



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

## **IDEIAS SOBRE AS RELAÇÕES CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: ASPECTOS LATENTES**

MIRANDA COSTA, C; TEIXEIRA FERREIRA, D; FREITAS-SILVA, N.M;  
BARROS ABREU, J; FREITAS, N.M.S.

## **IDEIAS SOBRE AS RELAÇÕES CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: ASPECTOS LATENTES**

- Chirla Miranda da Costa. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. [chirlamiranda@gmail.com](mailto:chirlamiranda@gmail.com)
- Darlene Teixeira Ferreira. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. [darfei1@yahoo.com.br](mailto:darfei1@yahoo.com.br)
- Nívia Magalhães da Silva Freitas, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. [nivia\\_medvet2002@yahoo.com.br](mailto:nivia_medvet2002@yahoo.com.br)
- Josyane Barros Abreu. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. [josyanebarros@gmail.com](mailto:josyanebarros@gmail.com)
- Nadia Magalhães da Silva Freitas. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. [nadiamsf@yahoo.com.br](mailto:nadiamsf@yahoo.com.br)

# IDEIAS SOBRE AS RELAÇÕES CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: ASPECTOS LATENTES

## Introdução

Em uma sociedade em que até mesmo as relações sociais são mediadas pela tecnologia, cujas gerações nascem em meio a uma cultura em que nos habituamos a ver uma única máquina desempenhar diversas tarefas serem renovadas e se tornarem sinônimo de “velho” ou “ultrapassado” em poucos meses (quicá em questões de semanas ou dias, dependendo da demanda). Dificilmente paramos para refletir sobre a história por trás desses inovadores e breves modelos. A questão temporal aqui não se refere unicamente no que diz respeito ao ciclo de vida de um celular, computador entre outros aparelhos, mas às próprias revoluções da ciência que permitiram ao ser humano, bem mais do que o acesso às necessidades básicas, ou seja, atribuir à posse de tais tecnologias à felicidade, de modo que não estando neste universo de ser consumidor, também se nega a cidadania, movendo para as margens da sociedade quem não pode se incluir no sistema (CENCI; BURMANN, 2013). Nas palavras de Bauman (2005, p. 23), a “[...] sociedade dos consumidores não tem lugar para os consumidores falhos, incompletos, imperfeitos”.

O papel do currículo escolar na formação deste cenário traz à discussão as relações de poder do conhecimento, em particular do conhecimento científico e da forma como passa a ser apresentado no período pós-guerras, com a importante influência dos projetos curriculares criados como fortes instrumentos da corrida espacial para atender o interesse dos Estados Unidos das Américas (EUA) na batalha tecnocientífica que se instaurou, e que, no Brasil, teve suas particularidades no campo da educação científica, embora com um enfoque diferenciado, a exemplo das reproduções integrais e sem contextualização dos textos-base adotados (CHASSOT, 2004).

Ainda sim, o embate entre uma potência capitalista (EUA) e outra socialista (URSS) neste período, que culminou no desmonte norte-americano a partir do massivo investimento na educação e o término da Guerra Fria com a decadência da União Soviética, contribuiu para a o enaltecimento da ciência e de seus produtos, apesar das consequências do uso da energia nuclear (o episódio da bomba de Hiroshima, por exemplo) e o questionamento em torno da degradação ambiental com o surgimento do movimento ambientalista no final da década de 60 (MORAN, 2008), bem como da renovação do ensino através do movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em busca da formação cidadã crítica diante dos desafios em torno da crescente evolução tecnológicas.

Este trabalho não tem a pretensão de negar os aspectos positivos no que diz respeito ao desenvolvimento científico e tecnológico, embora, com base nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, intencionamos aqui traçar uma abordagem crítica em relação à neutralidade e ao cientificismo que enaltecem e mitificam as conquistas da ciência, obscurecendo fatos importantes da nossa história. Concepções essas que persistem nas concepções de alunos no âmbito da formação inicial, como veremos neste trabalho.

De acordo com Borges (2007, p.93) “não adianta apenas repassar informações aos alunos, sem contextualizar e problematizar o conhecimento, que só incorporado ao integrar-se, de modo estável, nas representações que os alunos já possuem, ou, então, quando altera essas representações”.

Ao falar de uma necessária renovação no ensino de ciências, Cachapuz (2011) pontua como possível caminho uma alfabetização científica que supere as visões ingênuas e deformadas da ciência e da tecnologia. Nesse sentido, acreditamos que conhecer as ideias iniciais dos alunos a cerca dessas questões é um passo fulcral para o desenvolvimento de estratégias de ensino mais interessantes e motivadoras, as quais possibilitem aos alunos a vivências de questões que destacam as relações CTS.

## **Metodologia**

A presente pesquisa enquadra-se no paradigma qualitativo (MINAYO, 2008). Destacamos que a pesquisa qualitativa trabalha com um universo de percepções, significados, crenças, valores e atitudes (DELANDES, 2004). As ideias dos alunos acerca das relações CTS configuram-se como nosso material empírico.

Desenvolvemos a pesquisa no âmbito do módulo “Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania”, do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, Amazônia, em que realizamos uma abordagem de temática de ensino com enfoque CTS com o título “Usos e abusos da energia nuclear”. Como atividade inicial da abordagem temática, os alunos foram convidados a responderem um questionário para apreendermos as ideias sobre as relações CTS, a partir do qual, por meio de análise textual, extraímos organizamos e analisamos suas principais concepções.

## **Resultados e discussões**

De acordo com o que pudemos observar a partir das respostas obtidas acerca do entendimento dos estudantes sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, a percepção da maioria dos sujeitos investigados está direcionada para as implicações sociais benéficas, ou seja, os alunos apresentam uma visão acrítica, positivista, salvacionista e neutra da ciência, resultante de uma concepção de tecnologia como promotora do progresso científico e social (PINHEIRO, 2009). A seguir, destacamos algumas das falas dos alunos:

A26: “Existe uma relação entre ambas, mas todas com um mesmo objetivo, que é a ciência estudando novos meios tecnológicos para a melhoria da sociedade”.

A30: “O conhecimento da ciência é usado para produzir tecnologia onde a sociedade utiliza a ciência para ter melhoria em vários setores com os avanços a partir da tecnologia”.

Segundo Bazzo (2003) “a concepção tradicional ou herdada de ciência, é vista como um empreendimento autônomo, objetivo, neutro e baseado na aplicação de um código de racionalidade distante de qualquer tipo de interferência externa” e a

expectativa de que a ciência garanta como resultado o bem-estar social, aspectos comum nesses excertos, ainda para o autor é o que geralmente espera-se da ciência por conta da confiabilidade do método científico regida por uma suposta neutralidade.

Quanto à definição de tecnologia, podemos perceber nas falas acima “[...] o ponto de vista mais amplamente aceito sobre a relação ciência-tecnologia que conceitua a tecnologia como ciência aplicada, sendo portanto a tecnologia redutível a ciência. Este ponto de vista é subjacente ao modelo linear de desenvolvimento que tem influenciado políticas públicas de ciência e tecnologia até tempos recentes. (p.40)”

Contrariando a noção predominante e ingênua de ciência, Japiassu (2011, p.52) apresenta a pesquisa em energia nuclear, a qual colocou em evidência a capacidade destrutiva dos projetos humanos, como exemplo de manipulação da ciência pelo capital, a saber:

Claro que, no início, a física nuclear não teve finalidades práticas. No entanto, logo se tomou consciência de que servia para a construção de centrais nucleares, para se produzir energia para a iluminação e o aquecimento. E também se percebeu que servia para fabricar bombas. Para isso é que foi usada em primeiro lugar [...]. Portanto, a energia nuclear, ao mesmo tempo em que serve para fabricar objetos ou desenvolver relações com o mundo nos facilitando a vida, produz também efeitos perversos, contrários às boas intenções iniciais.

É neste sentido, de mercantilização da ciência, que se expressa A32: “Os cientistas buscam responder sobre dúvidas do mundo para dividir com o mundo, assim como a tecnologia que é vista de uma forma capitalista, ou seja, que se quer vender, mas também é muito importante para o desenvolvimento da sociedade”.

Algumas das outras apreensões de caráter problematizador destacam aspectos de desigualdade de acesso às tecnologias, em virtude das desigualdades socioeconômicas. Vejamos:

A12: “A ciência e a tecnologia caminham juntas, mas em relação à sociedade, nem todos tem acesso a essa ciência por falta de recursos financeiros e também nem todos conseguem ter acesso a essa tecnologia tornando a sociedade menos igualitária”.

A16: “A ciência e a tecnologia facilita a vida das pessoas dentro de uma sociedade, tornando críticas ou alienadas ou dependentes do consumo”.

A respeito dessa desigual possibilidade de acesso aos avanços científicos e tecnológicos, Bauman (2005) entende que o sistema capitalista vigente define para os excluídos da sociedade dos consumidores a condição de refúgio humano. São indivíduos que não podem ser incluídos a tal categoria, e apesar de sua existência marginalizada e fadada ao que o autor chama de “redundância” (extranumérico, desnecessário), não podem muito menos ser dissociados do próprio sistema causador de tais privações.

[...] Enquanto poucos ampliaram potencialmente seus domínios, camuflados no discurso sobre a neutralidade da C&T e sobre a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabaram com os seus domínios reduzidos e outros continuam

marginalizados, na miséria material e cognitiva (ANGOTTI e AUTH, 2001, p.16)

E uma vez inclusos na sociedade de consumidores, a condição de alienação pontuada pelo aluno se relaciona a acomodação da população e sua ausente reflexão diante da tecnologia ou das determinações tecnocráticas que seguem o discurso de progresso, a que se atribui a expressão “sonambulismo tecnológico” (WINNER, 1987).

Considerando que a maioria das respostas dos alunos permanece centrada em uma visão acrítica do desenvolvimento tecnológico, reforçamos a necessidade em trabalhar uma abordagem que proporcione além da educação pautada em extensos conteúdos e a memorização de conceitos científicos, fórmulas matemáticas etc, desvinculadas da reflexão sobre as dimensões problematizadoras no que diz respeito às implicações econômicas, sociais, políticas entre outras da ciência e da tecnologia, a qual está diretamente ligado ao enfoque CTS, colocando em evidência a formação de sujeitos capazes de atuar criticamente perante os caminhos da sociedade sob a influência da interação tecno-científica. Sendo assim, segundo Pinheiro et al (2009, p.9-10)

[...] É necessário que não somente os representantes políticos possam representar os cidadãos em decisões que envolvam interesses mútuos, mas também que todos possam ter voz e vez. É importante que as pessoas possam avançar nas compreensões sobre o mundo que as cerca, agindo de forma mais crítica perante as situações para as quais estão expostas no dia-a-dia. [...] Dessa forma, a importância de se discutir com os alunos sobre os avanços da ciência e da tecnologia, suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. Por isso ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento.

## **Considerações finais**

Por meio da presente pesquisa analisamos a as concepções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade de alunos no contexto da formação inicial, o que permitiu traçar tanto aspectos ligados a uma visão acrítica desta relação, quanto voltadas às questionamentos de algumas de suas dimensões, embora o discurso voltado a questionável neutralidade e objetividade científica sejam visões predominantes.

Deste modo, pudemos avaliar a necessidade de uma educação científica pautada em estratégias que possibilitem ao aluno uma postura crítica, atenta aos desafios sociais, econômicos, políticos ambientais, entre outros, presentes na sociedade, pois são importantes discussões que desmistificam postulados tecnocráticos (AULER, 2011). Ainda sim, não podemos negar as contribuições dos avanços da ciência e da tecnologia para a sociedade, entretanto é possível a reformulação do sentido do progresso científico que considere mais amplamente suas relações com a sociedade.

## Referências

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.

AULER, D. (2011). *Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação*. In: W.L.P. SANTOS; D. AULER. (Orgs.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

BAUMAN, Zygmunt. (2005.) *Vidas desperdiçadas*. (Trad.) Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 172p.

BAZZO, W; LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. do V. (Eds.). (2003) Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). *Cadernos de Ibero-América*. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura.

BORGES, R.M.R. (2007). *Cientificidade e educação em ciências*. 2ed. Porto Alegre: EDIPURICS. 118p.

CACHAPUZ, A. et al. (Org.) (2011). *A necessária renovação do ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez. 263p.

CENCI, D.R.; BURMANN, T. K. (2013). Direitos humanos, sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. *Revista Direitos Humanos e Democracia*, Unijuí, a. 1, n. 2, p.131-157.

CHASSOT, A. (2004). Ensino e Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: A. LOPES e E. MACEDO. *Currículo de ciências em debate*. Campinas: Papirus.

JAPIASSU, H. (2011). *Ciências: questões impertinentes*. Aparecida, São Paulo: Idéia & Letras. 254p.

MINAYO, M. C. de S.(2008). O desafio da pesquisa social. In: M. P. MINAYO (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 27. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 9-29.

MORAN, E. (2008) *Nós e a natureza: uma introdução às relações homem/ambiente*. (Trad.) Carlos Szlak. São Paulo: Editora Senac São Paulo.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C.F.; BAZZO, W. A. (2009) O contexto científico tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 49/1, 25 de março.

THIOLLENT, M.(2011). *Metodologia da pesquisa-ação*. 18 ed. São Paulo: Cortez.

WINNER, L. (1987) *La ballena y el reactor: un búsqueda de los limites en la era de la alta tecnologia*. Barcelona: Gedisa.