



# OFICINA DO CES

**ces**

Centro de Estudos Sociais  
Laboratório Associado  
Universidade de Coimbra

**IRLAN VON LINSINGEN, RAQUEL FOLMER CORRÊA**

**PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS EM TECNOLOGIAS  
SOCIAIS: AUTORIA, INCLUSÃO E CIDADANIA  
SOCIOTÉCNICA**

**Novembro de 2015  
Oficina n.º 430**

**Irlan von Linsingen, Raquel Folmer Corrêa**

**Perspectivas educacionais em tecnologias sociais:  
autoria, inclusão e cidadania sociotécnica**

**Oficina do CES n.º 430  
Novembro de 2015**

**OFICINA DO CES**

**ISSN 2182-7966**

Publicação seriada do

**Centro de Estudos Sociais**

Praça D. Dinis

Colégio de S. Jerónimo, Coimbra

**Correspondência:**

Apartado 3087

3000-995 COIMBRA, Portugal

**Irlan von Linsingen<sup>1</sup>**

**Raquel Folmer Corrêa<sup>2</sup>**

## **Perspectivas educacionais em tecnologias sociais:**

### **Autoria, inclusão e cidadania sociotécnica**

**Resumo:** Neste artigo, investigamos possibilidades de promover autoria segundo uma visão crítica e educacional sobre tecnologia social. Para isso, utilizamos os estudos sociais da ciência e tecnologia (ECTS) em perspectiva educacional latino-americana. Inicialmente, apresentamos a ideia sobre tecnologia que guia nosso trabalho, problematizamos percepções dominantes de determinismo (social e tecnológico), neutralidade e essencialidade da ciência e de autonomia da tecnologia. Abordamos significados e origens de tecnologias sociais e discutimos possibilidades e limites de mobilização para a autoria em ambientes educacionais. Nossa reflexão crítica final propõe a incorporação de Estudos CTS em perspectiva educacional aos debates sobre tecnologia social.

**Palavras-chave:** tecnologias sociais, autoria, educação CTS, Estudos CTS, cidadania sociotécnica.

O bom escritor não diz mais do que pensa. E isso é muito importante.  
É sabido que o dizer não é apenas a expressão do pensamento, mas também sua realização.  
Do mesmo modo, o caminhar não é apenas a expressão do desejo de alcançar uma meta,  
mas também sua realização.  
(Benjamin, 1987: 268)

## **Introdução**

Neste artigo, buscamos contribuir para os debates atuais sobre a promoção da inclusão social e da cidadania sociotécnica, considerando os aspectos da autoria e das suas relações com as tecnologias sociais em âmbito educacional. A nossa intenção é aprofundar as discussões sobre a temática das tecnologias sociais tendo em vista as suas possibilidades e os seus limites educacionais em contextos regionais latino-americanos. Destacamos, inicialmente, algumas concepções que guiam a nossa argumentação e que consideramos importantes de serem delineadas mesmo que brevemente.

Como suporte teórico para esta reflexão são utilizados os estudos sociais da ciência e tecnologia, ou Estudos CTS (ECTS), em perspectiva educacional, com ênfase

---

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Engenharia Mecânica/CTC e do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT, da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. Em pós-doutoramento no Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, Portugal. Contato: irlan.von@gmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. Bolsista CAPES. Contato: raquel.folmer@gmail.com

para as produções neste campo provenientes da América Latina. Conforme von Linsingen (2007), as reflexões dos ECTS latino-americanos abordam temáticas que se referem às especificidades relevantes sobre ciências e tecnologias em diferentes contextos regionais latino-americanos e, de forma mais abrangente, ibero-americanos. Os ECTS constituem um campo de trabalho interdisciplinar “e de caráter crítico com relação à tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia” (*ibidem*: 03) que desde meados dos anos 1960 vem contribuindo de forma sistemática para a ressignificação da natureza do conhecimento científico e tecnológico e de suas implicações socioculturais e socioeconômicas.

Em conjunto com a busca por um contexto possível para que os sujeitos possam tomar decisões informadas e críticas em assuntos sobre ciência e tecnologia (Cassiani e von Linsingen, 2010), um dos interesses dos ECTS é a investigação sobre a produção de conhecimentos e tecnologias sociais. Quando falamos em Educação CTS, ou na perspectiva educacional dos estudos CTS, consideramos, além dos conhecimentos codificados, os conhecimentos situados, costumeiros, ancestrais e tácitos, que emergem de forma bem marcada na configuração das tecnologias sociais.

Conforme Figueiredo (1989), ciência e tecnologia têm histórias próprias que se cruzam, porém sem se dissolverem uma na outra. Isso permite que questões importantes relativas tanto à ciência quanto à tecnologia sejam examinadas conjuntamente ou em separado, de acordo com a análise pretendida. Portanto, embora o foco do texto seja a problemática tecnológica, em alguns momentos fazemos referência também à ciência, de acordo com o desenvolvimento da argumentação.

Tal como Figueiredo (*ibidem*), consideramos que “a tecnologia circunscreve-se, assim, ao âmbito do fazer humano, no campo da ação social. Um campo de saberes em disputa, de exercícios de poder e de lutas por hegemonia” (p. 1). Do mesmo modo, corroboramos a argumentação de Castro (2009), quando o autor adverte que a ciência também não pode ser dissociada da política. Portanto, compreendemos que ciência e tecnologia estão relacionadas às atividades humanas nas quais categorias como gênero, classe e cultura estão necessariamente envolvidas.

Ao refletirmos sobre tecnologias, educação e autoria, a ideia é que esses temas não sejam tratados apenas como abstrações, mas como fenômenos sociais produzidos e localizados geograficamente e temporalmente. Pensamos o contexto educacional (formal e não-formal) brasileiro no início da segunda década do século XXI e consideramos as intencionalidades dos sujeitos, questões ideológicas, a historicidade e temporalidade das

teorias pedagógicas e tecnológicas e uma perspectiva crítica de sociedade como construção histórica possível de ser transformada. A educação,<sup>3</sup> de modo geral, é entendida como concepção problematizadora e dialógica (Freire, 1968). Tal concepção de educação propõe uma atuação cidadã dos sujeitos envolvidos em processos educacionais, tendo em vista as possibilidades de transformação desses sujeitos e da sociedade.

Ao considerarmos a configuração sociotécnica da sociedade (particularmente na perspectiva de tecnologias sociais), pensamos que articulações entre a investigação temática freireana e os ECTS podem constituir processos de educação emancipadora. Pois, entendemos que, ao abrir a caixa preta da tecnologia e expor a sua rede constitutiva, os seus produtos podem passar a ser percebidos como resultados da participação indelével e interessada de grupos sociais relevantes, sejam eles de comunidades particulares ou de coletivos mais amplos que envolvam interesses regionais, nacionais ou internacionais. Com isso, seria possível favorecer a construção de novos sentidos de participação social nos processos de co-construção sociotécnica das tecnologias. Esse processo de explicitação da configuração da tecnologia e dos seus produtos, em perspectiva educacional, favorece a ressignificação dos sentidos de “inclusão social”, porque ao dar voz aos diferentes atores sociais na configuração da tecnologia, abre as portas para os sentidos de emancipação, favorecendo a consolidação de uma cidadania sociotécnica.<sup>4</sup>

Desse modo, optamos por utilizar o termo “vulnerabilidade social” para buscar apreender o dinamismo dos processos de desigualdade de maneira mais ampla, considerando a existência de zonas de vulnerabilidade com tendência à precarização e as diferentes estruturas de oportunidades existentes na América Latina na atualidade. Para além do debate acerca da inadequação do uso de expressões como “inclusão” e “exclusão” para o estudo da realidade de países periféricos do capitalismo,<sup>5</sup> utilizamos o

---

<sup>3</sup> Tratamos aqui de uma reflexão sobre a educação como área geral na qual o cenário sociopolítico está expresso, com suas diferenças, desigualdades, preconceitos e, também, suas virtualidades. Assim como Chauí (2003), compreendemos a educação como atividade social, permanente e inseparável do processo de formação humana. Um fenômeno que envolve um movimento de transformação interna de uma condição de saber a outra condição de saber, ou ainda, à compreensão do outro, de si mesmo, da realidade, do tempo presente e da cultura.

<sup>4</sup> Os termos coconstrução sociotécnica e cidadania sociotécnica são aqui adotados com os mesmos sentidos apresentados por Thomas (2012).

<sup>5</sup> Nos debates acerca do uso de termos “inclusão social” e “exclusão social” considera-se que eles seriam termos eurocêntricos que não teriam razão de serem utilizados para estudos em sociedades que não conheceram a plena integração social (MTE, 2007).

termo “vulnerabilidade social” por compreendê-lo como a maior ou menor capacidade de diferentes grupos sociais controlarem as forças que afetam o seu bem-estar.

Tendo essas considerações como mediadoras, passamos a apresentar a ideia geral de tecnologia que dá suporte às nossas argumentações e discutimos brevemente as ideias de neutralidade da ciência e de determinismos (tecnológico e social), tendo em vista a centralidade dessas noções para a compreensão das influências recíprocas entre conhecimentos, técnicas e grupos sociais. Em seguida, apresentamos uma revisão bibliográfica sobre tecnologias sociais, suas origens, conceituações e as intencionalidades ali envolvidas. Iniciamos uma discussão sobre possibilidades e limites de mobilização para a autoria via tecnologias sociais em ambientes educacionais e apresentamos uma reflexão crítica final tendo em vista a inserção de uma perspectiva educacional CTS nos debates sobre tecnologias sociais.

### **1. Tecnologia, neutralidade e determinismos**

O termo “tecnologia” é polissêmico, sendo largamente empregue em diferentes contextos e utilizado para as mais diversas finalidades e por sujeitos com propósitos distintos. Examinamos brevemente o conceito de tecnologia com o objetivo de demarcar aquele que adotamos neste artigo. A saber, um conceito que contemple a temática da tecnologia em relação aos contextos e às condições de sua produção e utilização, de modo a considerar o seu caráter histórico e coletivo, que inclui contradições, interesses políticos e econômicos, bem como valores sociais e morais (Araújo, 1998; Baumgarten, 2008; von Linsingen, 2007).

O filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto analisou o conceito de tecnologia sob diferentes vieses, dentre os quais quatro definições principais foram sistematizadas. De acordo com o primeiro significado etimológico destacado pelo autor, “a ‘tecnologia’ tem de ser a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nessa última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa” (Pinto, 2005: 219).

Na primeira acepção do termo, o autor destaca o seu sentido genérico e essencial visto como uma teoria ou uma ciência. Já no segundo significado apresentado por Pinto (2005), a tecnologia equivale pura e simplesmente à técnica. “Indiscutivelmente constitui este o sentido mais frequente e popular da palavra, o usado na linguagem corrente, quando não se exige precisão maior” (*ibidem*: 219). Para o autor, as duas palavras mostram-se, assim, “intercambiáveis no discurso habitual, coloquial e sem

rigor” (*ibidem*). O terceiro significado aparece ligado ao segundo, como sinônimo da técnica, porém com certa particularidade.

[...] encontramos o conceito de ‘tecnologia’ entendido como o conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica de seu desenvolvimento. Em tal caso, aplica-se tanto às civilizações do passado quanto as condições vigentes modernamente em qualquer grupo social (*ibidem*).

De acordo com o autor, o terceiro significado tem importância por ser a ele “que se costuma fazer menção quando se procura referir ou medir o grau de avanço do processo das forças produtivas de uma sociedade” (*ibidem*: 220).

Por fim, Álvaro Vieira Pinto apresenta a quarta acepção do termo “tecnologia”, na qual destaca a ideologia da técnica.

Toda tecnologia, contendo necessariamente o sentido, já indicado, de logos da técnica, transporta inevitavelmente um conteúdo ideológico. Consiste numa determinada acepção do significado e do valor das ações humanas, do modo social de realizarem-se, das relações do trabalhador com o produto ou o ato acabado, e sobretudo envolve a ligação entre o técnico, em seu papel de fabricante de um bem ou autor de um empreendimento, e o destino dado àquilo que cria. A técnica representa o aspecto qualitativo de um ato humano necessariamente inserido no contexto social que a solicita, a possibilita e lhe dá aplicação (*ibidem*: 320-321).

Tendo em vista essa última definição que o autor apresenta, e que aqui corroboramos, podemos compreender o desenvolvimento, os usos e os produtos da tecnologia como fenômeno social contextualizado, relacionado à política, à economia e à cultura. Além disso, refletir sobre a temática da tecnologia em relação ao local e às condições em que ela é produzida – como faz Pinto (2005) – leva à compreensão do caráter social que a tecnologia assume como realização humana repleta de valorações (Cassiani, von Linsingen e Giraldi, 2011). Esse caráter, também destacado por Feenberg, “não reside na lógica do funcionamento interno da tecnologia, mas na relação dessa lógica com um contexto social”<sup>6</sup> (2002: 79).

Evidenciamos também, duas perspectivas que parecem estabelecer no imaginário social um entendimento de que a ciência e a tecnologia seriam neutras (livres de normatividade, não envolvidas com política) e de que haveria uma determinação do

---

<sup>6</sup> A tradução das citações é da responsabilidade dos autores.



desenvolvimento científico e tecnológico em questões econômicas e sociais (Castro, 2009): a neutralidade e o determinismo.

A questão da neutralidade pode ser compreendida ao examinarmos o desenvolvimento histórico do conhecimento nas sociedades ocidentais. Durante a Idade Média (século V ao século XV) o saber esteve muito relacionado ao cristianismo. Nos seus séculos iniciais, a Patrística, principal corrente filosófica da Idade Média, propunha-se a demonstrar que a fé e a razão não eram opostas e que a ciência deveria ser subordinada à teologia (Gilson, 1995). A partir do final do século XI, quando surgiram as primeiras universidades, principalmente as de Paris e Bolonha, certo espírito crítico começava a se contrapor aos dogmas da igreja católica (Silva, 1989). Com o Renascimento e o Iluminismo (séculos XVI e XVII), formava-se uma mentalidade segundo a qual a autonomia da razão ganhava terreno em relação às crenças religiosas. Estabelecia-se certa visão hegemônica de que a ciência experimental moderna seria a única maneira verdadeira de conhecimento (Andery *et al.*, 1996).

Como Dagnino bem enfatiza, “a ideia da neutralidade do conhecimento científico tem sua origem nas próprias condições de seu surgimento como tal [...] como uma oposição ao conhecimento (ou pensamento) religioso” (2008: 37). Isso ocorre porque o conhecimento religioso era claramente não neutro, pois tinha o objetivo de intervir na sociedade, por meio dos devotos, de modo a pretender a transformação social, a conversão de novos fiéis e o combate a outras crenças (*ibidem*).

Desde aquele contexto, a ciência moderna tenciona apresentar-se como “irresponsável pela racionalidade final das orientações e das aplicações técnicas do conhecimento que produz, definindo-se como prática neutra” (Baumgarten, 2008: 57). Partindo desse ponto de vista, portanto, é possível compreendermos a formação da mentalidade que entende a ciência e a tecnologia como desprovidas de política e livres de juízos de valor.

Certa descontextualização acarretada pela ideia de neutralidade na tecnologia é também enfatizada por Feenberg.

A tese da neutralidade tradicional reifica a tecnologia abstraíndo-a de todas as considerações contextuais. Esta abordagem é relativamente convincente porque, como em outras instâncias de distorção formal, os elementos descontextualizados, a partir dos quais o sistema distorcido é construído, são, na verdade, neutros na sua forma abstrata. [...] A ilusão de que a tecnologia é neutra surge quando as máquinas e os sistemas reais são compreendidos segundo o modelo de elementos técnicos abstratos [...]. A teoria crítica destrói essa ilusão através da recuperação

dos contextos esquecidos e do desenvolvimento de uma compreensão historicamente concreta da tecnologia. (2002: 82)

Com isso, Feenberg (2002) procura demonstrar, entre outras coisas, que essa distorção, que apresenta como neutro o que é ideológico, é apreendida quando o contexto e a evolução histórica são revelados.

Assim como Feenberg (*ibidem*), Figueiredo (1989) destaca o caráter ideológico da tecnologia. A autora esclarece que “a dimensão ideológica da tecnologia refere-se ao fato de a tecnologia se apresentar como um processo neutro, de domínio e controle da natureza em benefício de todos” (*ibidem*: 18). A tecnologia é, pois, mesmo que compreendida como neutra, permeável aos contextos onde é produzida e consumida.

O fato da ideia de neutralidade surgir e se desenvolver conjuntamente com a de ciência não lhe confere, no entanto, um caráter natural e inevitável. O problema de assumir a perspectiva de neutralidade é que ela pode acarretar que a ciência e a tecnologia sejam percebidas de modo acrítico, passivo e descontextualizado. Há ainda a marcada tendência de compreendê-las como universais e que, portanto, possam ser replicadas de um contexto para outro, ignorando as suas particularidades (Corrêa, 2010). Assim sendo, é insuficiente e inadequado tratar tanto a ciência quanto a tecnologia através de uma perspectiva de neutralidade e, desse modo é um equívoco defender a ideia de que a ciência, a tecnologia e todas as áreas técnicas que lhes dão sustentação, deveriam estar alheias a interesses, opiniões e valorações (Cassiani, von Linsingen e Giraldi, 2011; von Linsingen, 2007). Não é possível garantir que o incremento tecnológico se converta em progressos para a sociedade ou em melhoria social, nem que as tecnologias guardem uma dimensão de determinação sobre as sociedades (Corrêa, 2010).

Em relação ao determinismo tecnológico, compreendemos que ele tem seu início relacionado ao auge da ideia de progresso (Chávarro, 2004).

A ideia de progresso é baseada na consideração de que a história progride para fases de maior desenvolvimento produtivo e de bem estar e que a causa desse avanço é a introdução crescente de maquinaria ou tecnologia. Como se observa, na ideia de progresso está implícito o determinismo tecnológico. A celebração da ciência e a consideração da tecnologia como força libertadora fazem parte da herança intelectual do Iluminismo. (*ibidem*: 137)

Chávarro (2004) relata que, até o final do século XIX, a crença nos avanços tecnológicos e sua determinação no bem estar humano já havia se tornado um dogma, pois que “uma das associações mais frequentes com o termo tecnologia é a ideia de progresso, até ao ponto de constituir uma representação social nas mentalidades coletivas” (*ibidem*).

De acordo com a historiadora Montserrat Huguet (2003), o sentido de progresso indefinido se incorporou plenamente à história ocidental no século XIX, sendo o século XX herdeiro de uma proposta ideológica e social que legitimaria o crescimento tecnológico como sinônimo de desenvolvimento e assumiria dimensões de gigantismo e aceleração ainda não especuladas.

A crença de que um incremento científico e tecnológico levaria automaticamente a mais riqueza e bem estar social (característica clássica do modelo linear de desenvolvimento) é bastante popular na academia (Bazzo, Linsingen e Pereira, 2003) não sendo privilégio de coletividades distanciadas dos debates sobre ciência e tecnologia.

Compreendemos que através da concepção de determinismo tecnológico, tenta-se explicar fenômenos sociais e históricos de acordo com um fator principal, que no caso seria a tecnologia. Feenberg esclarece que,

o determinismo se baseia na suposição de que as tecnologias têm uma lógica funcional autônoma que pode ser explicada sem se fazer referência à sociedade. Presumivelmente, a tecnologia é [...] social apenas em relação ao propósito ao qual serve, e propósitos estão na mente do observador. [...] Poderia parecer que o destino da sociedade é, pelo menos, parcialmente dependente de um fator não-social que o influencia sem, no entanto, sofrer uma influência recíproca. Isto é o que significa ‘determinismo tecnológico’. (Feenberg, 1991: 03)

A perspectiva determinista se relaciona às ideias de autonomia, condicionamento e unidirecionalidade. Assim, a tecnologia se desenvolveria de modo autônomo e independente, sendo estes os fatores que condicionariam o desenvolvimento da sociedade, de modo que a relação entre tecnologia e sociedade ocorreria de modo unidirecional, daquela agindo sobre esta de maneira inexorável. Mesmo que tais características sejam analisadas de modo independente por alguns autores que examinam a questão, elas parecem encerrar o conteúdo central de determinismo, tal como ele é aqui brevemente exposto, a saber, que o determinismo tecnológico pode ser examinado como a restrição de acesso a conhecimentos e de possibilidades de controle

dos processos que envolvem a construção de tecnologia (desenvolvimento, produção, educação, divulgação e apropriação) por parte dos mais diferentes grupos sociais.

Ao aprofundar a questão, Feenberg (1991) aponta as duas teses básicas do determinismo: (i) a tese do progresso linear, na qual o progresso técnico parece seguir um curso linear e fixo de fases menos avançadas para as mais avançadas, necessariamente e, (ii) a tese da determinação pela base, segundo a qual são as instituições que precisam se adaptar aos imperativos da base tecnológica.

Assim como Feenberg (*ibidem*), entendemos que as teses e ideias contidas na perspectiva determinista da tecnologia podem representar uma visão redutora do relacionamento entre desenvolvimento social e tecnológico. Pensar que a tecnologia, por si mesma, é capaz de modificar o ser humano, seus hábitos e instituições, pode encobrir a possibilidade de adaptação, aceitação e resistência às contingências históricas e às formas com que diferentes coletividades se relacionam diuturnamente com as tecnologias (Corrêa, 2010). Do mesmo modo, a tese do determinismo social da tecnologia é igualmente redutora e inadequada para pensar as relações CTS. Para os ECTS, o social não determina unilateralmente a tecnologia e, nesse sentido, a perspectiva sociotécnica, tentando superar as limitações dos determinismos lineares considera que as sociedades são tecnologicamente construídas ao mesmo tempo em que as tecnologias são socialmente configuradas.

Com isso, refletimos sobre as implicações que uma perspectiva determinista tecnológica ou social pode ter no entendimento das influências recíprocas entre ciência, tecnologia e sociedade. Essa mesma preocupação está presente em estudos em educação CTS. Ao buscar explicitar a natureza sociocultural, política e econômica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade esses estudos também consideram, assim como Pinto (2005), o papel ideológico da tecnologia. Von Linsingen (2007) destaca a preocupação com uma abordagem que seja contextualizada, em sintonia com os aspectos sociais e comprometida em termos curriculares. Nesse quadro, buscamos compreender os lugares das tecnologias sociais em uma educação CTS crítica.

## **2. Tecnologias sociais: origem, significados e intencionalidades**

Antes de iniciarmos uma discussão sobre tecnologias sociais é importante destacar brevemente alguns termos recorrentes no exame desse assunto, a saber, tecnologia convencional e tecnociência.

Conforme Baumgarten (2006b) e Rutkowski (2005), a tecnologia convencional tem em sua raiz, de modo geral, demandas empresariais e das camadas ricas ou influentes da população. A tecnologia convencional, por sua natureza, atua na manutenção e promoção dos interesses das classes dominantes, além de disseminar e sustentar a ideologia dessas classes na sociedade. De acordo com Dagnino (2004), a tecnologia convencional se configura como a tecnologia predominante na atualidade e caracteriza-se por ser utilizada pelas empresas privadas, por poupar mão de obra e usar intensivamente insumos sintéticos, além de ser ambientalmente insustentável.

Ressaltamos que os processos envolvidos no desenvolvimento de tecnologia convencional carregam intrinsecamente as ideias de neutralidade da ciência e de determinismo tecnológico, examinadas acima. Tais ideias encontram-se muitas vezes relacionadas a uma perspectiva que, segundo Albagli (1999), conseguiu ultrapassar os limites da produção material e passou a exercer influência nas esferas culturais e simbólicas da sociedade. Tal perspectiva, conformada intensivamente pelo conjunto ciência e tecnologia, é denominada de tecnociência.<sup>7</sup>

Segundo Echeverría (2003: 310), “a tecnociência é um instrumento de domínio e transformação não só da natureza, mas também das sociedades, revelando-se muito útil para determinados grupos sociais transnacionais, em princípio não estatais, que obtêm através dela grandes ganhos”. A tecnociência é um sistema de ações eficientes baseadas em conhecimento tecnocientífico, que visa transformar o mundo e implica não só uma profissionalização, mas uma empresarialização da atividade científica e, sendo um fator relevante de inovação e desenvolvimento econômico, passa a ser também um poder dominante na sociedade, tendendo, a sua prática, ao segredo e à privatização (*ibidem*; Baumgarten, 2006a).

Com isso em mente, pensadores de diversas áreas têm refletido sobre a possibilidade de se alterar o quadro que envolve a questão tecnocientífica atual. O historiador Eric Hobsbawm alerta para o fato de que “as forças geradas pela economia tecnocientífica são agora suficientemente grandes para destruir o meio ambiente, ou seja, as fundações materiais da vida humana. [...] Nosso mundo corre o risco de explosão e implosão. Tem de mudar” (Hobsbawm, 2005: 562). Uma proposta de

---

<sup>7</sup> Premebida (2008: 37) esclarece que o termo pode ser entendido como a fusão de ciência, sistemas tecnológicos e organização da indústria com o capital financeiro. “O termo é tido como cunhado pelo filósofo belga Gilbert Hottois no final da década de 1970 e muito difundido, nos últimos anos, pelos trabalhos de Bruno Latour sobre a produção do conhecimento científico e tecnológico”.

mudança para esse cenário passa pela própria reflexão sobre a tecnociência. Porém, destacamos que não é o caso de se promover uma visão maniqueísta dessa questão.

A intenção é problematizar a conveniência de manter a produção e utilização de tecnologias convencionais de modo inalterado, como parte da estratégia de desenvolvimento econômico. Uma análise crítica de alternativas de desenvolvimento tecnológico, a partir de metodologias que permitam reconhecer a importância da adequação contextual das tecnologias, tais como tecnologias sociais, pode servir como um recurso importante.

Podemos compreender que as ideias de uma tecnologia alternativa à convencional e não relacionada à tecnociência assumem o termo “tecnologia social” no Brasil no início dos anos 2000 (Dagnino, 2010). De acordo com a literatura sobre o tema, tecnologias sociais têm as suas origens nos chamados novos movimentos sociais, no movimento de estudos CTS, nos princípios freireanos da educação popular, nas metodologias de pesquisa participativas, nos métodos de trabalho e abordagem sociotécnica e nas tecnologias apropriadas, entre outros (Dos Santos, 2008).

De acordo com Dagnino, Brandão e Novaes (2004), é possível pensar a origem de tecnologias sociais a partir de tecnologias apropriadas,<sup>8</sup> que foram concebidas como uma alternativa à tecnologia convencional. O desenvolvimento de tecnologias sociais busca, entretanto, evitar os equívocos detectados nessas iniciativas passadas com propósitos similares, como as tecnologias apropriadas (Dagnino, 2004).

De acordo com Fonseca e Serafim (2009), a proposta das tecnologias sociais pretende superar a visão do movimento pela tecnologia apropriada com a realização da crítica à neutralidade da ciência e ao determinismo tecnológico. Isso significa considerar, como explicitamos no item anterior, que a ciência e a tecnologia não são neutras, pois carregam os valores e interesses predominantes no ambiente no qual foram desenvolvidas; e que a visão determinista da tecnologia é equivocada, pois o seu desenvolvimento não segue um caminho único e inexorável (*ibidem*).

Em termos de conceituação, pelo menos desde 2001, existem diversas tentativas de formulação de um conceito de tecnologia social, ou de unificação de ideias recorrentes acerca do tema por entidades que tratam dessa questão (Dos Santos, 2008). No Brasil, uma das principais fontes de fomento de iniciativas de desenvolvimento de

---

<sup>8</sup> As tecnologias apropriadas são reconhecidas como iniciativas provenientes de movimentos ocorridos na Índia durante o final do século XIX (Brandão, 2001). Naquele contexto, pensadores como Mahatma Gandhi tiveram sua atenção voltada para processos de reabilitação e desenvolvimento das tecnologias tradicionais praticadas nas aldeias como estratégia de luta contra o domínio britânico (Corrêa, 2010).

tecnologias sociais é a Fundação Banco do Brasil (FBB) e a perspectiva utilizada e difundida por ela é bastante usual, qual seja: “tecnologias sociais compreendem produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social” (FBB, 2008). A Fundação também caracteriza tecnologia social como “todo processo, método ou instrumento capaz de solucionar algum tipo de problema social e que atenda aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil reaplicabilidade e impacto social comprovado” (Pena e Mello, 2004: 84).

Junto a isso contamos ainda com as considerações que Dagnino (2004) apresenta nos quadros 01 e 02 abaixo, nos quais aponta diferenças entre tecnologia convencional e tecnologia social, e as características que esse tipo de tecnologia deveria ter.

### **Quadro 01 - Diferenças entre tecnologia convencional e tecnologia social**

O que faz a TC ser diferente da TS?	
* A TC é funcional para a empresa privada que, no capitalismo, é a responsável por “transformar” conhecimento em bens e serviços;	* As organizações e os profissionais que a concebem estão imersos no ambiente social e político que a legitima e demanda;
* Os governos dos países centrais apoiam seu desenvolvimento;	* Porque trazem consigo seus valores e, por isso, a reproduzem.

Fonte: Dagnino, 2004: 195.

### **Quadro 02 - Características de tecnologias sociais**

Como é (ou deveria ser) a TS?	
* Adaptada a pequeno tamanho físico e financeiro;	* Liberadora do potencial e da criatividade do produtor direto;
* Não discriminatória (padrão x empregado);	* Capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários e as pequenas empresas.
* Orientada para o mercado interno de massa;	

Fonte: Dagnino, 2004: 193.

Thomas (2008) e Thomas e Fressoli (2009) atuam em linha similar a Dagnino (2004; 2008) no que diz respeito à perspectiva de adequação social e técnica para tecnologias sociais. Para os autores, a temática de tecnologias sociais reingressou à agenda de discussões nos últimos anos com o retorno do tema do desenvolvimento, sobretudo no que diz respeito a possibilidades de sustentabilidade.

Thomas (2008) destaca que avanços conceituais no campo da Sociologia permitiram novos elementos para buscar superar as restrições de abordagens deterministas tanto tecnológicas como sociais. Entretanto, há ainda problemas na definição de tecnologia social, que podem se polarizar entre abordagens restritas (*soft* – uma tecnologia para pobres) e abordagens radicais (*hard* – todas as tecnologias são sociais) (*ibidem*). Nesses termos, Thomas (2008) trata da adequação sociotécnica, que pode ser compreendida como um processo que busca promover a adequação de conhecimentos científicos tanto aos requisitos de caráter técnico e econômico como ao conjunto de aspectos de natureza socioeconômica e ambiental.

O autor parte da crítica às tecnologias apropriadas, e não estritamente de tecnologias convencionais, para propor o debate acerca de tecnologias sociais. A intenção é que não se repitam nas tecnologias sociais os erros cometidos pelas iniciativas baseadas nas tecnologias apropriadas. Nesses termos, a adequação sociotécnica para tecnologias sociais pode ser entendida como um processo no qual um artefato tecnológico sofreria um processo de adequação aos interesses políticos de grupos sociais relevantes, diferentes daqueles que lhes deram origem (Thomas e Fressoli, 2009).

Definindo-a como um processo, “e não como um resultado [...] a ser obtido, tal como era concebido pelo movimento pela Tecnologia Apropriada – a adequação sociotécnica substitui a idealização típica dos laboratórios pela prática concreta dos movimentos sociais” (*ibidem*: 123), os autores destacam problemas relacionados com o âmbito da produção de tecnologia e a importância da participação de coletividades, em especial de movimentos sociais.

Já os trabalhos de Neder (2008) relacionam tecnologias sociais e sustentabilidade. Neder (2008) busca aproximação com questões educacionais e, além de tecnologias sociais, atua na linha dos ECTS e das inovações sociotécnicas. Em suas pesquisas, tecnologia social é vista como uma proposta para reintegrar tecnologia e conhecimento científico ao sujeito social (entendidos como desde os diversos grupos sociais rurais e os povos indígenas, até as cooperativas populares em favelas nas grandes cidades). De acordo com o autor, é preciso articular projetos que levem em conta a relação dos sujeitos sociais com as tecnologias por meio tanto da pesquisa e da extensão quanto da docência.

Além desses autores, alguns estudos apontam um olhar que mira perspectivas diferenciadas e propõem ampliar as ideias de intervenção de tecnologia, tendo em vista



a solução de problemas sociais a partir de necessidades sociais e com a participação efetiva das coletividades envolvidas (Corrêa, 2010). Em termos educacionais, a ideia é que através das iniciativas críticas de desenvolvimento de tecnologias sociais busquem-se possibilidades de ampliar os entendimentos sobre as inter-relações entre diversos conhecimentos, técnicas e coletivos de modo que seja viável a elaboração e execução de processos educativos que contemplem uma formação humana crítica, integral e permanente (Corrêa e Geremias, 2013). O desafio que propomos examinar é justamente pensar em como relacionar esses princípios com questões de autoria.

### **3. A questão da autoria na educação: inter-relações com tecnologias sociais**

Em termos educacionais, as questões que envolvem a noção de autoria são atualmente bastante debatidas, sobretudo aquelas que se relacionam com a educação à distância e com os hipertextos. Em nosso caso, com a intenção de iniciarmos uma discussão sobre as possibilidades e limites de mobilização para a autoria via tecnologias sociais em ambientes educacionais e tendo como referencial os ECTS presentes nas abordagens educacionais, abordamos inicialmente a questão segundo a perspectiva da Análise de Discurso (AD) francesa pensada por Michel Pêcheux e desenvolvida no Brasil, sobretudo, por Eni Orlandi.

A nossa aproximação à AD não visa um exame extenuante de suas premissas ou a sua aplicação estrita, antes disso, buscamos partir de algumas de suas noções, como a de autoria, para refletirmos sobre a produção de sentidos no que se refere a tecnologias sociais de modo menos naturalizado (crítico em relação à neutralidade e aos determinismos). Essa escolha se relaciona também ao fato de que tanto a AD de vertente francesa quanto os estudos em educação CTS latino-americanos consideram o papel ideológico da tecnologia, fato já destacado por Pinto (2005) em sua acepção sobre tecnologia, que aqui utilizamos.

Consideramos, ainda, a perspectiva discursiva de Educação CTS (Cassiani e von Linsingen, 2010), que busca contribuições da AD de linha francesa e das abordagens de educação crítica, como as de Paulo Freire, para construir processos formativos que possibilitem “maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participarem dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia” (von Linsingen, 2007: 13).

Compreendemos que há uma questão de autonomia dos sujeitos envolvida nos processos formativos citados por von Linsingen (2007). A autonomia também faz parte

das reflexões de Giraldi (2010), que ao debater profundamente a questão da autoria no ensino de ciências, destaca a necessidade dos estudantes colocarem-se como sujeitos de sua aprendizagem. A autora aproxima-se de Freire (2004), e de sua crítica à educação bancária, de modo que vê na assunção da autoria possibilidades de autonomia.

Em nossas reflexões sobre perspectivas educacionais em tecnologias sociais consideramos que autoria e autonomia são noções que podem ser examinadas de modo profícuo quando em relação, sobretudo segundo uma perspectiva freireana articulada aos estudos CTS, algo já analisado em autores como Nascimento e von Linsingen (2006). Contudo, antes de empreendermos tal exercício, procuramos sintetizar abaixo alguns aspectos pontuais sobre questões discursivas na AD.

Conforme Gregolin (2005), na AD há um entrecruzamento da língua, do sujeito, da sociedade e da história, o que para Pêcheux acontece na transdisciplinaridade presente na tríplice aliança configurada por Saussure, Freud e Marx. De acordo com Orlandi (2012), Pêcheux fundamenta-se (i) no materialismo histórico reelaborado por Althusser, (ii) na psicanálise reformulada por Lacan e (iii) na linguística não reducionista. Na AD, haveria uma teoria linguística e do discurso, uma teoria da subjetividade de natureza psicanalítica e uma teoria das formações sociais e de suas transformações (Gregolin, 2005). Para Pêcheux, seria na relação entre o sistema da língua e a formação discursiva<sup>9</sup> que se realizariam as práticas discursivas e os processos discursivos diferenciados, por meio dos quais os sujeitos produziram e reconheceriam os sentidos na história (*ibidem*).

Entendemos que produzir e reconhecer sentidos de modo contextualizado está relacionado ao desenvolvimento de tecnologias sociais, sobretudo na questão da autonomia e da relação problema/não problema e solução, na medida em que os sujeitos de diferentes coletividades (i) podem considerar e apresentar publicamente os seus problemas sociotécnicos como relevantes e (ii) têm possibilidades de tornarem-se autores na resolução destes.

Ao buscarmos investigar de que maneira e em que medida é possível promover a autoria, segundo uma visão crítica de tecnologia social, ressaltamos a necessidade de considerar a não transparência da linguagem. Há a busca, como destacado por Pêcheux (1999), por abandonar as certezas associadas ao enunciado documental. Aqui, a intenção, e o desafio, é verificar diferentes formações discursivas sem cristalizar uma

---

<sup>9</sup> Formação discursiva: aquilo que define o que pode e deve ser dito em uma formação ideológica específica e a partir de uma posição dada em uma conjuntura determinada pelo estado da luta de classes.

interpretação (*ibidem*) e, na medida do possível, construir interpretações que colaborem com processos de autoria no entendimento e desenvolvimento de tecnologias sociais.

Através do conceito de autoria é possível relacionar posições dos sujeitos nos processos de ensino-aprendizagem com os sentidos produzidos a partir dessas posições (Giraldi, 2010; Cassiani, Giraldi e von Linsingen, 2012). “Ao assumir a posição de autor o sujeito situa-se em uma determinada posição social, filiando-se a uma rede de sentidos. Assim, para a assunção da autoria é preciso que os processos de ensino/aprendizagem escolar permitam a abertura de um espaço de dizer” (Giraldi, 2010: 136). Nesses espaços citados pela autora, pensamos nas possibilidades de desenvolvimento de autonomia.

Podemos relacionar a construção de autoria com possibilidades de desenvolvimento de autonomia em contextos educacionais na medida em que os sujeitos na posição de autores não são apenas usuários. Um usuário de tecnologia social, por exemplo, comumente está inserido em uma política pública para resolução de problemas sociais que foi pensada de modo vertical (desde o Estado até o cidadão), que reproduz soluções utilizadas em diferentes contextos e não participa, necessariamente, de alguma etapa dos processos de identificação e resolução dos seus problemas.

Pensamos que sujeitos que fazem parte de processos educacionais em um contexto de construção de autoria podem ter possibilidades de ler e interpretar criticamente a realidade social na qual estão inseridos, produzir visões e experiências próprias sobre os seus problemas sociais, além de serem capazes de aprender autonomamente. Essas ideias são coerentes com a perspectiva freireana na medida em que Freire (1996) percebe na educação o desenvolvimento de visões críticas. Segundo o autor, a curiosidade epistemológica possibilita a superação de uma visão ingênua da realidade. Freire (1996, 2004) defende processos educacionais relacionados com a vivência dos sujeitos e que consideram os conhecimentos historicamente produzidos.

Nascimento e von Linsingen (2006) partiram de tais pressupostos e os relacionaram à educação CTS ao analisarem o ensino de ciências. Pensamos que uma construção similar em relação a tecnologias sociais também pode ser investigada futuramente, tendo em vista o contexto próprio dessa temática. Pode-se partir da interpretação crítica que Freire (1992) apresenta sobre a tecnologia, qual seja, “nunca, talvez, a frase quase feita – exercer o controle sobre a tecnologia e pô-la a serviço dos seres humanos – teve tanta urgência de virar fato quanto hoje, em defesa da liberdade mesma, sem a qual o sonho da democracia se esvai” (*ibidem*: 133).

Assim, refletimos sobre as potencialidades relacionadas a tecnologias sociais com cautela, pois não pretendemos pensá-las de modo determinista, como comumente se faz com as tecnologias convencionais. Acreditar que, por si só, as tecnologias sociais teriam uma natureza emancipatória, que linearmente colaborariam nos processos de autonomia dos sujeitos, pode caracterizar a mesma falácia do determinismo tecnológico que problematizamos (Corrêa, 2010).

Corroboramos as perspectivas de Baumgarten, quando a autora aponta que,

inclusão social, econômica, política e desenvolvimento da cidadania dependem hoje em dia da educação científica, do conhecimento social sobre a ciência e a tecnologia, de uma relação mais íntima entre o senso comum e a ciência, de forma a desmistificar a tecnociência, aproximar a produção da ciência e tecnologia das necessidades sociais, democratizar informações e obter apoio político para a produção de conhecimentos científicos e a ampliação de possibilidades tecnológicas, construindo mediações entre as instâncias produtoras de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e a sociedade. (Baumgarten, 2011: 131)

Há diversos problemas teóricos e práticos a debater quando se trabalha com a ideia de tecnologia social. As principais questões nesse sentido são a falta de divulgação de conhecimentos sociais sobre ciência e tecnologia, que permitam um debate informado e consciente sobre o tema, e a sua inclusão no cotidiano de diferentes coletividades. Nessa situação, a promoção<sup>10</sup> de reflexões críticas acerca das ideias de neutralidade e de determinismo, via tecnologias sociais, podem se configurar como um caminho viável (Corrêa, 2010).

Compreendemos que existem potencialidades e limites a serem considerados aquando da apresentação, discussão e até mesmo do desenvolvimento de tecnologias sociais em qualquer modalidade de ensino (formal ou não formal). Acreditamos que o desenvolvimento de perspectivas críticas de tecnologias sociais poderá, em alguma medida, e de modos a serem elaborados em cada contexto, estruturar possibilidades de maior autonomia dos sujeitos envolvidos. Isso significa pensar em modos de mobilização para a autoria em diversos ambientes educacionais, tendo em vista

---

<sup>10</sup> A esse respeito, Castro (2009) esclarece que leva tempo para educar alguém a ser crítico com a tecnologia e a conhecer sua própria capacidade de decisão. Portanto, o autor destaca que seria importante introduzir essa discussão na escola inicial porque naquele contexto educacional abordado pelo autor, as crianças já têm celular, videogames e muitas possibilidades tecnológicas. Tendo em vista o exemplo das discussões ecológicas, que começaram a ser apresentadas fortemente às crianças nas séries iniciais de ensino, poderia ser relevante começar a combater cedo a ideia incorporada de que ciência é apolítica (*ibidem*).

perspectivas de autonomia dos sujeitos e possibilidades de participação cidadã nos processos que envolvem questões tecnológicas.

Essa possibilidade de intervenção pública e cidadã em temas em ciências e tecnologias também é debatida por Feenberg (2002), para quem as tecnologias se constituem como agentes de democratização da sociedade moderna. O autor aponta para uma modificação cultural proveniente de avanços democráticos. Feenberg (2003) afirma que é possível à humanidade escolher o mundo no qual deseja viver, de modo que seja possível a intervenção democrática nas tecnologias.

Com isso, pensamos nas limitações e potencialidades de promover, em espaços educacionais diversos, debates sobre ciência, tecnologias e participação pública tendo em vista uma perspectiva de Educação CTS que contemple questões sobre tecnologias sociais e as suas relações com autoria e autonomia. Sem ignorarmos os desafios inerentes a qualquer processo educativo, apostamos no potencial pedagógico e emancipatório das tecnologias sociais e apresentamos como passos iniciais nesse processo a crítica à noção estrita de usuário e um exame menos ingênuo (problematizar a neutralidade e os determinismos) das relações CTS.

### **Considerações finais**

Neste artigo, procurámos relacionar as questões de autoria a abordagens educacionais em tecnologias sociais. Nesse processo, uma reflexão sobre a autonomia dos sujeitos também se tornou necessária. Verificámos que para buscarmos uma abordagem crítica sobre tecnologias sociais em âmbito educacional, suas possibilidades e limites, podemos recorrer ao referencial freireano, sobretudo tendo em vista que ele já vem sendo associado aos estudos CTS na literatura disponível sobre o tema. Além disso, destacámos a validade da crítica às noções de usuário em relação à autoria, de neutralidade da ciência e de determinismos (tecnológico e social).

Ao buscarmos investigar de que maneira e em que medida é possível promover a autoria segundo uma abordagem mais articulada de tecnologia social, destacamos possibilidades de participação crítica e informada dos sujeitos em processos que envolvem ciência e tecnologia. Compreendemos que há um longo caminho a ser trilhado nesse sentido, mas acreditamos que a abordagem teórica CTS em perspectiva educacional que estamos adotando é promissora.

Nessa direção, destacamos a necessidade de maior incorporação de estudos CTS em perspectiva educacional aos debates sobre tecnologias sociais. A nossa ideia, já

presente em Cassiani e von Linsingen (2010), é a de que os estudos CTS sobre tecnologias sociais se abram cada vez mais aos temas educacionais. Entendemos que a superação de visões ingênuas sobre a tecnologia passa, também, pelos planos educacionais, de modo que seja possível problematizar questões científicas e tecnológicas de maneira participativa e colaborativa em diferentes espaços educacionais.

Em conformidade com isso, consideramos ampliar as possibilidades de superar esses tipos de visões limitantes dos entendimentos sobre as inter-relações entre diversos conhecimentos, técnicas e coletivos. Como dissemos anteriormente, compreendemos que uma percepção crítica dessas inter-relações é algo fundamental para a elaboração e execução de processos educativos que contemplem uma formação humana crítica, integral e permanente.

Ao buscarmos destacar o caráter social da tecnologia através de tecnologias sociais procuramos evidenciar as relações entre tecnologia e sociedade sem considerá-las de modo naturalizado, como se fossem neutras, livres de normatividade e isentas de ideologias e de movimentos de resistência em seu interior. Como destacou o pensador alemão citado na epígrafe deste artigo, ao expressarmos as nossas intencionalidades já ambicionamos a sua realização. E, com isso, visamos contribuir para debates sobre os temas aqui apresentados e para a formulação de agendas de pesquisas nas quais se considerem as relações entre tecnologia e processos educacionais tendo em vista possibilidades da efetiva transformação da realidade.

### **Referências bibliográficas**

- Albagli, Sarita (1999), “Novos espaços de regulação na era da informação e do conhecimento”, in Helena Lastres; Sarita Albagli (orgs.), *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 290-313.
- Andery, Maria Amáli; Micheletto, Nilza; Sério, Tereza Maria Pires; Rubano, Denize Rosana; Moroz, Melania; Pereira, Maria Eliza; Gioia, Silvia Catarina; Gianfoldoni, Mônica; Savioli, Márcia Regina; Zanotto, Maria de Lourdes (1996), *Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica*. Rio de Janeiro: Educ.
- Araújo, Hermetes (org.) (1998), *Tecnociência e cultura: ensaios sobre o tempo presente*. São Paulo: Estação liberdade.

- Baumgarten, Maíra (2006a), “Tecnociência e trabalho”, in Antonio Cattani; Lorena Holzman (orgs.), *Dicionário de trabalho e tecnologia*. Porto Alegre: UFRGS, 283-288.
- Baumgarten, Maíra (2006b), “Tecnologias sociais e inovação social”, in Antonio Cattani; Lorena Holzman (orgs.), *Dicionário de trabalho e tecnologia*. Porto Alegre: UFRGS, 302-304.
- Baumgarten, Maíra (2008), *Conhecimento e sustentabilidade: políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil contemporâneo*. Porto Alegre: UFRGS/Sulina.
- Baumgarten, Maíra (2011), “Divulgação de ciência e tecnologia”, in Antonio Cattani; Lorena Holzman (orgs.), *Dicionário trabalho e tecnologia*. Porto Alegre: Zouk editora, 130-132.
- Bazzo, Walter Antonio; von Linsingen, Irlan; Pereira, Luiz Teixeira do Vale (2003), *Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)*. Cadernos de Ibero-América, Madrid: OEI.
- Benjamin, Walter (1987), “Rua de mão única”, in *Obras escolhidas, vol. II*. São Paulo: Brasiliense, 267-271.
- Brandão, Flávio Cruvinel (2001), *Programa de Apoio às Tecnologias Apropriadas - PTA: avaliação de um programa de desenvolvimento tecnológico induzido pelo CNPq. 2001*. Dissertação de Mestrado em Política e Gestão de Ciência e Tecnologia apresentada à Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Cassiani, Suzani; Giraldi, Patrícia Montanari; von Linsingen, Irlan (2012), “É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em ciências”, *Educação: teoria e prática*, 22(40), mai/ago.
- Cassiani, Suzani; von Linsingen, Irlan (2010), “Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia”, *Redes*, 16(31), 163-182.
- Cassiani, Suzani; von Linsingen, Irlan; Giraldi, Patrícia Montarini (2011), “Histórias de leituras: produzindo sentidos sobre Ciência e Tecnologia”, *Pro-Posições*, Campinas, 22, 1(64), 59-70.
- Chauí, Marilena (2003), “A universidade pública sob nova perspectiva”, *Revista Brasileira de Educação*, 24, 5-15. Consultado a 01.11.2012, em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782003000300002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000300002&lng=en&nrm=iso).

- Chávarro, Luis Alfonso (2004), “El debate sobre el determinismo tecnológico: de impacto a influencia mutua”, *Sistemas e Telemática*, 4, 121-143, Consultado a 02.03.2009, em [http://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/jchavarro\\_debate.pdf](http://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/jchavarro_debate.pdf).
- Corrêa, Raquel Folmer (2010), *Tecnologia e sociedade: Análise de tecnologias sociais no Brasil contemporâneo*. Dissertação de Mestrado em Sociologia apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Corrêa, Raquel Folmer; Geremias, Bethania Medeiros (2013), “Determinismo Tecnológico: elementos para debates em perspectiva educacional”, *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. U, 173-182.
- Dagnino, Renato (2004), “A tecnologia social e seus desafios”, in Antonio E. Lassance; Jr. Claiton José Mello; Eduardo José Siqueira Barbosa; Fabiana Alves Jardim; Flávio Cruviel Brandão; Henrique Tahan Novaes; Jacqueline Rutkowski; Jacques de Oliveira Pena; Juçara Santiago Pedreira; Ladislau Dowbor; Martina Rillo Otero; Paul Singer; Renato Dagnino; Sidney Lianza; Silvio Caccia Bava; Sonia Maria portella Kruppa (art.), *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 187-210.
- Dagnino, Renato (2008), *Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico*. Campinas: Unicamp.
- Dagnino, Renato (org.) (2010), *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: Komedi [2.<sup>a</sup> ed. revista e ampliada].
- Dagnino, Renato; Brandão, Flávio; Novaes, Henrique (2004), “Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social”, in Antonio. E. Lassance; JR. Claiton José Mello; Eduardo José Siqueira Barbosa; Fabiana Alves Jardim; Flávio Cruviel Brandão; Henrique Tahan Novaes; Jacqueline Rutkowski; Jacques de Oliveira Pena; Juçara Santiago Pedreira; Ladislau Dowbor; Martina Rillo Otero; Paul Singer; Renato Dagnino; Sidney Lianza; Silvio Caccia Bava; Sonia Maria Portella Kruppa (art.), *Tecnologia social uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 15-64.
- Dos Santos, Susana Moreira (2008), *A experiência com esporte e educação do Instituto Bola pra Frente: de projeto à tecnologia social*. Dissertação de Mestrado em Bens Culturais e Projetos Sociais apresentada à Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, Brasil.



- Castro, Fabio de (2009), “Falsa neutralidade”, entrevista a Fernando Tula Molina à Agência FAPESP, 16 de janeiro. Consultado a 26.01.2009 em <http://www.agencia.fapesp.br/materia/9971/entrevistas/falsa-neutralidade.htm>.
- Echeverría, Javier (2003), *Introdução à metodologia da ciencia*. Coimbra: Almedina.
- FBB - Fundação Banco do Brasil (2008), “O que é tecnologia social”. Consultado a 04.03.2016, em <https://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/o-que-e/tecnologia-social/o-que-e-tecnologia-social.htm>.
- Feenberg, Andrew (1991), “Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia”. Consultado a 12.08.2009, em <http://www.sfu.ca/~andrewf/languages.htm>.
- Feenberg, Andrew (2002), *Transforming Technology: A Critical Theory Revisited*. New York: Oxford University Press.
- Feenberg, Andrew (2003), “O que é a Filosofia da Tecnologia?”. Consultado a 05.12.2008, em [https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg\\_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf](https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf).
- Figueiredo, Vilma (1989), *Produção social da tecnologia*. São Paulo: EPU.
- Fonseca, Rodrigo; Serafim, Milena (2010), “Tecnologia social e seus arranjos institucionais”, in Renato Dagnino (org.), *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: Unicamp, 139-154.
- Freire, Paulo (1968), *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, Paulo (1992), *Pedagogia da esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, Paulo (1996), *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, Paulo (2004), *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra.
- Gilson, Etienne (1995), *A filosofia na Idade Média*. São Paulo: Martins Fontes.
- Giraldi, Patricia Montanari (2010), *Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria*. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- Gregolin, Maria do Rosario (2005), “Michel Pêcheux e a história epistemológica da linguística”, *Estudos da Língua(gem)*, 1, 99-111.
- Hobsbawm, Eric (2005), *Era dos extremos. O breve século XX. 1914-1991*. São Paulo: Companhia das Letras.

- Huguet, Montserrat (2003), “El determinismo tecnológico ¿Un nuevo discurso legitimador?”, *Claves de Razón Práctica*, 134, 31-45.
- MTE - Ministério do Trabalho e Emprego (2007), “Aspectos conceituais da vulnerabilidade social”, Convênio MTE - DIEESE. Consultado a 20.08.2009, em [http://www3.mte.gov.br/observatorio/sumario\\_2009\\_TEXTOV1.pdf](http://www3.mte.gov.br/observatorio/sumario_2009_TEXTOV1.pdf).
- Nascimento, Tatiana Galieta; von Linsingen, Irlan (2006), “Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências”, *Convergencia*”, *Revista de Ciencias Sociales*, 13(42), 95-116. Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. Consultado a 04.03.2016, em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10504206>.
- Neder, Ricardo Toledo (2008), “Tecnologia social como pluralismo tecnológico”, VII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología – Esocite. Rio de Janeiro. Consultado a 20.09.2009, em <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bTxjnPY6-xAJ:www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/35537.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>.
- Orlandi, Eni (2012), *Análise de discurso: princípios e procedimentos*. Campinas: Pontes.
- Pena, Jacques de Oliveira; Mello, Claiton José (2004), “Tecnologia social: a experiência da Fundação Banco do Brasil na disseminação e reaplicação de soluções sociais efetivas”, in Antonio. E. Lassance JR; Claiton José Mello; Eduardo José Siqueira Barbosa; Fabiana Alves Jardim; Flávio Cruviel Brandão; Henrique Tahan Novaes; Jacqueline Rutkowski; Jacques de Oliveira Pena; Juçara Santiago Pedreira; Ladislau Dowbor; Martina Rillo Otero; Paul Singer; Renato Dagnino; Sidney Lianza; Silvio Caccia Bava; Sonia Maria Portella Kruppa (art.), *Tecnologia Social uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 83-88.
- Pêcheux, Michel (1999), “Sobre os contextos epistemológicos da análise de discurso”, in E. Orlando (org.), *Contextos epistemológicos da Análise de Discurso (Escritos 4)*. Campinas: Laboratório de Estudos Urbanos/UNICAMP, 01-07.
- Pinto, Alvaro Vieira (2005), *O conceito de tecnologia*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1.
- Premebida, Adriano (2008), *As biotecnologias e a politização da vida*. Tese de Doutorado em Sociologia apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

- Rutkowski, Jacqueline (2005), “Rede de tecnologias sociais: pode a tecnologia proporcionar desenvolvimento social?”, in Lianza Sidney; Addor Felipe (orgs.), *Tecnologia e desenvolvimento social e solidário*. Porto Alegre: UFRGS, 190-208.
- Silva, Paulo Dias (1989), “O Estudo Geral de Lisboa”, *Boletim de Trabalhos Históricos*, XL, 73-81. Consultado a 05.12.2008, em [http://www.csarmento.uminho.pt/docs/amap/bth/bth1989\\_03.pdf](http://www.csarmento.uminho.pt/docs/amap/bth/bth1989_03.pdf).
- Thomas, Hernan (2008), “Tecnologías para la inclusión: El desafío de la adecuación socio-técnica”, Simpósio - Tecnologias Sociais, Divulgação de C&T e Inovação na América Latina, 4.<sup>a</sup> Reunião Ciência, Tecnologia e Sociedade, Porto Alegre, Brasil.
- Thomas, Hernan (2012), “Sistemas Tecnológicos Sociales y Ciudadanía Socio-Técnica. Innovación, Desarrollo, Democracia”, *Culturas Científicas y Alternativas Tecnológicas*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 65-86.
- Thomas, Hernan; Fressoli, Mariano (2009), “En búsqueda de una metodología para investigar Tecnologías Sociales”, in Renato Dagnino (org), *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: IG/UNICAMP, 113-138.
- von Linsingen, Irlan (2007), “Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina”, *Ciência & Ensino*, 1, número especial.