Abric, constitutes the theoretical framework that guides the methodological approach. Data collection was performed by applying of evocation hierarchical tests in a group of 26 physics student teachers. The results were analyzed based on the techniques of Bardin and EVOC, through which we identified that the core of the social representation of the studied group is probably the view empirical and idealist science, while its peripheral region indicates the existence of the externalist and other social representation related to education. Therefore, we believe that this research

can contribute to the discussion of the science actual, its applications and impact on the environment and serve as a reference for the formation of the worldview of future teachers

Keywords: social representations, science and physics student teachers.

Introdução

Atualmente, a globalização e a consolidação da democracia têm exigido dos cidadãos maior grau de posicionamento diante das mais diferentes questões. Enquanto o desenvolvimento tecnológico implicou, em relação ao mercado de trabalho, na exigência de novas funções dos trabalhadores; o crescente fortalecimento da democracia tem requisitado dos cidadãos participação crítica em questões ambientais como o uso dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente.

Diante disso, os objetivos do ensino passaram a ser reavaliados mundialmente e ganharam novas diretrizes. Entre as funções do ensino de ciências podemos citar a formação de especialistas (cientistas, técnicos, tecnólogos e educadores), a de jovens interessados e capazes de entender assuntos relacionados às ciências e sua aplicação; bem como, o desenvolvimento da postura crítica e autônoma (Barros, 1998).

Seguindo essa tendência mundial, o Brasil, através de leis, como a Lei de diretrizes e bases Nº 9394/96, e de outras iniciativas, tais como, o documento norteador dos currículos do ensino médio, denominado de Parâmetros Curriculares Nacionais e exame nacional do ensino médio; apresenta novas finalidades para o ensino médio. Entre elas, dar condições do aluno prosseguir seus estudos, entrar para o mercado de trabalho e exercer a cidadania.

Nesse sentido, o governo brasileiro tem sinalizado reconhecer a importância fundamental da formação inicial e continuada dos professores para uma mudança efetiva no ensino. Na formação do professor é apontada a necessidade de coerência entre o profissional formado e a prática que será desenvolvida. Dessa forma, os cursos de licenciatura devem trazer a prática de ensino como um componente curricular permeando todo o curso possibilitando a reflexão dialógica da prática (Mizukami, 1986).

Defendemos a idéia de que tal reflexão também deve priorizar o questionamento sobre a ciência e suas conseqüências sociais, buscar identificar as idéias mais relevantes dos futuros professores, as quais poderão orientar suas atitudes e decisões no contexto educativo e na sociedade. Qual a sua visão de ciência?

No sentido de buscar os conhecimentos que orientam as práticas dos indivíduos é que nesse estudo, apoiamos-nos na teoria das representações sociais. O estudo das representações sociais pode permitir o acesso aos conhecimentos que promovem os relacionamentos diários. A teoria das representações sociais, apresentada com mais aprofundamento na seção seguinte, foi desenvolvida por Moscovici.

Nesse momento, é importante destacar que as representações sociais têm dupla função: orientar os indivíduos no seu contexto social, suas ações, valores e para facilitar a comunicação entre os membros de uma

comunidade (Accioly Jr., 2004). Entre as inúmeras definições de representações sociais a mais difundida no campo educativo é a de Denise Jodelet (2002, p.5), "uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, com um objetivo prático que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social".

A importância do estudo das representações sociais na área da educação tem sido apontada por diversos autores (Graça et al., 2004; Graça e Moreira, 2004; Gilly, 2002; Paredes e Pecora, 2004; Mazzotti, 1994). Especificamente, o estudo das representações sociais de ciência tem como referências principais os trabalhos de Sá (1996) e de Santos (2007). Este autor, por sua vez, destaca que atualmente diversas pesquisas têm apontado a existência de visões distorcidas da ciência, aproximando-se das características de ciência mais tradicional.

Neste projeto, realizado com o apoio do órgão financiador, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, temos o objetivo de estudar as representações sociais de Ciência de um grupo de 26 alunos do final do curso de Licenciatura em Física de uma instituição pública federal de ensino superior. Para isso, baseamo-nos também nos trabalhos de Borges (1996) e Acevedo (2005), pelos quais abordamos a Ciência do ponto de vista Idealista, Empirista, Construtivista e Externalista, as quais serão explicadas na seção seguinte.

Diante do exposto, é nossa pretensão contribuir com debate acerca do papel da ciência e do ensino de ciências, gerando informações para as discussões sobre as reformulações das licenciaturas e das práticas adotadas no ambiente da sala de aula. Assim, conhecer estes futuros professores, suas visões sobre a Ciência, de forma a fornecer subsídios para o debate nas salas de aulas (professor-aluno) não apenas sobre a ciência, sobre o ensino de ciências, servindo de referencial para a formação da visão de mundo dos futuros professores.

Visões de ciências

No nosso trabalho abordamos a ciência a partir das correntes epistemológicas empirista, idealista, construtivista e externalista. O empirismo, uma visão mais tradicional de ciência, tem raízes no século XVII, apoiando-se principalmente nas concepções de René Descartes, Galileu Galilei e Francis Bacon. Baseamos-nos, principalmente, no empirismo de Bacon no desenvolvimento desta pesquisa. Para este pensador, a Ciência fundamenta-se na observação dos fenômenos e a realização de experimentos anteriormente à formulação de teorias. A observação e os sentidos são as únicas fontes efetivas do conhecimento, devendo-se partir da observação do particular para, posteriormente, generalizar.

Da mesma forma que o empirismo, a visão idealista da Ciência possui diversas correntes. Fundamentamo-nos na concepção epistemológica do Idealismo Subjetivo que tem por principal representante o filósofo inglês Berkeley. Nesta abordagem, o conhecimento é algo diretamente ligado à consciência. Os objetos são percepções da consciência, deixando de serem percebidos, deixam de existir. A realidade consiste em uma dependência crucial da consciência, é um produto da mente humana e existe apenas na

medida em que é percebida por nós. Dessa forma, a ciência baseada no idealismo considera que todo conhecimento deve derivar das idéias implantadas na mente (Araújo e Bastos Filho, 2004; Hessen, 2003).

A visão construtivista de Ciência, adotando as idéias de Karl Popper, consiste em algo dinâmico e inacabado. Desse ponto de vista, o conhecimento não é tido como definitivo e nem absoluto. Ao contrário, é passível de correções, construído progressivamente, a partir das interações sucessivas estabelecidas entre as teorias prévias e as observações. As teorias precedem observações, influenciando-as. A ciência é vista como um processo dinâmico e sujeito às mudanças (Borges, 1996).

A abordagem externalista, seguindo a linha descrita por Borges (1996), se preocupa mais com os fatores externos que determinam a prática científica, em detrimento das questões de método. A Ciência, sob essa perspectiva, se caracteriza pela prática estabelecida a partir de influências externas, considerando que fatores sócio-políticos e econômicos direcionam as investigações.

Teoria das representações sociais e teoria do núcleo central

Serge Moscovici, representante da Psicologia Social, desenvolveu a teoria das representações sociais. A origem dessa teoria é marcada pelo lançamento da obra de Moscovici, *La Psychanalyse, son image, son public*, em 1961. Nesta obra ele destacou aspectos importantes: as representações sociais elaboradas pelos sujeitos como oriundas da prática de cada grupo de referência e dos seus valores, e a elaboração de uma representação ocorrendo a partir da seleção de informações que o sujeito obtém do contexto e da concretização (Graça et al., 2004).

Moscovici desenvolveu a teoria das representações sociais, dentro da qual destaca-se que a construção das representações do indivíduo ocorre a partir da prática do grupo de referência e dos seus valores (Graça et al., 2004; Moscovici, 1986). Portanto, essa teoria trata das construções individuais oriundas das experiências dos sujeitos com o seu ambiente e seus pares. Moscovici (1986, p.62) afirma ser “uma organização psicológica, uma forma de conhecimento que é específica da nossa sociedade e que não é redutível a nenhuma outra forma de conhecimento”.

Abric, um outro importante estudioso da teoria das representações sociais, desenvolveu a teoria do núcleo central. Para esse estudioso a representação social de um objeto compreende informações, crenças e atitudes, que são organizados e estruturados. Consequentemente a análise das representações deve privilegiar dois aspectos: conteúdo e estrutura. A teoria do núcleo central apresenta por pressuposto a representação social constituída por um núcleo e um sistema periférico. O núcleo determina a significação e a organização da representação, enquanto os elementos periféricos são mais flexíveis e diversificados, destacando a individualidade da representação (Graça et al., 2004).

Para a aproximação da representação social é essencial, baseando-se na teoria do núcleo central, concluir três fases, sendo a primeira a descobrir os elementos constitutivos da representação, o segundo conhecer a organização desses elementos e, por fim, descobrir o núcleo central. A

partir dessa teoria as representações sociais são abordadas de diferentes formas (Abric, 1992).

Metodologia

No delineamento deste estudo apoiamos-nos na teoria das representações sociais e na teoria do núcleo central desenvolvida por Jean Claude Abric. Abric (1992) apresenta diferentes formas de investigação das representações. Entre elas, métodos associativos, do qual faz parte o teste de evocação hierarquizada. A utilização desse instrumento também foi inspirada em alguns trabalhos, tais como de Graça et al. (2004).

Solicitamos a 26 licenciandos em Física que escrevessem 32 palavras que lhe viessem à cabeça ao ouvir o termo indutor Ciência. No decorrer do teste de evocação hierarquizada os alunos deveriam selecionar sucessivamente as evocações mais importantes até restarem apenas 8 (oito). Ao final do teste, a estas 8 (oito) evocações deveriam atribuir um grau de importância, indo de 1 (mais importante) a 8 (menos importante).

As palavras evocadas pelo grupo foram categorizadas a partir da análise de conteúdo, e em seguida introduzidas no EVOC. Este software segue de perto as recomendações da teoria do núcleo central, uma vez que a definição da região central e das regiões periféricas é obtida segundo dois critérios: a frequência e o grau de importância. O referido software de análise nos forneceu a figura 1, após fixarmos dois parâmetros: a frequência intermediária média (ϕ) e o grau de importância médio (I).

A frequência média corresponde ao número médio de vezes em que as palavras foram evocadas pelo grupo, no nosso caso igual a 5 (cinco). O grau de importância é o valor (de 1 a 8) atribuído pelos alunos às evocações. Assim, definimos seu valor médio igual a 4 (quatro).

A investigação foi realizada com 26 alunos do 9º Período do curso Licenciatura em Física. Optamos por estudar as representações sociais de licenciandos do final do curso, pois, provavelmente, os mesmos haviam cursado a maior parte das disciplinas pedagógicas e específicas que formam a grade curricular. E, portanto, tiveram mais oportunidades de discutir acerca da natureza da Ciência.

Os dados obtidos foram analisados com base nas técnicas da análise de conteúdo de Bardin (1979) e o software EVOC (VERGÈS, 2002), disponível, em caráter shareware, no site: www.pucsp.br/pos/pes/rsee.

Apresentação e discussão dos resultados

A figura abaixo foi gerada pelo software Evoc da análise dos elementos evocados a partir da sua frequência e ordem de importância. Corresponde a uma aproximação da estrutura da representação social de Ciência dos licenciandos pesquisados. A célula 1, constituída por elementos de alta importância e alta frequência, representa o núcleo central da representação. A célula 3, por sua vez, é formada pelos elementos de baixa frequência, porém de alta importância, por isso, de acordo com Abric, pode indicar a existência de sub-núcleos das representações. As demais células (2 e 4) representam regiões complementares as duas primeiras.

	ALTA IMPORTÂNCIA $I \leq 4$	BAIXA IMPORTÂNCIA $I > 4$
ALTA FREQUÊNCIA $\phi \geq 5$	<p>Célula 1</p> <p>Descoberta Desenvolvimento Dúvida Persistência Teoria Vida</p>	<p>Célula 2</p> <p>Abstração Aplicações Comprovação Experimentação Investimento Métodos</p>
BAIXA FREQUÊNCIA $\phi < 5$	<p>Célula 3</p> <p>Análise Curiosidade Cálculo Dificuldade Disputa Ensino Hipótese Interação Leis Linguagem</p>	<p>Célula 4</p> <p>Disciplina Limites Lógica Motivação Natureza Verdade</p>

Figura 1.– Estrutura da representação social de ciência obtida através do software EVOC.

Podemos interpretar quais visões de ciências contidas nas representações sociais dos sujeitos pesquisados tendo por embasamento a fundamentação teórica sobre Ciência apresentada.

Agrupando os termos da célula 1 e assumindo um ponto de vista Idealista, podemos inferir que os alunos acreditam que “a partir da dúvida e com persistência as teorias se desenvolvem e acontecem as descobertas”. O termo vida não se relacionaria com o conjunto idealista acima, no entanto, parece se associar a uma visão externalista da ciência. Diante disso, podemos concluir que a região central da representação social destes alunos caracteriza a crença na Ciência fortemente idealista com pequeno traço externalista.

Em relação à primeira periferia, célula 2, inferimos uma visão Empirista cujos elementos citados agrupados nos levam a uma Ciência que se “realiza através de métodos utilizados na experimentação aspirando alcançar à comprovação científica”. Além do mais, interpretamos ainda um ponto de vista externalista, do qual teríamos que “para se chegar às aplicações do produto científico faz-se necessário investimentos de setores externos”. O termo abstração não se enquadra nas categorias anteriores, mas, parece complementar à região anterior fortalecendo a influência do Idealista. Portanto, podemos interpretar esta região como sendo empirista-idealista com presença externalista.

Na célula 3 as palavras evocadas sugerem uma crença Idealista na Ciência “oriunda da curiosidade e das dificuldades”, onde o homem Empirista “levanta hipóteses para testá-las e através da análise, baseada em cálculos, estabelece leis”. Por outro lado, o grupo parece entender que “a prática científica acontece mediante embates e disputas fruto da

interação entre os cientistas, suas comunidades e suas teorias no intuito de se estabelecer o modelo científico dominante, o qual orienta a linguagem científica e o ensino de ciências". Ainda nesta célula, podemos inferir que "a interação entre disciplinas e o domínio da linguagem científica são importantes para o ensino de ciências".

Sendo assim, essa célula pode ser definida como empirista-idealista marcadamente externalista. E ainda apresenta um sub-núcleo caracterizado como uma visão de ensino de ciências interdisciplinar.

Da última célula, podemos inferir, a partir do ponto de vista Idealista, que "através da lógica pode-se compreender a natureza e alcançar a verdade". Afinal, o termo verdade pode ser visto como Idealista, pois nesta concepção é possível alcançar a verdade absoluta através das idéias. Por outro lado, o termo motivação nos parece indicar mais uma vez a existência da visão externalista no discurso dos entrevistados.

Ainda, os termos disciplina e limites parecerem se referir ao modo como o cientista essencialmente empírico faz Ciência, "sua pesquisa baseia-se em um conjunto de procedimentos bem definidos limitado por um corpo disciplinar". Sendo assim, podemos resumir esta célula descrevendo-a como região complementar da primeira representação, como sendo Empirista-Idealista com traço externalista.

Ao mesmo tempo, em que os termos disciplina e limites parecem reforçar a representação própria de licenciandos, fortalecendo a representação de um ensino de ciências mais interdisciplinar obtido na célula anterior. Isso parece nos indicar que o grupo vislumbra um "ensino no qual a construção do conhecimento é fruto da interação de diversas disciplinas, inclusive rompendo limites". No entanto, acreditamos que as representações sobre o ensino merecem um maior aprofundamento.

Conclusões

Considerando as representações sociais como algo de que podemos apenas nos aproximar e descrever, tentamos nessa investigação fazer uma abordagem às representações de licenciandos obtendo as características mais marcantes.

Podemos inferir, da análise da região nuclear (célula 1) e da principal periferia (célula 3), que a representação do grupo baseia-se na visão científica principalmente idealista-externalista com traços do empirismo. Ou seja, ao mesmo tempo, acreditam na primazia da experiência, das idéias e de influências de outros fatores (social, econômico etc) no processo de construção do conhecimento.

Em nossos resultados encontramos um sub-núcleo relacionado ao modelo de ensino interdisciplinar. É importante destacar que o pensamento contemporâneo apresentado pela amostra encontra-se em sintonia com as discussões do contexto educativo mundial.

Contudo, é importante destacar a importância da região periférica. Enquanto a região do núcleo central define a representação, os esquemas periféricos sustentam e promovem a interação do indivíduo com o ambiente. Assim, a presença marcante do externalismo dessa região pode

indicar que estes indivíduos percebem a ciência sob um ponto de vista mais abrangente.

Da mesma forma, Sá (1996, p.162) em seu trabalho também observou que os elementos encontrados representações pesquisas indicavam a percepção da ciência como pesquisa, a qual obedece a requisitos éticos e mantém relações com a sociedade. O citado autor chegou a concluir que a representação social de ciência indicava um "entendimento acadêmico moderno da ciência, mais processual, autocrítica e socialmente condicionada".

Nesse sentido, nossa investigação, parece, em parte, corroborar com pesquisas, como as de Praia et al. (1994) e Fernandez et al. (2002), os quais apresentam a significativa presença do empirismo nas representações de futuros professores. No entanto, ressaltamos a partir dos resultados encontrados, a forte presença das visões construtivista e externalista, concordando com Acevedo e Romero (1999).

Sabendo-se que as representações sociais são tidas, de acordo com Jodelet (2002) como uma forma de conhecimento que contribui para a construção da realidade e das relações sociais, merece destaque o fato de que futuros professores não apresentam forte relação com a visão empirista e ao mesmo tempo, parecem concordar com as visões construtivista e externalista. Pois, podemos esperar que estes jovens nas suas salas de aulas, nas suas relações cotidianas, irão provocar debates sobre a ciência, pondo em xeque a hegemonia histórica do positivismo e suas conseqüências, fomentando a crítica sobre diferentes pontos de vista, contribuindo para uma discussão mais abrangente e contextualizada com os problemas do meio ambiente.

Por fim, destacamos a importância de uma formação de professores assinalada pelo pluralismo de correntes filosóficas da Ciência como forma de promover uma melhor compreensão sobre o tema. Da mesma forma que esses autores, acreditamos que a heterogeneidade de idéias que formam as representações sociais pode contribuir na implementação no contexto escolar de reflexões verdadeiramente críticas a respeito da ciência, partindo-se da discussão sobre suas práticas até suas conseqüências no ambiente.

Tais resultados nos despertam o desejo de entender quais aspectos contribuem mais fortemente para a elaboração das representações. Entender o papel da formação acadêmica ou da vida desses alunos na sua forma de pensar a Ciência pode contribuir significativamente com o atual contexto de rediscussão do ensino.

Referências bibliográficas

Abric, J.C. (1992). *Pratiques sociales et représentations*. Paris: PUF.

Acevedo, J.A. e P. A. Romero (1999). Creencias sobre la naturaleza de la ciencia: un estudio con titulados universitarios en formación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-20.

Acevedo, J.A. (2005). Aplicación de una nueva metodología para evaluar las creencias del profesorado sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. *Educación Química*, 16, 3, 372-382.

Accioly, J.H. (2004). *Representações sociais das atividades físicas para trabalhadores da indústria*. Natal: EDUFRRN.

Araújo, T.J.M. e J.B. Bastos Filho (2004). A teoria platônica da reminiscência poderia dirimir o conflito entre construtivismo e indutivismo? *Caderno Brasileiro de Ensino Física*, 21, 3, 350-376.

Bardin, L. (1979). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Barros, S.S. (1998) Educação formal versus informal: desafios da alfabetização científica. En M.J.P. Almeida e H.C. SILVA (Ed.). *Linguagens, Leituras e Ensino de Ciência*. (pp. 69-86). São Paulo: Mercado de letras.

Borges, R.M.R. (1996). *Em debate: cientificidade e educação em ciências*. Porto Alegre: SE/CECIRS.

Brasil. Lei N. 9.394.(1996). *Lei de Diretrizes e bases da educação nacional*.

Fernández, I. et al. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20, 477-488.

Gilly, M. (2002). As representações sociais no campo educativo. *Educar*, 19, 231-252.

Graça, M.M.; Moreira, M.A e C. Caballero (2004). Representações sobre a matemática, seu ensino e aprendizagem: um estudo exploratório. *Investigações em Ensino das Ciências*, 9, 1, 37-93.

Graça M.M e M.A. Moreira (2004) Representações sociais sobre a matemática, seu ensino e aprendizagem: um estudo com professores do ensino secundário. *Abrapec*, 4, 3, 41-73.

Hessen, J. (2003). *Teoria do conhecimento*. São Paulo: Martins Fontes.

Jodelet, D. (2002) Representações sociais: um domínio em expansão. Em Jodelet, Denise (Ed.), *As representações sociais* (pp. 17-44). Rio de Janeiro: Eduerj.

Mazzotti, A.J.A. (1994). Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. *Aberto*, 61, 64-79.

Mizukami, M.G.N. (1986). *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU.

Moscovici, S. (1986). *A representação social da psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar.

Paredes, E.C. e A.R. Pecora (2004) Questionando o futuro: as representações sociais de jovens estudantes. *Psicologia: teoria e prática*, edição especial, 49-65.

Praia, J. e A.Cachapuz (1994). Un analisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores portugueses de la enseñanza secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 477-488.

SÁ, C.P. (1996). *Núcleo central das representações sociais*. Petrópolis: Vozes.

Santos, G.L. dos. (2007). A Tecnologia, a ciência e seus modos de produção: representações de professores do ensino fundamental. *Revista Linhas Críticas*, 13, 24.