

EFEITO DE UMA SEQUENCIA DIDÁTICA DE CÁLCULOS QUÍMICOS USANDO EQUAÇÕES QUÍMICAS COM ENFOQUE EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

G3 – Ensino e aprendizagem de Ciências (Química, Física e Biologia)

Kauê de Melo Ferreira (MP) – kaue.ferreira.quimica@gmail.com

Tomás Noel Herrera Vasconcelos – tomashv@yahoo.com.br (UNICSUL)

Resumo

Os conceitos e cálculos relacionados com a estequiometria são difíceis para muitos estudantes do ensino médio. Discutir estes conteúdos científicos e sua relação com a tecnologia e a sociedade pode contribuir para melhor aprendizagem dos mesmos e na sua formação como cidadão. Este trabalho tem como objetivo analisar a influência de uma sequência didática de Cálculos Químicos usando Equações Químicas com abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), direcionada aos alunos do Ensino médio. Os sujeitos desta pesquisa em andamento são alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) situada na zona leste de São Paulo. Além da sequência didática, serão aplicados como instrumentos um pré-teste e um pós-teste. Nesse trabalho serão apresentados os resultados parciais da sequência didática e uma explanação de cada etapa aplicada. Os resultados, ainda parciais, apontam que atividades contextualizadas na abordagem CTS podem ser motivadoras e potencializar a construção de saberes e uma participação mais ativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: CTS, Cálculos Químicos, EJA

Introdução

O ensino de ciências com enfoque em CTS busca a formação de um cidadão crítico, implicando na necessidade de desenvolver no aluno conhecimentos fundamentais de ciência e de tecnologia, para que ele possa participar efetivamente em nossa sociedade. Nesta perspectiva, o ensino de ciências deveria levar o aluno a vivenciar situações que propiciassem o desenvolvimento da capacidade de criticar e avaliar frente às questões sociais que envolvam tais aspectos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009).

É essencial discutir dimensões ambientais, tecnológicas, políticas e econômicas do conhecimento científico, que permitam o desenvolvimento de conhecimentos fundamentais ao cidadão, bem como possibilitem ao aluno a participação em atividades em que ele é estimulado a tomar decisões. Portanto, relacionar a ciência às questões sociais é permitir o desenvolvimento de atitudes e valores vinculados ao próprio cotidiano do aluno (MORTIMER; SANTOS, 1999).

Considerando o antes citado o objetivo da pesquisa é analisar a influência de uma sequência didática de Cálculos Químicos usando Equações Químicas com abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade, direcionada aos alunos do Ensino médio-EJA de uma escola da rede estadual pública de São Paulo. Entretanto, por se tratar de uma pesquisa em andamento, apresentaremos somente os resultados parciais coletados até o presente momento.

Metodologia

A pesquisa tem uma abordagem quali-quantitativa. Os sujeitos da pesquisa foram 44 estudantes da EJA de uma escola estadual na zona leste de São Paulo. Foi aplicado um pré-teste contendo duas questões do COCTS (*Cuestionario de Opiniones sobre la Ciencia, la Tecnologia y la Sociedad*), exercícios e problemas sobre cálculos químicos usando equações químicas.

O COCTS é um instrumento baseado em um conjunto de questões de múltipla escolha. A estrutura do questionário oferece diferentes alternativas permitindo obter uma série de variáveis quantitativas de atitudes CTS: índice atitudinal de cada frase, de cada categoria (Adequada [A], Plausível [P] e Ingênua [I]), de cada questão (MANASSERO-MAS, 2010). A pessoa entrevistada deve atribuir um valor para cada frase em cada questão, de acordo com seu grau de concordância dentro de uma escala que varia de 1 até 9. Tais valores se transformam depois em um índice atitudinal normalizado no intervalo de [-1, +1]. Quanto mais positivo um índice, mais adequada é a atitude; e quanto mais negativo o índice, mais ingênua é a atitude (CABRAL, 2014).

No pré-teste, foram utilizadas as questões do COCTS relacionadas com a influência da sociedade sobre a tecnologia (Questão 1) e o vínculo entre o conhecimento científico e os problemas do dia-a-dia (Questão 2). Já os conteúdos específicos foram avaliados utilizando-se as questões:

Questão 3. Dada a reação não-balanceada: $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$. Qual o número de mols de átomos de zinco que reagem completamente com 20 mols de ácido clorídrico (HCl)?

Questão 4. O hidrogênio é considerado o combustível do futuro por ser uma fonte de energia renovável, inesgotável e não poluente, que trará benefícios para toda a humanidade, e o mais importante: para o meio ambiente. Se você tivesse que produzir hidrogênio gasoso (H_2), por meio de reação com ácido clorídrico (HCl), qual metal produziria maior quantidade por grama de hidrogênio: magnésio (Mg), alumínio (Al) ou

zinco (Zn)? Descreva todas as etapas que julgar coerente (BROWN,L; HOLME T,2010).

Foi também realizado o seguinte questionamento: Você tem dificuldade em cálculos químicos (estequiometria)? No que você sente mais dificuldade? (Questão 5).

Aproximadamente 45 dias depois do pré-teste foi aplicada uma sequência didática de acordo com a perspectiva CTS, de modo a abordar os principais conceitos de cálculos químicos (usando equações químicas) e visando a formação do cidadão crítico e participativo. A sequência didática foi aplicada em quatro etapas. Cada etapa correspondeu a duas aulas de 45 minutos. A primeira etapa tratou principalmente de conteúdos conceituais (leis estequiométricas), trazendo o tema com uma metodologia para **resolução de exercícios**. Foi solicitado que cada aluno trouxesse a composição de alguns medicamentos que continham em sua formulação o hidróxido de magnésio (antiácido), de modo a calcularmos juntos a relação estequiométrica desse componente e dos produtos obtidos da reação química entre o hidróxido de magnésio e o ácido clorídrico.

A segunda etapa buscou aprimorar o estudo abordado na primeira através de **resolução de problemas** e, como ressalta Zabala (1998), promovendo a capacidade de criar conceitos a partir de seu próprio estudo. A resolução de problemas contempla inúmeras competências e habilidades necessárias à educação científica dos estudantes (LOPES, 1994). O objetivo dessa segunda etapa é a aprendizagem problematizadora com raízes em CTS, visto que um problema exige do aluno uma explicação coerente a um conjunto de dados relacionados dentro de um contexto determinado, podendo admitir diferentes caminhos para abordar a solução e inclusive várias soluções, diferente de um exercício que busca uma forma mais mecânica, conhecendo antecipadamente o caminho que é preciso seguir para chegar ao resultado esperado (GONÇALVES; MOSQUERA; SEGURA, 2007). Foi discutido um problema relacionado com os cálculos químicos e a obtenção do etanol a partir da cana de açúcar, os problemas sociais dos trabalhadores que cortam a cana e os benefícios e prejuízos da utilização do álcool como combustível.

A terceira etapa foi um experimento, pois, segundo Giordan, é consenso que a experimentação em química desperta interesse entre os alunos, independente do nível de escolarização, pois para eles a experimentação tem caráter motivador, essencialmente vinculado aos sentidos (GIORDAN, 1999). Somado à função de concretizar para o aluno as formulações teóricas da ciência, comumente empregada por professores como

uma estratégia de ensino que vise melhorar a aprendizagem dos alunos (SILVA et al, 2010). A aula iniciou com uma reportagem em vídeo tratando da falsificação de medicamentos. Em seguida, o aluno realizou um experimento que tinha como objetivo comprovar a real concentração de hidrogenocarbonato de sódio em um comprimido antiácido e, depois, comparar com as informações contidas no rótulo da embalagem.

A quarta etapa trata de uma consolidação do material estudado e verificação das possíveis mudanças conceituais, procedimentais e atitudinais, em particular em relação ao enfoque CTS. Será realizada uma avaliação.

O pós-teste será aplicado aproximadamente 45 dias depois de concluída a sequência didática.

Resultados Parciais

Sobre a primeira questão, extraída do Questionário COCTS (questão 20811 - gráfico 1) que trata do tema sociedade e tecnologia, vê-se claramente que as respostas tendem para valores abaixo de 1, ou seja, atitudes ingênuas para tais afirmações, exceto pela alternativa que afirma que a sociedade controla a tecnologia por meios legais, obtendo um índice relativamente mais elevado (0,3).

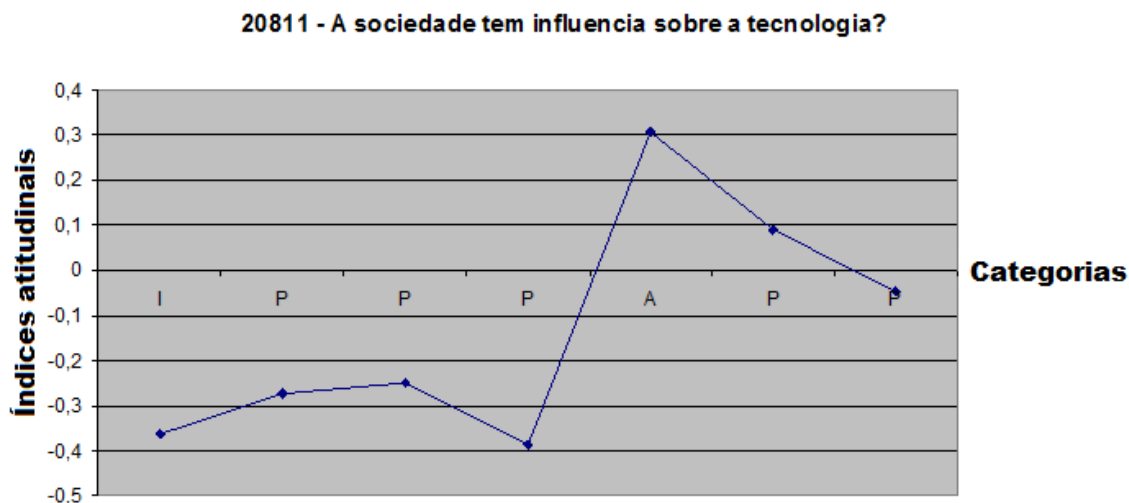


Gráfico 1 – Resposta para a questão: A sociedade tem influência sobre a Tecnologia?

A segunda questão do questionário COCTS (questão 40421 - gráfico 2), que aborda o uso prático dos conhecimentos científicos, também não obteve resultados satisfatórios: observa-se que as afirmações, de modo geral, tendem para valores negativos, ou seja, consideradas ingênuas.

40421 - O Conhecimento científico te ajuda a resolver problemas dia-a-dia?

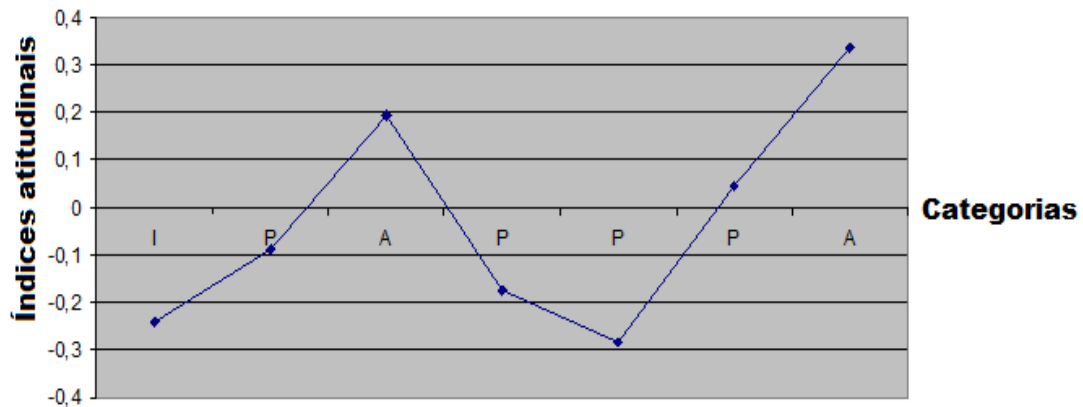


Gráfico 2 – Resposta para a questão: O conhecimento científico te ajuda a resolver problemas do dia-a-dia?

Das questões dissertativas, nenhum aluno soube resolver a terceira e a quarta questão sobre cálculos químicos. Na última questão, 84,1% dos alunos afirmaram que não era possível descrever algo a respeito, pois não tinham estudado tal conteúdo anteriormente, enquanto 15,9% responderam terem dificuldade nas fórmulas químicas que aparecem nos enunciados dos exercícios.

O aluno da EJA possui emprego, muitas vezes é pai de família ou dona de casa como expõe, Fonseca expõe (2007, p. 18).

Esta heterogeneidade etária e de compromissos e responsabilidades fora do ambiente escolar, somada ao tempo que os alunos ficaram afastados de uma sala de aula, contribui para a ingenuidade observada nas respostas das questões envolvendo CTS.

Foram aplicadas três etapas da sequência didática e nelas os alunos mostraram cooperação mútua entre os mesmos e uma satisfatória assimilação do conteúdo e alguns estudantes fizeram cálculos mentais, pois por simples raciocínio lógico era possível calcular o resultado.

Considerações Parciais

Os resultados, ainda parciais, apontam que atividades contextualizadas na abordagem CTS podem ser motivadoras e potencializar a assimilação e uma participação mais ativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Referências

- BROWN, L.; HOLME T. Química Geral. São Paulo : Cengage Learning, 2012.
- CABRAL S. A. Ensino Aprendizagem sobre Natureza da Ciência e Tecnologia em Sistemas de Classificação Biológica, a partir de uma Sequência Didática com Jogo de Botões. 91f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.
- CARVALHO, A. M. P. ; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de Ciências. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- FONSECA, M. C. F. R. Educação Matemática de Jovens e Adultos: Especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.
- GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências, Química Nova na Escola, n.º 10, pp. 43-49, 1999.
- GONÇALVES, S. M.; MOSQUERA, M. S. ; SEGURA, A. F.. La resolución de problemas en ciencias naturales: un modelo de enseñanza alternativa y superador. Buenos aires: Editorial SB, 2007.
- LOPES, J. B. Resolução de problemas em física e química: modelo para estratégia de ensino-aprendizagem. Lisboa: Texto editora, 1994.
- MANASSERO, M. A. El Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (PIEARCTS): un estudio de investigación cooperativa. In: MACIEL, M. D.; AMARAL, C. L. C; GUAZZELLI, I. R. B. Ciência Tecnologia & Sociedade. São Paulo: Terracota, 2010. p. 13-41.
- MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. P. *A dimensão social do ensino da química: um estudo exploratório da visão de professores*. In: Anais do II Encontro Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências, Florianópolis: ABRAPEC, 1999.
- SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A.: (Org.). Ensino de Química em foco. Ijuí (RS): Unijuí, 2010. p. 231-261
- ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1998.