

# DESAFIOS SOCIOTECNICOS NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NUMA PERSPECTIVA DISCURSIVA DIALÓGICA

Edson Jacinski

*Doutor em Educação Científica e Tecnológica – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica  
Universidade Federal de Santa Catarina*

*Professor de Ciências Humanas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

*Campus Ponta Grossa – Brasil*

*ejacinski@utfpr.edu.br*

**RESUMO:** Este artigo estabelece articulações entre os Estudos da Linguagem do Circulo de Bakhtin, Sociologia da Ciência e Tecnologia e Estudos Curriculares Culturais visando problematizar como os cursos de graduação nas áreas de Ciências e Engenharias estão respondendo às exigências das reformas educacionais curriculares (Ministério da Educação,1997) que preconizaram a exigência de um perfil profissional mais sintonizado com os desafios políticos, econômicos, culturais e ambientais da realidade brasileira e mundial. Entendemos a construção curricular como um processo de negociação entre diferentes atores, demandando outras formas de se compreender as relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade enquanto dimensões inseparáveis a exigir perspectivas inclusivas, participativas e dialógicas na atividade científica e tecnológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciência Tecnologia e Sociedade, Educação Científica e Tecnológica, Currículo, Dialogicidade

## INTRODUÇÃO

Os objetivos desse artigo estão relacionados à articulação dos referenciais dos Estudos Curriculares Culturais, Estudos da Linguagem do Circulo de Bakhtin e Sociologia da Ciência e Tecnologia visando problematizar como os cursos de graduação nas áreas de Ciências e Engenharias estão respondendo às exigências das reformas curriculares – Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.399/96) e Edital 4/97(Ministério da Educação,1997) que, entre outros aspectos, estabeleceram a necessidade de perfis profissionais mais sintonizados com os desafios políticos, econômicos, culturais e ambientais da realidade brasileira e mundial. Interessa sobretudo fazer algumas relações entre os sentidos paradoxais da composição sociotécnica das nossas sociedades e sua relações e repercussões no espaço-tempo da educação científica e tecnológica. Mais especificamente mostro como as questões aporéticas que envolvem as relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade tornaram-se presentes na elaboração das Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs - e são traduzidas-deslocadas em termos de princípios, fundamentos, condições e procedimentos para serem implementados nas Instituições de Ensino Supe-

---

riores - IES – nos cursos de Ciências e Engenharias. Num segundo momento, aponto para os desafios teóricos de articular campos de conhecimento distintos – Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia, Estudos da Linguagem e Estudos Curriculares Culturais – e, além disso, o desafio metodológico de buscar acompanhar a trajetória de implementação das DCNs nos cursos de Ciências e Engenharias.

## **AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE NA EDUCAÇÃO**

No campo educacional os paradoxos envolvendo as relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade trouxeram uma crescente legitimidade para a necessidade de uma educação científica tecnológica ampla para toda a sociedade. Contudo, também estabeleceram desafios em relação às práticas educacionais convencionais em que a Ciência e Tecnologia são apreendidas disciplinarmente e naturalizadas como atividades autônomas, neutras, universais. Ou seja, desvinculadas de seu caráter social, histórico contraditório e controversial. Mais do que isto, excessivamente distantes dos problemas sociais graves e crônicos das sociedades latino-americanas. Em outros termos, foi se evidenciando que essa educação deveria ser desenvolvida em conexão com os desafios sociais políticos, econômicos e culturais de sociedades ao mesmo tempo diversas e cada vez mais interconectadas.

Assim, como enfatiza Buch (2003), diversos países têm realizado reformas educacionais no sentido de promover uma educação científica e tecnológica ampla, geral e extensiva a todos os níveis de ensino.

No Brasil, a reforma educacional se iniciou a partir do advento da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional - LDBEN - (Lei nº 9.394, 1996). Em especial, os cursos superiores de um modo geral foram submetidos a um processo de reforma curricular (Ministério da Educação, 1997). Dois aspectos merecem atenção num primeiro momento: o processo de construção coletiva das Diretrizes Curriculares nacionais – DCNs – (Ministério da Educação, 2002b) e uma substancial reconfiguração na própria forma de se entender o currículo.

Em relação a primeiro aspecto, é possível verificar que houve um intenso debate, de 1997 a 2001 constituído por uma rede formada, dentre outros, por cientistas, engenheiros, professores dessas áreas, pesquisadores de educação em ciências e engenharias, representantes das Instituições de Ensino Superior (IES), comissão de especialistas do Ministério da Educação (MEC), representantes das entidades de classe, etc.

Já em relação à noção de currículo, muito além de ser um campo homogêneo e consensual, trata-se de um território contestado, como enfatiza Silva (2002). Assim por exemplo, de uma concepção inicialmente tecnicista que identificava currículo com matriz curricular passou-se a perspectivas mais críticas e politizadoras.

No processo de elaboração das DCNs, divergências foram aparecendo com diferentes tonalidades. Mota e Martins (2008), por exemplo, relatam a disputa entre o “polo acadêmico” e o “polo profissional” relacionada à manutenção do “currículo mínimo” ou a um maior grau de liberdade das IES na elaboração de seus currículos.

Assim, consideramos que seja importante uma leitura das DCNs dos cursos superiores que se aperceba desse caráter dilemático e paradoxal que envolveu sua tessitura. Além disso, cabe considerar como ocorreu a negociação entre diferentes interesses sociais, políticos, econômicos e culturais, mediados pelo espaço social e histórico da Educação.

Entendemos, portanto, que para adentrar nesse espaço e perceber que sentidos podem estar sendo produzidos-disputados sobre as relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade na formação de cientistas e engenheiros é necessário levar em conta as conexões que se formam entre esses diferentes territórios e atores sociais tecendo provavelmente um outro cenário educacional. Especificamente inte-

---

ressa-nos perceber em que medida essa nova composição curricular pode estar apontando para formas de relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade dialógicas (Bakhtin, 1997). Ou seja, que privilegiem uma interlocução mais significativa com os diferentes sujeitos sociais envolvidos na atividade científica e tecnológica, potencializando a emergência da cidadania sociotécnica (Thomas, 2009).

## DESAFIOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

Entendemos o momento de reformas educacionais e o processo de sua implementação pelas IES como significativamente denso para se perceber os paradoxos que envolvem o debate educacional, os atores que protagonizam tal debate e o empreendimento dilemático de construção de alternativas educacionais para responder a esses novos cenários. Tal densidade fica ainda mais nítida ao considerarmos o significativo protagonismo atribuído historicamente a cientistas e engenheiros nos projetos voltados para o desenvolvimento social, econômico, cultural, etc. Esse papel continua sendo reafirmado, contudo num quadro social muito mais complexo envolvendo sociedades cada vez mais globalizadas, com uma participação muito mais ativa dos movimentos sociais e da população em geral nas questões que envolvem a atividade científica e tecnológica. Desse modo, fica cada vez mais evidenciada a necessidade de um profissional que necessita estar permanentemente posicionando-se frente aos dilemas da sua atuação profissional vinculada às relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade.

Colocado o problema nesses termos, configuraram-se basicamente dois desafios teórico-metodológicos. Um primeiro desafio no sentido de desenvolver um outro olhar sobre as relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade como indissociavelmente imbricadas e demandando uma participação mais efetiva da sociedade nas atividades tecnológicas, em especial nos cenários regionais da América Latina. Buscamos, assim, construir e articular um referencial dos autores que trabalham com a perspectiva sócio-técnica como Latour (2008), Callon (2008) e Law (2010), bem como Pinch e Bijker (2008) – bem como autores que desenvolvem estudos latino-americanos de Tecnologia Social – em especial Thomas (2009) e Dagnino (2009).

Outro desafio é a necessidade de dimensionar as questões educacionais e curriculares enquanto relacionadas aos debates sociais mais amplos da sociedade – especialmente no que diz respeito às relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade. Ou seja, uma perspectiva mais fronteiriça e híbrida do campo educacional e do currículo – que envolve projetos de constituição e articulação de saberes, subjetividade e poder - que consiga compreender a dinâmica política complexa e heterogênea que acontece no processo de construção curricular, cujas disputas e controvérsias nunca estão definitivamente estabilizadas. São campos contestados, como mostram os Estudos Curriculares Culturais (Moreira & Tadeu, 2011) permeados pelos paradoxos da tensão determinista (Thomas, 2008) associada à tensão dialógica (Bakhtin & Voloshinov, 1997).

Em outros termos, trata-se de se perguntar como questões convencionais do campo da educação científica e tecnológica – relações entre formação humanista e tecnológica – podem estar sendo repensadas para além dos sentidos deterministas, lineares ou tecnocráticos.

São dois desafios interligados demandando a necessidade de se estabelecer um diálogo envolvendo campos distintos de conhecimentos. Falando de outro modo, desafios que exigiram certa aproximação e articulação entre os referenciais escolhidos para estabelecer um olhar teórico e metodológico capaz de adentrar dialogicamente neste intrincado e denso campo em construção.

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As novas exigências de formação científica e tecnológica demandam a necessidade de profissionais mais conscientes, reflexivos e críticos que consigam perceber e problematizar dialogicamente como as Ciências e Tecnologias participam efetivamente da construção das nossas sociedades. Para entender como essas novas exigências estão acontecendo a partir da implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos superiores e em que medida estão conseguindo responder a esses desafios é necessário um referencial teórico que consiga articular saberes de diferentes áreas do conhecimento e acompanhar de forma crítica e reflexiva tais processos. Entendemos que a articulação que ora propomos pode possibilitar instrumentos conceituais e metodológicos para promover um diálogo fecundo entre esses diferentes campos e potencializar a construção coletiva de currículos e atividades educacionais comprometidos dialogicamente com as questões sociotécnicas e ambientais que tem acompanhado os processos de inovação e produção científica e tecnológica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo, R.F.(2009). Os grupos de pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil. *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*. V.1,n.1, pp. 81-97, jul-dez. 2009.
- Bakhtin, M. & Volochínov, V.(1997) *Marxismo e Filosofia da Linguagem*.(8a ed.) (Lahud, M. & Vieira, Y.F.). São Paulo, Hucitec. (Obra original publicada em 1929).
- Buch, T. (2003). CTS desde la perspectiva de la educación tecnológica. OEI. *Revista ibero-americana de Educación*. n. 32.maio-ago.
- Callon, M. (1998). El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico. In: Domènech, M. & Tirado, F.J. (org.). *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona, España, Ed. Gedisa, pp. 143-170.
- Callon, M., Lascoumes, P. & Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris: Seuil.
- Collins, H. & Pinch, T. (2005). A cura da AIDS e a expertise dos leigos. In: Massarani, L. et al. *Terra incógnita: a interface entre ciência e público*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, UFRJ, Casa da Ciência, Fiocruz.
- Cutcliffe, S.H.(2003). *Ideas, máquinas y valores: Los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dagnino, R. (2009). *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: IG/ Universidade Estadual de Campinas.
- Faraco, C.A. (2003). *Linguagem e Diálogo: as idéias lingüísticas do círculo de Bakhtin*. Curitiba: Criar Edições.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do Oprimido* (46a ed.). São Paulo: Paz e Terra.
- Irwin, A.(1995). *Ciência cidadã: um estudo das pessoas, especialização e desenvolvimento sustentável*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Law, J. (2004). *After Method, Mess in Social Science Research*. London: Routledge.
- Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, *Diário Oficial da União*, pp. 27.833-27.841.
- Lisingen, I. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Revista Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro.

- 
- Ministério da Educação. Secretaria da Educação Superior (SESU) (1997). Edital nº 4/97. Convoca as Instituições de Ensino Superior a apresentar propostas para as novas Diretrizes Curriculares dos cursos superiores. Brasília, 10 dez. 1997. Recuperado em 12 junho 2010 de <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/e04.pdf>.
- Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação - CNE. Câmara de Educação Superior - CES. (2002a). Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Parecer CNE/CES 1362/2001. Brasília. Diário Oficial da União de 25/2/2002, Seção 1, p. 17.
- Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação - CNE. Câmara de Educação Superior - CES. (2002b). Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Brasília, Diário Oficial da União, 9 de abril de 2002b. Seção 1, p. 32.
- Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Tecnológica - SENTEC. (2009). Princípios norteadores das Engenharias nos Institutos Federais. Brasília, 2009. Recuperado em 12 maio, 2009, de <http://www.sentec.mec.gov.br>.
- Mota, R. & Martins, R. (2008). As políticas do MEC para a Educação Superior e o Ensino de Engenharia no Brasil. Revista de Ensino de Engenharia, vol.27, n.3, Edição especial. Brasília, Associação Brasileira de Educação em Engenharia – ABENGE. pp. 61-68.
- Pinhão, F & Martins, I. (2009). Análise do discurso e a pesquisa em ensino de ciências no Brasil: um levantamento da produção em periódicos entre 1998 e 2008. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. Anais Florianópolis.
- Pinch, T. J. & Bijker, W.E. (2008). La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiar-se mutuamente. In Thomas, H. & Buch, A. Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, pp. 19-62.
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. In Thomas, H. e Buch, A. Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología. Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 217-262.
- Thomas, H. E. (2009). Tecnologias para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina. In Otterloo, A. et al. Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade. Brasília. Recuperado em 02 fevereiro, 2011, de [http://www.rts.org.br/bibliotecarts/livros/rts\\_caminhos.pdf](http://www.rts.org.br/bibliotecarts/livros/rts_caminhos.pdf)
- Silva, T.T. (2002). Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte, Autêntica.