

Cuestiones sociotecnológicas en la formación de profesores de ciencias: una perspectiva discursiva

Technological partner in the training of science teachers issues: a discursive perspective

Bethania Medeiros Geremias, Patricia Montanari Giralddi, Suzani Cassiani e Irlan von Linsingen.

Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina.

Resumen

En este artículo nos interesamos por discutir cuestiones sociotecnológicas en la formación de profesores de ciencias. Utilizamos como referencias teóricas y metodológicas de investigación el Análisis del Discurso (AD) y los Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnología (ESCT). Para dicho análisis decidimos centrarnos en los debates realizados sobre el momento de investigación preliminar de la realidad escolar y las posibles contradicciones sociales percibidas por profesores en proceso de formación inicial y continua. Es así como relacionamos el discurso sobre la tecnología, producido en el campo teórico, con el discurso realizado por los profesores durante las reuniones de estudios y planificación de clases. Concluimos que dichos diálogos materializan contradicciones sociales que pueden ser consideradas cuestiones sociotecnológicas. Estas cuestiones están relacionadas con una serie de factores científicos, políticos y económicos que podrían ser problematizados con los profesores y los estudiantes en la clase de ciencias, lo que indica la importancia de una Perspectiva Discursiva en Educación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Palabras clave: discurso; sociotecnológico, clase de ciencias, educación CTS; formación del profesorado

Abstract

In this article we discussed socio-technological issues in science teacher's education. The research uses Discourse Analysis (DA) and Social Studies of Science and Technology (SSST) as theoretical and methodological references. For the analysis, we decided to focus the discussions carried out on a preliminary investigation process of the school reality and any possible social contradictions noted by teachers in continuum or initial education. This is how we related the discourse on technology, produced in the theoretical field, with the discourse made by the teachers during the meetings of study and class planning. We concluded that such discourses materialize social contradictions which could be considered socio-technological issues. Those issues are related with several scientific, political and economic factors that might be problematized by teachers and students in Science classes, displaying the relevance of Discursive Approach on Science, Technology and Society Education.

Keywords: discourse; socio-technological; science class; STS education; teacher education

1. INTRODUCCIÓN

En esta investigación analizamos ciertas cuestiones sociotecnológicas y sus posibles efectos durante un proceso de formación inicial y continua de profesores de ciencias, del Programa Observatório da Educação (OBEDUC/BRASIL). Participan de ese grupo estudiantes universitarios (pregrado y postgrado), profesores de la educación primaria y formadores de docentes en el área de Educación Científica y Tecnológica (ECT), la mayoría de la enseñanza de Ciencias Biológicas¹.

Una de las acciones de nuestro grupo ha sido la de construir enfoques didácticos y pedagógicos para abordar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en la clase de ciencias. Para este artículo, el trabajo de análisis fue hecho a partir de los extractos de un debate sobre la posibilidad de seleccionar los contenidos de la clase a partir de temas de la realidad local. Es así como se realizó un ejercicio de investigación sobre las contradicciones sociales (Snyders, 1998)² identificadas en la comunidad en que se insertaban las escuelas de dos profesores participantes.

116

Los registros orales y escritos de las reuniones semanales de formación son parte de los datos que fueron recopilados durante el año 2013 por la primera autora como parte de su investigación a nivel de doctorado en Educación Científica y Tecnológica³. En su estudio, la doctoranda ha investigado los discursos sobre la tecnología por los profesores integrantes del OBEDUC, a través de diferentes estrategias para movilizar los discursos, tales como cuestionarios, talleres de lectura y preparación de planes de intervención en las escuelas.

La tecnología es entendida en este trabajo como “un discurso posterior, reflexivo, normativo y crítico acerca de las técnicas” (Séris, 2013). El autor llama la atención sobre el aspecto epistemológico de la tecnología ya que, en esta sociedad post-industrial, ella puede ser interpretada de manera ambigua, bien sea en términos de una confianza ciega en su eficacia, o bien sea a través de un sentimiento de falta de control humano frente a la tecnocracia. Para dicho autor, la idea de la tecnología se relaciona generalmente con dos tipos de dis-

¹ Agradecemos a la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) y al Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por las becas otorgadas a los investigadores y a los autores del artículo.

² Entendido como problemas sociales y materiales para los cuales ya hay posibilidades de solución, aunque sigan existiendo debido al desarrollo desigual de la sociedad.

³ Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidade Federal de Santa Catarina: Nº 423 803.

curso: i) Una ciencia de las técnicas al servicio de las técnicas; y ii) Una ciencia de las técnicas al servicio de las Humanidades. Esta última incluye estudios etnográficos, antropológicos, lingüísticos, históricos y geográficos que convocan permanentemente la relación entre los humanos y las técnicas.

De acuerdo con Thomas (2010), los estudios etnográficos y sociológicos han ganado fuerza en América Latina desde la década de 1980 a través de los Estudios Sociales de la Tecnología (EST). Desde el punto de vista de los EST, el autor describe la relación entre tecnología y sociedad como un tejido sin costuras⁴, lo que implica considerar que es imposible hablar de cualquiera de las dos de manera independiente a la otra. Así, el uso del término sociotecnológico, en este estudio, tiene su base en la perspectiva socio-técnica, que considera que las sociedades se construyen tecnológicamente al mismo tiempo que las tecnologías se configuran socialmente (Thomas, 2011).

Sin embargo, es interesante ver cómo, en los estudios llevados a cabo sobre las interpretaciones de esta relación por parte de los estudiantes de educación profesional y tecnológica, así como de grados en ciencias naturales, se observa un predominio de los significados de tecnología como: autónoma e independiente de la sociedad, con poca o ninguna participación de los ciudadanos en el desarrollo científico y tecnológico, y relegada a los conocimientos de los expertos y sus grupos de investigación o trabajo (Niezwida, 2012; Antonioli, 2012; Jacinski, 2011; Caetano, 2011).

Otros estudios muestran que hay un silenciamiento sobre la tecnología en la ECT (Linsingen, Cassiani, 2010; Linsingen, 2007; Fernández et al., 2003; Acevedo & Vázquez, 2003) y una subvaloración de los conocimientos tecnológicos en la educación general de los ciudadanos (Séris, 2013; Dagognet, 1997).

Dichos autores están de acuerdo con la pertinencia de problematizar la tecnología en la ECT. Por lo tanto, consideramos que los discursos producidos por los maestros, en la construcción intersubjetiva de conocimientos y prácticas, proporcionan elementos para cuestionar y comprender lo que se dice - sus equívocos y sus desplazamientos de sentidos -, así como los silencios acerca de la tecnología y sus problemas. De esta manera, buscamos contribuir a la problematización de cuestiones sociotecnológicas en la formación docente.

⁴ La metáfora del tejido sin costuras, desarrollada por Hughes (1986), "pone la tecnología junto a la sociedad, a la política y a la cultura" (Dagnino, Brandão, & Novaes, 2004, p. 36).

2. EDUCACIÓN CTS EN PERSPECTIVA DISCURSIVA COMO PROPUESTA TEÓRICO-METODOLÓGICA

El acrónimo CTS es utilizado para indicar la tríada de las actividades humanas: Ciencia - Tecnología - Sociedad, consideradas interrelacionadas (Linsingen, 2007). El CTS comenzó a ser utilizado en los círculos académicos para referirse a un movimiento⁵ de los años 60 y 70 que cuestionaba con más énfasis y rigor los efectos y riesgos para la salud y el medio ambiente, derivados de una producción científica y tecnológica sin límites (Avellaneda & Linsingen, 2011).

La lectura de trabajos basados en los estudios CTS y realizados en el campo de la ECT (Miranda, 2012; Abreu, Fernandes, & Martins, 2013), muestra que en Brasil predominan las investigaciones centradas en la formación para la participación social, con miras a la emancipación, el empoderamiento y la transformación social (Avellaneda & Linsingen, 2011; Auler & Delizoicov, 2006; Auler, 2007; Santos, 2011; Linsingen, 2007).

En este proceso, se ha desarrollado la Perspectiva Discursiva en educación CTS (Linsingen & Cassiani, 2010) que, al proponer diálogos con los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCT) latino-americanos y el Análisis del Discurso (AD) francés⁶, ha tratado de construir alternativas pedagógicas más dialógicas y críticas en la formación de profesores y en la educación de los estudiantes.

118

Según Linsingen (2007), en los ESCT latino-americanos se enfatiza en la naturaleza social de los conocimientos científicos y tecnológicos y en los procesos de construcción de políticas y prácticas más en concordancia con las demandas y problemas locales y regionales. En este contexto, vienen desarrollándose perspectivas sociológicas y filosóficas denominadas "descoloniais" que critican la *Colonialidad del Saber* (Castro-gómez & Grosfoguel, 2007; Lander, 2005) y el eurocentrismo dominante en América-Latina. Observamos que tales enfoques se inscriben en el Pensamiento Latino-Americano de la Ciencia y de la Tecnología (Dagnino, Thomas, & Davyt, 2008; Dagnino & Fraga, 2010) y están presentes en la teoría y pedagogía freiriana (Avellaneda & Linsingen, 2011; Freitas, 2005). Hemos articulado estos estudios a las teorías críticas de la educación,

⁵ Conocido como Movimiento CTS. Los estudios de este movimiento se pueden encontrar en Miranda (2013), Avellaneda e Linsingen (2011); Auler e Delizoicov (2006); Cutcliffe (2003).

⁶ Con énfasis en los estudios de Michel Pêcheux en Francia y traducciones de Eni Orlandi, así como los desplazamientos en la teoría promovidos por la investigadora brasileña en Brasil.

como la pedagogía progresista de Paulo Freire que apoya también muchas de las pesquisas brasileñas en el campo de la ECT con un énfasis en la Educación CTS (Zaiuth & Hayashi, 2011).

En el campo del lenguaje destacamos el AD que fue desarrollado por Michel Pêcheux en Francia y actualizado en Brasil por Eni Orlandi (2003)⁷.

Cassiani, Linsingen, Giraldo y Ramos (2014) afirman que el diálogo de los ESCT con la escuela francesa del AD ha posibilitado que se realice “una investigación que puso en relieve al sujeto atravesado por una red discursiva compleja, históricamente situada” (p. 02). Añaden que los ESCT proporcionan elementos conceptuales y metodológicos para la comprensión de las relaciones científicas, tecnológicas y sociales y para “cuestionar sus modos de funcionamiento en el contexto actual y pensar en formas de promover un trabajo pedagógico en la enseñanza de la ciencia que intenta pensar, proponer y cuestionar posibles implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología” (p. 02).

Creemos que dichos estudios, provenientes de diferentes áreas del conocimiento (la pedagogía, la filosofía, la sociología, la historia, la política, la lingüística) son coherentes, en la medida en que nos brindan apoyo teórico y metodológico para desarrollar dinámicas educativas orientadas a la formación de personas. Por eso, los conceptos formales de la ciencia y de la técnica y los contenidos relacionados con sus profesiones son fundamentales, pero no son suficientes. Es necesario también saber posicionarse frente a los temas científicos y tecnológicos amplios, como en proyectos de producción de energía, fabricación de vacunas y medicamentos, leyes y políticas, y estrictos, relacionados con el consumo y la producción/reducción de los excedentes, la elección informada de los bienes y servicios, el espacio vivido (cotidiano), etc.

Teniendo en cuenta esto, se presentan las relaciones que hemos establecido para analizar los discursos de los profesores. Estas relaciones hicieron posible la construcción de una nueva comprensión acerca de la tecnología y sus problemáticas en la formación de profesores de ciencias.

⁷ Para Orlandi (2003) es posible hablar hoy de un AD brasileño que ha producido fructíferos diálogos con la educación. Cito como ejemplo los estudios acerca del lenguaje y el discurso en la ECT los que son dirigidos por María J.P. de Almeida (Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP/ Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência e Ensino-GEPCE), por Suzani Cassiani (Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC/Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação-DICITE/Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica-PPGECT) y Henrique Cezar da Silva (UFSC/PGECT).

3. LA MOVILIZACIÓN DE COMPRENSIONES DE LAS CUESTIONES TECNOLÓGICAS EN PERSPECTIVA DISCURSIVA

El análisis del discurso sobre la tecnología que se presentan aquí se construye a partir de diálogos entre profesores, estudiantes de pregrado en ciencias y pedagogía y formadores de docentes. Dichas discusiones han girado en torno de un ejercicio de investigación de las contradicciones sociales identificadas en las inmediaciones de la escuela por dos profesores integrantes del grupo de formación.

Para esta actividad, realizamos en primer lugar una lectura y una discusión sobre dos textos⁸ inspirados en la perspectiva educacional de Paulo Freire (1987). El objetivo: pensar las posibilidades de elección de temas y contenidos para la *Clase de Ciencias* a partir de las problemáticas del entorno real de las escuelas. En segundo lugar, pedimos a los profesores de uno de los subgrupos que investigase las posibles contradicciones sociales identificadas en la comunidad en que se insertaban sus escuelas. En tercer lugar, intentamos establecer, al interior de los subgrupos, algunos aspectos de las articulaciones entre los contenidos científicos, los tecnológicos y los sociales.

120

Nuestro análisis se concentra en la segunda actividad realizada, a partir de los diálogos desarrollados con el subgrupo conformado por 03 profesores de ciencias de la educación primaria con Grado en Biología: PE2, PE5, PE6; 01 estudiante de Grado en Ciencias Biológicas y 01 estudiante de grado en Pedagogía: EG2 y EG3; 02 profesores formadores: PF1 y PF2 y la investigadora doctoranda: P⁹.

En la reunión los profesores PE2 y PE6 presentaron algunos elementos sobre la realidad del entorno de la escuela. Para este trabajo, elegimos como foco de discusión solamente aspectos evocados en el por PE2 donde analizamos y discutimos algunos fragmentos.

⁸ Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) e Silva (2007).

⁹ Mantendremos la denominación Profesores de Escuela para los maestros y la letra P (“Pesquisadora” en portugués) para la investigadora respetando el sistema alfanumérico utilizado en el texto de la tesis de la primera autora.

Uno de los fragmentos analizados hace referencia a la experiencia de PE2, que entró en contacto con la comunidad escolar y con el representante del Consejo Comunitario del barrio. Ellos destacaron los problemas relativos a la movilidad y al tráfico caótico en la calle principal del barrio, así como la falta de áreas de entretenimiento y diversión para la comunidad:

... He hablado con algunas personas en la escuela, con la dirección, con la orientación, hablamos con los estudiantes en octavo año y hasta llegamos a llamar al consejo de la comunidad, también para no quedarnos solo en la escuela ... Así que llamé ... ellos hablaron de los problemas locales, tales como el tráfico de automóviles ... también el tema de las áreas recreativas, no hay en la comunidad. (PE2).

Otros temas considerados como problemas de esta comunidad, de acuerdo con el representante del consejo comunitario, son: la falta de políticas de saneamiento adecuado en estos lugares donde reside el mayor número de estudiantes. De este modo, la cuestión del tráfico se trasladó al problema de saneamiento, es decir, a la falta de una política adecuada y al establecimiento de un sistema de distribución de agua propio, mantenido y asegurado por una persona de la localidad:

... los que viven ahí arriba no tienen ni siquiera la recogida de basura, porque el camión no va hasta allí. La CASAN¹⁰ también va solamente hasta una altura. Mucha de la gente que vive en la colina toma agua desde otro sistema, no es de la CASAN ... por ejemplo, el propio traficante distribuye el agua para la comunidad [el profesor habla en voz muy baja], eso fue una forma de obtener apoyo de la comunidad, incluyendo su profesión, pues se hacía pasar por fontanero, y muchas de las familias tienen esa agua hasta hoy (PE2).

Los temas presentados por PE2 involucran cuestiones sociotecnológicas. ¿Podrían ser interpretadas estas *gambiarra*s¹¹ hechas con mangueras montadas para llevar el agua a las casas, como una solución tecnológica que la comunidad ha encontrado para tener acceso a algo que el Estado no les brinda? Dicho discurso generó discusiones controvertidas en el grupo porque el "fontanero", al apropiarse de un manantial, utiliza el agua como artificio de poder. Podemos de esta manera leer que las mangueras son, en ese caso, artefactos mediadores y símbolos de ese poder en la medida que los encarnan. Aquí, es muy pertinente una discusión de la problemática entre sociedad/tecnología/naturaleza, en la

¹⁰ Companhia Catarinense de Água e Saneamento

¹¹ Significado: S. F. Bras. Cableado ilegal; gato. Pop. Ingeniosa solución para resolver un problema, paliativo para hacer frente a una emergencia. *Dicionário Português em linha*. Disponible en: <http://www.dicio.com.br/gambiarra/>, Acceda a 28/01/2015 . En español se emplea chapuzas.

medida en que históricamente la humanidad, al producir y utilizar artefactos, transforma la naturaleza y en ese proceso ejerce y mantiene relaciones de poder (Thomas, 2010; Thomas, Fressoli, & Lalouf, 2008).

La necesidad de entender mejor lo que estaba pasando en esta comunidad, generó un diálogo que materializó cuestiones de carácter social, político y tecnológico:

P - ¿Pero esta agua que él daba, que es?

PE2 - El agua que viene de la colina, un manantial que está allá arriba...

P - ¿Entonces se apropió de esta fuente?

PE2 - Era el dueño... Recuerdo una vez que estuve allá arriba

P - ¿Él lo hizo como los otros con el agua mineral? [Todos ríen] Eso tomó el agua y la puso en una botella...

PE2 - Nunca me había subido a la colina ... Entonces, una vez que fui, los estudiantes me invitaran y me fui. Dios mío! Mira... y me fui, me fui, me fui ... y hay casas gente, tienen casas en medio de la jungla. Entonces vi las mangueras, que vienen desde arriba, van para las casas incluso. Es increíble, yo estaba tan atontado, es la manguera de aquí, allá, y se ve que la manguera viene de la colina desde esas alturas de ahí, es muy hermoso hasta allí, tiene un bonito visual, pero ahora es mucho extenuante, tiene que tener disposición.

PF1 - Y los estudiantes suben y bajan...

PE2 - Mira, creo que tienen que salir una hora antes de llegar a la escuela...

122

En este diálogo se materializan discursos que hacen emerger distintas contradicciones. Entre éstas, la cuestión de la distribución del agua. Aquí no sabemos si en realidad la comunidad vio esto como un problema. También nos llama la atención la extrañeza del profesor frente a los aspectos de la comunidad que él no conocía. Diversas expresiones nos hacen leer este distanciamiento: "Dios mío", "Es increíble", "Yo estaba tan atontado". Su sorpresa puede reflejar hasta qué punto nosotros, maestros y escuela, nos aislamos de la comunidad, lo que nos hace cuestionar aún más los contenidos que hemos seleccionado para trabajar en el aula, cada vez más lejos de la realidad de los estudiantes.

En la secuencia del debate PE2 dice que lo que afecta más directamente a la escuela es el deslizamiento de tierra - que generó la prohibición de acceso a una parte de la escuela en años anteriores. En su intervención, el profesor trata de anticipar las razones del posible deslizamiento:

Y en la escuela ... que afecta allí, hablando con algunos estudiantes, es el tema de la deforestación y de las cuestas de la colina. Porque hace unos años hubo un deslizamiento. Con la lluvia de 2008 el acceso a la escuela

fue impedido. Debido a los condominios y también a la colina ... Tiene la inmigración, los problemas, ya que es donde se van a instalar, un pariente trae un pariente, que construye casas. Entonces es preciso involucrar a los estudiantes, problematizar... (PE2).

El maestro construye su discurso relacionando este problema con la inmigración, la vivienda y las ocupaciones de terreno no legalizadas que, en su opinión, podrían ser las posibles causas de deslizamiento. Al mismo tiempo, él no parece darse cuenta de que las causas se relacionan más con la ausencia de políticas públicas de los sectores clave: vivienda, trabajo, saneamiento, etc., y no a las personas o nuevos residentes que vienen a habitar el barrio.

4. CONSIDERACIONES PARA ESTUDIOS POSTERIORES

Las contradicciones sociales analizadas (saneamiento, habitación, transporte, etc.) ponen en evidencia una conexión entre ellas. Al mismo tiempo, señalan la producción de silenciamientos en estas redes sociotecnológicas que son traducidas en la ausencia de políticas públicas específicas y apropiadas que terminan por conducir a las comunidades a establecer y a construir su propia forma de vida, fuera del centro.

Dichas ausencias se ven materializadas en los modos como estas comunidades se organizan. La falta de espacios de ocio y de políticas de vivienda, en consonancia con las necesidades básicas de las personas, se combinan con esta forma de vida, no elegida por ellos, pero afectada por una serie de circunstancias que se presentan diariamente. En este sistema marcado por el silencio intervienen diferentes aspectos tecnológicos, que construyen subjetividades, formas de ser y de vivir.

Los silencios en las redes sociotecnológicas nos llevan a considerar la pertinencia de tratar los temas relativos a las Tecnologías Sociales y a la inclusión sociotecnológica en la formación inicial y continua de profesores. Consideramos que una mayor proximidad con las realidades locales y la identificación de necesidades y prácticas realizadas en las comunidades, pueden ser una de las maneras de obtener elementos claves para la construcción de estrategias dirigidas a la acción y a la participación social, en las cuales universidades y comunidades pueden construir colaboraciones más exitosas.

Entendemos que la escuela sola no puede resolver las contradicciones sociales aquí discutidas pero, desde una Perspectiva Discursiva en la Educación CTS, aspiramos a hacer de ella un espacio para el cuestionamiento de éstas. Pensamos en una escuela capaz de formar sujetos que se autoricen a hablar y a participar en elecciones y decisiones tecnológicas y políticas, para romper así la cultura del silencio, denunciada por Paulo Freire, y que sigue aún presente en el contexto latinoamericano.

Hemos observado que las cuestiones señaladas por los profesores como contradicciones sociales de sus comunidades no son restrictivas a ellas, pero son vividas por la mayoría de los residentes del municipio en el que se encuentran las escuelas, incluso en otras ciudades y países. Sin embargo, uno debe preguntarse si estos problemas son realmente percibidos por los residentes y cómo son percibidos.

Comprendemos que dichas contradicciones tienen estricta relación con la tecnología, lo que aporta evidencias para justificar la importancia de problematizarlas en la formación de profesores. Sin embargo, estimamos que existe la necesidad de dedicar más tiempo para investigar la realidad local de manera que ésta involucre a todos los miembros que participan en la planificación de clases (no sólo los profesores de las escuelas). De toda manera, la conversación que realizamos en el grupo permitió una comprensión mayor de las realidades locales y también señaló muchos de los problemas enfrentados diariamente por la población brasileña.

124

Podemos considerar a priori que hay una serie de temáticas importantes que podrían ser trabajadas en la Educación CTS. La perspectiva adoptada en este estudio demuestra la importancia de un enfoque crítico de selección y de organización curricular, que no considere únicamente los conceptos formales de la ciencia, sino también las cuestiones sociotecnológicas, económicas y políticas, en las cuales se materializan discursos en permanente conflicto.

Esperamos que las reflexiones expuestas en este artículo aporten ideas para abordar la relación entre la tecnología y la sociedad, la tecnología y la política, y la tecnología y la ciencia en la formación de profesores.

REFERENCIAS

- ABREU, T. B. DE, FERNANDES, J. P., & MARTINS, I. (2013, Junho). Levantamento sobre a produção CTS no Brasil no período de 1980-2008 no campo de Ensino de Ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 6 (2) 3-32. Retrieved from <http://alexandria.pgpect.ufsc.br/files/2013/06/Teo.pdf>
- ACEVEDO-DÍAZ, J.A., & VÁZQUEZ-ALONSO, Á. (2003). Las relaciones entre ciencia y tecnología en la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (3). Retrieved from http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_0.pdf.
- ANTONIOLI, P. DE M. (2012). *Atitudes, valores e crenças de alunos do Ensino Médio em relação à Ciência e a Tecnologia* (Doctoral dissertation, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil). Retrieved from http://dippg.cefet-rj.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=968&Itemid=166
- AULER, D. (2007). Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência e Ensino*, 1, Retrieved from <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/147/109>
- AULER, D., & DELIZOICOV, D. (2006). Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador paulo freire e referenciais ligados ao movimento CTS. *Seminário Ibérico CTS no ensino das ciencias: Las Relaciones CTS en la Educación Científica*, 4 (1-7), Málaga: Universidad de Málaga. Retrieved from http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf
- AVELLANEDA, M. F., & LINSINGEN, I. von (2011). Una Mirada a la Educación Científica Desde los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología Latinoamericanos: abriendo nuevas ventanas para la educación. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 4 (2) 225-246 Retrieved from <http://alexandria.pgpect.ufsc.br/files/2012/03/Manoel.pdf>
- CAETANO, S. S. (2011). *Professores enquanto atores na rede social de elaboração dos currículos do ensino tecnológico de telecomunicações* (Doctoral Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil). Retrieved from <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95425/299889.pdf?sequence=1>
- CASSIANI, S., LINSINGEN, I. VON, GIRALDI, P.M., & RAMOS, M. B. (2014). O grupo dicite - discursos da ciência e da tecnologia na educação. *Ciência e Ensino*, 3, (1), 1-19. Retrieved from <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/898/361>
- CASTRO-GÓMEZ, S., & GROSFUGUEL, R. (Ed.). (2007). El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.
- CUTCLIFFE, S. H. (2003). *Ideas, Máquinas y Valores*. Barcelona: Anthropos.

- DAGNINO, R., BRANDÃO, F. C., & NOVAES, H. T. (2004). Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In LASSANCE Jr, A. et al. *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento* (pp. 15-64). Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, Retrieved from <http://www.oei.es/salactsi/Teconologiasocial.pdf>
- DAGNINO, R., THOMAS, H., & DAVYT, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, vol. 3 (7), Buenos Aires, 13-52.
- DAGOGNET, F. (1997). *L'essor technologique et l'idée de progrès*. Paris: Armand Colin.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J.A.P., & PERNAMBUCO, M. M. (2007). Escolas, currículos e programas. In DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J.A.P., & PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos* (pp. 255-298). SP: Cortez Editoras.
- FERNÁNDEZ, I., GIL, D. G., VILCHES, A., VALDÉS, P., CACHAPUZ, A., PRAIA, J., & SALINAS, J. S. (2003). El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (3), 331-352. Retrieved from http://www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_8.pdf.
- FREIRE, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido* (17a ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREITAS, M. C. de (2005). Introdução. O conceito de tecnologia: o quarto quadrante do círculo de Álvaro Vieira Pinto. In VIEIRA-PINTO, Á. *O conceito de tecnologia*, Rio de Janeiro: Contraponto.
- JACINSKI, E. (2012). *Sentidos das interações entre tecnologia e Sociedade na formação de engenheiros: Limites e possibilidades para repensar a Educação tecnológica*. (Doctoral Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil). Retrieved from http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/433/1/UFSC_PPGECT_D_Jacinski,%20Edson_2012.pdf.
- LANDER, E. (Org.) (2005). *A colonialidade do saber*. Eurocentrismo e Ciências Sociais. Perspectivas Latino-Americanas. Buenos Aires: CLACSO.
- LINSINGEN, I. von, & CASSIANI, S. (2010, Diciembre). Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos estudos sociais da Ciência e da Tecnologia. *Redes*, 16 (31), 163-182. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90721346008>
- LINSINGEN, I. Von. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência e Ensino*, 1, Retrieved from <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>
- MIRANDA, E. M. (2012). *Tendências da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de Educação e Ensino de Ciências: uma análise a partir de teses brasileiras e portuguesas*. (Doctoral thesis, Universidade Federal de São Carlos, Brasil). Retrieved from http://www.bdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/15/TDE-2013-10-25T090008Z-5688/Publico/5532.pdf
- MIRANDA, E.M. (2013). Análise das principais tendências da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em teses e dissertações brasileiras das áreas de

- educação e ensino de ciências. In *Atas do IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Girona, 2214-2218. Retrieved from: http://congres.manners.es/congres_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art_911.pdf
- NIEZWIDA, N. R. A. (2012). *Educação Tecnológica com perspectiva transformadora: a formação docente na constituição de estilos de pensamento*. (Doctoral thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil). Retrieved from <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/100759/315033.pdf?sequence=1>
- ORLANDI, E. (2003). A Análise de Discurso em suas diferentes tradições intelectuais: o Brasil. In *Anais do ISEAD - Seminário de Estudos em Análise do Discurso (1-18)*, Porto Alegre: UFRGS. Retrieved from <http://www.ufrgs.br/analisedodiscurso/anaisdosead/ISEAD/Conferencias/EniOrlandi.pdf>
- SANTOS, W. L. P. dos. (2011). Significados da Educação Científica com Enfoque CTS. In Santos, W. L. P., & Auler, D. (Orgs.). *CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas (21-47)*. Brasília: Editora UnB.
- SÉRIS, J-P. (2013). *La technique* (Rev. Ed.) Paris: PUF (Col. Quadriage).
- SILVA, A.F.G. da. (2007). A perspectiva freireana de formação na práxis da educação popular crítica. In SOUZA, A. I. (Org.) *A busca do tema gerador na práxis da educação popular* (2a Ed.). Curitiba: Gráfica Popular. Retrieved from https://radiocirandeira.files.wordpress.com/2012/01/a_busca_tema_gerador.pdf
- SNYDERS, G. (1988). *Alegria na Escola*, São Paulo: Manole Ltda.
- THOMAS, H. (2011, junio). *Sistemas Tecnológicos Sociales y Ciudadanía Socio-Técnica*. Innovación, Desarrollo, Democracia. Córdoba: INTA.
- THOMAS, H. (2010, mayo). Les estudios sociales de la tecnología en la América Latina. *Íconos*, 37, 35-53. Retrieved from <http://www.flasco.org.ec/docs/i37thomas.pdf>
- THOMAS, H., FRESSOLI, M., & LALOUF, A. (2008). Introducción. In Thomas, H., & Buch, A. (Comp.). *Actos, actores y artefatos: sociología de la tecnología*, Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- ZAIUTH, G., & HAYASHI, M. C. P. I. (2011). A apropriação do referencial teórico de Paulo Freire nos estudos sobre Educação CTS. *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, 2(1), 278-292. Retrieved from: <http://www.revistabrasileiradectsc.ufscar.br/index.php/cts/article/viewFile/129/73>