

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DO AQUECIMENTO GLOBAL: CONTRIBUIÇÕES PARA AULAS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Carlos Ventura Fonseca*

Resumo: Este artigo propõe descrever uma investigação qualitativa, caracterizada como estudo de casos múltiplos, que envolveu duas turmas do ensino médio integrado à educação profissional. A pesquisa pretendeu investigar quais seriam as representações sociais do aquecimento global apresentadas pelos sujeitos e como estas poderiam colaborar com o planejamento e a qualificação do ensino de Química, no contexto mencionado, tendo em vista seu caráter controverso. Os dados foram coletados por meio de questionário e interpretados por meio da análise de conteúdo. Os resultados mostraram que as turmas parecem ancorar suas considerações sobre o aquecimento global na ideia de um fenômeno que ocasiona destruição e é causado pela poluição produzida pela ação humana. No tocante ao caráter cientificamente discutível do fenômeno, é predominantemente ausente a articulação de um componente crítico capaz de ancorar-se em discussões contrárias às concepções apresentadas. Conclui-se que essa investigação, no domínio da Educação em Química, converge com o rol de resultados de outras pesquisas que entrelaçam a sala de aula e as representações sociais, ou seja, expõem o conteúdo das teorias coletivas sobre a realidade, mostrando os desvios que este pode apresentar em relação às imagens reais do conhecimento científico. O trabalho alinha-se, ainda, com a perspectiva de pensar o ambiente escolar como lócus de continuidade/descontinuidade entre a cultura elaborada e a cultura cotidiana, enfatizando a relevância de investigações dessa natureza.

Palavras-chave: Ensino de Química. Representações Sociais. Aquecimento Global.

1 Introdução

O presente trabalho, inserido no contexto da área de Educação em Ciências, parte da perspectiva de que é preciso entender e valorizar o saber dos/das estudantes para que sejam possíveis diferentes movimentos de ensino e aprendizagem de saberes sistematizados/científicos (LUCKESI, 2008). Nesse contexto, segundo o autor citado, assume-se a necessidade de pensar a sala de aula/ambiente escolar como lócus de continuidade/descontinuidade entre a cultura elaborada (científica) e a cultura cotidiana (senso comum).

Tal ambiguidade explica-se pela seguinte dinâmica: o professor, ao trabalhar com alunos/alunas oriundos de contextos múltiplos, deve partir dos elementos do cotidiano (relação de continuidade) e, sem restringir-se a eles (relação de descontinuidade), promover

* Professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com atuação no Departamento de Ensino e Currículo (DEC) da Faculdade de Educação (FACED).



ações que propiciem o entendimento mais complexo e elaborado advindo do meio científico (LUCKESI, 2008). Cabe pontuar que, na visão do autor referido, não se constrói oposição entre os diferentes tipos de cultura, mas se viabiliza um processo permanente de reelaboração entre estes no âmbito das instituições escolares.

No domínio deste trabalho, há interesse específico pelo ensino de Química na Educação Básica, o que remete a temas do cotidiano que, em grande medida, têm sido investigados por trabalhos que valorizam as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e sua apropriação por parte dos sujeitos (FONSECA, 2015). Os estudos educacionais envolvendo CTS objetivam desenvolver valores que abarcam: responsabilidade social com o ambiente natural e com a qualidade de vida; conscientização sobre o efeito das tecnologias sobre o bem-estar dos indivíduos; visão crítica sobre opções tecnológicas contemporâneas e fatores sociais, éticos, técnicos, políticos e econômicos; tomada de decisão individual, social e comunitária sobre temas envolvendo CTS (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003; WAKS, 1990).

Neste artigo, busca-se desenvolver uma investigação que envolve alunos/alunas de duas turmas do ensino médio integrado à educação profissional: a Turma A (2ª série de um Curso Técnico em Eletrônica) e a Turma B (2ª série de um Curso Técnico em Informática para a Internet), ambas pertencentes ao campus de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) localizado na cidade de Porto Alegre/ Rio Grande do Sul. A pesquisa, que também foi norteada pela Teoria das Representações Sociais (TRS), pretendeu responder às seguintes questões: quais são as representações sociais (RS) do aquecimento global apresentadas pelos sujeitos que pertencem às turmas que fazem parte da amostra? Quais seriam as aproximações e afastamentos, em termos de sentidos e explicações, apresentados pelos dois grupos? Como os resultados obtidos podem colaborar para o planejamento e a qualificação do ensino de Química, no âmbito dos cursos relacionados?

Cabem, aqui, três justificativas a respeito das opções teórico-metodológicas supracitadas: i. A TRS foi escolhida em virtude de sua evidente aproximação com o campo educacional, tendo em vista que tem sido utilizada como referencial teórico nas pesquisas da área de Educação em Ciências, principalmente as que exploram o saber de senso comum dos alunos (frequentemente apontando afastamentos destes em relação aos conhecimentos científicos) e propõem abordagens pedagógicas que sejam proporcionais à complexidade das temáticas estudadas (FONSECA, 2010, 2014, 2015, 2016, 2017; FONSECA; LOGUERCIO, 2013a, 2013b); ii. As turmas investigadas foram escolhidas em função de sua proximidade com o pesquisador, que à época da coleta de dados, também atuava como professor de

Química titular desta; iii. O tema aquecimento global foi adotado como objeto de representação considerando sua relevância para o contexto contemporâneo e seu caráter controverso (VIEIRA; BAZZO, 2007). Além disso, estudos com objetivos de investigação correlatos aos que estão sendo propostos (conforme questões de pesquisa supramencionadas) podem estimular o debate acerca da importância da formação escolar para a cidadania (VIEIRA; BAZZO, 2007).

2 Elementos da Teoria das Representações Sociais (TRS)

A TRS é originária da Psicologia Social, sendo introduzida por Moscovici (1961), em estudo pioneiro sobre a penetração da psicanálise no pensamento popular francês. Segundo Moscovici (1990, p. 164), esse campo objetiva estudar como o conhecimento é partilhado socialmente e as razões que guiam tal processo.

As RS, sendo uma forma de conhecimento originada no convívio entre as pessoas, são constituídas pela construção coletiva (linguagem oral, escrita, silêncios e gestos) de conceitos e afirmações enraizadas nos diferentes contextos sociais, econômicos e políticos (ALMEIDA; COSTA, 1999; FRANCO; VARLOTTA, 2004; SÁ, 1993). Moscovici (1978, p. 51) enfatiza que as RS não se resumem a meras opiniões ou imagens, pois se constituem como teorias estruturadas que apresentam linguagem e lógicas próprias.

Esse referencial oferece, ainda, explicações sobre mecanismos psicológicos e sociais para a produção das RS, considerando as condutas dos indivíduos e os processos simbólicos subjacentes (ALVES-MAZZOTTI, 1994, p. 65). Assim, Moscovici (2007) defende que as RS são geradas por duas vias: a ancoragem (processo que busca colocar ideias estranhas em um contexto familiar, reduzindo tais elementos a categorias e imagens comuns, o que permite que cada indivíduo seja capaz de interpretá-los) e a objetivação (processo que intenciona tornar as ideias abstratas quase concretas, na tentativa de colocá-las entre os objetos do mundo físico, que podem ser vistos, tocados e controlados).

No domínio da TRS, assume-se que há um contraste entre dois universos que compõem a realidade coletiva (MOSCOVICI, 2007): o primeiro seria o universo consensual, entendido como aquele no qual circulam as RS, sendo formado por grupos sociais nos quais as pessoas gozam de plena liberdade de conversação, expressão de opiniões individuais ou coletivas, afinal todos os integrantes são igualmente habilitados a construir discursos e significados; o segundo seria o universo reificado, composto pelo cabedal de normas e conhecimentos do mundo das ciências, sendo que a participação de cada indivíduo é medida por seu grau de especialização particular (não são todos os membros que terão o mérito e o

direito de expressão pessoal, nem mesmo a competência para construção de imagens/ ideias/ visões sobre objetos de interesse específicos), afinal os grupos de pessoas que compõe essa esfera social são formados por indivíduos cujas diferenças de classe ou papel os tornam desiguais.

Tendo em vista a vertente educacional do presente trabalho, convém sublinhar quais são as funções que as RS dos sujeitos podem exercer em seus contextos de vida (FONSECA, 2010). Pelos argumentos de Jodelet (1990), a primeira função básica está ligada à ideia de integração da novidade, que torna possível o entendimento de como são atribuídos os significados ao objeto da representação; a segunda está conectada aos processos de interpretação da realidade, que permitem inferências interpretativas acerca do mundo social e suas condutas; a terceira função está ligada à concepção de que as relações e condutas sociais estão orientadas pelas representações (SOUZA; MOREIRA, 2005).

Por outro viés, ainda que com alguma similaridade, Abric (1994) defende que as RS assumem quatro funções básicas em sua relação com as práticas e dinâmicas sociais, quais sejam:

- a) Funções do saber: possibilitam entender e explicar a realidade;
- b) Funções de identidade: definem a identidade e protegem as especificidades dos grupos;
- c) Funções de orientação: guiam a direção das práticas, os comportamentos e os enfoques cognitivos dos grupos em circunstâncias diversas;
- d) Funções justificadoras: possuem função explicativa, ou seja, justificam posições e questões comportamentais dos grupos e indivíduos.

Segundo Moscovici (2007), há contínua criação/recriação do senso comum (RS) nas sociedades contemporâneas, tendo em vista que nestas ocorre a popularização dos conhecimentos científicos e tecnológicos. O autor citado também explica, sobre o senso comum, que o “conteúdo, as imagens simbólicas derivadas da ciência em que ele está baseado e que, enraizadas no olho da mente, conformam a linguagem e o comportamento usual, estão constantemente sendo retocadas” (MOSCOVICI, 2007, p. 95).

Nesse sentido, defende-se que os estudos envolvendo a TRS são bastante convergentes com as pesquisas educacionais, já que podem oferecer uma visão do conteúdo e da estrutura do pensamento dos/das estudantes (FONSECA, 2010, 2016). No domínio da área de Educação em Ciências, proliferam estudos sobre diferentes objetos de representação (CORTES-JUNIOR; CORIO; FERNANDEZ, 2009; FONSECA, 2010, 2014, 2015, 2017; FONSECA; LOGUERCIO, 2013a, 2013b; MELO; TENÓRIO; ACCIOLY-JUNIOR, 2010;

MONROE et al., 2013; PEREIRA, 2012; SCHAFFER, 2007; SILVA; PITOMBO, 2006; VALENÇA; FALCÃO, 2012; HILGER, 2011).

3 Tecendo considerações sobre o Aquecimento Global

O tema aquecimento global desperta o interesse do público, em geral, pois frequentemente é relacionado com possíveis mudanças climáticas na superfície terrestre (CASAGRANDE; SILVA-JUNIOR; MENDONÇA, 2011). Segundo os autores citados, o destino da humanidade é pensado dentro do contexto da sociedade de risco (BECK, 1998), de modo que as informações advindas da divulgação científica sobre o tema referido deixam dúvidas quanto à sua ocorrência efetiva e as bases científicas que explicam as causas: seria um fenômeno decorrente de processos antropogênicos ou processos naturais?

Pensado como um objeto de representação social (e, logicamente, como tema com repercussão em diferentes meios sociais), o aquecimento global surge no cenário mundial, com maior intensidade, durante os anos 1980, quando um grupo considerável de meteorologistas começa a levantar a possibilidade de que o uso de combustíveis fósseis tivesse contribuição direta para o aumento da temperatura no planeta Terra (CASAGRANDE; SILVA-JUNIOR; MENDONÇA, 2011). Tais crenças, embasadas em modelos computacionais para simulação de fenômenos atmosféricos, previam, ainda, impactos climáticos, econômicos e sociais bastante graves (CASAGRANDE; SILVA-JUNIOR; MENDONÇA, 2011; MILLER, 2008).

Outros elementos, além daqueles assentados nas incertezas científicas, tornam a análise do tema aquecimento global uma questão complexa, pois esta envolve (EPSTEIN, 2002; VIEIRA; BAZZO, 2007): discussões de caráter econômico (sobre quanto custarão a eventual prevenção ou os eventuais prejuízos); interferentes políticos (questões eleitorais e de controle governamental das diferentes nações que adotem posições contrárias ou favoráveis às medidas que busquem controlar o consumo de combustíveis fósseis), considerações do campo ético (dúvida sobre a responsabilização das gerações atuais sobre o futuro do planeta e das novas gerações). Nesse contexto, os principais impasses da comunidade científica que cercam tal temática podem ser resumidos em quatro pontos (CASAGRANDE; SILVA-JUNIOR; MENDONÇA, 2011):

- a) Participação antropogênica: para um grupo de cientistas, representados primordialmente pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2017), a queima de combustíveis fósseis pelas atividades da sociedade contemporânea gera gases (dióxido de carbono é o principal deles) que

- aumentariam a temperatura média global pela intensificação do efeito estufa, ocasionando mudanças climáticas; pesquisadores adeptos de outras vertentes teóricas (LOMBORG, 2002; LEROUX, 2017; MARUYAMA, 2009; BAPTISTA, 2009) afirmam que a contribuição antrópica é irrelevante para o aquecimento global da temperatura (ou, no mínimo, sem estudos que fundamentem sua importância), tendo em vista que há outros fatores naturais com maior potencial para interferir nos fenômenos climáticos globais (atividade solar, atividade vulcânica, emissões de gases provenientes da vegetação, dos solos e dos oceanos);
- b) Possibilidade de redução da intensidade: aqui, os diferentes grupos de cientistas divergem quanto à existência de necessidade dos países reduzirem a emissão de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis, com objetivo de tornar mais amenos os efeitos climáticos do fenômeno em tela;
 - c) Temporalidade dos efeitos: nesse caso, as discordâncias estão relacionadas à visão de que os efeitos do fenômeno de aquecimento global já podem (ou não) ser vistos e sentidos na superfície terrestre, como também tendem (ou não) a se intensificar até o final do século corrente (secas, ciclones, nevascas, tempestades e elevação do nível dos mares);
 - d) Intensidade dos efeitos: para uma corrente de cientistas, haverá o aumento da intensidade dos efeitos devastadores atrelados ao aquecimento global, tendo relação direta com o progressivo derretimento das geleiras; por outro lado, os pesquisadores contrários interpretam que os riscos são baixos e a humanidade provavelmente conseguirá adaptar-se a eventuais mudanças climáticas futuras, bem como defendem a inexistência de estudos conclusivos que demonstrem as consequências efetivas da redução de massa glacial do planeta.

Sendo um assunto controverso de amplo alcance social e midiático (CASAGRANDE; SILVA-JUNIOR; MENDONÇA, 2011), defende-se, então, o aquecimento global como um tema de grande interesse para professores e estudantes da Educação Básica. Busca-se, assim, que este trabalho contribua com as discussões sobre esse tema específico no âmbito do ensino de Química, bem como estimule investigações com outros objetos de representação que também sejam controversos.

No campo da Educação em Química, destaca-se a penetração do tema referido (seja como assunto principal ou secundário) em diferentes trabalhos que exploram atividades experimentais (GUIMARÃES; DORN, 2015), debates simulados (VIEIRA; BAZZO, 2007), ensino por meio de temas com orientação CTS (SILVA; QUADROS, 2016), dentre outras

possibilidades. O aquecimento global não é, normalmente, discutido de forma isolada, já que possibilita o tratamento de subtemas (úteis para o ensino de Química) como, por exemplo: combustíveis alternativos, biogeoquímica da atmosfera, circulação dos oceanos e transferência de calor, propriedades físico-químicas da água e qualidade do ar (CAMPOS; JARDIM, 2003; SILVA; QUADROS, 2016).

4 Metodologia

A pesquisa ocorreu durante o segundo semestre letivo do ano de 2014 e, conforme mencionado, foi realizada no campus de um IF localizado na cidade de Porto Alegre/ Rio Grande do Sul. Um questionário amplo, com questões que exploraram o perfil socioeconômico e cultural dos informantes¹, bem como perguntas relacionadas ao objeto de representação “aquecimento global”, foi utilizado como instrumento de coleta de dados para as duas turmas investigadas.

A turma A (2ª série do Curso Técnico em Eletrônica) era composta por 16 estudantes, sendo 15 do sexo masculino e 1 do sexo feminino (na data em que ocorreu a coleta, apenas 11 destes responderam ao questionário citado). Constataram-se as seguintes características gerais para a maioria dos sujeitos interpelados: possui faixa etária entre 15 e 17 anos (8 sujeitos); frequentou o ensino fundamental em escola pública (8 sujeitos); autodeclara-se branco (4 sujeitos) ou negro (4 sujeitos); possui renda mensal familiar de até 3 salários mínimos (8 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; utiliza a internet como meio de obtenção de informação sobre assuntos científicos (7 sujeitos); pratica esportes no horário extraescolar (7 sujeitos).

Para a turma B (2ª série do Curso Técnico em Informática para a Internet), foi constatado o número total de 25 estudantes (15 do sexo masculino e 10 do sexo feminino), com o seguinte perfil geral: faixa etária entre 16 e 17 anos (22 sujeitos); ensino fundamental cursado em escola pública (10 sujeitos); maioria autodeclarada branca (19 sujeitos); renda mensal familiar de até três salários mínimos (12 sujeitos); acesso frequente a bens culturais, como livros, teatro, cinema etc. (18 sujeitos); graus de escolaridade do pai (19 sujeitos) e da mãe (16 sujeitos) que não alcançam o ensino superior e a pós-graduação; uso da internet como meio de obtenção de informação sobre assuntos científicos (15 sujeitos); prática de

¹ No âmbito deste artigo, os nomes dos estudantes foram designados por siglas (E1, E2 etc.), preservando suas identidades.

esportes ou outras atividades (teatro, shows, festas) no horário extraescolar (14 sujeitos).

Este trabalho, com viés predominantemente qualitativo, busca a compreensão dos fenômenos socioeducativos de forma profunda, caracterizando o cenário investigado, construindo e desenvolvendo um corpo organizado de conhecimentos sobre os elementos subjacentes (ESTEBAN, 2010). Assim, a investigação é classificada como estudo de casos múltiplos envolvendo os grupos descritos anteriormente. Estudos dessa natureza tendem a proporcionar a construção de relações analíticas de aproximação e/ou contraste envolvendo os resultados da pesquisa (YIN, 2005).

A metodologia adotada inspira-se em pesquisas correlatas da área de Ensino de Ciências, que também elegeram a TRS como referencial teórico (CORTES-JUNIOR; CORIO; FERNANDEZ, 2009; FONSECA, 2010, 2014, 2017; FONSECA; LOGUERCIO, 2013b; SCHAFFER, 2007; SILVA, 2003). As duas questões principais, que tratavam do objeto de representação a ser investigado, estão descritas a seguir:

- a) Faça uma lista com cinco palavras que estejam relacionadas ao seu conceito de “aquecimento global”.
- b) O que o termo “aquecimento global” significa para você? Explique.

Foi utilizada a análise de conteúdo como forma organizativa e interpretativa das informações obtidas nas respostas às perguntas descritas acima, 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). As perguntas possuem caráter complementar em termos de objetivos de coleta de informações: na primeira questão, os estudantes foram instigados a explicitar suas representações através dos termos principais/evocações que definam as RS sobre o objeto de interesse; a segunda oportuniza uma produção escrita explicativa, elucidando com mais precisão os sentidos do pensamento de senso comum de cada sujeito.

5 Resultados e discussões

Primeiramente, foi realizada uma leitura flutuante dos elementos de representação/evocações obtidos na primeira questão (descritiva), reunindo-se as palavras e os grupamentos de palavras com proximidade semântica, tornando-os mais acessíveis e manejáveis (BARDIN, 2010, p.54). Após, foi efetivada uma etapa de diferenciação dos termos analisados, seguida de reagrupamentos baseados em semelhanças/analogias (FRANCO, 2008).

As palavras e os grupamentos de palavras analisadas foram dispostas em 13 categorias (Quadro 1) para a Turma A (Total=88 evocações) e 12 categorias para a Turma B (Total=70 evocações). Verificou-se certa aproximação entre os sentidos trazidos pelas RS das duas turmas, tendo em vista que suas respostas fizeram emergir categorias idênticas, excetuando-se a Categoria III (exclusiva para a Turma A).

Quadro 1 – Categorias para o aquecimento global (Turmas A e B).

Categorias	Turma A		Turma B	
	F	Evocações	F	Evocações
I. Natureza	15	Árvores/ Natureza/ Terra/ Sol/ Mundo/ Geleiras	9	Terra/ Natureza/ Oceanos/ Superfície/ Rios/ Vida
II. Destruição	14	Destruição/ Perda/ Danos/ Estragos/ Desastre/ Queimadas/ Desmatamento	10	Destruição/ Desmatamento/ Queimadas/ Fogo/ Extinção/ Derretimento/ Enchente
III. Atmosfera	9	Atmosfera/ Camada de Ozônio/ Raios ultravioleta	0	-
IV. Poluição	8	Poluição/ Lixo	9	Poluição/ Poluída/ Ar poluído/ Lixo
V. Clima	7	Aquecimento/ Calor/ Temperatura/ Aumento da Temperatura/ Efeito estufa/ Secas	9	Temperatura/ Aquecimento/ Calor/ Meteorologia/ Clima
VI. Morte	6	Morte/ Fim das espécies/ Fim	3	Morte/ Fim
VII. Fatores Contemporâneos	6	Economia/ Indústria/ Carros/ Plantio/ Problema atual/ Perigo	3	Usinas/ Mídia/ Tecnologia
VIII. Postura Cuidadosa	5	Preocupação/ Conscientização/ Divulgação/ Ajudar/ Ecologia	14	Consciência/ Cuidado/ Conscientização/ Preservação/ Preocupação/ Tratamento/ Importância/ Planejamento/ Responsabilidade/ Reaproveitamento/ Educação/ Reflorestamento/ Separação do lixo
IX. Química	4	Gás carbônico/ carbono/ Ar (oxigênio)/ Água	4	Gasolina/ Combustíveis/ Ar/ CO ₂
X. Sociedade	4	Sociedade/ Humanos/ Pessoas/ Humanidade	3	População/ Ser humano/ Humano
XI. Postura Inconsequente	3	Despreocupação/ Relaxamento/ Inconsciência	1	Não racionamento
XII. Questões Físicas	2	Saúde/ Doença	2	Suor/ Desidratação
XII. Outras evocações	5	Urgente/ Ganância/ Universo/ Futuro/ Exagero	3	Mudanças/ Medo/ Dúvidas

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas informações coletadas.



Para a Turma A, o aquecimento global parece ser entendido como um fenômeno ligado principalmente à destruição ou poluição da natureza (categorias I, II e IV), com repercussão dos interferentes da atmosfera no clima/aumento das temperaturas médias (categorias III e V). Essas categorias, somadas, abrangem o correspondente a 60% das evocações da Turma A. Com frequência menos expressiva e, portanto, dando indicativo de ter um menor poder explicativo, aparecem termos que pertencem às categorias VII até XII. Aqui, os dados revelam que as RS do aquecimento global apresentadas pelos sujeitos da Turma A aparentam uma relação de sentido não muito direta com a morte (categoria VI) e com fatores sociais contemporâneos/economia/indústria/pessoas (categorias VII e X).

Não parece ter centralidade, para a Turma A, a ideia de que há a necessidade de se construir uma postura cuidadosa, baseada na conscientização sobre os problemas normalmente relacionados ao aquecimento global (categoria VIII). Além disso, os dados indicam que os conhecimentos químicos, provavelmente, também não tenham grande relevância para compor o quadro explicativo dos informantes da Turma A sobre o objeto de representação que foi investigado (categoria IX).

Para a Turma B, de forma bem similar à Turma A, o aquecimento global parece estar principalmente relacionado à destruição ou poluição da natureza (categorias I, II e IV), com repercussão no aumento das temperaturas médias do planeta (categoria V). Tais categorias, somadas, englobam quase 53% das evocações coletadas para esse grupo. A análise da frequência das respostas sugere outra aproximação: parecem ser bastante frágeis, também para a amostra da Turma B, as conexões das RS dos sujeitos com elementos de significação advindos do universo reificado da Química (categoria IX).

Entretanto, diferentemente do que ocorre para a Turma A, aparenta ser muito mais presente para os respondentes da Turma B a ideia de ser necessário o desenvolvimento de uma postura cuidadosa, calcada na conscientização sobre os problemas relacionados ao aquecimento global. Isso pode ser concluído pelo fato da categoria VIII aparecer como a mais frequente dentre aquelas pertencentes à turma B (frequência correspondente a 20% do total de evocações). Outro afastamento que se verifica entre as turmas, em termos de sentidos atribuídos ao aquecimento global, é o fato de nenhum estudante da Turma B ter evocado palavras relacionadas à categoria III, o que denota que os sujeitos citados não tendem a atribuir importância à atmosfera terrestre em seu conjunto de representações sobre a temática em tela.

Ao menos em parte, os sujeitos investigados (Turmas A e B) parecem apresentar RS com conteúdo muito próximo ao que é defendido pelo IPCC, especialmente no que tange às causas (poluição, desmatamento) e às consequências do fenômeno (destruição da natureza e mudanças climáticas ligadas ao aumento das temperaturas globais). Não há indicativos significativos, nos dados mostrados acima, que conduzam à interpretação de que os estudantes interpelados por esta pesquisa possuam RS que coloquem em dúvida os argumentos tradicionalmente trazidos pelo IPCC.

A quase totalidade das respostas obtidas na segunda questão, com viés mais explicativo, confirmam as constatações supramencionadas (Quadro 2). Verificou-se a ocorrência de apenas um sujeito (estudante E3 – Turma A) que se posicionou clara e contrariamente às concepções de que o aquecimento global tem causas não naturais, ou seja, àquelas tradicionalmente disseminadas pelos cientistas do IPCC (a resposta também pode ser conferida no quadro abaixo).

Quadro 2 – Alguns fragmentos explicativos (Turmas A e B).

Estudante	Turma	Fragmento
E1	A	<i>O aquecimento do planeta Terra.</i>
E2	A	<i>É algo que está levando nosso mundo a catástrofes naturais.</i>
E3	A	<i>Para mim, representa nada mais do que uma balela. Esse fenômeno sempre ocorreu e só agora o explicam por causas não naturais.</i>
E4	A	<i>É o resultado de toda a poluição e mau tratamento que o homem produz sem muitas vezes ter conhecimento</i>
E5	A	<i>Um processo que gera um grande aumento de temperatura no planeta.</i>
E6	A	<i>Significa que o mundo está sendo destruído aos poucos.</i>
E1	B	<i>Significa que a existência está cada vez mais ameaçada.</i>
E2	B	<i>Toda a destruição das matas, a poluição das fábricas.</i>
E3	B	<i>Significa que as ações do homem têm trazido consequências para o planeta.</i>
E4	B	<i>O aumento da temperatura mundial causada pela emissão de gás carbônico.</i>
E5	B	<i>Que o planeta Terra está ficando mais quente.</i>
E6	B	<i>Significa poluir o planeta, a Terra está aquecendo muito, pois estamos poluindo ela.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas informações coletadas.

Uma hipótese que talvez consiga explicar tal constatação é a possível exposição dos estudantes a informações midiáticas desequilibradas, que não tratam o caráter controverso que

circunda o assunto (VIEIRA; BAZZO, 2007). Essa situação pode estar atuando como limitadora da construção de representações sobre o aquecimento global dos respondentes das turmas A e B, já que o universo consensual dos sujeitos aparenta ficar restrito a elementos que confirmam os conceitos construídos pelo IPCC. Na linha dessa conjectura, em pesquisa sobre a divulgação do aquecimento global por parte de veículos de comunicação, Casagrande e colaboradores (2011, p. 42) inferiram que “a grande maioria das posições é favorável ou partidária à tese do IPCC, para quem o fenômeno tem uma gênese sobretudo antropogênica”.

No que concerne às asserções de conhecimento para a sala de aula de Química na Educação Básica, os dados coletados tendem a indicar a necessidade de se trabalhar com recursos metodológicos que também abordem adequadamente o viés questionável do aquecimento global. Colaborando com essa visão, é possível identificar na literatura da Educação em Ciências que há várias vantagens, em termos de qualidade do ensino e da aprendizagem, em se adotar controvérsias científicas como temas de trabalho na perspectiva CTS (VIEIRA; BAZZO, 2007): construir, com os educandos, uma imagem mais real da ciência; destacar consequências sociais e éticas do trabalho científico; formar estudantes capazes de construir práticas sociais responsáveis/cidadãs; problematizar visões críticas sobre questões políticas e econômicas e sua influência sobre a ciência.

Conforme defendem Ramos e Silva (2007, p. 1), o crescimento de trabalhos interessados em discussões sobre a produção do conhecimento científico é “provavelmente associado a um momento histórico no qual grandes esperanças depositadas no desenvolvimento técnico-científico” passam por questionamentos. Entendendo controvérsia científica “como uma disputa conduzida publicamente e mantida persistentemente, sobre um assunto de opinião considerado significativo por um número de cientistas praticantes” (NARASIMHAN, 2001, p. 299), não se vislumbram razões que permitam ao professor de Química compor seu planejamento pedagógico com a ausência de abordagens sobre tais problemáticas (exemplificadas, aqui, no objeto de representação aquecimento global).

7 Considerações finais

Os excertos analíticos ora desenvolvidos indicam que foram cumpridos os objetivos traçados para este trabalho: foi possível constatar quais são os prováveis elementos que compõem as RS do aquecimento global apresentadas pelos sujeitos que fazem parte da amostra, sendo que estas se mostraram muito mais próximas da perspectiva antropogênica para o fenômeno citado. Ainda que haja, conforme mostrado em partes anteriores do texto, alguns afastamentos entre as turmas pesquisadas em termos de sentidos e explicações, infere-

se que são muito nítidos os sinais que aproximam suas RS.

O saber do senso comum, no âmbito das turmas pesquisadas, parece claramente dominado pelo ideário defendido pelo IPCC. No tocante ao caráter cientificamente discutível do fenômeno, é predominantemente ausente a articulação de um componente crítico capaz de ancorar-se em discussões contrárias às concepções apresentadas.

Conclui-se que essa investigação, no domínio da Educação em Química, converge com o rol de resultados de outras pesquisas que entrelaçam a sala de aula e a TRS, ou seja, expõem o conteúdo das teorias coletivas sobre a realidade, mostrando os desvios que este pode apresentar em relação às imagens reais do trabalho/conhecimento científico (FONSECA, 2015, 2016, 2017). Pesquisas com essa matriz teórico-metodológica amplificam os elementos de representação expostos, demonstrando sua utilidade para discussões educacionais e para movimentos de ensino/aprendizagem em diferentes níveis educacionais. No caso específico das turmas investigadas e do objeto de representação em análise, os resultados obtidos poderiam servir de sustentáculo para discutir conhecimentos sobre gases, grandezas químicas, cadeias carbônicas, conceitos de Termoquímica, dentre outras possibilidades, sempre dependentes do contexto de realização das propostas pedagógicas (FONSECA; LOGUERCIO, 2013b).

Por fim, infere-se que o presente estudo não se limita a construir asserções de conhecimento sobre as RS de duas turmas da Educação Básica, enraizadas no espaço escolar descrito. Ao contrário, pensando-se no trabalho de professores que considerem a relação de continuidade/descontinuidade entre a cultura elaborada (científica) e a cultura cotidiana (senso comum) no ambiente pedagógico (LUCKESI, 2008), entende-se que as discussões que foram desenvolvidas ampliaram esse espectro quando destacaram o papel fundamental de incluir, planejar, trabalhar e debater sobre temas controversos (com inclusão do quadro social, político, econômico e científico) nas aulas de Ciências da Natureza (de um modo geral) e de Química (em particular) da Educação Básica.

SOCIAL REPRESENTATIONS OF GLOBAL WARMING: CONTRIBUTIONS TO CHEMISTRY CLASSES IN BASIC EDUCATION

Abstract: This article proposes to describe a qualitative investigation characterized as a multiple case study involving two classes of high school integrated to professional education. The research sought to investigate the social representations of global warming presented by the subjects and how they could collaborate with the planning and qualification of the teaching of Chemistry in the aforementioned context considering its controversial character.

Data were collected through a questionnaire and interpreted through content analysis. The results showed that the classes seem to anchor their considerations about global warming in the idea of a phenomenon that causes destruction and is caused by the pollution produced by human action. Regarding the scientifically debatable nature of the phenomenon, it is predominantly absent the articulation of a critical component capable of anchoring itself in discussions contrary to the conceptions presented. It is concluded that this research in the field of Education in Chemistry converges with the roll of results of other research that intertwine the classroom and social representations, that is, expose the content of collective theories about reality, showing the deviations which it can present in relation to the real images of scientific knowledge. The work is also aligned with the perspective of thinking the school environment as a locus of continuity / discontinuity between the elaborated culture and the daily culture, emphasizing the relevance of investigations with this nature.

Keywords: Chemistry teaching. Social Representations. Global warming.

Referências

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

ALMEIDA, A. M. de O.; COSTA, W. A. da. Teoria das representações sociais: uma abordagem alternativa para se compreender o comportamento dos indivíduos e dos grupos sociais. **Revista de Educação Pública**, v.8, n.13, p. 250-280, 1999.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações Sociais: aspectos teóricos e aplicações à Educação. **Em Aberto**, n.61, p.60-78, 1994.

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Ed.). **Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)**. Madrid: Organização dos Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003. (Cadernos de iberoamerica).

BAPTISTA, G. M. M. **Aquecimento global: ciência ou religião?** Brasília: Hinterlândia, 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010. 281 p.

BECK, U. **La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad**. Barcelona: Paidós, 1998.

CAMPOS M. L. A. M.; JARDIM. W. F. Aspectos relevantes da biogeoquímica da hidrosfera. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, n. 5, p. 18-27, 2003.

CASAGRANDE, A.; SILVA-JUNIOR, P. da; MENDONÇA, F. de A. Mudanças climáticas e aquecimento global: controvérsias, incertezas e a divulgação científica. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.8, p. 30-44, 2011.

CORTES-JUNIOR, L. P.; CORIO, P.; FERNANDEZ, C. As Representações Sociais de Química Ambiental dos Alunos Iniciantes na Graduação em Química. **Química Nova na Escola**, v.31, n.1, 2009.

EPSTEIN, I. Aquecimento global. **Comciência - SBPC/Labjor**, 2002. Disponível em:

<http://www.comciencia.br/reportagens/clima/clima11.htm>. Acesso em 31 jul. 2017.

ESTEBAN, M.P.S. **Pesquisa Qualitativa em Educação: Fundamentos e Tradições**. Porto Alegre: AMGH, 2010. 268 p.

FONSECA, C. V. **Química, nutrição e ensino médio: produção de material didático no enfoque das representações sociais**. 2010. Dissertação de Mestrado, Instituto de Química, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

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

FONSECA, C. V. Representações sociais dos combustíveis: reflexões para o ensino de Química e Ciências na abordagem CTS. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 4, p. 1-20, 2015.

FONSECA, C. V. A Teoria das Representações Sociais e a pesquisa na área de educação em Ciências: reflexões fundamentadas em produções brasileiras contemporâneas. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 5, p. 1, 2016.

FONSECA, C. V. 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**, v. 12, p. 35-60, 2017.

FONSECA, C. V.; LOGUERCIO, R. de Q. Conexões entre química e nutrição no ensino médio: reflexões pelo enfoque das representações sociais dos estudantes. **Química Nova na Escola**, v.35, n.2, p. 132-140, 2013a.

FONSECA, C. V.; LOGUERCIO, R. de Q. Representações sociais da Nutrição: proposta de produção de material didático de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, p. 407, 2013b.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. Brasília: Líber Livro Editora, 2008. 3. ed. 80 p.

FRANCO, M. L. P. B.; VARLOTTA, Y. M. da C. L. As representações sociais de professores do ensino médio. **Estudos em Avaliação Educacional**, v.15, n.30, p. 17-28. 2004.

GUIMARÃES, C. C.; DORN R. C. Efeito estufa usando material alternativo. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 153-157, 2015.

HILGER, T. R. A Física Quântica como geradora de representações sociais no ensino médio. 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. Curitiba: Champagnat, 2011.

IPCC. **Intergovernmental Panel on Climate Change**. Sítio eletrônico, 2017. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/>. Acesso em: 31 jul. 2017.

JODELET, D. Représentation Sociale: phénomène, concept et théorie. In: MOSCOVICI, S.

(Dir.). **Psychologie sociale**. 2. ed. Paris: P.U.F., 1990.

LEROUX, M. **Aquecimento global: uma impostura científica**. Disponível em: http://www.resistir.info/climatologia/impostura_cientifica.html. Acesso em 31 jul. 2017.

LOMBORG, B. **O ambientalista cético**. São Paulo: Campus, 2002.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 2008.

MELO, E. G. S.; TENÓRIO, A.; ACCIOLY-JUNIOR., H. Representações sociais de ciência de um grupo de licenciandos em Física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.9, n.2, p. 457-466, 2010.

MILLER, G. T. **Ciência ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MONROE, N. B.; et al. O tema transversal saúde e o ensino de ciências: representações sociais de professores sobre as parasitoses intestinais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.18, n.1, p.7-22, 2013.

MOSCOVICI, S. **A Representação Social da Psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978. (Trad. por Álvaro Cabral).

MOSCOVICI, S. **La psychanalyse, son image et son public**. Paris: PUF, 1961.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MOSCOVICI, S. Social psychology and developmental psychology: extending the conversation. In: DUVEEN, G.; LLOYD, B. (Ed.). **Social Representations and the Development of Knowledge**, p. 164-185. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

MARUYAMA, S. **Aquecimento Global?** São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

NARASIMHAN, M. G. Controversy in science. **Journal of Biosciences**, v.26, n.3, p.299-304, 2001.

PEREIRA, C. S. **Um estudo das representações sociais sobre química de estudantes do ensino médio da educação de jovens e adultos paulistana**. 2012. Dissertação de Mestrado, Instituto de Física, Faculdade de Educação, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

RAMOS, M. B.; SILVA, H. C. Para pensar as controvérsias científicas em aulas de ciências. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

SÁ, C. P. Representações Sociais: o conceito e o estado atual da teoria. In: SPINK, M.J. (Org.). **O conhecimento no cotidiano**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

SCHAFFER, D. Z. **Representações sociais de alunos universitários sobre o termo**



"**ORGÂNICO**". 2007. Dissertação de Mestrado, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, M.A.E. **As Representações Sociais de Combustão e Queima**. 2003. Dissertação de Mestrado, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SILVA, M. A. E.; PITOMBO, L. R. M. Como os alunos entendem queima e combustão: contribuições a partir das representações sociais. **Química Nova na Escola**, n.23, p. 23-26, 2006.

SILVA, M. A. N.; QUADROS, A. L. ensino por temas: a qualidade do ar auxiliando na construção de significados em química. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 1, p. 40-46, 2016.

SOUZA, C. M. S. G. de; MOREIRA, M.A. Representações Sociais. In: MOREIRA, M.A. (Org.). **Representações Mentais, Modelos Mentais e Representações Sociais**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2005. 128 p.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Teoria da evolução: Representações de professores pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.2, p. 471-486, 2012.

VIEIRA, K. R. C. F. ; BAZZO, W. A. Discussões a cerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

WAKS, L. J. Educación en ciencia, tecnología y sociedad: origenes, desarrollos internacionales y desafios actuales. In: MEDINA, M., SAN MARTÍN, J. (Ed.). **Ciencia, tecnología y sociedad**: estudios interdisciplinarios en la univervidade, en la educación y en la gestión política y social. Barcelona: Universidad del País Vasco, 1990.

YIN, R. K. (Ed.). **Introducing the World of Education: A Case Study Reader**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2005.