

Reflexões e desafios acerca da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente na Educação em Ciências/Química na formação do cidadão

Reflections and challenges about approach Science, Technology, Society and Environment in Science Education / Chemistry in training of citizens

Ana Cris Nunes de Souza

Mestranda em Química na Universidade Federal do Amazonas
Email: anunesouza@bol.com.br

Denny William de Oliveira Mesquita

Doutorando em Química na Universidade Federal do Amazonas
Professor na Universidade Federal de Rondônia, Campus de Cacoal
Email: dennymesquita@yahoo.com.br

Sidilene Aquino de Farias

Doutora em Química pela Universidade Federal de São Carlos. Professora do Departamento de Química e do Programa de Pós-Graduação em Química na Universidade Federal do Amazonas. Coordenadora do Núcleo Amazonense de Educação Química – NAEQ
Email: sidilene.ufam@gmail.com

Resumo

Neste trabalho é apresentado uma revisão da temática Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente nos artigos publicados de 2004 a 2014 na Revista Ciência e Educação (qualis A1). Para tanto realizou-se um levantamento dos artigos a partir das palavras chave e leitura dos resumos. Utilizando-se a análise do conteúdo fez-se a leitura do texto completo, selecionando as unidades de significação, pautando-se também nos descritores caracterizados por Megid Neto. Encontrou-se um total de 16 artigos aonde verificou-se que os pressupostos dessa abordagem dialogam com as orientações curriculares nacionais, todavia, é importante que os professores da Educação Básica vivenciem tais propostas. Embora tenham sido observadas poucas produções referentes à abordagem CTSA na revista consultada, tal abordagem de ensino/aprendizagem configura como um viés para a interdisciplinaridade e contextualização do ensino das ciências da natureza e humanas, por meio de estudos de temas sociais que possibilitem a formação do cidadão e da inclusão social.

Palavras chave: CTSA; Revista Ciência e Educação; Educação das ciências; Ensino de Química.

Abstract

This work presents a review of the thematic Science-Technology-Society-Environment in articles published from 2004 to 2014 in the Journal “Ciência e Educação” (qualis A1). To this end we carried out a survey of articles from key words and reading the abstracts. Using the content analysis was done reading the full text, selecting the units of meaning, and are based on descriptors also characterized by Megid Neto. Met a total of 16 articles where it was found that the assumptions of this approach dialogue with national curriculum guidelines, however, it is important that teachers of basic education to experience such proposals. Although few productions related to the CTSA approach have been observed in the reviewed journal, this approach to teaching / learning sets as a bias for interdisciplinarity and contextualization of the teaching of natural sciences and humanities through social themes studies for the formation of citizen and social inclusion.

Key Words: STSE, Magazine Science and Education, Science education, Chemistry Teaching.

Introdução

Segundo Santos e Schnetzler (2003), com o avanço tecnológico da sociedade, há tempos existe uma dependência muito grande em relação à química, incluindo influências e impactos no desenvolvimento dos países, em problemas gerais referentes à qualidade de vida das pessoas, gerando efeitos ambientais provenientes das aplicações tecnológicas e das decisões individuais.

Nesta perspectiva, observa-se que a escola ainda tem desenvolvido um ensino caracterizado pela fragmentação do conhecimento, visto que o currículo desenvolvido na sala de aula baseia-se ainda em uma concepção tradicional de educação, sinalizando a existência de uma dicotomia entre as disciplinas sociais e naturais. Conforme as orientações curriculares nacionais para o ensino médio, cada componente curricular tem sua razão de ser, seu objeto de estudo, seu sistema de conceitos e seus procedimentos metodológicos, associados a atitudes e valores, mas, no conjunto, a área corresponde às produções humanas na busca da compreensão da natureza e de sua transformação, do próprio ser humano e de suas ações, mediante a produção de instrumentos culturais de ação alargada na natureza e nas interações sociais (BRASIL, 2006).

Mediante esta realidade, o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) tem como proposta a abordagem dos conteúdos, mediante o ensino de temas sociocientíficos, contextualizados, transversais e interdisciplinares, associados com a formação para o exercício da cidadania, a fim de introduzir o educando na reflexão e apropriação dos conhecimentos científicos, tecnológicos e conectados ao contexto social dos mesmos.

O movimento mundial CTS teve seu início em 1970, tendo sido introduzido no ensino de ciências em vários países, incentivando a capacidade de tomada de decisão do estudante, e também o desenvolvimento do currículo, a partir da interdisciplinaridade e desenvolvimento de temas sociais, que possibilitem o ensino por meio da reflexão histórica e filosófica da ciência e sociedade (Santos e Schnetzler, 2003). Dessa forma este trabalho objetivou apresentar uma revisão literária da inter-relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente nos artigos publicados na Revista Ciência e Educação, no período de 2004 a 2014.

Uma breve revisão do ensino CTSA e a educação escolar

Santos e Schnetzler (2003) apontam para a necessidade da participação ativa dos indivíduos na sociedade. No qual os autores destacam que, além da educação para o conhecimento e o exercício dos direitos, por meio do desenvolvimento da capacidade de julgar, é necessário uma conscientização dos educandos quanto aos seus deveres na sociedade. Portanto, uma educação que leve em consideração os assuntos comunitários de forma que assuma uma postura de comprometimento com a busca conjunta de solução para os problemas existentes.

De acordo com estes aspectos do currículo desenvolvido na escola, Morim (2000) explicita que as disciplinas têm sido trabalhadas de forma fragmentada pelos sistemas de ensino, e aponta para a efetuação de progressos gigantescos nos conhecimentos no âmbito das especializações disciplinares, durante o século XX. Enquanto Chassot (2008) reforça que é preciso dizer o quanto a divisão em Ciências Naturais e Ciências Humanas parecem inadequadas, pois a Química, a Física, a Biologia e mesmo a Matemática são também Ciências Humanas, porque são constructos estabelecidos pelos homens, mesmo sabendo que não seja esse o cerne para o estabelecimento da classificação.

Desse modo, Santos (2008) propôs um novo paradigma referente a ciências, baseando-se em três questões centrais: a não distinção das ciências naturais e das ciências sociais; todo conhecimento é local e total, tendo em vista, o conhecimento tanto fazer parte do globo ou dos conhecimentos universais, como de uma realidade em específico, ou seja, do transdisciplinar ao individualizado; e por fim, a prática de um diálogo entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento científico, tendo em vista, a valorização e o reconhecimento dos conhecimentos construídos no meio social que o sujeito está inserido. Dessa forma, esse autor propõe a negação do conhecimento científico como dogmático, mas algo construído historicamente, como uma representação da realidade construído em um tempo e um espaço, algo possível de ser questionado, de ser reconstruído de ser inovado.

Nessa perspectiva, o enfoque CTSA, também contribui para a inclusão dos cidadãos por meio da promoção da alfabetização científica, para o exercício da cidadania. Chassot (2008) defende que quando se considera a ciência uma linguagem, pode-se antecipar que, esta ralfabetizado cientificamente é saber ler esta linguagem. Assim, um analfabeto científico é aquele que não sabe ler a linguagem da natureza.

Segundo Brito e Purificação (2008), no contexto atual a educação, como as demais organizações, está sendo muito pressionada por mudanças, portanto, devemos todos (re) aprender a conhecer, a comunicar, a ensinar; a integrar o humano e o tecnológico e integrar o individual, o grupo e o social. Para estes a alfabetização e educação científica não acontece por meio do simples contato coma natureza, mas por meio da mediação pedagógica do professor entre o educando e o objeto de conhecimento, dando-se ênfase do papel dos sistemas de ensino e a função da escola em uma perspectiva crítica e humana de educação.

Metodologia

Essa pesquisa foi realizada em uma abordagem qualitativa, por meio de uma revisão de literatura, feita no banco de dados da Revista Ciência e Educação (RCE). Esse periódico foi escolhido devido ser uma revista renomada, e possuir conceito qualis A1 apresentando trabalhos com temas relevantes e de impacto social referente ao Ensino de Ciências. Dessa forma, foi realizado um levantamento dos artigos em relação à temática CTSA publicados

nessa revista, no período de 10 anos, de 2004 a 2014. Primeiramente foram analisados os resumos de 491 artigos, em que foram selecionados 16 artigos. Para a seleção dos artigos usou-se como critério de inclusão analisar os que contivessem os termos CTS ou CTSA.

Utilizou-se para inferência de dados, o método de análise dos conteúdos (AC), em que se extraem dos textos unidades de significação para a elaboração de categorias de análise. Para Bardin (2011), a AC designa um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. Além da AC, os dados foram organizados de acordo com a orientação dos descritores de Megid Neto (1999), organizando-se as categorias em: ano de publicação; nível escolar abrangido; focos temáticos metodologias de pesquisa; e concepções convergentes do enfoque CTSA.

Resultados e discussões

Mediante a análise das publicações, verificou-se que o número de publicações referente à temática CTSA oscilou entre 1 a 2 por ano (Figura 1), sendo que em 2006 não foi realizado publicações na temática, e em 2014 foram publicados três artigos que tratavam desse tema. Evidenciando-se que a pesquisa referente à temática CTSA, ainda está em processo de crescimento nas publicações da revista, mesmo sendo uma temática bastante relevante. As áreas de concentração abrangidas foram 4: ensino de Ciências (6); ensino de Física (3); educação científica e tecnológica (5); ensino de Química (2) (Figura 2).



Figura 1: Publicação de artigos por ano.

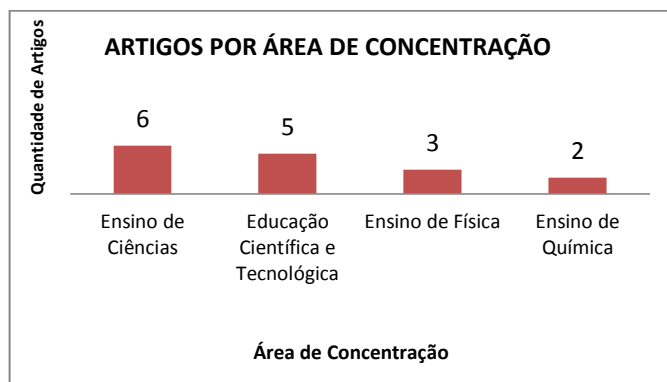


Figura 2: Distribuição de artigos por área de concentração.

Ao analisar esses dados, percebeu-se um número maior de publicações de artigos nas áreas de Ensino de Ciências e Educação Científica e Tecnológica. Nessas áreas têm sido desenvolvidas pesquisas com foco na abordagem CTSA, tendo essas pesquisas expandido no Brasil, visto que tais temáticas dialogam diretamente com as propostas curriculares, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Orientações Curriculares Nacionais. Nessa perspectiva, aprender ciências tem como finalidade reconhecer a natureza do conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, compartilhando e articulando linguagens e modelos que compõem cada cultura científica, estabelecendo mediações capazes de produzir o conhecimento escolar, na inter-relação dinâmica de conceitos cotidianos e científicos diversificados que incluem o universo cultural da ciência Química (BRASIL, 2006).

Em relação aos níveis de ensino abrangidos pelos artigos (Figura 3), observaram-se mais pesquisas no ensino médio, com 06 publicações, seguido do nível do ensino fundamental com 04 artigos publicados. Foram encontrados 03 artigos que eram resultados de pesquisa bibliográfica, no qual não focaram nenhum nível de ensino.

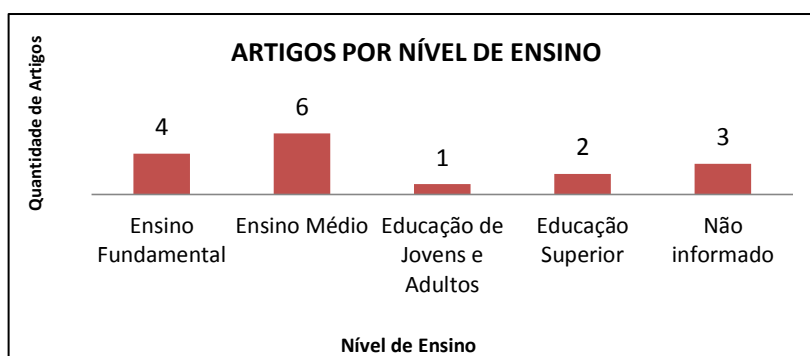


Figura 3: Artigos por nível de ensino abrangido.

Quanto aos focos temáticos (Figura 4), foram organizados da seguinte forma: formação continuada; conteúdo e método; formação de conceitos; currículo e programas; História e Filosofia das ciências. Os focos temáticos mais abordados foram: conteúdo e método, que diz respeito ao ensino de temas educativos na perspectiva CTSA, e a formação de conceitos por determinados segmentos escolares e sociais. Para Pozo e Crespo (2009) aprender ciência é um exercício de comparar e diferenciar modelos, não de adquirir modelos absolutos e verdadeiros. O autor coloca que a ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem. Na forma de abordar o aprendizado como um processo construtivo, de busca de significados e de interpretação.

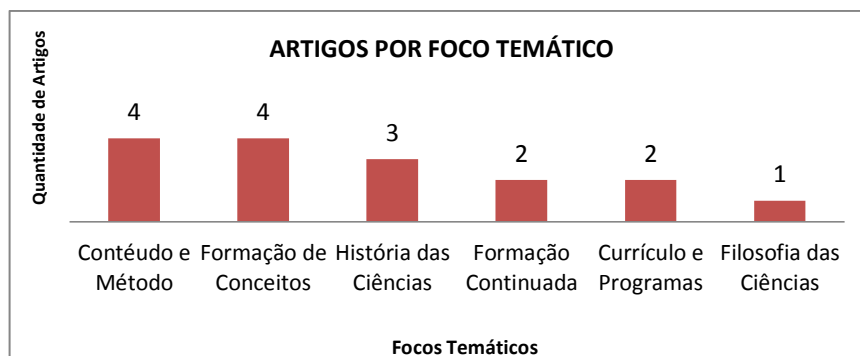


Figura 4: Produção de artigos por foco temático.

Verificaram-se ao estudar os artigos diversos caminhos metodológicos (Figura 5), sendo a abordagem qualitativa e bibliográfica as mais frequentes. A entrevista foi o procedimento de coleta de dados (Figura 6) mais utilizado. Alguns procedimentos metodológicos não foram possíveis de serem detectados nos artigos, pois não estavam explícitos no texto.



Figura 5: Artigos por perspectiva da pesquisa.



Figura 6: Produção de artigos por métodos de coleta de dados.

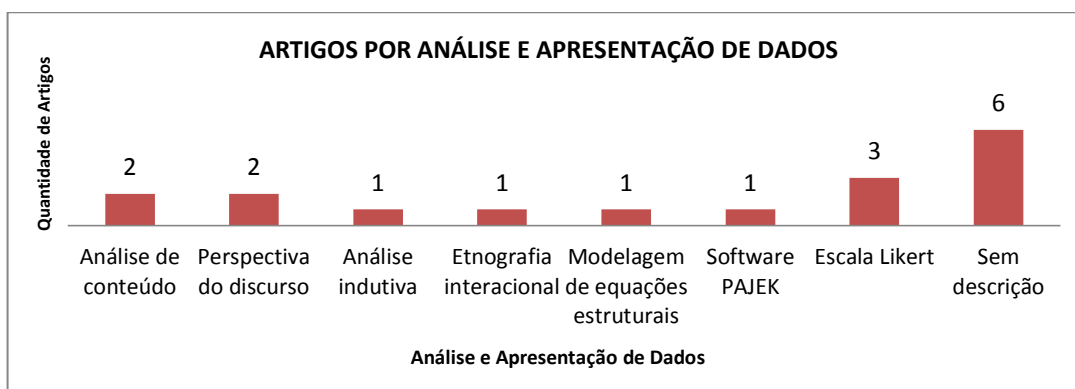


Figura 7: Produção de artigos por métodos de análise de informações.

No que diz respeito às concepções convergentes do enfoque CTSA identificadas nas produções estudadas, essas acordavam em relação à importância da abordagem do conteúdo de forma integrada e desenvolvimento de temas sociais, relacionados com o cotidiano do educando. Santos e Schnetzler (2003) esclarecem que os conteúdos dos cursos CTS implicam na inclusão de temas sociais, que objetivam a contextualização do conteúdo e permitem o desenvolvimento das habilidades essenciais do cidadão.

E por fim, a análise dos artigos evidenciou a relevância do papel do professor para a consolidação da proposta CTSA, por meio da inovação de sua prática pedagógica. Para Driver *et al.* (1999) as entidades ontológicas e conceitos organizadores, assim como a epistemologia e as práticas das ciências a eles relacionadas, dificilmente serão descobertas por indivíduos, através de suas próprias observações do mundo natural, sendo necessária a atuação do professor como intermediador nesse processo.

Considerações finais

O estudo evidencia, que a educação CTSA, tem se consolidado como área de interesse para investigação nestes últimos anos, abrangendo diversos focos temáticos, nos diferentes níveis de ensino. Os artigos estudados apresentaram uma proposta de ensino das ciências por meio de uma concepção divergente do currículo e estratégias de ensino. Como resultado verificou-se que são muitos os desafios da educação CTSA, e que os pressupostos dessa abordagem dialogam com as orientações curriculares nacionais. Sendo assim, essas produções, de fácil acesso por meio da página eletrônica da revista disponível na internet, são relevantes para o tratamento dessa temática e a formação do professor, pois apresentam estratégias alternativas da abordagem CTSA, mediante a contextualização e interdisciplinaridade dos conteúdos das áreas das ciências para a formação da cidadania. O estudo investigativo desta temática foi relevante, pois seu resultado servirá como suporte teórico para o desenvolvimento de outras pesquisas referente à proposta CTSA e também apontam para a necessidade da capacitação contínua dos professores para a abordagem CTSA, para o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos, pois o meio social está em constante mudança, e a escola e os profissionais da educação não podem estarem alheios a estas informações e competências.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de mestrado e doutorado concedidas.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo. Ed. 70. São Paulo, 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. (Vol. 2) MEC, Brasília, 2006.
- BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I da. **Educação e novas tecnologias: Um re-pensar**. 2ª Ed. Curitiba: Ibepex, 2008.
- CHASSOT, A. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo: Cortez, 2008.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. **Construindo o conhecimento científico na sala de aula.** Química nova na escola, n.9, p. 31-40, mai de 1999.

MORIN, E. **Setes saberes necessários para a educação do futuro.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências do nível Fundamental.** Campinas, 1999. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5ª Ed. Porto Alegre: Artimed, 2009.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências.** Ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação Química: Compromisso com a cidadania.** 3ª ed Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2003.