



DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo30p198-204

A COMPREENSÃO SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA NO CONTEXTO DAS CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS

KRUPCZAK, Carla¹

¹carlak.quim@gmail.com

AIRES, Joanez Aparecida²

²joanez.ufpr@gmail.com

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: História, Sociologia, Filosofia, Educação em Ciências

RESUMO: Um dos objetivos da Educação Científica é formar cidadãos alfabetizados cientificamente, que sejam críticos e conscientes. Para isso, é imprescindível o conhecimento sobre natureza da ciência e uma das estratégias de ensino utilizadas para desenvolver tal conhecimento é a abordagem de controvérsias sociocientíficas. Assim, o objetivo desta pesquisa é investigar como a abordagem de controvérsias sociocientíficas pode contribuir para a compreensão sobre natureza da ciência no contexto das aulas de Química para o Ensino Médio. Para tanto, será realizada uma pesquisa qualitativa de intervenção, em que serão desenvolvidas e aplicadas sequências didáticas para turmas de 1ª série do Ensino Médio de um colégio particular de Curitiba, envolvendo controvérsias sociocientíficas e natureza da ciência. Os dados serão constituídos por meio de questionários, gravação em áudio das aulas, observações feitas pela pesquisadora e materiais produzidos pelos estudantes durante as aulas e serão analisando utilizando a Análise Textual Discursiva.

PALAVRAS – CHAVE: Ensino de Química. Natureza da Ciência. Controvérsias Sociocientíficas.

INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia vêm trazendo melhorias na qualidade de vida da humanidade. No entanto, elas também geraram novos problemas, como aumento da poluição e das desigualdades sociais. Dessa forma, frequentemente as pessoas se deparam com situações que envolvem ciência e tecnologia e necessitam de conhecimentos científicos para uma análise crítica da conjuntura como um todo. Nesse âmbito, o Ensino de Ciências tornou-se fundamental para preparar os cidadãos para terem experiências fundamentadas com o mundo e para a tomada de decisão (REIS, 2009).

Nesta mesma linha de argumentos, Sasseron e Carvalho (2011) consideram que um dos objetivos do Ensino de Ciências passou a ser a Alfabetização Científica dos cidadãos. Este é o processo pelo qual a linguagem científica adquire significado para que o indivíduo insira-se na sociedade e possa tomar decisões fundamentadas. As autoras afirmam que, para que um cidadão seja alfabetizado cientificamente ele precisa (i) compreender os termos e conceitos básicos da ciência, (ii) entender sobre natureza da ciência e os fatores que a influenciam e (iii) compreender as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Portanto, ter uma compreensão sobre natureza da ciência (NDC), ou seja, sobre como ocorre a construção do conhecimento científico, é um fator fundamental para a formação de cidadãos críticos.

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo30p198-204

Existem várias formas de estimular a compreensão sobre NDC, sendo uma delas a abordagem de controvérsias sociocientíficas (CSC). Estas são definidas como questões conflituosas que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade e, por isso, possibilitam a discussão sobre muitas das características do funcionamento da ciência (REIS, 2009). São exemplos de CSC: os transgênicos, a clonagem de seres vivos, a eutanásia, a utilização de energia nuclear, o aquecimento global, entre outros.

Em trabalho anterior (KRUPCZAK; AIRES, 2018) verificamos que as discussões sobre NDC na área de Educação em Ciências já estão bastante difundidas no Brasil. Inclusive, parte considerável das teses e dissertações brasileiras sobre a temática (37,8%) fornece propostas de estratégias didáticas para a reflexão sobre NDC em sala de aula.

Entretanto, em relação às CSC constatamos que a temática ainda é recente no Brasil e pouco difundida (KRUPCZAK, 2019). Parte considerável das teses e dissertações brasileiras sobre o tema (40,6%) apresenta estratégias didáticas para a sala de aula. No entanto, são raras as investigações que utilizam as CSC como contexto para discutir sobre NDC. Encontramos apenas quatro teses e dissertações que buscam fazer relações entre os dois temas. Destas, apenas uma pesquisa é voltada para o Ensino Médio e contém uma proposta didática para uma turma de primeiro ano.

Em termos de literatura internacional, Karisan e Zeidler (2017) encontraram apenas sete trabalhos que relacionam NDC e CSC. Os autores afirmam que ainda faltam pesquisas que busquem entender como uma abordagem reflexiva e explícita sobre NDC pode ser usada junto com as CSC.

Pensando em preencher esta lacuna, a presente pesquisa tem como objetivo principal investigar como a abordagem de controvérsias sociocientíficas pode contribuir para a compreensão sobre natureza da ciência no contexto das aulas de Química para o Ensino Médio. Os objetivos específicos são: (i) caracterizar as discussões sobre natureza da ciência e controvérsias sociocientíficas na literatura da área de Educação em Ciências; (ii) desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática usando a abordagem de controvérsias sociocientíficas em turmas de Ensino Médio na disciplina de Química; (iii) Analisar como a abordagem de controvérsias sociocientíficas usada na sequência didáticas contribuiu para a compreensão sobre natureza da ciência.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Matthews (2012), discussões sobre natureza da ciência (NDC) na educação científica vêm sendo feitas desde a segunda metade do século XIX. No entanto, ainda não existe uma definição única para NDC, ela varia conforme a fundamentação teórica que se adota. Martins (2015, p. 706) afirma que um consenso filosófico é impossível, pois “a ciência é um empreendimento social complexo demais para que dela se possa ter uma caracterização única”.

Para Lederman (1992, p. 331, tradução nossa) “embora a ‘natureza da ciência’ tenha sido definida de várias maneiras, ela geralmente se refere aos valores e suposições inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico”. Este autor e seu grupo de pesquisa

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo30p198-204

consideram que a compreensão sobre NDC envolve apenas as questões epistemológicas do conhecimento, deixando de fora os processos de investigação científica.

Por outro lado, autores como Irzik e Nola (2011, p. 593, tradução nossa) consideram que a compreensão sobre NDC engloba os processos de investigação, “[...] afinal, a investigação científica, como coleta de dados, classificação, análise, experimentação e inferências, faz parte da ciência e este fato em si deve ser incluído na NDC”. Nesta pesquisa adotamos esta perspectiva, pois consideramos que não é possível separar o conhecimento científico dos processos de investigação, uma vez que a ciência não existe sem eles.

Independentemente da opção adotada, a inclusão da compreensão sobre NDC na educação científica vem sendo defendida, principalmente, porque ela é considerada um fator importante para a alfabetização científica dos cidadãos (FARIA et al., 2014; MENDONÇA, 2020).

Pesquisas indicam que alunos, professores e cidadãos no geral possuem visões simplistas sobre ciência (PÉREZ et al., 2001; OKI; MORADILLO, 2008; FERNANDES; RODRIGUES; FERREIRA, 2018). Clough e Olson (2012) afirmam que estas concepções pouco elaboradas sobre ciência podem dificultar o entendimento dos conteúdos científicos e levar a atitudes negativas em relação à ciência, como o negacionismo. Visões simplistas sobre ciência são preocupantes porque a ciência e a tecnologia são cada vez mais presentes na sociedade. Portanto, frequentemente os cidadãos precisam tomar decisões sobre estes assuntos, como na escolha dos cuidados de saúde que se adota, quais equipamentos eletrônicos compra, que tipo de dietas seguir, entre outros.

Mas, a grande questão é: como incluir reflexões sobre NDC nas aulas de ciências de modo que os estudantes construam visões mais elaboradas sobre ciência?

A abordagem de controvérsias sociocientíficas (CSC) – que são situações de cunho científico e tecnológico com fortes aspectos sociais, econômicos, políticos, ambientais e éticos e com soluções incertas e complexas – é uma estratégia que vem sendo defendida mais recentemente (ZEIDLER; NICHOLS, 2009; EASTWOOD et al., 2012; LEDERMAN; ANTINK; BARTOS, 2014; KARISAN; ZEIDLER, 2017). Zeidler e Nichols (2009, p. 53, tradução nossa) afirmam que “[...] as unidades de estudo de CSC proporcionam o contexto para os alunos entenderem, através de experiências cuidadosamente elaboradas, que o conhecimento científico é carregado de teoria, social e culturalmente construído”.

Karisan e Zeidler (2017) defendem que a abordagem de CSC pode ajudar os alunos a ver a ciência de forma mais elaborada e crítica, o que pode ajudá-los nos processos de tomada de decisão. Eastwood et al. (2012) corroboram tal ideia:

As CSC fornecem contextos excelentes para a instrução reflexiva explícita da NDC em suas inúmeras oportunidades de exemplificar aspectos da NDC. Os contextos de CSC destacam evidências conflitantes, diferentes interpretações de dados e perspectivas alternativas. Esses problemas se prestam a discussões sobre o conhecimento científico como baseado empiricamente, inferencial, provisório, subjetivo, criativo e influenciado por fatores sociais e culturais (EASTWOOD et al., 2012, p. 2307, tradução nossa).

Allchin (2011) afirma que a compreensão sobre NDC contextualizada pelas CSC permite apreciar a amplitude da ciência, analisar todos os âmbitos envolvidos. Assim, é possível preparar os estudantes para lidar com situações reais de forma mais crítica e integral.

METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa, porque os dados são majoritariamente descritivos e o foco está no significado que os indivíduos dão às situações. Assim, “o objetivo da pesquisa está, então, menos em testar aquilo que já é bem conhecido (por exemplo, teorias já formuladas antecipadamente) e mais em descobrir o novo e desenvolver teorias empiricamente fundamentadas” (FLICK, 2009, p. 24).

Segundo Rosa (2013), a pesquisa em Ensino de Ciências pode ser com ou sem intervenção. No caso desta investigação será utilizado um delineamento com intervenção, pois o objetivo é justamente intervir na realidade e avaliar as mudanças causadas. Damiani et. al. (2013, p. 58) definem as pesquisas de intervenção como: “investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências”.

Esta investigação, assim como toda pesquisa de intervenção, busca contribuir com a solução de problemas práticos. O objetivo desta metodologia é aproximar as pesquisas acadêmicas da realidade escolar, de modo a subsidiar mudanças nas práticas educacionais, promovendo melhorias no ensino. Assim, nas intervenções o objetivo é “descrever detalhadamente os procedimentos realizados, avaliando-os e produzindo explicações plausíveis, sobre seus efeitos, fundamentadas nos dados e em teorias pertinentes” (DAMIANI et. al., 2013, p. 59).

Será elaborada, aplicada e avaliada uma sequência didática que relaciona NDC, CSC e conteúdos de química. A sequência didática será aplicada para as quatro turmas de 1ª série do Ensino Médio do Colégio Nossa Senhora Medianeira de Curitiba¹.

A constituição dos dados nas turmas será realizada em três etapas:

- Pré-aplicação: antes da aplicação das sequências didáticas, os estudantes responderão a um questionário sobre NDC, o qual foi construído com base no KNOWS (Knowledge of the Nature of Whole Science), proposto por Allchin (2011) e também no VENCCE (Visões de Estudantes sobre a Natureza da Ciência por meio da Contextualização em Ecologia), proposta por Azevedo e Scarpa (2017). O objetivo é identificar as concepções prévias dos alunos sobre NDC.
- Durante a aplicação: todas as aulas da sequência didática serão gravadas. Durante as aulas também serão feitas anotações em diário de campo. Os materiais produzidos pelos estudantes, como textos, trabalhos e pesquisas também serão utilizados como fonte de dados.
- Pós-aplicação: cerca de um mês depois da aplicação da sequência didática, os estudantes responderão novamente o questionário feito no início. O objetivo é identificar alterações nas concepções sobre NDC.

¹ Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná sob o número CAAE 47557521.6.0000.0102.

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo30p198-204

Assim, os dados serão constituídos usando: questionários, gravação de todas as aulas, observações anotadas em diários de campo e materiais produzidos pelos estudantes.

Os dados constituídos serão analisados com base na Análise Textual Discursiva (ATD), a qual foi proposta por Moraes e Galiazzi (2013). Esta metodologia de análise divide-se em três partes: desmontagem dos textos, estabelecimento das relações e captando o novo emergente. A primeira etapa envolve a leitura e a busca por unidades de significado, que são frases ou palavras relacionadas diretamente com o que o analista quer compreender (no caso desta pesquisa serão unidades relacionadas com NDC). A segunda parte da análise consiste na criação de categorias para as unidades de significado. Este agrupamento é feito com base em elementos comuns. As categorias podem ser desenvolvidas *a priori* ou *a posteriori*. A terceira etapa da ATD é a interpretação das categorias e posterior escrita das novas compreensões do material inicial (MORAES; GALIAZZI, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esta investigação permita compreender como a abordagem de CSC pode ser utilizada por professores de Ciências, e em específico de Química, para auxiliar os estudantes a refletir sobre NDC. Visto que tais conhecimentos são essenciais para a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente, como elencado na literatura (FARIA et al., 2014; FERNANDES; RODRIGUES; FERREIRA, 2018; MENDONÇA, 2020). Assim, espera-se que este trabalho contribua com a melhoria da educação científica e da formação cidadã como um todo.

REFERÊNCIAS

ALLCHIN, D. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.

AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L. Decisões envolvidas na elaboração e validação de um questionário contextualizado sobre concepções de natureza da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 57-82, 2017.

CLOUGH, M. P.; OLSON, J. K. Impact of a nature of science and science education course on teachers' nature of science classroom practices. In: KHINE, M. S. (Ed.). **Advances in nature of science research**. Springer, Dordrecht, 2012. p. 247-266.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 45, p. 57-67, maio/ago. 2013.

EASTWOOD, J. L.; SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L.; LEWIS, A.; AMIRI, A.; APPLEBAUM, S. Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. **International Journal of Science Education**, v. 34, n. 15, p. 2289-2315, 2012.

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo30p198-204

FARIA, C.; FREIRE, S.; GALVÃO, C.; REIS, P.; FIGUEIREDO, O. "Como trabalham os cientistas?": potencialidades de uma atividade de escrita para a discussão acerca da natureza da ciência nas aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 1, p. 1-22, 2014.

FERNANDES, G. W. R.; RODRIGUES, A. M.; FERREIRA, C. A. R. Elaboração e validação de um instrumento de análise sobre o papel do cientista e a natureza da ciência e da tecnologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 256-290, 2018.

FLICK, U. Pesquisa qualitativa: por que e como fazê-la. In: _____. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, p.20-49.

IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of Science for Science education. **Science & Education**, Dordrecht, v. 20, p. 591-607, 2011.

KARISAN, D.; ZEIDLER, D. L. Contextualization of Nature of Science within the Socioscientific Issues Framework: A Review of Research. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, Meram, v. 5, n. 2, p. 139-152, 2017.

KRUPCZAK, C. **Natureza da ciência nas pesquisas sobre controvérsias sociocientíficas: o estado do conhecimento no contexto brasileiro**. 2019. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

KRUPCZAK, C.; AIRES, J. A. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem? **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 32, p. 19-32, 2018.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of a research. **Journal of Research in Science Teaching**, Champaign, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

LEDERMAN, N. G.; ANTINK, A.; BARTOS, S. Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. **Science & Education**, Parañaque, v. 23, n. 2, p. 285-302, 2014.

MARTINS, A. F. P. Natureza da ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em "temas" e "questões". **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703-737, dez. 2015.

MATTHEWS, M. R. Changing the focus: from nature of science to features of science. In: KHINE, M. S. (Ed.). **Advances in nature of science research**. Dordrecht: Springer, 2012, p. 3-26.

MENDONÇA, P. C. C. De que conhecimento sobre Natureza da Ciência estamos falando? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. 1-16, 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.



XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR



DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo30p198-204

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da Natureza da Ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

REIS, P. Ciência e Controvérsia. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, v. 32, p. 9-15, 2009.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em Ensino de Ciências**. Campo Grande: UFMS, 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

ZEIDLER, D. L.; NICHOLS, B. H. Socioscientific issues: Theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p. 49, 2009.