

RELACIONES ENTRE EAE Y CTS: PERCEPCIÓN DE PROFESORES EN EL CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA TÉCNICA

RELATIONS BETWEEN EAE AND CTS: PERCEPTION OF TEACHERS IN THE CONTEXT OF TECHNICAL EDUCATION

Valdiza Maria do Nascimento Fadel¹

Priscila Carozza Frasson Costa²

Rodrigo de Souza Poletto³

Lucken Luccas Bueno⁴

Resumen

Las numerosas discusiones y reflexiones a nivel mundial han buscado comprender el papel de la educación formal frente a las recurrentes problemáticas socioambientales, que pueden comprometer severamente la sostenibilidad de las generaciones actuales y futuras. En Brasil, las directrices legales específicas del contexto educativo establecen que la educación escolar tenga la tarea de proporcionar la formación integral del alumno, de forma que el mismo sea capaz de transformar de manera sistémica el propio contexto. Por lo tanto, la práctica pedagógica debe estar constituida por una amalgama coherente entre contenidos científicos curriculares y cuestiones socioambientales y tecnológicas. En este sentido, el presente artículo tuvo como objetivo investigar la percepción de un grupo de profesores acerca de las relaciones entre las concepciones de enseñanza EAE y CTS, así como identificar si los mismos desarrollan temáticas relacionadas a los problemas socioambientales y sostenibilidad en las clases. Para ello, se realizaron investigaciones bibliográficas, análisis documentales en la legislación pertinente, así como una investigación junto a 11 profesores actuantes en la Enseñanza Técnica Regular e integrado a la Enseñanza Media de una Escuela Técnica en el Estado de São Paulo, Brasil. El análisis de los resultados

¹ Estudiante del Programa de Posgrado en Enseñanza pela Universidad Estadual del Norte de Paraná (UENP), Brasil. Correo electrónico: adm_val@hotmail.com

² Profesora del Programa de Posgrado en Enseñanza (Maestría) – Universidad Estadual del Norte de Paraná (UENP), Brasil. Correo electrónico: priscila@uenp.edu.br.

³ Profesor del Programa de Posgrado en Enseñanza (Maestría) - Universidad Estadual del Norte del Paraná (UENP), Brasil. Correo electrónico: rodrigopoletto@uenp.edu.br

⁴ Profesor del Programa de Posgrado en Enseñanza (Maestría) - Universidad Estadual del Norte del Paraná (UENP), Brasil. Correo electrónico: luckenlucas@uenp.edu.br



tuvo un enfoque cualitativo a partir de la categorización e interpretación de los datos.

Palabras-clave: Formación Integral; Práctica Educativa; Sostenibilidad.

Abstract

Numerous discussions and reflections worldwide have sought to understand the role of formal education in the face of recurring socio-environmental problems, as these can severely compromise the sustainability of current and future generations. In Brazil, the specific legal guidelines of the educational context establish that the school education has the responsibility of providing the integral formation of the student, so that he is able to transform the context in a systemic way. Thus, pedagogical practice must consist of a coherent amalgam between scientific curricular contents and socio-environmental and technological issues. The objective of this article was to investigate the perception of a group of teachers about the relationships between the conceptions of teaching EAE and CTS, as well as to identify if they develop themes related to socioenvironmental problems and sustainability in classes. For this purpose, bibliographical research, documentary analysis in the pertinent legislation were carried out, as well as a research with 11 professors working in the Regular Technical Education and integrated to the High School of a Technical School in the State of São Paulo, Brazil. The analysis of the results had a qualitative focus based on the categorization and interpretation of the data.



Keywords: Integral Training; Educational Practice; Sustainability.

Introducción

Tanto el progreso científico como el tecnológico están, notablemente, alterando, de forma paradójica, hábitos sociales, puesto que, por un lado, están asociados al bienestar social, y, por otro, a problemas socioambientales (Martínez, 2012), que puede comprometer la sostenibilidad de las generaciones presentes y futuras.

Un informe divulgado por la Organización Mundial da Salud (OMS) (2016) indica el registro de 26.241 muertes en Brasil en 2012 como consecuencia de la contaminación atmosférica. Una investigación realizada por la Organización das

Naciones Unidas (ONU) (2017) reveló que, tras un declive constante por más de una década, el hambre en el mundo está nuevamente en ascenso, impulsado por la violencia y los cambios climáticos. Esa realidad refuerza lo urgente e irrefutable, es la necesidad de que los seres humanos establezcan medios que permitan la existencia sostenible con la naturaleza y la sociedad.

Cabe destacar que la noción de sostenibilidad debe abarcar los aspectos económicos, sociales, ambientales y culturales, considerando que el desarrollo sostenible es uno que satisface las necesidades sistémicas de la sociedad actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas (Boff, 2017). Siendo así, la educación formal tiene el papel de trascender la formación curricular y contemplar la formación humana y ciudadana en una perspectiva de complementariedad.

En ese contexto, la normativa brasileña, por medio de la Ley nº 1.689 - Constitución Federal (CF), de diciembre de 1988, propugna que la educación escolar debe tener foco en el desarrollo integral del alumno, de forma que el mismo comprenda la importancia de respetar los derechos del otro, incluso a los que se refieren a la sostenibilidad (Brasil, 1988). En la misma dirección, a la Ley 9.394 - Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional (LDB), de diciembre de 1996, enfatiza la necesidad de que las prácticas pedagógicas se vuelvan a la formación de sujetos críticos, emancipados y transformadores (Brasil, 1996).

Delante de eso, la Educación Ambiental Emancipatoria (EAE) y la propuesta multidisciplinaria del movimiento de la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) pueden mediar ese camino, teniendo en vista el direccionamiento emancipatorio que esas concepciones de enseñanza, permiten al profesor enfatizar una planificación más crítica y contextualizada de las clases, así como la articulación de temas relacionados a la ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente en los diversos niveles de enseñanza (Santos, 2007).

En esta directiva, la propuesta curricular CTS propone que la educación formal sea integradora, en la cual los contenidos científicos y tecnológicos son estudiados junto con la discusión de sus aspectos históricos, éticos, políticos y socioeconómicos (López, Cerezo, 1996). En ese camino, Azevedo et al. (2013) hablan que ese enfoque de enseñanza tiene como premisa fundamental posibilitar la construcción significativa y emancipatoria de saberes por los alumnos a través



del enfoque convergente y transversal de contenidos científicos, tecnológicos, sociales y ambientales. Al mismo tiempo, Loureiro y Torres (2014) aclaran que la EAE corresponde a una educación problematizadora, de carácter dialógico y reflexivo.

De forma que se corroboren con esas proposiciones, Santos (2007) afirma que esa perspectiva de enseñanza tiene como objetivo estimular la reflexión acerca de las interrelaciones del ser humano con el mundo y la indisociabilidad entre sociedad y naturaleza, por medio de contextualización de contenidos científicos con enfoque crítico y transformador. Del mismo modo, Martínez (2012) destaca que esa es una forma de problematizar la visión científica e instrumental de la ciencia y la tecnología, rescatando las implicaciones sociales, políticas, culturales, éticas y ambientales. Esas premisas están de acuerdo con la EAE, que para Carvalho (2012), está pautada en la necesidad de desarrollar una visión compleja del medio ambiente, en la cual la naturaleza integra una red de relaciones no sólo naturales, sociales y culturales.

Ante a eso, a partir de las enseñanzas Freireanas, Jacobi (2005) enfatiza que para hacer posible una corriente emancipatoria, es necesario que las prácticas pedagógicas estén en una perspectiva interdisciplinaria, contemplando las interrelaciones del medio natural con el social, enfatizando, así, la sostenibilidad socioambiental.

En ese sentido, para que sea posible favorecer el desarrollo integral del alumno, es fundamental que la práctica pedagógica propicie la autonomía y criticidad de ellos frente a las situaciones propuestas por el profesor, en la cual el alumno es invitado a reflexionar críticamente sobre la propia realidad y buscar conocimientos científicos que permitan construir condiciones para transformarla de forma significativa (Loureiro, Torres, 2014, Delizoicov, Angotti y Pernambuco, 2007).

Las propuestas de EAE implicadas en la relación y perspectiva CTS se vuelven importantes teniendo en cuenta que la educación ambiental en las escuelas a menudo se incorpora a la enseñanza de la ciencia y la biología. Con respecto a la educación científica, Cachapuz, Praia y Jorge (2002) consideran que es importante permitir que el estudiante sea un ciudadano activo, que tenga que desempeñar roles y compartir responsabilidades para cambiar la crisis ambiental actual. Para esto, es necesario que, más que información y conceptos, la escuela



se proponga trabajar con actitudes, con formación de valores, como lo indican los Parámetros Curriculares Nacionales, PCN (Brasil, 1998) y las nuevas orientaciones de la Base Nacional Común. Plan de estudios para la enseñanza de las ciencias (Brasil, 2017).

Así, la enseñanza formal en las escuelas debe favorecer condiciones pedagógicas y didácticas para que los ciudadanos construyan conocimientos y capacidades que les permitan posicionarse e influir en los debates sobre temas controvertidos del mundo contemporáneo (Martínez, 2012).

Para ello, es importante que los profesores, además de la enseñanza únicamente tradicional, añadan estrategias metodológicas plurales que permitan romper la educación bancaria y las relaciones educativas verticalizadas. Esto se debe a que los procesos de enseñanza y aprendizaje tengan como objetivo la articulación entre la reflexión y la acción de los alumnos sobre los conocimientos científicos y la coyuntura en la que se aplicarán (Laburú, Arruda y Nardi, 2003).

Ese direccionamiento refuerza la importancia de la pluralidad metodológica de enseñanza y de la contextualización de contenidos por el profesor. Sin embargo, Santos (2007) infiere que esa tarea no se restringe a la ejemplificación sobre la conexión entre conocimiento científico y cotidiano, por el contrario, lo que se propone es partir de situaciones problemáticas reales para que el alumno reflexione críticamente y busque el conocimiento necesario para entenderlas y solucionarlas.

De ese modo, cuanto más variado y rico es el medio intelectual, metodológico o didáctico proporcionado por el profesor, mayores condiciones él tendrá de desarrollar un aprendizaje significativo de la mayoría de los alumnos (Laburú, Arruda y Nardi, 2003).

Cumple observar la propuesta de Ausubel (1970) presentada en la obra de Moreira (2001): "Aprendizaje significativo", que considera esa perspectiva de aprendizaje como un proceso por el cual una nueva información interactúa con la estructura cognitiva previa de un individuo para transformarla y facilitar la comprensión, atribuyendo un significado real a los conocimientos adquiridos.



Según Santos y Mortimer (2001), eso exige un cambio de postura de los profesores de Ciencias Naturales, en el sentido de incorporar a sus clases, discusiones sobre temas sociales relacionados a aspectos ambientales, culturales, económicos, políticos y éticos relativos a la Ciencia y la Tecnología; actividades de compromiso social de los alumnos, por medio de acciones concretas, además de la discusión de los valores involucrados.

Por lo tanto, requiere una atención especial sobre la complejidad existente en la integración del hombre con su ambiente y sobre el instrumental que la Ciencia y la Tecnología han posibilitado desarrollar para facilitar esa integración, que tiende a resultar más significativa (Angotti y Auth, 2001).

En este sentido, es necesario repensar sobre metodologías de enseñanza y aprendizaje que posibiliten la discusión problematizada y la reflexión crítica sobre los conceptos y aspectos sociocientíficos (ASC) concernientes a cuestiones ambientales, económicas, sociales, políticas, culturales y éticas. Es importante destacar la importancia de la discusión de ASC, relacionada a los contenidos científicos y a los contextos legítimos, pues propicia que los alumnos comprendan el mundo social en que están insertos y desarrollen la capacidad de toma de decisión responsable y ciudadana (Santos, 2007).

Delante de eso, el presente artículo tiene como objetivo investigar la perspectiva de los profesores acerca de las relaciones entre las concepciones de enseñanza EAE y CTS, así como identificar la forma como los mismos desarrollan temáticas relacionadas a los problemas socioambientales y la sostenibilidad en las clases.

Metodología

A la luz de las propuestas de Marconi y Lakatos (2002), para subsidiar la planificación, elaboración, ejecución y análisis de la investigación, inicialmente se realizaron análisis documentales elementales sobre las directrices específicas del contexto de la educación brasileña, orientadas por la LDB (1996). También se realizaron encuestas bibliográficas relacionadas con EAE, CTS y Sostenibilidad.

Por consiguiente, se realizó una encuesta en el mes de marzo de 2019 con 11 profesores actuantes en Cursos Técnicos regulares e integrados a la Enseñanza Media de una Escuela Técnica en el Estado de São Paulo, Brasil, que poseen



formación en las áreas de Administración, Contabilidad, Derecho, Enfermería, Historia, Informática, Letras y Pedagogía. De esos profesionales, 7 tienen experiencia de más de seis años, 3 entre cuatro y seis años y sólo 1 es docente hace menos de cuatro años.

La recopilación de datos se realizó a través de un cuestionario en línea que consta de 6 sobre el conocimiento de los maestros y la aplicación de los temas EAE y CTS en el contexto escolar formal. De acuerdo con los objetivos propuestos, además de las preguntas relacionadas con la capacitación y la experiencia profesional, se hicieron preguntas como, ¿qué sabe sobre EAE y CTS? En su opinión, ¿es relevante que los docentes de todos los campos del conocimiento trabajen en temas de sostenibilidad junto con el contenido científico? ¿Cómo suele insertar temas de relevancia social y ambiental en sus clases?

Asimismo, el análisis de los datos recolectados tuvo un enfoque cualitativo dirigido en cuatro etapas, pues para Gil (2002: 133), el análisis de datos de ese tipo de investigación puede ocurrir a partir de una secuencia de actividades, que implica: "[...] la reducción de los datos, la categorización de los mismos, su interpretación y la redacción del informe.

En este encaminamiento metodológico, la reducción de los datos se refiere al proceso de selección, simplificación, abstracción y transformación de los datos originales, mientras que la categorización consiste en la organización de los datos de forma que el investigador pueda tomar decisiones y sacar conclusiones a partir de ellos. Esto requiere la construcción de un conjunto de categorías descriptivas. Por lo tanto, es necesario que el investigador sobrepase la mera descripción, buscando añadir algo al cuestionamiento existente sobre el asunto, conforme se propone la etapa de interpretación de los resultados, seguida por la elaboración del texto final (Gil, 2002).

Resultados y discusión

El análisis de las respuestas de los profesores fue pautado en cuatro etapas, empezada por la reducción de los datos, que buscó compilar las respuestas a fin de facilitar la categorización en temas descriptivos relacionados a los objetivos de la investigación, organizada tres perspectivas: 1- Percepción sobre la EAE y el CTS; 2 - Opinión sobre la inserción de contenidos de EAE y CTS junto con



contenidos científicos previstos en los currículos y 3 - Como las intervenciones de los enfoques de enseñanza EAE y CTS se desarrollan en la praxis. Por último, se hizo la interpretación de las respuestas y elaborado el texto en confrontación con los aportes teóricos relacionados a los temas investigados.

Para que fuera posible analizar individualmente las perspectivas de los participantes, ellos fueron codificados con la letra P (Profesor) y en números ordinales secuenciales: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P8, P9, P9, P10 y P11.

En relación al conocimiento de los profesores sobre EAE y CTS, la mayoría afirmó conocer poco o nada sobre el asunto. Solamente 1 respondedor, que posee formación en el área de Enfermería, relacionó el papel de la enseñanza formal para el aprendizaje crítico del alumno frente a las situaciones reales de la sociedad: "Se preocupa en la construcción de conocimientos que permitan al alumno actuar críticamente en la sociedad" (P2).

Por otro lado, fue unánime el reconocimiento de los participantes sobre la importancia de la articulación entre Contenidos Curriculares, Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, de los cuales resaltaron la necesidad de una formación completa de los alumnos. Las respuestas trajeron reflexiones importantes, como: "[...]todas las áreas son interconectadas y podrían hacer planes de clase entre las disciplinas de humanas, exactas y específicas"(P2); "Muy pertinente y necesario para una formación completa" (P1); "Adecuado desde que preparado para eso" (P11). Es importante destacar que la última afirmación enfatiza la importancia de que los profesores estén preparados para insertar la EAE y CTS en los contenidos científicos previstos en los currículos.

"Esto hace cada vez más evidente la necesidad de pensar un currículo para la formación de profesores de Ciencias Naturales de la Educación Básica con enfoque CTS que les dé condiciones de establecer relación entre Ciencia-Tecnología-Sociedad "(Azevedo et al., 2013, p. 89).

A pesar de ello, en relación a la EAE y CTS estar insertadas en las clases, 10 de los profesores utilizan esporádicamente ejemplos sobre las temáticas propuestas, que generalmente están relacionadas al reciclaje y desastres ambientales; sólo 1 de los participantes afirmó no ser posible esa inserción junto con contenidos de Ciencias Exactas, como en operaciones matemáticas, por ejemplo.



Ese contexto evidencia que la articulación de la EAE y CTS junto con contenidos científicos curriculares representa un gran reto a la práctica educativa ya la formación de profesores, como sugieren Angotti y Auth (2001, p.23) y destacan que, además de repensar la formación inicial y continuada de profesores, “[...] el desafío es involucrar / comprometer a los profesores en actividades colaborativas, para inquietarlos y desafiarlos en sus concepciones de ciencia, de ser profesor y en sus limitaciones en los contenidos y en las metodologías”.

Conclusiones

Los referenciales teóricos investigados permitieron comprender que los enfoques de enseñanza EAE y CTS se dirigen a la formación integral de los alumnos, considerando que ambas las propuestas enfatizan la interdisciplinariedad y contemplan las interrelaciones del medio natural con lo social.

Para ello, la práctica educativa debe contemplar, además de contenidos curriculares, el intercambio, contextualización y ponderación con cuestiones económicas, tecnológicas, políticas, sociales, culturales, éticas y ambientales. Con todo, no se trata de abordajes puntuales y esporádicos, sino de una propuesta continua y multidisciplinar que posibilite el desarrollo de valores y actitudes de los alumnos de forma que éstos puedan transformar la propia realidad.

En contrapartida, la investigación en el contexto escolar real demostró que la articulación entre contenidos científicos previstos en los currículos con cuestiones sociales, tecnológicas y ambientales es un gran reto a ser viabilizado por medio de la formación de profesores. Esta realidad remite a la necesidad de reflexionar sobre el papel del profesor como mediador de la construcción de los saberes por los alumnos, siendo basilar promover discusiones sobre la realidad de las escuelas, de modo que los profesores repiensen sus praxis. En ese camino, la investigación evidenció la necesidad de que se emprendan estrategias que puedan preparar y estimular los profesores en lo que se refiere a la inserción de conceptos y aspectos sociocientíficos en una perspectiva multidisciplinar. Es necesario señalar que estas estrategias son relevantes tanto en la formación inicial y continuada.



En ese sentido, los resultados teóricos y prácticos evidencian la importancia de los profesores reflexionaren sobre las demandas de los procesos educativos, que deben posibilitar al alumno el desarrollo de la percepción libertaria, crítica, significativa y emancipatoria, a fin de que los mismos puedan construir no sólo conocimientos científicos, pero también una visión compleja del medio ambiente, con integraciones naturales, sociales y culturales. Así, la tecnología desempeñará un papel determinante en la edificación de una sociedad más sostenible.

Referencias

Angotti, J. A. P; Auth, M. A. (2001). Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência&Educação*, v.7, n.1, p.15-27.

Azevedo, R. O. M., Ghedin, E.; Silva-Forsberg, M. C.; Gonzaga, A. M. (2013). Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de Ciências: perspectiva de complementaridade. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v.9, p.84-98.

Boff, L. *Sustentabilidade: o que é: o que não é*. Rio de Janeiro: Vozes, 2017.

Base Nacional Comum Curricular. (2017). Ministério da Educação Brasileira.

Cachapuz, A. F.; Praia, J. F.; Jorge, M. P. Ciências, educação em ciências e ensino de ciências. Lisboa: Ministério de Educação, 2002 in Neto, A. L. G. C.; Amaral, E. M. R. Ensino de Ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. *Ciência&Educação*, v.17, n.1, 129-144, 2001. Recuperado en 07 agosto, 2019, de: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/09.pdf>.

Carvalho, I. C. de M. (2012). *Educação ambiental: A formação do sujeito ecológico*. 6 ed. São Paulo: Cortez.

Constituição da República Federativa do Brasil, de outubro de 1988. Brasília. Recuperado en 19 marzo, 2019, de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7689.htm.

Delizoicov, D.; Angotti, J. A.; Pernambuco, M. M. C. A. (2007). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 2 ed. São Paulo: Cortez.



Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.

Jacobi, P. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2. 2005.

Laburu, C. E.; Arruda, S. M.; Nardi, R. (2003). Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260.

Ley n. 9394, 20 de diciembre de 1996. Establece as diretrizes e bases da educação nacional brasileira. Recuperado en 20 marzo, 2019, de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l9394.htm.

López, J.L.L.; Cerezo, J. A. L. (1996). Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G.; CERESO, J. A. L.; LÓPZ, J. L. *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Editorial Tecnos S. A.

Loureiro, C. F. B.; Torres, J.R. (2014). *Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire*. São Paulo: Cortez.

Marconi, M. de A.; Lakatos, E. M. (2002). *Fundamentos de metodologia científica*. 5 ed. São Paulo: Atlas.

Martínez, L. F. P. (2012). *Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores*. São Paulo: Editora UNESP.

Moreira, M. A. (2001). *Aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro.

OMS (2016) *ONU e OMS concordam em colaborar para conter riscos ambientais para a saúde*. Recuperado en 25 marzo, 2019, de: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5576:onu-meio-ambiente-e-oms-concordam-em-colaborar-para-conter-os-riscos-ambientais-para-a-saude&Itemid=839.

ONU (2017). *ONU: após uma década de queda, fome volta a crescer no mundo*. Recuperado en 25 marzo, 2019, de: <https://nacoesunidas.org/onu-apos-uma-decada-de-queda-fome-volta-a-crescer-no-mundo/>.

Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (1998). Ministério da Educação



Bio-grafia. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027-1034

Edición Extraordinaria. p.p. 844 - 855

Memorias del X Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. V Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

9, 10 y 11 de octubre de 2019.

Brasileira. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília.

Santos, W. L. P. dos; Mortimer, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação socialresponsável no ensino de ciências. *Ciência&educação*, v.7, n.1, p.95-111.

Santos, W. L. P. dos. (2007).Contextualização no Ensino de Ciênciaspor meio detemas CTS em uma Perspectiva Crítica. *Ciência&Ensino*,vol. 1.

