

Enseñanza de Temas de Química en contexto y en Interdisciplina.

ANÁLISE DE PROPOSTAS EXPERIMENTAIS DE ENSINO DE QUÍMICA, NA PERSPECTIVA CTS, ELABORADAS POR LICENCIANDOS DE QUÍMICA.

Marlene Rios Melo^{*1}, Tatiana Santos Andrade², Ana Lícia de Melo Silva³.

¹ Professora Adjunta da EQA/Universidade Federal de Rio Grande (FURG-RS) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Matemática da UFS, CEP:96170-000, São Lourenço do Sul- RIO GRANDE DO SUL, Brasil.

² Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em História Filosofia e Ensino de Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Campus Universitário de Ondina. CEP: 40210-340, Salvador-BAHIA, Brasil.

³ Mestra pelo Programa de Pós Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, CEP: CEP 60020-110, Fortaleza-CEARÁ, Brasil.

Email: marlenemelo@terra.com.br

Resumo: Objetivamos avaliar as dificuldades e avanços na compreensão e comprometimento dos licenciandos do curso de química na elaboração e aplicação de propostas experimentais de ensino. Estas propostas foram apoiadas nos referenciais teóricos da perspectiva educacional CTS, Química Verde e, mediadas em escolas públicas, utilizando a Metodologia da Mediação Dialética.

Palavras-Chaves: Ensino de Química, formação de professores, perspectiva educacional CTS.

Introdução

Em um país emergente como o Brasil, a perspectiva curricular CTS que ganha interesse e mostra possibilidades de aplicação escolar, é aquela que pretende diminuir a exclusão social, a delapidação dos recursos naturais para alimentar as grandes nações e a exploração da mão de obra nacional. Essa educação científica crítica se posiciona contra um modelo econômico desenvolvimentista e uma educação bancária, valorizando a formação científica para a libertação da opressão apoiada em uma educação dialógica, ou seja, no contexto nacional ganha força uma perspectiva curricular apoiada nas ideias postuladas por Freire (2011; 2013)^{[1] [2]}.

Santos (2008)^[3] e Auler (2003)^[4] defendem a ampliação do movimento educacional CTS com a incorporação da perspectiva humanista de Paulo Freire (2013)^[2], para que o ensino de ciências contemple também uma perspectiva política, propiciando aos educandos tanto uma alfabetização científico-tecnológica, fundamental para uma leitura crítica do mundo moderno, como também a capacidade de se envolverem em discussões políticas e éticas para a transformação dos problemas socioambientais oriundos de um modelo de desenvolvimento comprometido com questões tecnocientíficas.

No Brasil, Firme e Amaral (2011)^[5] avaliaram dificuldades de professores atuantes em escolas públicas no desenvolvimento de atividades com enfoque CTS. Alguns dos obstáculos encontrados no estabelecimento de ensino com esse enfoque são: dificuldade de articular de forma adequada os conceitos tecnocientíficos com questões sociais; falta de material didático que auxilie na implementação dessa perspectiva para o ensino de ciências; as concepções alternativas dos professores sobre ciência, tecnologia e suas implicações sociais e a ausência dessa abordagem curricular durante a formação inicial dos professores.

Em função da importância e das dificuldades de implementação de propostas de ensino na perspectiva CTS, solicitamos aos licenciandos de Química de uma Instituição Federal de Ensino do Nordeste do Brasil (IFSN) a elaboração de propostas experimentais com enfoque CTS, objetivando analisar o comprometimento com essa perspectiva utilizando as categorias criadas por Melo (2010)^[6].

Metodologia de pesquisa

Na tentativa de minimizar as dificuldades dos licenciandos (Melo, 2010)^[6] na compreensão da perspectiva curricular CTS, propusemos a 22 licenciandos da ISFN que elaborassem e

aplicassem propostas experimentais, uma mais impactante (marrom) e outra menos impactante (verde), apoiadas nos seguintes referenciais teóricos: a fundamentação de um ensino comprometido com a compreensão das múltiplas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS); a filosofia da Química Verde (ANASTAS; WILLIAMSON, 1996)^[7] bem como a compreensão da Avaliação do ciclo de vida (ACV) (ANASTAS; LANKEY, 1998)^[8]; a concepção de Sociedade de Risco (BECK, 2010)^[9] e a Metodologia da Mediação Dialética (MMD) (OLIVEIRA e col., 2007)^[10].

Com esse intuito propomos etapas para a elaboração e/ou adequação de experimentos com abordagem CTS: 1. Eleger uma questão socioambiental relacionada à realidade dos licenciandos e de seus alunos; 2. Eleger e analisar duas tecnologias químicas, verde e marrom, relacionadas à questão socioambiental; 3. Definir o conteúdo científico em função do tema socioambiental e das duas tecnologias introduzidas; 4. Estudar as tecnologias correspondentes em função do conteúdo definido; e 5. Rediscutir a questão socioambiental original, levando em consideração a tomada de decisão e a concepção de Sociedade de Risco

A orientação para a mediação dos experimentos didáticos, contemplando estes referenciais teóricos, apoiou-se na MMD. A MMD propõe-se à problematização de situações capazes de gerar contradição entre um ponto de partida do processo, chamado imediato (Saber imediato ou cotidiano) e o ponto de chegada chamado mediato (Saber mediato ou apreendido). Entre estes saberes divergentes ocorrem contradição, negação recíproca, superação do mediato no imediato e a síntese. Essa metodologia envolve quatro momentos pedagógicos: a) resgatando; b) problematizando; c) sistematizando e d) produzindo.

O referencial de análise para avaliar a mediação das propostas de ensino dos licenciandos apoiou-se nas seguintes categorias pré-estabelecidas (MELO, 2010)^[6]: Categoria I – contempla o domínio dos licenciandos sobre o conhecimento científico, evidenciando o grau de domínio do conhecimento químico envolvido nas tecnologias relacionadas aos temas selecionados; Categoria II – considera os limites dos licenciandos em relacionar o conhecimento tecnocientífico com os problemas socioambientais, evidenciando a capacidade destes de superação dos modelos de ensino racionalista tecnicista vivenciado por eles durante toda a sua vida escolar; Categoria III - refere-se ao comprometimento do licenciando com a perspectiva curricular CTS durante a sua atuação profissional, apontando para a superação de uma atuação docente alienada das questões socioambientais.

Análise e discussão dos dados

Os dados foram coletados tanto através do material escrito e produzido pelos licenciandos sobre a intervenção experimental a ser aplicada nas Escolas Públicas do Estado, quanto durante a mediação dos experimentos nessas escolas, através de gravação em áudio e vídeo, que posteriormente foram transcritas categorizadas e analisadas para o delineamento dos avanços e dificuldades dos licenciandos no planejamento e na mediação dos seus experimentos.

As propostas experimentais apresentadas pelos licenciandos, bem como a análise a partir das categorias anteriormente descritas estão resumidas na tabela a seguir:

TEMA	EXPERIMENTOS	CATEGORIAS		
		I	II	III
Lixo descarte e tratamento	Compostagem termofílica (realizada por fungos e bactérias) e compostagem utilizando minhocas (minhocário).	a	a	a
Tratamento de Efluente	Tratamento de efluentes utilizando reator biológico, usando lodo anaeróbico e Tratamento de efluentes utilizando agente químico.			a
Tratamento de água	Floculação e eletrofloculação.	a	a	a
A química da cachaça	Produção de cachaça artesanal e industrial. Vídeo cedido pela Cachaçaria Jardim das	a		

	Laranjeiras.			
Polímeros	Produção de cola a partir da caseína do leite (e Produção de cola a partir de amido da mandioca.			
Medicamentos	Produção de AAS tendo como fonte energética o gás de cozinha e Produção de AAS tendo como fonte energética a irradiação de micro-ondas	a	a	
Tratamento de água	Tratamento de água tradicional e Tratamento de água com ferrato.	a	a	a
Produção de combustíveis alternativos	Produção de biodiesel e produção de biogás, utilizando um biodigestor.			
Plásticos biodegradáveis	Produção de plásticos a partir do amido, biodegradável e Produção de plásticos não biodegradáveis a partir de uréia.	a		
Fertilização e acidez do solo	Determinação do pH do solo.	a	a	a

Tabela 1: Avaliação das categorias presentes (P), parcialmente presentes (Pa), e ausentes (A) nos trabalhos dos licenciandos.

As principais dificuldades encontradas nas mediações das propostas de ensino foram: a) incompreensão da avaliação do ciclo de vida de uma tecnologia química, pois os licenciandos se concentram no processo de produção e no pós consumo, não levando em consideração a extração da matéria prima, ou mesmo, o que poderia ser feito no pré-tratamento químico para minimizar impactos socioambientais; b) o comprometimento profissional e pessoal dos licenciandos melhorou nesses dois semestres de trabalho, já que pela primeira vez os licenciandos contemplaram temas envolvendo problemáticas próximas e locais, mas a preocupação com o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão se mostrou pouco profícua; d) os licenciandos estimularam a formação da cidadania, mas de uma forma limitada ao pós consumo, ou seja, esse estímulo não contemplou os impactos da produção desde a extração, mas apenas o que fazer com o produto acabado após seu uso.

Conclusões

Esses licenciandos foram acompanhados pelo mesmo professor formador por dois semestres, com alterações nas propostas e orientação para a melhoria das práticas de estágio, portanto nossas observações, de avanços ou não, se referem em relação ao semestre anterior. Percebemos, de um modo geral, um avanço nas concepções científicas, bem como sobre a capacidade de inter-relacionar questões tecnocientíficas com socioambientais. Notamos também um avanço na capacidade de mediar o conhecimento com a utilização da MMD, pois para os licenciandos esta facilitou a organização da mediação do conhecimento. No entanto, essa metodologia foi um tanto formalizada e algumas vezes excessivamente sistematizada, o que propiciou a perda parcial de suas características dialéticas. Também percebemos, na maioria dos casos, uma dificuldade na diferenciação dos momentos pedagógicos problematizando e sistematizando.

A melhora na elaboração de seus trabalhos escritos pode ser justificada pelas propostas de leituras de fundamentação teórica, com posteriores discussões dialogadas e terminando com a elaboração de produções textuais sobre essas leituras, pois consideramos o papel fundamental da linguagem no processo de aprendizagem (MORAES, 2007)^[11]

A adoção de uma intervenção didática experimental permitiu, quando comparado com produção de projetos, um acompanhamento e orientação mais pontual e produtiva no que diz respeito tanto a formação conceitual contextualizada, quando na formação profissional desses licenciandos, embora tenhamos um trabalho que nunca acreditamos irá terminar, pois mudam os alunos, muda o contexto, mudam nossas ideias e tais mudanças permitem um processo reflexivo diário e necessário para evolução das nossas compreensões e de nossos alunos sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Referências bibliográficas

1. P. FREIRE, *Pedagogia do Oprimido*. Ed. Paz e Terra, São Paulo, 2011.
2. P. FREIRE, *Pedagogia da Autonomia*. Ed. Paz e Terra, São Paulo, 2013.
3. W. L. P. SANTOS, Educação Científica Humanística em uma perspectiva Freireana: Resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, vol. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.
4. D. AULER, Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, p. 01-20, 2007.
5. R. N. FIRME, E. M. R. AMARAL, Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011.
6. M. R. MELO, **Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões socioambientais na formação de professores de química**. 2010. 191p. Tese de doutorado, 2010.
7. P. T. ANASTAS, T. C. WILLIAMSON, **Green Chemistry: An Overview**. In **Green Chemistry: Designing Chemistry for the Environment**. ACS Symposium Series 626; American Chemical Society: Washington, 1996, pp 1-17.
8. P. T. ANASTAS, R. L. LANKEY, Lyfe-Cycle Approaches for Assessing Green Chemistry Technologies. **Ind. Eng. Chem.** 41, p. 4498-4502, 1998.
9. U. BECK, **Sociedade de risco: Rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2010.
10. E. M. de OLIVEIRA, J. L. V. de ALMEIDA, M. E. B. ARNONI, **Mediação dialética na educação escolar: teoria e prática**. São Paulo: Edições Loyola, 2007.
11. R. MORAES, **Aprender ciências: Reconstruído e ampliando saberes**. In: **Construção curricular em rede na educação em ciência – Uma aposta de pesquisa na sala de aula**. M. C. GALIAZZI, M. AUTH, R. MORAES, R. MANCUSO, (Org) Ed. Unijuí Ijuí, 2007.