

AS ATIVIDADES PRÁTICAS EXPERIMENTAIS ASSOCIADAS AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DOS ÚLTIMOS 10 ANOS

ACTIVIDADES PRÁCTICAS EXPERIMENTALES ASOCIADAS A CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS: UN REPASO BIBLIOGRÁFICO DE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS

Laurio Yukio Matsushita

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências do Instituto de Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (PROPEC-IFRJ, Campus Nilópolis) e Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

laurio.matsushita@cefet-rj.br

Maria Cristina do Amaral Moreira

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências do Instituto de Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (PROPEC-IFRJ, Campus Nilópolis)

maria.amaral@ifrj.edu.br

RESUMO

As Atividades Práticas Experimentais chamam muito a atenção dos alunos, principalmente em seu sentido mais amplo, quando abrangem, além das aulas de laboratório, debates, resolução de problemas, jogos didáticos, saídas de campo, entre outras coisas. Já as Questões Sociocientíficas (QSC) nas aulas de ciência podem auxiliar no desenvolvimento de uma cidadania responsável, pois trabalham opiniões diferentes além das questões sociais, morais e éticas relacionadas a ciência e a tecnologia. Este trabalho tem como objetivo traçar um perfil do que vem sendo publicado nos últimos 10 anos sobre as Atividades Práticas Experimentais e que fazem uso das QSC.

Palavras-chave: Experimentação; Atividades Práticas Experimentais; Questões Sociocientíficas; Controvérsias Sociocientíficas; Temas Controversos.

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

Modalidade: pesquisa acadêmica.

RESUMEN

Las Actividades Prácticas Experimentales llaman mucho la atención de los estudiantes, sobre todo en su sentido más amplio, cuando abarcan, además de las clases de laboratorio, debates, resolución de problemas, juegos didáticos, excursiones, entre otras cosas. Por otro lado, las Cuestiones Sociocientíficas (CSC) en las clases de ciencias pueden ayudar en el desarrollo de una ciudadanía responsable, ya que trabajan diferentes opiniones

además de cuestiones sociales, morales y éticas relacionadas con la ciencia y la tecnología. Este artículo tiene como objetivo trazar un perfil de lo que se ha publicado en los últimos 10 años sobre las Actividades Prácticas Experimentales y que hacen uso de CSC.

Palabras clave: Experimentación; Actividades Prácticas Experimentales; Cuestiones sociocientíficas; Controversias Sociocientíficas; Temas Controvertidos.

Eje temático: 2. Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología

Modalidad: Investigación académica.

INTRODUÇÃO

As aulas de ciências podem ser consideradas de difícil compreensão quando trazem conceitos altamente abstratos como é o caso das aulas de biologia molecular ou genética, que exige uma certa maturidade por parte dos alunos, já que não é possível observar uma molécula de determinado aminoácido ou ainda um gene em ação, sendo necessário o uso da imaginação para tentar compreender. Ao mesmo tempo, essas aulas podem ser extremamente atraentes, ganhando um tom quase mágico e que mexem com o imaginário e impressionam pelos experimentos que podem trazer, muitas vezes sendo transformados em verdadeiros shows.

Alguns exemplos de como a ciência pode ser divertida irromperam na década de 90 e chegaram a ser apresentados em vários programas de TV para crianças e adolescentes, como o “Mundo de Beakman”, “Mythbusters – Os Caçadores de Mito” (ambos norte americano) e o “Ciência em Show” (produção nacional) no início dos anos 2000, e mais recentemente, temos o “Manual do Mundo” (canal do YouTube criado em 2008 e até hoje no ar).

Apesar da ciência apresentar esse lado mais ligado ao entretenimento, o que acontece nas escolas é bem diferente. Segundo Silva e Zanon (2000) os professores lamentam a carência de condições para a prática experimental, citando como exemplo a carga horária reduzida, turmas grandes e infraestrutura (física e material) inadequada. As autoras ainda acrescentam que há a carência na formação docente e a falta de clareza sobre o papel da experimentação na aprendizagem do aluno. Essa dualidade da maneira como a ciência pode ser apresentada pode causar frustração ou fascínio frente as aulas, pois a realidade nas nossas escolas é bem diferente.

Esse componente prático-experimental no ensino de ciências é recorrente como objeto de investigação desde a década de 60 e ressurgiu de tempos em tempos com o incremento de estudos de neurociência e novas tecnologias (HOFSTEIN; LUNETTA, 2004).

Muitos professores da área de ciências dizem ser fundamental o ensino experimental e do uso do laboratório para melhorar o ensino de ciências (DEITOS; STREIDER, 2018). Hofstein e Lunetta (2004), embasados em ampla pesquisa bibliográfica afirmam que o trabalho de laboratório pode melhorar atitudes, estimular interesse e prazer, além de motivar os alunos a aprenderem. Também afirmam que os alunos desenvolvem a capacidade de iniciativa, de trabalho em grupo, e a argumentação lógica baseada em evidências científicas.

Essa realidade da experimentação no ensino de ciências acaba refletindo na pequena incidência de pesquisas com abordagens metodológicas de caráter inventariante e descritivo na produção acadêmica brasileira sobre o tema (OLIVEIRA; CASSAB; SELLES, 2012). Diante desse cenário, as atividades práticas experimentais auxiliam diretamente a desenvolver os aspectos sociais e científicos junto aos morais e éticos? Segundo Fernandes e Gouvêa (2020) as Questões Sociocientíficas (QSC) levam em consideração as questões éticas e construção de julgamentos morais sobre tópicos da ciência através da interação social e do discurso. Sadler (2004) defende a inclusão das QSC nas aulas de ciências pois elas auxiliam no desenvolvimento de uma cidadania responsável.

O objetivo deste trabalho é levantar artigos de periódicos da área de educação e ensino, assim como trabalhos em eventos publicados nos últimos 10 anos que relacionem as atividades práticas experimentais e que abordem as Questões Sociocientíficas.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e de caráter inventariante já que aborda uma pesquisa bibliográfica. Utilizou-se da ferramenta tecnológica BUSCAD (Busca Acadêmica) (MANSUR; ALTOÉ, 2021). Esta é uma macro do Microsoft Excel desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Os objetos da pesquisa foram artigos

científicos presentes em periódicos da área de Ensino e Educação e trabalhos apresentados em eventos – artigo completo e resumo expandido.

Para a pesquisa utilizou-se os descritores: “Experimentação”, “Experimentos”, “Experimental”, “Atividades Experimentais”, “Questões Sociocientíficas”, “Aspectos Sociocientíficos”, “Temas Sociocientíficos”, “Controvérsias Sociocientíficas” e “Aulas Práticas”. Trabalhos que apareceram em duplicata foram descartados, assim como aqueles que apareciam como nomes de grupos ou turmas, tais como sala ou grupo experimental. Os trabalhos analisados foram aqueles que os descritores apareceram no título, no resumo, nas palavras-chave ou ao longo do texto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a ferramenta tecnológica BUSCAD, 121 artigos presentes em periódicos científicos ou eventos da área de Ensino e Educação foram encontrados e que tratam de Questões Sociocientíficas compreendidos entre os anos de 2014 até 2024. Entretanto, somente 4 artigos apresentaram as Atividades Práticas Experimentais e as QSC no mesmo trabalho (Quadro 1).

Título	Autores	Fonte	Ano
Discutiendo Controversias socio científicas em la enseñanza de ciências por médio de uma actividad lúdica	Duso e Hoffmann	Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado	2016
Proposta Metodológica para o Ensino de Química Utilizando o Tema Alimentação Saudável	Rodrigues, <i>et al.</i>	Revista Insignare Scientia	2019
Alimentos Transgênicos: Controvérsias (socio)científicas e gestos de leitura produzidos a partir de textos jornalísticos	Montalvão-Neto e Almeida	XIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	2021
Experimentação no Ensino de Química Verde: Identificação Alternativa da Vitamina C para o Estudo de Funções Orgânicas	Ferraz <i>et al.</i>	Revista INTER EDUCA	2023

Quadro 1: Artigos de Periódicos e Eventos da área de Ensino e Educação que apresentam as Atividades Práticas Experimentais que trabalham com QSC. Fonte: Autoria Própria (2023).

O conceito aqui utilizado de atividades práticas experimentais foi o de Pereira e Moreira (2017) em que os autores consideram um termo polissêmico e que é caracterizado como as atividades realizadas no contexto do ensino de ciências e que não necessariamente ocorrem dentro de um laboratório. Podem englobar também debates, resolução de problemas, jogos didáticos, saídas de campo, encenação e teatro (ROSITO, 2008).

A atividade prática experimental presente no artigo de Duso e Hoffmann (2016) trata-se de um Rally Cultural. Uma proposta de atividade lúdica e interdisciplinar, adaptada das corridas de orientação, aplicada em uma escola de Ensino Médio e posteriormente adaptada para a formação continuada de professores na forma de oficina didática realizada em três grandes eventos de ensino de ciências. Essa atividade é uma gincana em que se trabalha a discussão de textos e trabalhos colaborativos em grupos para a resolução de problemas propostos em cada etapa da atividade.

No artigo de Rodrigues *et al.* (2019) é apresentada uma proposta didática desenvolvida em uma oficina pedagógica da disciplina Tópicos Especiais do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do IFGO da cidade de Morrinhos. A oficina é estruturada nos Três Momentos Pedagógicos proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), sendo o primeiro a Problematização Inicial, o segundo momento a Organização do Conhecimento e o último a Aplicação do Conhecimento

Em Montalvão-Neto e Almeida (2021) a atividade prática experimental utilizada foi a leitura e escrita no ensino de ciências aplicada em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola estadual do interior de São Paulo. A leitura e interpretação se deu a partir de notícias midiáticas publicadas em jornais de grande circulação e debatidas em uma aula de 50 minutos.

No último trabalho apresentado no Quadro 1 (FERRAZ *et al.*, 2023) a atividade prática experimental consistiu em um experimento integrado a uma sequência didática composta de três momentos: a aplicação de um questionário de sondagem (QS), aula teórica e experimental e a aplicação de um questionário final (QF). O trabalho foi desenvolvido

em uma turma do 3º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de Controle Ambiental do IFPB, *Campus* João Pessoa.

Pelo exposto acima, podemos perceber que todos apresentam as atividades práticas experimentais em consonância com as definições dadas por Rosito (2008) e Pereira e Moreira (2017). A única atividade prática que ocorreu com materiais de laboratório foi a identificação de vitamina C no trabalho de Ferraz *et al.* (2023). Ademais, atividades reflexivas que saem das aulas convencionais auxiliam na aprendizagem através da solução de desafios, trabalho colaborativo e desenvolvimento de um espírito crítico. A instrumentalização em si através de realizações de etapas preestabelecidas de um processo ou experimento já realizado não garante o aprendizado do aluno. Apenas o questionamento, o levantamento de hipóteses e a investigação podem produzir conhecimento de maneira significativa (DEITOS; STREIDER, 2018).

As Questões Sociocientíficas em conjunto com as Atividades Práticas Experimentais, não costumam aparecer juntas, de acordo com o levantamento bibliográfico realizado. O que leva a crer que as QSC são utilizadas ainda de maneira muito insipiente, talvez por ainda ser relativamente recente no Brasil e nem sempre o professor consegue atrelar o conteúdo de uma aula, o que nem sempre é uma tarefa fácil, pois, segundo Ramsey (1993), há três critérios para ser considerado um tema controverso sociocientífico (sinônimo de QSC). São eles: a existência de opiniões diferentes sobre o assunto, haver um significado social e, por último, ter, em alguma dimensão, uma relação com a ciência e a tecnologia.

Apesar dos quatro trabalhos apresentarem as QSC (e outros descritores similares) em seus resumos, apenas o trabalho de Montalvão-Neto e Almeida (2021) apresenta a fala dos alunos e com isso aparecem opiniões diversas e juízos de valor, o que caracteriza uma controvérsia sociocientífica, de acordo com Rudduck (1996). Interessante notar que os autores esclarecem que as QSC permitiram que os alunos pudessem olhar um determinado assunto, que tem repercussão social e envolve a ciência e a tecnologia (os alimentos transgênicos), a partir de outras perspectivas.

Os demais trabalhos aqui selecionados apresentam temas que podem ser controversos, entretanto, não fica claro como essas questões sociocientíficas geram divergências de opiniões e geram dilemas (não resolvidos) que envolvem questões éticas e morais. É claro que todos trazem temas com abordagens científicas, tecnológicas e sociais como é o caso

de temas ambientais (DUSO; HOFFMANN, 2016), alimentação saudável (RODRIGUES *et al.*, 2019) e a química verde (FERRAZ *et al.*, 2023). Tal fato pode ser decorrente de que a própria definição de controvérsia é incerta, já que é um fenômeno social e historicamente determinado (dilema moral) e que pode envolver crenças e argumentações que podem estar num domínio mais cognitivo e até mesmo psicológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões sociocientíficas, nos últimos 10 anos tem aparecido cada vez mais com frequência nos periódicos e eventos de Educação e Ensino de Ciências. Entretanto, pode ser observado que associar com o a experimentação, mesmo no seu sentido mais amplo, não vem ocorrendo nas pesquisas da área.

Temas que abordam as questões sociais, ambientais, morais e éticas dentro da ciência são bastante frequentes nos últimos anos, como podemos observar nos noticiários midiáticos, como é o caso da liberação de agrotóxicos; a produção, distribuição e obrigatoriedade das vacinas; as demarcações de terras indígenas e a exploração de minérios; até o próprio aquecimento global e as relações de consumo. A ciência é muito abundante em gerar os dilemas controversos. Mas a conexão com as aulas que não está ocorrendo, pois ainda há uma prioridade aos conteúdos, tanto ao que deve ser passado quanto a quantidade e que reforçam o foco no ENEM e em outros vestibulares. Os conteúdos devem ser passados, mas há uma série de estratégias que podem auxiliar o estudante a ter uma aprendizagem significativa.

Este trabalho denota que há a necessidade de mais pesquisas quanto ao trabalho das QSC em sala de aula, assim como a discussão epistemológica tanto das Atividades Práticas Experimentais, assim como também das Questões Sociocientíficas.

REFERÊNCIAS

DEITOS, G. e STREIDER, D. Um olhar epistemológico para a experimentação no ensino de ciências. **Olhar de Professor**, v. 21, n. 2, p. 281-288, 2018. DOI: 10.5212/olharprofr.v.21i2.0008. Acesso em: 08 abr. 2024.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. e PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2ª Edição. São Paulo/SP. Cortez Editora. 2007. 288p.

DUSO, L. e HOFFMANN, M. B. Discutiendo Controversias socio científicas em la enseñanza de ciencias por medio de uma actividad lúdica. **Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v. 19, n. 2, p. 185-193. DOI: 10.6018/reifop.19.2.254761. Acesso em 15 fev. 2024.

FERNANDES, J. P. e GOUVÊA, G. A perspectiva CTS e a abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências: aproximações e distanciamentos. **Tear – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 1-17. DOI: 10.35819/tear.v9.n2.a4460. Acesso em 28 abr. 2024

FERRAZ, J. M. S.; VELOZO, M. C. S.; SOUZA, N. S. de; SILVA-JR., C. A. da e FIGUEIRÊDO, A. M. T. A. de. Experimentação no ensino de química verde: identificação alternativa da vitamina C para o estudo de funções orgânicas. **Revista INTER EDUCA**, v. 5, n. 3, p. 65-79. 2023. DOI: 10.53660/rie.237.205. Acesso em 03 mar. 2024.

HOFSTEIN, A. e LUNETTA, V. N. The laboratory in science education: foundations for the Twenty-First Century. **Science Education**, v. 88, n. 1, p. 28-54. 2004. DOI: 10.1002/sce.10106. Acesso em 21 jan. 2024.

MANSUR, D. R. e ALTOÉ, R.O. Ferramenta tecnológica para realização de revisão de literatura em pesquisas científicas: importação e tratamento de dados. **Sala de Aula em Foco**, v. 10, n. 1, p. 1-8. DOI: 10.36524/saladeaula.v10i1.1206. Acesso em 20 dez. 2023.

MONTALVÃO-NETO, A. L. e ALMEIDA, M. J. P. M. de. Alimentos transgênicos: controvérsias (socio)científicas e gestos de leitura produzidos a partir de textos jornalísticos. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 13., 2021, On Line. **Anais** [...]. 2021. p. 1-8. <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92624>. Acesso em 13 jan. 2024.

OLIVEIRA, A. A. Q. de; CASSAB, M.; SELLES, S. E. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 183-209, 2012.

PEREIRA, M. V.; e MOREIRA, M. C. do A. Atividades prático-experimentais no Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 265-277, 2017. DOI: 10.5007/2175-7941.2017v34n1p265. Acesso em 09 jan. 2024.

RAMSEY, J. The science education reform movement: implications for social responsibility. **Science Education**, v. 77, n. 2, p. 235-258. 1993.

RODRIGUES, R. P.; FERREIRA, D. S. T.; SILVA, D. A da; MATEUS, K. A.; SANTOS, L. C. dos e FELICIO, C. M. Proposta metodológica para o ensino de química utilizando o tema alimentação saudável. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 2, p. 277-285. DOI: 10.36661/2595-4520.2019v2i2.10905. Acesso em 13 jan. 2024.

RUDDUCK, J. Curriculum change: Management or meaning? **School Organisation**, v. 6, n. 1, p. 107-114. 1986. DOI: 10.1080/0260136860060114. Acesso em 27 abr. 2024.

SADLER, T. Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 11, n. 5, p. 513-536. 2004. DOI: 10.1002/tea.20009. Acesso em 15 fev. 2024.

SILVA, L. H. de A e ZANON, L. B. Capítulo 6: A experimentação no ensino de ciências. *In*: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. de. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas/SP. UNIMEP/CAPES. p. 120-153. 2000.