

# **A abordagem ciência, tecnologia e sociedade como potencializadora de um currículo que busca a emancipação de sujeitos.**

Edi Morales Pinheiro Junior, Maria do Carmo Galiuzzi y Maíra Baumgarten Correa.

Cita:

Edi Morales Pinheiro Junior, Maria do Carmo Galiuzzi y Maíra Baumgarten Correa (2009). *A abordagem ciência, tecnologia e sociedade como potencializadora de um currículo que busca a emancipação de sujeitos. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-062/37>

# **A abordagem ciência, tecnologia e sociedade como potencializadora de um currículo que busca a emancipação de sujeitos**

**Edi Morales Pinheiro Junior<sup>1</sup>**  
**edijrquimic@gmail.com**

**Maria do Carmo Galiazzi<sup>2</sup>**  
**mariagaliazzi@furg.br**

**Maíra Baumgarten Correa<sup>3</sup>**  
**mayrab@terra.com.br**

## **Resumo**

Apresenta-se a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como categoria das aprendizagens de um processo educativo, que teve como objetivo a narração (planejar, desenvolver, narrar, reformular, criticar) de Unidades de Aprendizagem (UA) com enfoque CTS, em uma disciplina dirigida especialmente a professores (alunos dos Programas de Pós-Graduação em Educação Ambiental e de Educação em Ciências) em sala de aula. Analisa-se um conjunto de dez relatos reflexivos dos professores, que foram postados em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), ao qual todos tinham acesso, utilizando-se da Análise Textual Discursiva (ATD) como ferramenta compreensiva da experiência investigada. Defende-se o argumento de que a abordagem CTS potencializa um currículo emancipatório frente a uma cultura científico-tecnológica crescente e, que vem acarretando profundas modificações no ambiente, nas relações e nos modos de vida de cada sociedade. Esse argumento justifica-se pela diversidade de temáticas relatadas nas UA, bem como as atividades caracterizadas pelo desenvolvimento da leitura, da escrita e a busca da superação da fragmentação disciplinar em sala de aula. No âmbito da disciplina, onde a

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande - FURG/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande - FURG/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande - FURG/Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Brasil.

aprendizagem foi pensada como atividade de desconstrução sobre o já aprendido, as ferramentas pedagógicas constituíram-se no favorecimento do diálogo, tendo as discussões em roda de formação e a escrita como expressões de linguagem, que mais adiante se intensificaram com a leitura de artigos, de textos e a produção de UA, para problematizar as relações CTS, de modo à “abrir um debate”, sem a pretensão de ir a favor ou contra, a um cenário tecnológico em que estamos todos imersos. Nesse movimento, a partir da compreensão de currículo, foi possível problematizar o conhecimento sobre as relações CTS, em uma ação que decorreu da necessidade de uma melhor compreensão da crise ambiental, para a transformação que se faz necessária para uma sociedade mais justa, um ambiente mais saudável, um ecossistema mais equilibrado. Ressaltando ao mesmo tempo, que a participação dos professores, atores sociais, na elaboração e desenvolvimento dessas ações que visem intervenções no currículo é de fundamental importância, uma vez que quando envolvidos nesse processo de desconstrução sobre o já aprendido sentem-se comprometidos em realizar mudanças, pois refletir sobre a prática, a respeito do que se sabe e se faz, pode contribuir para tornarmos mais complexas as teorias que sustentam o incessante processo de ensinar e aprender em que estamos todos inseridos.

## **Introdução**

O presente trabalho é um recorte de uma Pesquisa-ação/Colaborativa, focalizada na formação em que professor e pesquisador estão presentes. Segundo Gomes (2006, p. 187), esse estudo se constitui:

[...] como postura diante do conhecimento e como postura metodológica que nos auxilia a manter a prática com avaliação contínua e como possibilidade de construção de uma nova relação com o conhecimento e, eventualmente, de postura diante do mundo.

Apresenta-se a abordagem CTS como categoria das aprendizagens de um processo educativo de formação de professores em uma disciplina que buscou a articulação entre Ensino de Ciências e Educação Ambiental, via produção de UA<sup>1</sup> com enfoque CTS. O objeto de análise foi as

---

<sup>1</sup> Segundo Moraes e Gomes, 2007, as UA constituem blocos básicos de organização dos currículos, podendo ser pensadas e construídas a partir de diferentes perspectivas teóricas. São compostas de conjuntos

aprendizagens de pós-graduandos em uma disciplina dirigida especialmente a professores em exercício, ao mesmo tempo em que alunos mestrandos dos Programas de Pós-Graduação em Educação Ambiental e de Educação em Ciências: Química da vida e saúde, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

Nesse estudo, analisou-se um conjunto de dez relatos reflexivos individuais referentes às aprendizagens percebidas pelo grupo de professores, ao participarem da disciplina cujo foco foi a narração (planejar, desenvolver, narrar, reformular, criticar) de UA com enfoque CTS. Os relatos reflexivos foram registrados em um AVA, ao qual todos professores tinham acesso e analisados segundo a ATD (MORAES E GALIAZZI, 2007), em que buscou-se compreender o exposto num movimento de interpretação e aprendizagens.

### **Os estudos CTS**

O movimento mundial de ensino de CTS teve sua origem no início da década de setenta, a degradação ambiental, bem como a tecnologia vinculada à guerra, fez com que a C&T se tornassem alvo de um olhar mais crítico (AULER, 2007) e, desde então tem-se defendido a sua inclusão no ensino de Ciências em vários países (SANTOS e SCHNETZLER, 2003).

Auler (2007), afirma que repercussões no enfoque CTS têm sido mais intensas e sistemáticas no hemisfério norte. No Brasil, as iniciativas ainda são incipientes, muitas vezes isoladas, não traduzidas em programas institucionais. Seus trabalhos encontram-se balizados por uma articulação com constituir pressupostos do educador brasileiro Paulo Freire (1987), onde busca-se a participação, a democratização das decisões em temas sociais que envolvem C&T. O mesmo autor considera que:

---

organizados de atividades, auxiliares na mediação das aprendizagens dos alunos, que dentre seus princípios destacam-se: a) O conhecimento não é transmitido de um sujeito a outro; ele é construído e reconstruído com a participação ativa de quem aprende; b) O aprender consiste em uma reconstrução permanente de conhecimentos já existentes, processo que se dá por apropriação de novos discursos sociais, envolvendo intensamente a linguagem; c) Um dos modos de criar condições para reconstrução de conhecimentos é o educar pela pesquisa; d) Aprendizagens efetivas precisam vincular-se aos contextos em que os alunos estão inseridos; e) A produção e a execução de uma UA exige o envolvimento de todos participantes.

[...] fundamental para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, potencializando ações no sentido de sua transformação, a problematização (categoria freireana) de construções historicamente realizadas sobre a atividade científico-tecnológica e consideradas pouco consistentes, quais sejam: a suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT e o determinismo tecnológico. (AULER, 2007, p. 9).

Nessa mesma linha o Grupo Argo de Renovação Educativa<sup>2</sup>, evidencia a importância de se tencionar duas finalidades principais: a) análise e a desmistificação do papel da ciência e da tecnologia para ser acessível e interessante para os cidadãos; b) A aprendizagem social da participação pública nas decisões relacionadas com os temas tecnocientíficos (GRUPO ARGO DE RENOVACÃO EDUCATIVA, 2009).

Baumgartem (2008), no campo da C&T, argumenta sobre a necessária criação de instrumentos capazes de melhorar a comunicação, cooperação e disseminação de informações internamente às coletividades científicas e tecnológicas e entre essas e os centros de decisão política visando potencializar e melhorar as condições da produção científica e seu uso. A autora aposta na divulgação C&T entre o público em geral e junto aos estudantes, visando à ampliação do conhecimento sobre C&T, de forma a melhorar as possibilidades de tomada de decisões.

Contudo, o movimento CTS abarca um espectro bastante amplo de significados traduzidos através de expressões como popularização da ciência, divulgação científica, entendimento público da ciência e democratização da ciência, sendo que os objetivos mais marcantes são diversos e difusos, indo desde a busca de uma autêntica participação da sociedade em problemáticas a C&T, até aqueles que os colocam na perspectiva de referendar e buscar o apoio da sociedade para atual dinâmica do desenvolvimento científico e tecnológico (AULER e BAZZO, 2001).

---

<sup>2</sup> Esse Grupo iniciou suas atividades no ano de 1987, a partir da ação de um grupo de professores de filosofia, ao constituir um seminário para refletir sobre o papel da filosofia na educação para promover mudanças nas práticas de educação filosófica. Reflexões teóricas e transformações práticas foram os dois focos de trabalho naquele ano. Durante cinco anos as atividades do seminário tiveram continuidade e a elas foram incorporando novos professores que, regularmente ou esporadicamente, compartilham leituras, reflexões e propostas de inovações práticas que vão elaborando. Atualmente é formado por um grupo de professores e professoras que trabalham em distintos centros de educação secundária de Asturias na Espanha, onde os esforços estão centrados especialmente nos estudos de CTS.

## O processo educativo

A disciplina buscou a articulação entre Ensino de Ciências e Educação Ambiental, onde a aposta foi a problematização das relações sociais decorrentes do uso dado a C&T, a qual interfere drasticamente na vida, procurando fazer um currículo que busca a emancipação de um sujeito que está alijado das condições sociais determinantes deste patamar de civilização alcançado. Nesse contexto a disciplina constituiu-se num processo educativo em que as atividades caracterizaram-se pela discussão teórica de textos de fundamentos sobre as relações CTS, sobre UA e apresentação de atividades desenvolvidas em sala de aula pelos professores.

Com relação à discussão teórica dos textos de fundamentos sobre as relações CTS, grande parte dos professores expressaram o entendimento de que as relações CTS pretendem favorecer processos de fortalecimento de ação dos sujeitos, de modo a obterem conhecimentos mínimos para participar de modo responsável na sociedade, frente a uma cultura científico-tecnológica crescente e, que vem acarretando profundas modificações no ambiente, nas relações e nos modos de vida de cada sociedade.

Esse enfrentamento aproxima-se da tese fraca da não-neutralidade da C&T, que segundo Dagnino (2008), está preocupada em dialogar com a variante da neutralidade, sua contribuição é mostrar, por meio de uma metodologia micro, de estudo de caso, e sem qualquer pretensão de generalização, como em determinadas situações é evidente a influência das relações sociais e econômicas no desenvolvimento da C&T.

Parafraseando Auler (2007) o movimento CTS reivindica decisões mais democráticas (mais atores sociais participando) e menos tecnocráticas. Segundo esse autor essa mentalidade/compreensão sobre C&T teria contribuído para a quebra do contrato social para a C&T, ou seja, a concepção tradicional/linear de progresso que consiste: o desenvolvimento científico (DC) gera desenvolvimento tecnológico (DT), este gerando o desenvolvimento econômico (DE) que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS - bem-estar social).

Baumgartem (2008) ressalta a importância de uma política de estado para C&T, e de um pacto social e político, o qual deve empreender um acesso mais amplo e possível dos cidadãos ao conhecimento, envolvendo a formação de novas gerações (cidadãos e cientistas) e informação para o público em geral, de forma a melhorar as possibilidades de democratizar decisões, para a construção da opinião pública.

Com ela concordam Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 73) ao colocar que:

Cada cidadão tem seus valores e posturas sobre as questões científico-tecnológicas que, muitas vezes, vão ao encontro das demais. Por isso, uma adequada participação na tomada de decisões que envolve ciência e tecnologia deve passar por uma negociação. As pessoas precisam ter acesso à ciência e à tecnologia, não somente no sentido de entender e utilizar os artefatos e mentefatos como produtos ou conhecimentos, mas, também, opinar sobre o uso desses produtos, percebendo que não são neutros, nem definitivos, quem dirá absolutos. [...]

No mesmo sentido, o Grupo Argo de Renovação Educativa (2009), acrescenta que um trabalho na perspectiva CTS busca evidenciar que a atividade tecnocientífica é também um processo social como os outros e é necessário expor os efeitos derivados da atividade tecnocientífica sobre a sociedade e a natureza, supondo a aceitação da democracia, onde dela se deriva uma decisão final. É necessário promover a evolução e o controle social da atividade tecnocientífica.

### **Processo de aprendizagem e comunicação de novos saberes**

Os relatos reflexivos dos professores foram agrupados e considerados o *corpus* de análise, entendidos aqui como um conjunto de informações da pesquisa, que para a obtenção de resultados válidos e confiáveis requer uma seleção e delimitação rigorosa (MORAES e GALIAZZI, 2007). Em cada relato reflexivo, foi realizada inicialmente a *unitarização*, a fim de destacar seus elementos constituintes e com isso buscar perceber o que o texto “quer dizer”. Apresenta-se, a seguir,

fragmentos (unidades de análise), de dois relatos reflexivos, como forma de ilustrar o que se vem explicitando:

### ***Professor(a) “a”***

*Nesse sentido, o grupo aposta na abordagem da ciência suas experiências, estudos, relações de interesse, desenvolvimento tecnológico e implicação desses para a sociedade em geral: incluídos e excluídos dessas possibilidades. Planejando abordar nas suas aulas as definições e aplicações dos conceitos das ciências e suas relações implicadas estão diretamente no dia a dia do aluno.*

### ***Professor(a) “b”***

*Desenvolvendo a compreensão do conhecimento científico, tecnológico e crítico, auxiliando o aluno e professora na construção dos conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões perante a sociedade tecnológica que nos encontramos.*

Inicialmente, é importante que se possa identificar a origem das diferentes idéias produzidas, por exemplo, *Professor(a) “a”* e *Professor(a) “b”*. Em ambos relatos reflexivos é possível uma união das unidades de análise, *Professor(a) “a”* com a unidade de análise *Professor(a) “b”*, em ambas interpretamos como sendo a compreensão das relações CTS por esses professores.

Ao reunir essas unidades de significado por semelhança inicia-se a etapa de *categorização*, a fim de nomear, definir categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas. Nesta etapa definiu-se como categoria de análise *relações CTS*.

A partir da unitarização e categorização constrói-se a estrutura básica do *metatexto*, que por intermédio da produção de argumentos em torno da categoria anteriormente definida, busca-se a validação do processo por meio da teorização.

### ***Argumento***

*Defende-se a idéia de que as relações CTS, ao serem abordadas em processos educativos, podem contribuir para a constituição de um currículo que potencializa a emancipação de sujeitos (incluídos e excluídos) que vem sendo determinados por uma cultura tecnológica crescente.*

Em outras palavras, isso nos faz pensar que a abordagem de temáticas relacionadas às relações CTS, sendo essas extraídas do “mundo vivido” (AULER, 2007), podem contribuir para a construção de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades e valores dos sujeitos, na busca de soluções para os problemas reais.

Ao desenvolver UA que buscam problematizar ciência, tecnologia e sociedade, nesta última incluindo o homem como parte da natureza (não humana), os participantes apontaram que o professor deve questionar o senso comum, é preciso ir além de um trabalho que contemple somente conteúdos hierarquicamente disciplinares, existe um compromisso político com sua profissão e com o aluno, expressão que caracteriza o papel do professor nos processos educativos.

O argumento apóia-se, ainda, na diversidade de temáticas desenvolvidas em diferentes níveis de escolaridade, bem como o nome a elas atribuído, explicitando as ações dos professores: *Dengue, Do que tudo é feito? Trabalho, Biocombustível: uma opção ecológica? Arroio Riacho: uma trilha ecológica, Alimentos e Como nascem as borboletas?* Destaca-se também o reconhecimento da leitura e escrita como conteúdo, ferramentas culturais (GALIAZZI, 2003) consideradas como imprescindíveis no processo de aprendizagem.

## Considerações finais

Argumentamos sobre a potencialidade da abordagem CTS, em um currículo que busca a emancipação de sujeitos, depreende-se através desse estudo que a construção de uma cultura científica não é independente da participação social. E que fundamental para uma leitura crítica do mundo (FREIRE, 2006) torna-se fundamental transformar o espaço escolar num cenário de debate, e que a interação entre os professores e alunos, atores sociais, esteja permeada pelo diálogo em oposição à lógica da competição desenfreada, hegemônica na sociedade contemporânea.

Isso nos faz pensar na proposição de uma agenda onde se deve tencionar três questões que requerem maiores aprofundamentos, nesse processo educativo, que são: a suposta superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista atribuída à C&T e o determinismo tecnológico. A fim de contribuir para a discussão da implementação e desenvolvimento de ações em uma perspectiva CTS no currículo escolar. Ressaltando ao mesmo tempo, que a participação dos professores, na elaboração e desenvolvimento dessas ações que visem intervenções no currículo é de fundamental importância, uma vez que quando envolvidos nesse processo de reconstrução sobre o já aprendido sentem-se compromissados em realizar mudanças, pois refletir sobre a prática, sobre o que se sabe e se faz, pode contribuir para tornarmos mais complexas as teorias que sustentam o incessante processo de ensinar e aprender de professores.

## Referências bibliográficas

- AULER, Décio. **Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro**. Ciência & Ensino, v. 1, n. especial, p. 1-20, 2007.
- BAUMGARTEN, Maíra. **Conhecimento e sustentabilidade: políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil contemporâneo**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/Editora Sulina, 2008.
- DAGNINO, Renato. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.
- GOMES, Marineide de O. Grupos de pesquisa/formação: potencializando o desenvolvimento profissional de educadoras de crianças pequenas. In: PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro e FRANCO, Maria Amélia S. (Org.). **Pesquisa em educação: alternativas investigativas com objetos complexos**. São Paulo: Edições Loyola, 2006.
- MORAES, Roque e GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- MORAES, Roque e GOMES, Vanise. Uma unidade de aprendizagem sobre unidades de aprendizagem. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; MORAES, Roque. e MANCUSO, Ronaldo (Org.). **Construção curricular em rede na educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto e BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio**. Ciência & Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.
- SANTOS, Wildson Luiz P. e SCHNETZLER, Roseli P. **Educação em química: um compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

## Bibliografia de sítios eletrônicos

- <<http://www.grupoargo.org/>>, em 12/03/2009. GRUPO ARGO DE RENOVAÇÃO EDUCATIVA - CTS Argo. El valor de educar en CTS.