

Representações Sociais do Conhecimento Científico: Estudo de casos múltiplos envolvendo estudantes de um Instituto Federal

Carlos Ventura Fonseca

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil. E-mail:
carlos.fonseca@ufrgs.br

Resumo: Este trabalho, que descreve um estudo de casos múltiplos, buscou investigar as representações sociais do conhecimento científico apresentados por estudantes de duas turmas do ensino médio integrado à educação profissional, ambas pertencentes a um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil. A metodologia qualitativa adotada envolveu a aplicação de dois questionários: o primeiro objetivou a caracterização sociocultural dos grupos; o segundo apresentou três questões interconectadas sobre o objeto de interesse, que exploraram: respostas descritivas, associação livre de palavras e expressão através de desenho. A análise de conteúdo dos dados obtidos evidenciou que os sujeitos possuem predominantemente entendimentos distorcidos acerca da atividade científica, já que supervalorizam a experimentação e o trabalho individual do cientista, bem como desconsideram interferentes sociais, culturais, políticos e econômicos. Os excertos analíticos também reafirmaram a necessidade de que o ensino científico-tecnológico interaja mais apropriadamente com a cultura e o trabalho, reconhecendo a ciência como um empreendimento humano.

Palavras-chave: conhecimento científico, representações sociais e ensino de ciências.

Title: Social representations of Scientific Knowledge: study of multiple cases involving students of a Federal Institute.

Abstract: This work, which describes a multiple case study, aimed to investigate the social representations of scientific knowledge presented by students of two classes of high school integrated vocational education, both belonging to the Federal Institute of Education, Science and Technology of Brazil. The qualitative methodology involved the application of two questionnaires: the first aimed to characterize the socio-cultural groups; the second had three interconnected questions on the object of interest, which explored: descriptive answers, free word association and expression through drawing. The content analysis of the data obtained showed that the subjects have predominantly distorted understandings about scientific activity, since overvalue the trial and the individual work of the scientist, as well as interfering disregard social, cultural, political and economic. The analytical excerpts also reaffirmed the need for the scientific and technological education interact more appropriately with culture and work, recognizing science as a human endeavor.

Keywords: scientific knowledge, social representations and science teaching.

Introdução

Nas últimas décadas, a comunidade acadêmica da área da Educação em Ciências tem produzido diferentes trabalhos que enfocam as visões sobre a ciência e sobre o conhecimento científico apresentadas por diferentes atores educacionais (Blanco e Niaz, 1997; Dagher e Boujaoude, 2005; Goldschmidt, Goldschmidt-Júnior e Loreto, 2014; Harres, 1999; Irez, 2006; Ryan e Aikenhead, 1992; Sahin e Köksal, 2010; Sandoval e Morrison, 2003; Tsai, 2006). Esse tipo de estudo tem muita relevância para o campo educacional, se considerarmos que a sala de aula é um ambiente de primeira ordem na construção e disseminação de imagens reais do trabalho científico e da natureza da ciência (Sahin e Köksal, 2010).

Nos tempos e espaços da educação formal, as pesquisas indicam a necessidade de que sejam trabalhadas algumas características fundamentais sobre o conhecimento científico, tais como: o papel das tentativas, das evidências e da observação; a influência do contexto social e cultural; a produção do conhecimento e sua relação com a atmosfera criativa e imaginativa; o papel das hipóteses, leis e teorias (McComas, 1998; Sahin e Köksal, 2010). Com base nesses aspectos, a ciência pode ser vista como um caminho possível para alcançar o saber sistematizado, enquanto o cientista pode ser entendido como um sujeito que age baseado em subjetividades intrínsecas ao processo, já que não existe um único caminho/método para a construção do conhecimento científico (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell e Schwartz, 2002; McComas, 1998; Sahin e Köksal, 2010).

Esses trabalhos têm destacado diferentes incorreções advindas do ponto de vista dos estudantes, professores e materiais didáticos, além de influências culturais que não colaboram com a divulgação de imagens adequadas da atividade científica (Goldschmidt et al., 2014; Harres, 1999; Melo, Tenório e Accioly-Junior, 2010). Há incompreensões relacionadas aos papéis dos modelos, experiências e teorias, além de percepções equivocadas que colocam o conhecimento científico como um ente dotado de superioridade frente aos demais tipos de saber, já que seria o único capaz de elucidar a verdade sobre a natureza (Harres, 1999).

Segundo Borges (1996), o debate que trata das concepções sobre a ciência deve ser feito a partir de uma leitura epistemológica de sua história, segundo abordagens que podem interpretar o conhecimento científico como uma produção: objetiva, neutra e cumulativa, exclusivamente baseada em evidências observacionais e experimentais (visão positivista); que pode ser refutada, com base em testes de verificação (visão de Popper); que é elaborada em um contexto de consenso paradigmático entre os/as cientistas, podendo haver períodos de rupturas com essas ideias ou revoluções científicas (visão de Kuhn); não superior a qualquer outra forma de conhecimento e caracterizada pelo pluralismo metodológico, sendo que em diferentes domínios, certas teorias científicas são incomensuráveis (visão de Feyerabend); uma forma de saber que rompe com o senso comum, já que o ato de conhecer sempre ocorre contra um conhecimento

anterior (visão de Bachelard); realizada pelo trabalho de cientistas que compõem diferentes programas de pesquisa, com regras específicas que são compartilhadas por todos os seus integrantes (visão de Lakatos). A autora citada destaca, ainda, a possibilidade de uma leitura externalista, segundo a qual o conhecimento científico é atravessado por interferentes sociais, políticos, econômicos, culturais e religiosos.

Moreira e Massoni (2011) ampliam essa discussão, acrescentando outras perspectivas epistemológicas, tais como as que afirmam que: a ciência progride através da resolução de problemas empíricos e conceituais (visão de Laudan); os conceitos científicos passam por processos de variação, seleção e êxito, com desenvolvimento análogo à evolução das espécies no enfoque darwiniano (visão de Toulmin); a ciência é verificável (parte dos fatos e retorna a eles), falível/aberta (está em permanente movimento), sistêmica (orienta-se por teorias que formam sistemas articulados de pensamento) e comunicável (visão de Bunge); o conhecimento científico é produzido mediante critérios de validação específicos, sendo que as explicações originam-se em domínios de experiências que sempre podem expandir-se (visão de Maturana).

Tendo em vista o contexto supracitado, este trabalho apresenta uma abordagem qualitativa (Esteban, 2010), caracterizada como estudo de casos múltiplos (Yin, 2005), que busca investigar estudantes de duas turmas do ensino médio integrado à educação profissional: a Turma A (2ª série do Curso Técnico em Eletrônica) e a Turma B (2ª série do Curso Técnico em Informática para a Internet), ambas pertencentes a um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFECT) do Brasil. A pesquisa, que foi orientada pela Teoria das Representações Sociais (TRS), pretendeu responder às seguintes questões: quais são as representações sociais (RS) do conhecimento científico dos estudantes envolvidos? Quais são as aproximações e afastamentos, em termos de sentidos e explicações, apresentados pelos dois grupos? Como os resultados obtidos podem colaborar para o planejamento e qualificação do ensino de ciências e do trabalho docente, no âmbito dos cursos relacionados?

No ensino médio integrado, especificamente, esse estudo se justifica pela constante/necessária busca de elementos que promovam conexões da educação científica com a educação humanística, que deve pautar o trabalho do professor. Essa modalidade educacional precisa articular a formação geral e a educação profissional, “considerando a realidade concreta no contexto dos arranjos produtivos e das vocações sociais, culturais e econômicas locais e regionais” (Ministério da Educação, Brasil, 2007, p.4). No sentido do estabelecimento de um modelo de ensino politécnico (Frigotto, 2005), a educação profissional integrada de nível médio deve propiciar aos estudantes a possibilidade de reconstruir, no domínio da sala de aula, os princípios da ciência que “fundamentam a multiplicidade de processos e técnicas que dão base aos sistemas de produção em cada momento histórico” (Ministério da Educação, Brasil, 2007, p.17).

Demarcações teóricas

Pensando-se na sala de aula, o conhecimento científico pode ser considerado um tipo de saber social, que disputa com outras formas de saber (o conhecimento cotidiano), a efetivação e a consolidação de um conhecimento escolar historicamente situado (Lopes, 1999). Segundo essa autora, tal embate é materializado porque há uma contradição inerente ao processo de constituição do conhecimento escolar: ao passo que este deve reconstruir/transmitir as bases dos saberes científicos, busca também transmitir/reconstruir os saberes cotidianos. Partindo-se de uma perspectiva pluralista e crítica, a instituição escolar deve extrair seu compêndio de conhecimentos da diversidade cultural típica de cada momento histórico, ou seja, selecionar os conteúdos destinados à formação das gerações mais jovens (Lopes, 1999).

Tal conjuntura sócio-educacional torna-se ainda mais complexa, pesando-se o fato de que grande parcela dos estudantes que frequentam o ambiente escolar trazem visões distorcidas e equivocadas da atividade científica (Goldschmidt et al., 2014), sendo que tal situação também é extensiva a muitos professores de ciências (Cachapuz, Gil-Pérez, Carvalho, Praia e Vilches., 2011). Segundo os autores citados, essas deformações podem ser, de um modo geral, atreladas a:

i. visões descontextualizadas do trabalho científico, em que são desconsideradas as relações dos/das cientistas com as entidades sociais, com os produtores e consumidores de tecnologia;

ii. percepções individualistas, sexistas e elitistas, segundo as quais o trabalho científico não é visto como uma produção de grupos e redes de pessoas, mas como uma possibilidade reservada para uma minoria dotada de capacidades especiais, predominantemente do gênero masculino;

iii. compreensões empírico-indutivistas, que sobrevalorizam o papel da observação e dos experimentos, ignorando a construção de hipóteses e o papel exercido pelos diferentes conjuntos de conhecimentos coerentemente organizados (teorias) que direcionam as ações das investigações;

iv. conotações algorítmicas e infalíveis, nas quais os processos de construção da ciência são pautados por um monismo metodológico baseado em etapas rígidas, que garantem o sucesso das pesquisas e sua objetividade;

v. entendimentos aproblemáticos e ahistóricos, que não acentuam o fato de que qualquer pesquisa responde a problemas historicamente situados;

vi. visões impróprias dos processos de análise na investigação científica, que enxergam o trabalho do/da cientista sob uma perspectiva parcial e simplista, que divide e não agrega diferentes campos do conhecimento;

vii. percepções acumulativas sobre o desenvolvimento da ciência, traduzida por um suposto crescimento linear do conhecimento, que despreza os períodos de crises epistemológicas e revoluções científicas.

Tais deformações não ocorrem de modo isolado, mas engendram-se mutuamente, estando presentes em diferentes contextos de vivência da sociedade contemporânea. As distorções supracitadas, ao estarem

impregnadas nas relações, práticas e discursos, além de serem irrefletidamente aceitas na atmosfera das salas de aula, colaboram para o empobrecimento do conteúdo do aprendizado e para a perpetuação de imagens que divergem dos estudos mais recentes sobre a natureza do conhecimento científico (Cachapuz et al, 2011).

Conforme foi mencionado na seção anterior, outro ponto que compõe o arcabouço analítico e estrutural deste trabalho é a TRS, que tem origem na Psicologia Social e busca estudar as práticas e saberes socioculturais, a fim de caracterizar os diferentes objetos que emanam das relações de partilha que os sujeitos constituem em seus contextos de vida (Moscovici, 1961, 1978, 1990). As RS são uma forma de conhecimento originada no convívio com os diferentes espaços da sociedade, onde são construídos e redimensionados diferentes conceitos e afirmações (Almeida e Costa, 1999). Os parâmetros econômicos, políticos e sociais são considerados interferentes nesse sistema de pensamento (Sá, 1993). Além disso, esses saberes podem ser expressos através da linguagem oral, da linguagem escrita, silêncios e gestos (Franco e Varlotta, 2004).

As RS podem ser constituídas mediante dois processos interdependentes: a ancoragem e a objetivação (Moscovici, 2007). O primeiro é responsável por incorporar elementos desconhecidos, componentes de um novo objeto de representação, em sistemas de valores e categorias que sejam previamente funcionais e reconhecidas pelos indivíduos (Almeida, 2005). A objetivação, por sua vez, materializa o que é abstrato, produzindo imagens concretas ou supostos reflexos da realidade que é apreendida e interpretada pelos indivíduos (Moscovici, 2007).

No âmbito da TRS, há duas estruturas que operam, constroem e reconstróem os diferentes tipos de conhecimento: o universo consensual e o universo reificado. O universo consensual é o espaço das teorias do senso comum, em que as relações humanas expressam-se de modo não hierarquizado e as teorias coletivas sobre os objetos sociais são comunicadas e disseminadas de modo amplo e irrestrito (Moscovici, 1981; Prado e Azevedo, 2011). No domínio do universo reificado, prevalecem as relações hierarquizadas e estratificadas da ciência, nas quais ocorrem interações assimétricas, marcadas pela erudição, pelo rigor e pela sistematização típica das normas científicas (Moscovici, 2007).

Jodelet (2001) destaca que as RS são uma forma de conhecimento socialmente elaborada que tem tanta legitimidade quanto o conhecimento científico, já que também guardam uma função potencialmente esclarecedora sobre os processos cognitivos e as relações sociais subjacentes. Conforme a autora citada, os eixos de interesse das pesquisas envolvendo a TRS são múltiplos, captando diferentes domínios (institucional, biológico, ambiental, educacional, científico, cultural etc.) e temas (saúde, sexualidade, profissões, instituições educacionais, religiões, tecnologias etc.).

Na perspectiva de uma abordagem estrutural das RS, entende-se que estas estão organizadas em torno de um núcleo central que serve de referencial explicativo: é rígido, estável, internamente coerente e ligado à história dos grupos (Abric, 1994; Paula e Rezende, 2009). Além disso, segundo essa argumentação, as estruturas de pensamento social sobre

determinado objeto são complementadas por um sistema periférico protetor das ideias centrais, flexível e que suporta contradições oriundas do contexto imediato, permitindo a integração de histórias individuais e possíveis mudanças em sua estrutura prévia (Abric, 1994; Paula e Rezende, 2009).

A relação desse referencial teórico, a TRS, com a área educacional orienta-se pelos caminhos percorridos na sala de aula, que também podem envolver situações complementares e interconectadas, como a seleção e programação dos conteúdos, planejamento dos períodos letivos, delimitação da abordagem curricular, construção de recursos e materiais didáticos etc. (Alves-Mazzotti, 1994). Nesse ambiente permeado por interações constantes que carregam as marcas das RS, o conhecimento é descontextualizado e recontextualizado continuamente (Gilly, 1989).

No campo acadêmico da Educação em Química e Ciências, as produções envolvendo a TRS atingem diferentes públicos e níveis de ensino, além de serem desenvolvidas através de percursos metodológicos que se concentram em investigar tópicos como: Química (Pereira, 2012); Física Quântica (Hilger, 2011); teoria da evolução (Valença e Falcão, 2012); queima e combustão (Silva e Pitombo, 2006); problema ambiental (Mazzotti, 1997); poluição da água (Fonseca, 2014); Química Ambiental (Cortes-Junior, Corio e Fernandez, 2009); Educação Ambiental (Magalhães-Junior e Tomanik, 2012); polissemia do termo "orgânico" (Schaffer, 2007); nutrição (Fonseca e Loguercio, 2013a, 2013b); parasitoses intestinais (Monroe et al., 2013); ensino de geometria (Cunha et al., 2011); museus de ciências (Longhini e Jacobucci, 2011). De um modo geral, também são frequentes os estudos que aprofundam os sentidos atribuídos ao conhecimento científico e à ciência com base na TRS (Comiotto, 2010; Melo et al., 2010; Menestrina, 2008; Schulze, Camargo e Wachelke, 2006; Yamamoto e Ichikawa, 2007).

Contextualização e metodologia

A pesquisa foi realizada no campus de um Instituto Federal, localizado na cidade de Porto Alegre-RS (durante o segundo semestre letivo do ano de 2014), no âmbito das aulas de Química das turmas investigadas. O professor-pesquisador responsável pela turma foi autor do estudo e utilizou os resultados obtidos como elementos pedagógicos úteis para o planejamento de atividades, já que a investigação possibilitou o entendimento sobre as diversas formas de pensar dos estudantes. Inicialmente, os sujeitos foram interpelados por meio de um questionário que tinha a intenção de traçar o perfil socioeconômico e cultural destes.

A turma A (2ª série do Curso Técnico em Eletrônica) era composta por 16 estudantes (15 do sexo masculino e 1 do sexo feminino), ainda que apenas 11 destes tenham respondido ao questionário citado acima. Foi possível verificar que a maior parte: possui faixa etária entre 15 e 17 anos (8 sujeitos); é autodeclarada branca (4 sujeitos) ou negra (4 sujeitos); frequentou o ensino fundamental em escola pública (8 sujeitos); utiliza a internet como meio de obtenção de informação sobre assuntos científicos (7 sujeitos); possui renda mensal familiar de até 3 salários mínimos (8 sujeitos); pratica esportes no horário extraescolar (7 sujeitos); tem acesso pouco frequente a bens culturais como livros, teatro, cinema etc. (6

sujeitos); apresenta graus de escolaridade do pai (9 sujeitos) e da mãe (8 sujeitos) que não alcançam o ensino superior e a pós-graduação.

Por outro lado, a turma B (2ª série do Curso Técnico em Informática para a Internet) apresentava 25 estudantes (15 do sexo masculino e 10 do sexo feminino), com um perfil geral não muito diferente daquele observado para a turma A. A partir dos dados coletados, foi possível constatar que a maioria dos informantes afirmou: ter faixa etária entre 16 e 17 anos (22 sujeitos); ser autodeclarada branca (19 sujeitos); ter frequentado o ensino fundamental em escola pública (10 sujeitos); utilizar a internet como meio de obtenção de informação sobre assuntos científicos (15 sujeitos); possuir renda mensal familiar de até 3 salários mínimos (12 sujeitos); praticar esportes ou ter outras atividades (teatro, shows, festas) no horário extraescolar (14 sujeitos); ter acesso frequente a bens culturais como livros, teatro, cinema etc. (18 sujeitos); apresentar graus de escolaridade do pai (19 sujeitos) e da mãe (16 sujeitos) que não alcançam o ensino superior e a pós-graduação.

Este trabalho busca caracterizar o cenário investigado e construir um corpo organizado de conhecimentos sobre o objeto de interesse (Esteban, 2010). Nesse sentido, a investigação constitui-se como um estudo de casos múltiplos envolvendo os grupos mencionados anteriormente, já que esse tipo de estudo pode proporcionar a construção de relações analíticas de aproximação e/ou contraste envolvendo os resultados da pesquisa (Yin, 2005).

De um modo geral, a metodologia adotada é muito próxima daquelas utilizadas em pesquisas correlatas da área de Ensino de Ciências, que também exploraram a TRS (Cortes-Junior, Corio e Fernandez, 2009; Fonseca, 2014; Fonseca e Loguercio, 2013b; Schaffer, 2007; Silva, 2003). Como segundo instrumento de coleta de dados, foi utilizado um questionário contendo 3 questões que tratavam do objeto a ser investigado, descritas a seguir:

1ª questão: O que o termo "conhecimento científico" significa para você? Explique.

2ª questão: Faça uma lista com 5 palavras que estejam relacionadas ao seu conceito de "conhecimento científico", agrupando essas palavras em ordem de importância, sendo a mais importante a palavra primeira da lista, e a menos importante, a última palavra da lista.

3ª questão: Faça um desenho que represente o seu entendimento sobre "conhecimento científico".

A 1ª questão intencionou explorar respostas de cunho mais explicativo, já que os estudantes foram instigados a elucidar o seu entendimento de forma descritiva. A 2ª questão é baseada na técnica da associação livre de palavras (Almeida, 2005; Bardin, 2010), segundo a qual há um termo indutor (palavra, expressão ou frase) que deve ser apresentado aos grupos investigados. A partir disso, os informantes escrevem termos induzidos, ou seja, palavras evocadas que podem ser consideradas como elementos da representação (Almeida, 2005, p.152). Foi utilizada a análise de conteúdo como forma organizativa e interpretativa das informações obtidas nas 3 questões propostas, considerando-se que esta é uma técnica que possibilita

analisar comunicações através de procedimentos sistemáticos e objetivos, que descrevem o conteúdo das mensagens (Bardin, 2010, p.40).

Inicialmente, os elementos de representação obtidos na 2ª questão foram objetos de uma leitura flutuante, a partir da qual as palavras e os agrupamentos de palavras semanticamente próximos foram reunidos, tornando-os mais acessíveis e manejáveis (Bardin, 2010, p.54). Posteriormente, os termos passaram por uma etapa de diferenciação, que foi seguida de reagrupamentos baseados em semelhanças/analogias (Franco, 2008).

Para a interpretação específica dos termos evocados na 2ª questão, foi complementarmente adotada a metodologia de Vergés (Sá, 1996). Esta infere que a frequência (F) e a ordem média de cada evocação (OME) são determinantes para a elucidação do conteúdo e da estrutura das RS, ou seja, indicam quais são os elementos pertencentes ao núcleo central e/ou ao sistema periférico. A OME é obtida considerando-se a posição relativa de cada palavra evocada e pode ser calculada pelo emprego da fórmula mostrada na Figura 1.

$$OME = \frac{\sum_{n=1}^n n \times (\text{número de evocações em } n - \text{ésimo lugar})}{F}$$

Figura 1.- Fórmula indicada para o cálculo da OME. Fonte: Adaptada de Cortes-Junior, Corio e Fernandez (2009).

O estudo, assim delineado, admite que os elementos evocados que apresentam maior F e menor OME constituem o conteúdo provável do núcleo central das RS. As outras palavras/expressões evocadas, ao cumprirem os critérios complementares mostrados no Quadro 2, provavelmente constituam os espaços de sentidos intermediários ou periféricos do quadro representacional.

Elementos Centrais	Elementos Intermediários
F > Média OME < Média	F > Média OME > Média
Elementos Intermediários	Elementos Periféricos
F < Média OME < Média	F < Média OME > Média

Quadro 1 - Critérios empregados na organização das RS. Fonte: Fonseca e Loguerio (2013b).

A 3ª questão, tendo uma função complementar no processo investigativo, explora a utilização do desenho como forma de expressão, já que este se apresenta como um produto, ou seja, um conjunto de sentidos materializados em formas icônicas, dotadas de simbolismos intrínsecos às representações (De Rosa e Farr, 2001). A utilização de três questões interconectadas permite que os dados sejam convenientemente triangulados, qualificando e potencializando a confiabilidade dos extratos interpretativo-analíticos decorrentes dos resultados obtidos na pesquisa (Silva, 2003).

Resultados e discussões

A leitura do Quadro 2 revela que as evocações analisadas (obtidas como respostas à 2ª questão) foram dispostas em 9 categorias para a Turma A (Total= 72 evocações) e 11 categorias para a Turma B (Total=85 evocações). Destaca-se a proximidade de sentidos pertencentes às RS dos dois grupos investigados, tendo em vista que suas respostas à 2ª questão mostraram que estes apresentam categorias idênticas, excetuando-se as categorias 9 e 10 (exclusivas para a Turma B).

As categorias 1, 2 e 3, particularmente, constituem-se como as mais próximas do entendimento das Turmas A e B a respeito do objeto de representação investigado, a julgar-se por suas maiores frequências (55,6% e 49,4% do total de evocações de cada turma, respectivamente). Nesse sentido, os respondentes parecem entender que o conhecimento científico está relacionado a pesquisas (categoria 3) e experimentos (categoria 1) que conseguem fornecer um conhecimento essencialmente válido e verdadeiro (categoria 2). De um modo geral, elementos que denotam a ligação mais estreita do conhecimento científico com o universo consensual estão presentes nas categorias 4 e 6, cujos dados, em conjunto, representam 12,5% das evocações da Turma A e 24,7% das evocações da Turma B. Nessas categorias, os estudantes citaram palavras normalmente trabalhadas em aulas de Ciências (de Química, de Física e de Biologia) e outras que reforçam o elo com o meio ambiente/com a natureza. Tais elementos são bem menos frequentes do que aqueles que articulam a ciência mais diretamente com aspectos do universo reificado, que estão contemplados pelas categorias 1, 2, 3, 5, 7 e 8, englobando 79,1% das evocações da Turma A e 58,8% das evocações da Turma B.

Por um lado, os estudantes da Turma A forneceram dados mais expressivos relativos à visão de que o conhecimento científico pode ser atingido/construído mediante uma atitude comprometida, calcada na curiosidade e no interesse (categoria 8), já que 12,5% das palavras evocadas por esse grupo corroboram com essa ideia, enquanto apenas 2,3% das evocações advindas da Turma B estão de acordo com essa visão. Por seu turno, ainda que de forma não muito frequente, os estudantes da Turma B foram os únicos a correlacionar a ciência com temáticas de cunho sociocientífico (categoria 9 – 5,8% das evocações da Turma B) e com a tecnologia (categoria 10 – 3,5% das evocações da Turma B). Os movimentos interpretativos revelaram, ainda, que algumas evocações não caracterizaram significados muito claros, aparecendo de forma isolada do contexto geral de análise e agrupados na categoria 11, para ambas as turmas. Através do método de Vergés (Sá, 1996), foi possível encontrar as possíveis estruturas das RS dos dois grupos investigados (Quadro 3 e Quadro 4). No quadrante superior esquerdo de cada quadro foram alocadas as evocações que mais provavelmente componham o núcleo central, enquanto que nos demais quadrantes foram arrolados os prováveis termos periféricos ou intermediários das RS.

A leitura dos quadros 3 e 4 mostra que é provável, para as duas turmas (A e B), que o núcleo central das RS sobre conhecimento científico esteja fortemente ligado a ideia de pesquisas, experimentos práticos e ao próprio papel do cientista nesses processos.

Categorias	Turma A		Turma B	
	F	Evocações	F	Evocações
1. Experimentação	14	Testar/ Teste/ Prova/ Experimentação/ Experiência/ Comprovação/ Prática/ Análise	15	Testes/ Experimentos/ Preparo/ Prática/ Laboratório/ Ratinho De Laboratório/ Análise/ Resultado/ Ferramenta/ Comprovação
2. Conhecimento válido	14	Verdade/ Aprendizado/ Entender/ Conhecimento/ Conhecer/ Sabedoria/ Descoberta/ Compreensão	15	Saber/ Conhecimento/ Capacidade Racional/ Conhecer/ Descoberta/ Verdade/ Explicação/ Conclusão/ Aprender/ Aprendizado
3. Pesquisa	12	Estudar/ Estudo/ Pesquisa	12	Estudar/ Estudo/ Pesquisa
4. Conhecimento escolar	7	Fórmulas/ Cálculos/ Fusões/ Adaptação/ Evolução/ Propriedade/ Dedução	15	Química/ Reações/ Transformações/ Biologia/ Tabela Periódica/ Elementos Químicos/ Átomos/ Leis De Newton/ Partículas Elétricas/ Simbologia
5. Ambiente científico	6	Ciência/ Cientistas/ Dados Científicos	4	Ciência/ Cientista
6. Natureza	2	Natureza/ Vida	6	Natureza/ Vida/ Animais/ Plantas/ Atmosfera
7. Teoria	2	Teoria	2	Teorias
8. Atitude científica	9	Persistir/ Comprometimento/ Dedicação/ Gostar/ Interesse/ Cuidado/ Curiosidade	2	Comprometimento/ Dúvida
9. Temas sociocientíficos	0	-	5	Dia-A-Dia/ Sociedade/ Aquecimento Global/ Energia Nuclear/ Homem Na Lua
10. Tecnologia	0	-	3	Tecnologia/ Técnica
11. Outras evocações	6	Como As Coisas Funcionam/ Desenvolvimento/ Exatidão/ Anotações/ Fontes	6	Espécie/ Especificação/ Ações/ Eficácia/ Abrangência

Quadro 2.- Categorias para o conhecimento científico (Turmas A e B).

Particularmente, para a Turma A, há elementos que indicam a importância da atitude de curiosidade/interesse do pesquisador, para que seja feita a construção do conhecimento baseado em dados científicos, que

são aparentemente entendidos como provas da verdade. Por outro lado, para a Turma B, há uma visão que destaca a centralidade do estudo de assuntos da área de Química, especificamente.

Elementos Centrais F > 3,0 OME < 3,07		Elementos Intermediários F > 3,0 OME > 3,07	
Evocações	OME	Evocações	OME
1. Estudar/Estudo/Pesquisa	2,67	1. Persistir/Comprometimento/ Dedicação	4,00
2. Curiosidade/Interesse	2,34	2. Aprendizado/Entender/ Compreensão	3,20 3,34
3. Testar/Análise/Prática/ Experimento/ Experimentação/ Experiência	2,00 2,67	3. Fórmulas/Cálculos/Dedução	
5. Prova/Comprovação/Dados científicos	2,40		
6. Ciência/Cientistas	1,57		
7. Conhecimento/Conhecer			
Elementos Intermediários F < 3,0 OME < 3,07		Elementos Periféricos F < 3,0 OME > 3,07	
Evocações	OME	Evocações	OME
1. Natureza/Vida	3,00	1. Descoberta/Verdade	4,00
		2. Cuidado	4,50
		3. Adaptação/Evolução	4,50
		4. Teoria	3,50

Quadro 3.- Estrutura das RS do conhecimento científico da Turma A.

Os elementos intermediários tem importância secundária e ficam em uma "periferia próxima" (Silva, 2003), ou seja, em aproximação do núcleo central. Para a Turma A, provavelmente sejam intermediárias aquelas evocações relacionadas a habilidades de cálculo, uso de fórmulas e ao perfil do cientista comprometido e dedicado, enquanto que para a Turma B essa região da estrutura das RS é composta por sentidos relacionados à tecnologia, ao papel das teorias e às descobertas na área científica. Nessa região, ambas as turmas tendem a atribuir um sentido de aprendizado à atividade científica e evocar a relação desta com a natureza. Quanto aos elementos periféricos, parece haver uma profusão de significados que não convergem entre os informantes das duas turmas, abrangendo termos que remetem tanto a teorias científicas, evolução/adaptação e descobertas (Turma A), quanto a reações e transformações dos materiais (Turma B).

As respostas à 1ª questão, complementarmente, confirmaram a presença da ideia de experimentação e obtenção da verdade para ambas as turmas: Aquele conhecimento mais profundo das coisas, aquele que de alguma maneira foi comprovado por experimentos e explicações (E1-Turma A); É o conhecimento que pode ser comprovado repetidas vezes por testes... (E1-Turma B); Algo (...) visto como verdade... (E2-Turma B); Significa que uma pessoa ou um grupo estudou e provou algumas propostas, experimentos e descobertas (E3-Turma B). Outros trechos também denotam a ideia de que o conhecimento científico é superior aos conhecimentos presentes no universo consensual dos informantes: Significa um conhecimento comprovado, que não tem relação com a Religião... (E2-Turma A); É o querer saber a origem das coisas, não apenas aceitá-las (E3-Turma A); É o conhecimento aprofundado do que nós usamos no dia a dia (E4-Turma B).

Elementos Centrais F > 2,66 OME < 2,87		Elementos Intermediários F > 2,66 OME > 2,87	
Evocações	OME	Evocações	OME
1. Estudar/Estudo/Pesquisa	2,50	1. Saber/Conhecimento/ Conhecer/Explicação	3,00
2. Testes/Experimentos/ Prática/Laboratório/Análise/ Ratinho de Laboratório	2,64	2. Natureza/Vida/Animais/ Plantas/Atmosfera	3,84
3. Química/Elementos Químicos/Átomo	2,87	3. Tecnologia/Técnica	3,67
4. Ciência/Cientista	2,25	4. Aprendizado/Aprender/ Capacidade Racional	3,34
		5. Descoberta/Verdade	3,67
Elementos Intermediários F < 2,66 OME < 2,87		Elementos Periféricos F < 2,66 OME > 2,87	
Evocações	OME	Evocações	OME
1. Teoria	2,00	1. Reações/Transformações	2,50
2. Conclusão/Resultado/ Efeito	2,67		

Quadro 4.- Estrutura das RS do conhecimento científico da Turma B.

A análise de conteúdo dos desenhos revelou o total de 30 fragmentos para a Turma A e 38 fragmentos para a Turma B (exemplos mostrados na Figura 1 e na Figura 2), que foram dispostos em 6 e 4 categorias, respectivamente (Quadro 5). A categoria I (Experimentação e Equipamentos) foi a que mais abrangeu fragmentos para a Turma B (36,8% do total de fragmentos), ficando em um segundo degrau de importância para a Turma A (30% do total de fragmentos). Além disso, também se destacou a quantidade relativa de fragmentos que constituíram a categoria III (Ciência na Escola), tanto para a Turma A (40%), quanto para a Turma B (23,7%).

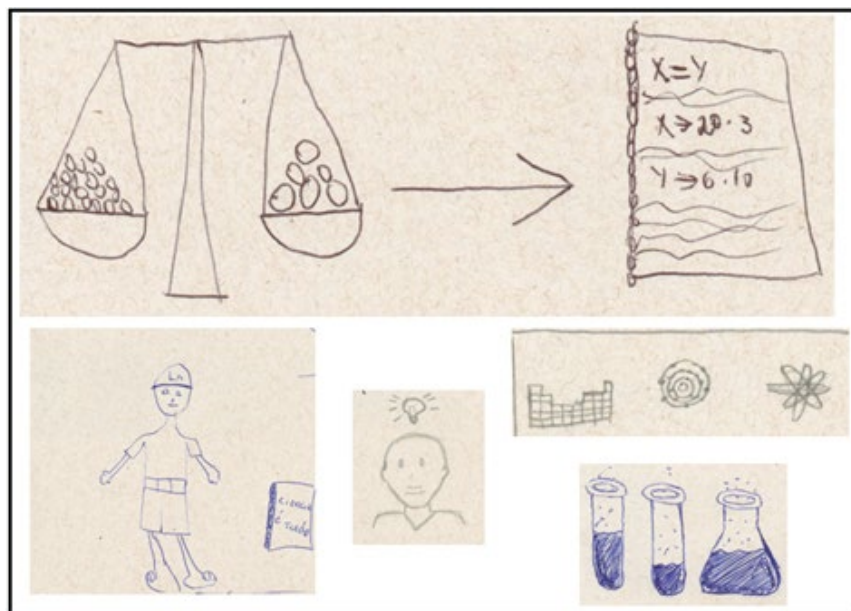


Figura 1 - Exemplos de fragmentos propostos pela Turma A.

A imagem do cientista trabalhando isoladamente também foi registrada pelos integrantes dos dois grupos, estando presente em 13% dos fragmentos da Turma A e 16,7% dos fragmentos da Turma B. Tais dados

corroboram com o que foi supradiscutido sobre as respostas das demais questões feitas aos estudantes, considerando-se as relações estabelecidas entre o conhecimento originado do meio científico, os experimentos e o ambiente escolar

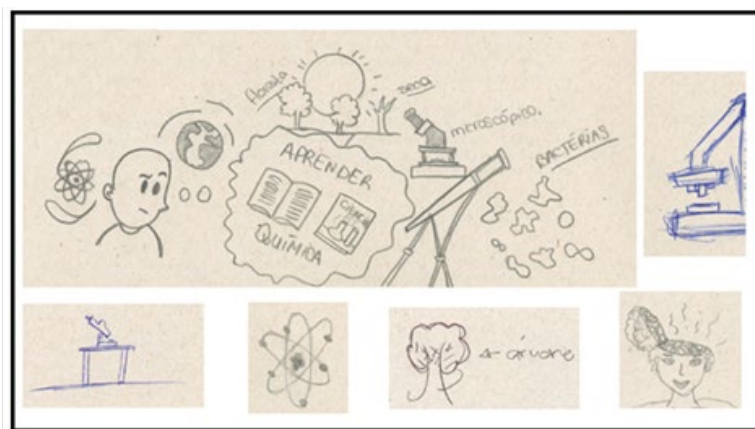


Figura 2.- Exemplos de fragmentos propostos pela Turma B.

.Categorias	Turma A		Turma B	
	F	Fragmentos	F	Fragmentos
I. Experimentação e Equipamentos	1 5 1 2	Microscópio Frasco para líquidos Balança Tubo de Ensaio	2 4 1 3 1 1 1 1 1	Cientista na bancada Microscópio Frasco para líquidos Luneta Caderno Lupa Chave inglesa Parafuso
II. Solução de Problemas	2	Resolver um problema (expressão escrita)	0	-
III. Ciência na Escola	3 3 1 1 1 1 1 1	Livro Modelo Atômico Elementos Químicos Ácido Equações Tabela Periódica Vetores Carga Elétrica	3 2 1 1 2	Livro Modelo Atômico Bactérias Camiseta secando Diferenciação do conhecimento científico
IV. Natureza/ Meio Ambiente	1	Sol	4 3 2 1	Planeta Árvore Sol Cachorro
V. Imagem do Cientista	5	Cientista pensando	5	Cientista pensando
VI. Tecnologia	1	Fabricação de um produto (expressão escrita)	0	-

Quadro 5.- Fragmentos e Categorias dos desenhos (turmas A e B).

Destaca-se, ainda, o fato de que as categorias observadas são idênticas para as duas turmas, com exceção da categoria II (Solução de Problemas) e da categoria VI (Tecnologia), cujos elementos que as caracterizam, mesmo que em pequena proporção (6,6% e 3,3% dos fragmentos, respectivamente), estão presentes apenas para a Turma A. Outra assimetria pode ser verificada no que tange aos desenhos que trouxeram fragmentos ligados à ideia de natureza/meio ambiente (categoria IV), já que estes são bem mais frequentes para a Turma B (26,3%) do que para a Turma A (3,3%). Esse conjunto de constatações corrobora com a conclusão, já comentada anteriormente, de que as RS dos dois grupos estão convergindo na maior parte dos seus aspectos principais.

Conclusões

A triangulação dos dados, que foram levantados por meio das três questões propostas no 2º questionário, possibilitou uma leitura integradora das informações que descreveram as deformações sobre o conhecimento científico originadas das RS dos sujeitos, conforme os referenciais trazidos pelo estudo de Cachapuz et al. (2011). Ao menos em parte, esses dados parecem demonstrar que os respondentes não conseguem estabelecer ligações de aspectos culturais mais amplos com a ciência. A cultura orienta comportamentos sociais, engendra aspectos políticos e econômicos que organizam a dinâmica do tecido social, além de produzir simbologias e significados historicamente situados (Ministério da Educação, Brasil, 2007). Nesse sentido, os processos educacionais, nos quais estão inclusos os cursos técnicos de nível médio e os estudantes interpelados pela pesquisa, devem explorar a possibilidade de refletir criticamente sobre os padrões culturais estabelecidos, os problemas e as crises decorrentes destes (Ministério da Educação, Brasil, 2007).

A formação técnica em nível médio, realizada em um ambiente escolar formal, apresenta o currículo como “conhecimentos, crenças, hábitos, valores selecionados no interior da cultura de uma dada sociedade” (Lopes, 1999, p.63). Segundo a autora mencionada, essa seleção não ocorre de forma neutra, requisitando por parte dos profissionais envolvidos o constante olhar crítico sobre os critérios ideológicos, epistemológicos e históricos que a fundamentam.

No caso da educação profissional, é latente a possibilidade de conectar a cultura com o trabalho: o trabalho material e simbólico constitui a relação sujeito-objeto, constrói o mundo humano e a possibilidade de intervir na natureza (Lopes, 1999). Esse é o objetivo de adotar-se o “trabalho como princípio educativo”, que não está limitado aos fins determinados pelo mercado de trabalho, mas fundamenta-se na incorporação de princípios éticos, políticos e conhecimentos sistematizados capazes de proporcionar uma futura vivência cidadã/consciente para o estudante (Ministério da Educação, Brasil, 2007).

No domínio do ensino médio integrado à educação profissional, os resultados obtidos ressaltam a necessidade de que os aspectos relacionados à natureza do conhecimento científico sejam problematizados. Conforme destaca a própria Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a ciência precisa ser recontextualizada com base no entendimento

de que representa o conhecimento melhor sistematizado em conceitos que expressam a realidade (Ministério da Educação, Brasil, 2007). Congrega o conjunto de saberes legitimados ao longo da história da humanidade, com potencial para compreender e transformar os fenômenos naturais e sociais (Ministério da Educação, Brasil, 2007).

Uma questão também quase ausente da estrutura das RS dos sujeitos investigados é a relação entre ciência e tecnologia. Essa ausência apresenta-se de modo marcadamente negativo e surpreendente, já que seria desejável que estudantes de cursos técnicos oferecidos por um IFECT tivessem uma visão mais apurada sobre tais interações, já que são frequentemente expostos a possibilidades formativas de ensino, pesquisa e extensão que desenvolvem/aprofundam aspectos científico-tecnológicos.

Assim, os resultados globais ensejam que as práticas docentes desenvolvidas em instituições dessa natureza devem reforçar os laços da ciência com o meio produtivo, que demarca a tecnologia como uma componente de extensão das capacidades humanas, uma forma de intervenção no real mediada pela ciência (Ministério da Educação, Brasil, 2007). Dessa visão, decorre o entendimento de que a educação precisa ser integralmente politécnica, pois deve ser capaz de solidificar um percurso formativo que contemple a fundamentação científica geral e articulada às exigências profissionais e sociais da contemporaneidade, além de concretizar uma formação humana que supera a suposta dicotomia estabelecida entre a capacidade técnica e a postura política para pensar/agir no contexto das relações sociais (Frigotto, 2005).

Considerando-se a produção acadêmica recente na área de Educação em Ciências, pode-se pensar em algumas alternativas que consigam tornar mais crítica e abrangente a visão dos estudantes dos IFECT (e da Educação Básica, de um modo geral) sobre as ciências. Esse objetivo pode ser alcançado, por exemplo, trabalhando com atividades investigativas que relacionem ensino/aprendizagem/pesquisa (Fonseca, 2017), resolução de problemas (Tauceda, Nunes e Del Pino, 2011) ou outras abordagens pedagógicas que convirjam com a ideia de discutir temas que suscitem pontos de contato e de afastamento entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. A prática docente, nesse sentido, não pode prescindir de problematizar a interdependência entre qualidade de vida, responsabilidade social e ambiente natural; as tecnologias e suas conexões com fatores sociais, éticos, técnicos, políticos e econômicos; a possibilidade de tomada de decisão individual, social e comunitária frente ao domínio dos fundamentos do conhecimento científico (Bazzo, Von Linsingen e Pereira, 2003; Waks, 1990).

Defende-se, ainda, que este artigo traz algumas peculiaridades que o diferenciam qualitativamente de outros estudos que se interessam sobre as visões da ciência apresentadas por sujeitos pertencentes a diferentes ambientes de ensino, tais como os que já foram citados na introdução. Essa afirmação está principalmente assentada no fato dos sujeitos pesquisados pertencerem a uma instituição federal que, apesar de ofertar o ensino médio integrado à educação profissional, é simultânea e fortemente identificada com o ensino superior/ a pesquisa/ a extensão, o que

caracteriza um contexto investigativo relativamente novo no Brasil e, portanto, ainda pouco explorado por pesquisas da área educacional.

Ressalta-se, nesse ponto, que os IFECT foram criados em 2008 e apresentam a missão de trabalhar com uma perspectiva polivalente (do ensino médio técnico à pós-graduação), tendo em vista atividades que se relacionam diretamente à educação, à ciência e à tecnologia (Presidência da República, Brasil, 2008). A partir disso, acredita-se que tais prerrogativas sejam suficientes para a constituição/caracterização de um novo campo/contexto de pesquisa a ser explorado pela área de Educação em Química e Ciências, à medida que originam um conjunto específico de questões: quais são os comportamentos e as interações presentes nesse novo lócus educacional? Quais são as decorrências da proximidade da pesquisa científica e tecnológica, dos programas e projetos de extensão, dos estudantes de cursos superiores com os estudantes do ensino médio profissional? Quais são as consequências desse arranjo institucional para a configuração dos parâmetros/ diretrizes/ interferentes teórico-práticos que norteiam o trabalho e a identidade dos professores? Esses e outros problemas correlatos podem e devem ser discutidos pelas pesquisas, nos próximos anos.

Pensando-se no âmbito dos trabalhos que adotam a TRS como referencial teórico-metodológico, este estudo aponta para outra particularidade: a abordagem triangular (uso das três questões complementares supracitadas) possibilita uma análise epistemologicamente detalhada sobre o pensamento dos estudantes, sendo possível a construção de relações de aproximação com outros referenciais teóricos, tradicionalmente apropriados por autores e trabalhos vinculados à temática da educação profissional. Aqui, as evidências apontam para possibilidades de articulação entre a TRS, o modelo de ensino politécnico e a perspectiva educacional que demarca o trabalho como princípio educativo, assim como havia sido mencionado em parágrafos anteriores.

A pesquisa realizada cumpriu os objetivos presentes em seu escopo, não apenas por caracterizar as RS dos grupos citados, mas por sublinhar a necessidade de que o ensino científico-tecnológico interaja mais apropriadamente com a cultura e o trabalho, bem como seja abordado de uma forma mais racionalista/contemporânea, que reconheça a ciência como um empreendimento humano exposto aos contingentes sociais/ políticos/ éticos/ filosóficos/ religiosos e econômicos (Cachapuz et al., 2011). A TRS mostrou-se um referencial teórico-metodológico eficiente, capaz de traduzir de diferentes formas os sentidos atribuídos pelos sujeitos ao conhecimento científico. Do ponto de vista do trabalho docente, infere-se que este estudo mostra que as RS do conhecimento científico podem servir de sustentáculo e referencial inicial para o trabalho com diferentes alunos e alunas, em contextos educacionais variados, desde que sejam analisadas por meio de uma lente crítica, que pese as especificidades histórico-culturais, os tempos e os espaços de cada intervenção pedagógica.

Referências bibliográficas

Abric, J.-C. (1994). *Pratiques sociales et représentations*. Paris: P.U.F.

Almeida, A. M. de O. (2005). A pesquisa em representações sociais: proposições teórico-metodológicas. Em M. de F. de S. Santos e L. M. de Almeida (Orgs.), *Diálogos com a teoria das representações sociais* (pp. 117-160). Recife: Editora Universitária da UFPE.

Almeida, A. M. de O., e Costa, W. A. da. (1999). Teoria das representações sociais: uma abordagem alternativa para se compreender o comportamento dos indivíduos e dos grupos sociais. *Revista de Educação Pública*, 8(13), 250-280.

Alves-Mazzotti, A. J. (1994). Representações Sociais: aspectos teóricos e aplicações à Educação. *Em Aberto*, 14(61), 60-78.

Bardin, L. (2010). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bazzo, W. A., Von Linsingen, I., e Pereira, L. T. V. (Eds.). (2003). *Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)*. Madrid: Organização dos Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura.

Blanco, R., e Niaz, M. (1997). Epistemological beliefs of students and teachers about the nature of science: from "baconian inductive ascent" to the "irrelevance" of scientific laws. *Instructional Science*, 25(3), 203-231.

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

Cachapuz, A., Gil-Pérez, D., Carvalho, A. M. P. de, Praia, J., e Vilches, A. (Orgs.) (2011). *A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez Editora. 3ª ed.

Comiotto, T. (2010). A construção de um instrumento para análise das representações sociais de docentes engenheiros quanto a CTS. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 3(1), 62-80.

Cortes-Junior., L. P., Corio, P., e Fernandez, C. (2009). As Representações Sociais de Química Ambiental dos Alunos Iniciantes na Graduação em Química. *Química Nova na Escola*, 31(1), 46 – 54.

Cunha, A. C. da., Barros, R. M. de O., e Rapchan, E. S. (2011). Algumas concepções dos tutores do curso normal superior na modalidade EAD acerca do ensino da geometria. *Investigações em Ensino de Ciências*, 15(3), 575-590.

Dagher, Z. R., e Boujaoude, S. (2005). Students' perceptions of the nature of evolutionary theory. *Science Education*, 89(3), 378-391.

De Rosa, A. S. e Farr, R. (2001). Icon and Symbol: two sides of the same coin in the investigation of social representations. Em F. Buschini e N. Kalampalikis (Eds.), *Penser la vie, le social, la nature, Mélanges en honneur de Serge Moscovici* (pp. 237-256). Paris: Éditions de la Maison des Sciences de l'homme.

Esteban, M. P. S. (2010). *Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições*. Porto Alegre: AMGH.

Fonseca, C. V. (2014). Representações sociais no ensino de química: perspectivas dos estudantes sobre poluição da água. *Experiências em Ensino de Ciências*, 9(3), 26-43.

Fonseca, C. V. (2017). Articulações do Educar pela Pesquisa com a Teoria das Representações Sociais: uma proposta possível para o espaço da aula de Química no Ensino Médio Integrado. *Experiências em Ensino de Ciências*, 12(6), 35-60.

Fonseca, C. V., e Loguercio, R. de Q. (2013a). Representações sociais da nutrição: proposta de produção de material didático de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(2), 407-437.

Fonseca, C. V., e Loguercio, R. de Q. (2013b). Conexões entre química e nutrição no ensino médio: reflexões pelo enfoque das representações sociais dos estudantes. *Química Nova na Escola*, 35(2), 132-140.

Franco, M. L. P. B. (2008). *Análise de conteúdo*. Brasília: Líber Livro Editora. 3. ed.

Franco, M. L. P. B., e Varlotta, Y. M. da C. L. (2004). As representações sociais de professores do ensino médio. *Estudos em Avaliação Educacional*, 15(30), 17-28.

Frigotto, G. (2005). Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o ensino médio. Em G. Frigotto, M. Ciavatta e M. Ramos (Org.), *Ensino Médio Integrado: concepção e contradições* (pp. 57-82). São Paulo: Cortez.

Gilly, M. (1989). Les représentations sociales dans le champ éducatif. Em D. Jodelet (Ed.), *Représentations sociales: un domaine en expansion* (pp. 363-386). Paris: P.U.F.

Goldschmidt, A. I., Goldschmidt-Junior, J. L., e Loreto, E. L. da S. (2014). Concepções referentes à ciência e aos cientistas entre alunos dos anos iniciais e alunos em formação docente. *Contexto & Educação*, 29(92), 132-164.

Harres, J. B. S. (1999). Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4(3), 197-211.

Hilger, T. R. (2011). A Física Quântica como geradora de representações sociais no ensino médio. Em X Congresso Nacional de Educação EDUCERE e I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação SIRSSE. *Anais do X Educere e I SIRSSE*. Curitiba.

Jodelet, D. (Org.). (2001). *As Representações Sociais*. Rio de Janeiro: UERJ.

Irez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of preservice science teacher educators' beliefs about nature of science. *Science Education*, 90(6), 1113-1143.

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., e Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.

Longhini, M. D., e Jacobucci, D. F. C. (2011). Representações sociais de licenciandos em Física sobre museus de ciências, Monitoria em Astronomia e Formação Profissional. *Experiências em Ensino de Ciências*, 6(2), 50-65.

Lopes, A. R. C. (1999). *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: EDUERJ.

Magalhães-Junior, C. A. de O., e Tomanik, E. A. (2012). Representações sociais e direcionamento para a Educação Ambiental na Reserva Biológica das Perobas, Paraná. *Investigações em Ensino de Ciências*, 17(1), 227-248.

Mazzotti, T. B. (1997). Representação social de "problema ambiental": uma contribuição à educação ambiental. *Revista brasileira de Estudos pedagógicos*, 78(188), 89-90.

McComas, W. F. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths of science. Em W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (pp. 53-70). Los Angeles: Kluwer Academic Publishers.

Melo, E. G. S.; Tenório, A. e Accioly-Junior, H. (2010). Representações sociais de ciência de um grupo de licenciandos em Física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(2), 457-466. Disponible em <http://www.saum.uvigo.es/reec>

Menestrina, T. C. (2008). Representações sociais dos professores engenheiros e as concepções de ciência, tecnologia e sociedade. *Revista Udesc Virtual*, 1, 2.

Ministério da Educação, Brasil, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (2007). Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio. Documento base.

Monroe, N. B., Leite, P. R. R., Santos, D. N., e Sá-Silva, J. R. (2013). O tema transversal saúde e o ensino de ciências: representações sociais de professores sobre as parasitoses intestinais. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(1), 7-22.

Moreira, M. A., e Massoni, N. T. (2011). Visões epistemológicas contemporâneas: uma introdução. *Textos de apoio ao professor de Física*, 22, 4.

Moscovici, S. (1961). *La psychanalyse, son image et son public*. Paris: PUF.

Moscovici, S. (1978). *A representação social da Psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar.

Moscovici, S. (1981). On social representation. Em J. P. Forgas (Ed.), *Social cognition: perspectives on everyday understanding* (pp. 181-209). Londres: Academic Press.

Moscovici, S. (1990). Social psychology and developmental psychology: extending the conversation. Em G. Duveen e B. Lloyd (Ed.), *Social representations and the development of knowledge* (pp. 164-185). Cambridge: Cambridge University Press.

Moscovici, S. (2007). Representações sociais: investigações em psicologia social. Petrópolis, RJ: Vozes.

Paula, R. M., e Rezende, D. B. (2009). Representações Sociais de estudantes do último ciclo do ensino fundamental II sobre Orgânico. Em VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis.

Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I CIEC.

Pereira, C. S. (2012). *Um estudo das representações sociais sobre química de estudantes do ensino médio da educação de jovens e adultos paulistana* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Prado, A. E. F. G., e Azevedo, H. H. O. (2011). A teoria das representações sociais: revisitando conceitos e sugerindo caminhos. In: *X Congresso Nacional De Educação- Educere; I Seminário Internacional De Representações Sociais, Subjetividade E Educação - Sirsse, 2011, Curitiba. Anais do Congresso Nacional de Educação.* (pp. 5093-5105). Curitiba: Champagnat.

Presidência da República, Brasil (2008). Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008.

Ryan, A. G., e Aikenhead, G.S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76(6), 559-580.

Sá, C. P. (1993). Representações Sociais: o conceito e o estado atual da teoria. Em M. J. Spink (Org.), *O conhecimento no cotidiano* (pp. 19-45). São Paulo: Brasiliense.

Sá, C. P. (1996). *Núcleo central das representações sociais*. São Paulo: Vozes.

Sahin, C. T., e Köksal, M. S. (2010). How are the perceptions of high school students and teachers on NOS as a knowledge type presented in schools in terms of "importance" and "interest"? *International Journal of Environmental & Science Education*, 5(1), 105-126.

Sandoval, W., e Morrison, K. (2003). High school students' ideas about theories and theory change after a biological inquiry unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(4), 369-392.

Schaffer, D. Z. (2007). *Representações sociais de alunos universitários sobre o termo "ORGÂNICO"*. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Schulze, C. N., Camargo, B., e Wachelke, J. (2006). Alfabetização científica e representações sociais de estudantes de ensino médio sobre ciência e tecnologia. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 58(2), 24-37.

Silva, M. A. E. (2003). *As Representações Sociais de Combustão e Queima*. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Silva, M. A. E. e Pitombo, L. R. M. (2006). Como os alunos entendem queima e combustão: Contribuições a partir das representações sociais. *Química Nova na Escola*, 23, 23-26.

Tauceda, K. C., Nunes, V. M., e Del Pino, J. C. (2011). A epistemologia/metodologia do aluno pesquisador na educação em ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, 6(3), 133-141.

Tsai, C. (2006). Reinterpreting and reconstructing science: Teachers' view changes towards the nature of science by courses of science education. *Teaching and Teacher Education*, 22(3), 363-375.

Valença, C. R., e Falcão, E. B. M. (2012). Teoria da evolução: Representações de professores pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), 471-486. Disponible em <http://www.saum.uvigo.es>

Waks, L. J. (1990). Educación em ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales. Em M. Medina e J. San Martín (Eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad: estudios interdisciplinarios en la univeridade, en la educación y en la gestión política y social* (pp. 42-75). Barcelona: Universidad del País Vasco.

Yamamoto, J. M., e Ichikawa, E. Y. (2007). Representações sociais da ciência: o que dizem as mulheres pesquisadoras da Universidade Estadual de Maringá. *Alcance*, 14(1), 27-47.

Yin, R. K. (Ed.). (2005). *Introducing the world of education. A case study reader*. Thousand Oaks: Sage Publications.