

CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE PEDAGOGIA ACERCA DO AMBIENTE QUANDO EM CRUZAMENTO COM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Nilson dos Santos Ferreira¹

Lívia de Rezende Cardoso²

RESUMO

A ideia de que ciência e tecnologia afetam a humanidade inteira, presente no discurso Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, produziria a necessidade de um constante debate em torno dos malefícios e benefícios socioambientais advindos da enunciação de que haveria um progresso utilitário pela ciência. Atentos/as a tais indicativos, realizamos uma pesquisa com estudantes que cursam graduação em pedagogia na Universidade Federal de Sergipe para entender como percebem a dimensão ambiental quando se discutem os métodos e as descobertas científicas, bem como os produtos das inovações tecnológicas. Ao todo, participaram setenta e seis alunos/as, respondendo questionários em dupla – com um total de trinta e oito questionários respondidos – e argumentando seus posicionamentos em grupo. A partir dos dados coletados, pudemos observar a necessidade de uma intensificação em torno da problematização das relações entre ciências, tecnologia e ambiente. Afinal, para a maioria dos/as graduandos/as pesquisados/as, o trabalho dos cientistas consiste em uma prática neutra e autorizada a dizer “a verdade” em torno daquilo que descreve. Além disso, há uma perspectiva de salvacionismo em relação às descobertas científicas e às inovações tecnológicas. Por conseguinte, não há, efetivamente, uma crítica direta aos impactos causados por ambas no meio socioambiental. Nos momentos em que há algum nível de criticidade, os/as estudantes pesquisados/as concebem a natureza separada do humano. A educação científica, seja ela nos anos iniciais do ensino fundamental ou no ensino superior, vem recebendo atenção das políticas públicas brasileiras. Tal investimento deve-se também às fortes pressões atuais de se construir uma consciência global voltada ao cuidado com o ambiente. Por isso, novas pesquisas e práticas de intervenção devem continuar a surgir nos próximos anos de modo a formar profissionais que problematizam as relações existentes entre os conhecimentos científicos produzidos, as inovações tecnológicas e as questões socioambientais.

1 INTRODUÇÃO

Quando o cenário educacional passa a dar maior ênfase a problemáticas sociais, temáticas contextualizadas, formação de cidadãos críticos e discussões da ciência como prática social, os currículos escolares foram atravessados por dois discursos que permeiam o contexto educacional desde as décadas de 1980-90: o discurso do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e o discurso da pedagogia crítica. Nos currículos de Ciências, esses discursos se conectam de modo que

¹ Mestre em Física pela Universidade Federal de Sergipe. Professor do Departamento de Física da Universidade Federal do Amapá. E-mail: nilsondsf@gmail.com;

² Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora do Departamento de Educação da Universidade Federal de Sergipe. E-mail: livinha.bio@gmail.com;

colocariam “o ensino de ciências numa perspectiva diferenciada, abandonando posturas arcaicas que afastam o ensino dos problemas sociais” (TEIXEIRA, 2003, p. 182).

A ideia de que ciência e tecnologia afetam a humanidade inteira, presente no discurso CTSA, produziria a necessidade de um constante debate em torno dos malefícios e benefícios socioambientais advindos da enunciação de que haveria um progresso utilitário pela ciência. Essa seria “tarefa não apenas para especialista, mas para todos os cidadãos – e especialmente para todos os professores de ciência, pela responsabilidade que têm na determinação das concepções que os alunos vêm a adotar” (OLIVEIRA, 1999, p. 191). Para o/a professor/a nesse cenário, a tarefa da educação científica seria também “desenvolver a autoconsciência crítica sobre o caráter da atividade científica e de suas aplicações e sobre as escolhas com as quais se defrontam seus participantes responsáveis” (LACEY, 1998, p. 139).

Nos currículos atravessados por esses discursos, o/a professor/a não poderia esquecer-se de abarcar a dimensão social da problemática. Partiria daquilo que é vivenciado pelos/as alunos/as de modo a estabelecer diálogos com o conhecimento científico. Questionaria-se uma ciência neutra, passando a ser entendida como produto da maneira de se descobrir fatos, perdendo seu status de verdade absoluta. Evidenciaria a necessidade de mostrar o contexto das descobertas científicas, aproximando-o do que acontece nas aulas: “contribuição de várias pessoas” em qualquer atividade científica, “a presença constante do erro e da dúvida” ao se formular teorias, “que não há heróis e vilões” nessa conjuntura, “a contradição de algumas ideias” (MARTINS, 1998, p. 20). Primária-se por “ensino de ciências e cidadania” (KRASILCHIK, MARANDINO, 2005) em que a atividade prática englobaria “relações com a sociedade nos seus aspectos políticos, culturais e sócio-econômicos” (GOUVEIA, 1994, p. 13).

Tais preocupações em problematizar o contexto de produção dos conhecimentos científicos e das inovações tecnológicas, emergiu na década de setenta do século passado, sendo a degradação do meio ambiente provocada por essas práticas sociais uma das principais motivações para isso. Desse modo, “os perigos da poluição, a corrida armamentista – em especial as armas atômicas –, os problemas da energia, entre outros levaram um número cada vez maior de pessoas a se questionar a respeito dessa atitude de domínio” (FOUREZ, 1995, p. 164). Por tudo isso, hoje, há forte investimento na formação de professores/as das disciplinas científicas, sejam eles/as de todos os níveis de ensino, para que se atentem às problematizações que precisam ser feitas a ciências, tecnologias, sociedade e ambiente. Assim, nesse movimento de questionar o

cientificismo, salvacionismo e determinismo tecnológico (AULER, DELIZOUCOV, 2006), solicitaria-se “um novo tipo de profissional da educação” já que deixariam de “depositar conteúdos na cabeça dos educandos, para assumir o papel de catalisador do processo de ensino e aprendizagem” (NASCIMENTO, 2008, p. 78).

Atentos/as a tais indicativos, realizamos uma pesquisa com estudantes que cursam graduação em pedagogia na Universidade Federal de Sergipe para entender como percebem a dimensão ambiental quando se discutem os métodos e as descobertas científicas, bem como os produtos das inovações tecnológicas. Ao todo, participaram setenta e seis alunos/as, respondendo questionários em dupla – com um total de trinta e oito questionários respondidos – e argumentando seus posicionamentos em grupo. Os/as participantes consistiam em cinco homens e setenta e uma mulheres, possuíam entre vinte e dois e quarenta e dois anos de idade, estavam no penúltimo ou antepenúltimo período curricular do curso noturno e cerca de metade deles/as tinham experiências de magistério na educação básica.

O questionário aplicado possui trinta frases sobre os métodos científicos, o modo de trabalho dos cientistas, os impactos das criações tecnológicas, as influências disso no meio socioambiental. Quem o responde, precisa assinalar uma das seguintes respostas: 1) concordo plenamente; 2) concordo; 3) indiferente; 4) discordo; 5) discordo plenamente. Para este artigo, escolhemos analisar apenas as questões em que a temática ambiental esteve mais explícita. Assim, dividimos este texto em mais três partes. A seguir, discutimos como ciência e tecnologia possuem status de verdade absoluta e imprescindibilidade para os/as pesquisados/as, apontando as consequências ambientais de tal visão. Depois, analisamos as concepções de ambiente e de natureza presentes nas respostas e nos argumentos apresentados nas discussão em grupo. Por fim, tecemos alguns comentários em torno da investigação realizada.

2 SOBERANIA CIENTIFICO-TECNOLÓGICA

Ao longo do questionário utilizado nesta pesquisa como ferramenta de coleta de dados, algumas frases referiram-se ao trabalho e aos métodos da ciência. Com elas, tínhamos o intuito de entender como os/as estudantes concebiam e criticavam a ciência, bem como seus impactos socioambientais. Na afirmação “As leis, hipóteses e teorias científicas são invenções dos cientistas para descrever a natureza”, a maioria dos pesquisados/as assinalaram que discordavam ou discordavam plenamente. Quando discutimos acerca do porquê dessa discordância, o argumento formulado por eles foi o

de que, na ciência, não há invenções. Para eles/as, a ciência fala da verdade, da realidade, de fatos reais e concretos, de comprovações.

Isto é, essa forma de conceber a ciência, que opera e faz acreditar no ideal, produz “o conceito de um mundo que torna inteligível a intervenção humana” (STENGERS, 1990, p. 75). Mundo e natureza transformam-se em “algo que ninguém jamais fabricou, algo que resiste a toda variação de opiniões políticas, a todas as tormentas da paixão, algo que resiste quando se bate violentamente a mão sobre a mesa, exclamando: ‘aqui estão os fatos imutáveis’” (LATOUR, 2002, p. 39). Modelo decisório justificado pela crença na possibilidade de neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico (AULER, DELIZOICOV, 2006, p. 341). Um fato científico, “descoberto” em laboratório, seria “uma regra produzida por um pensamento coletivo [...] que formula não só o conhecimento, [...] mas também seu corpo de práticas”, a partir das quais seu operador ganha status de autoridade (PORTOCARRERO, 2009, p. 70).

Consequentemente, esse modo de encarar a ciência relaciona-se com a visão de que se deve estudar a natureza para domá-la, objetivando-a. Esse pensamento foi produzido desde Descartes que fundou o mito do progresso no mundo utilitário (GRÜN, 2007). A partir do “otimismo tecnológico de Descartes”, funda-se a ideia de que a ciência forma “dominadores da natureza” (JAPIASSU, 2007, p. 111). Além disso, há uma certa perspectiva otimista em relação à ciência. Na assertiva “Entendendo melhor a natureza, viveremos em um mundo melhor”, sessenta e seis estudantes marcaram que concordam ou concordam plenamente com essa frase. Esse pensamento é fruto de um sentimento de salvacionismo em relação aos conhecimentos científicos. Isto é, uma concepção “que as pessoas têm de que a ciência e a tecnologia são capazes de resolver os problemas da humanidade” (FREIRE, 2007, p. 55).

Um exemplo de como possuem essa esperança na ciência foi o fato de apenas dez alunos/as não concordarem com a seguinte frase: “A ciência e a tecnologia podem resolver problemas ambientais como a poluição”. Alguns/as que concordavam com isso argumentaram que as pesquisas científicas levam às melhorias e ao controle ambiental. Outros defendiam que as tecnologias podem sim resolver tais problemas e exemplificaram com os filtros fabricados para automóveis. Em outra questão, alegaram que a ciência e a tecnologias podem resolver problemas sociais e são muito importantes, pois, sem elas, a humanidade não teria saúde.

Quando convocados/as a assinalar na frase “a ciência explica o verdadeiro

funcionamento da natureza”, a maioria dos/as pesquisados/as assinalaram que concordam ou concordam plenamente com essa ideia. Desse modo, compactuam da ideia de que a ciência é uma verdade absoluta e imutável, que seus métodos, se seguidos corretamente, levarão o/a cientista à descrição real do mundo. Não percebem que “a ‘teoria’ [científica] não se limitaria, pois, a descobrir, a descrever, a explicar a realidade: a ‘teoria’ estaria irremediavelmente implicada na sua produção” (SILVA, 2003, p. 11).

Para a assertiva “Nenhuma tecnologia é maléfica a priori, isto depende de seu uso”, cinquenta e oito estudantes concordaram. Seria uma ideia de que o conhecimento é puro, sem ideologias e intencionalidades, cabendo o problema ao mau uso de alguns/as pessoas. Com isso, ignoram que a tecnologia “carrega as marcas, os interesses e características de sociedades ou de grupos hegemônicos em determinado momento histórico” (AULER, DELIZOICOV, 2006, p. 351). Essa visão de ciência absoluta, “as certezas, constituem-se de compreensões inclinadas para a tecnocracia não para a democracia. Certezas excluem decisões políticas, dificultam a participação democrática” (AULER, DELIZOICOV, 2006, p. 348).

Os/as poucos/as alunos/as que não concordaram com tal afirmação argumentaram que o avanço tecnológico sempre traz malefícios ao corpo, como o exemplo do uso de celulares que prejudica a saúde. Além disso, com mais tecnologias, haverá sempre mais produção de lixo. Outro foco de críticas dos/as graduandos/as era em relação à desigualdade de acesso aos produtos da ciência e da tecnologia. Foi possível ouvir frases, tais como: “há investimentos em ciência para atingir uma minoria”; “muita gente não tem acesso à tecnologia”; “muitas pesquisas atingem só um grupo de pessoas e isso é desperdício do dinheiro que é de todos nós”. Assim, nenhum estudante criticou de fato a produção do conhecimento em si.

3 UM AMBIENTE NATURAL

Um grupo de assertivas presentes no questionário relacionava-se mais explicitamente às questões ambientais. Optamos por, em algumas, explicitar tal termo, em outras, trazer o termo natureza e, em tantas outras, usar a expressão problemas sociais. Com isso tínhamos o intuito de entender como os/as estudantes empregavam cada termo e como os relacionavam entre si. Neste tópico do artigo, priorizamos, portanto, a análise das argumentações desses/as graduandos/as para compreender suas concepções de ambiente, natureza e sociedade.

Na verdade, não haveria um consenso em como deve-se estabelecer tais

relações. O que se sabe é que, há muito, essas relações vêm sendo produzidas. Observar o mundo da natureza e transformá-lo em um mundo de números seria a máxima de Galileu já no século XVI. A natureza seria uma bruxa na inquisição a ser torturada, fazendo-a revelar seus mistérios, recomendava Bacon no século XVII (GRÜN, 2007). O natural seria aquilo que se difere do mundo humano, da cultura, que precisa ser ordenado, sugeriria Descartes nesse mesmo século (STENGERS, 1990). Olhar a natureza para classificar, hierarquizar e conceder nomes, proporia Linné no século XVIII (GRÜN, 1995). Uma grande casa regida por leis próprias, anunciaria Hooke para logo ouvir de Cuvier no século XIX que a natureza seria composta pelas relações entre os seres vivos (GRÜN, 1995), o que possibilitou passar da história natural para a biologia (FOUCAULT, 1999). Um grande ser vivo, misterioso e que ora se rebela, diriam ambientalistas ecocatastróficos do século XX (GRÜN, 1995). Seja como objeto ou como um próprio ser vivo a ser estudado, a ciência ocidental moderna estabelece seus modos de “inventar a natureza”.

“Não é apenas a natureza, é também o humano, as relações sociais”, eis a argumentação que se repetiu ao longo do debate estabelecido com os/as pesquisados/as. Em suas respostas orais, sempre ficou evidente a separação que era estabelecida entre o humano e o ambiente, sendo esse último entendido como natureza. Tal posicionamento corrobora com a ideia de que a natureza é o oposto da cultura e, portanto, o que é dito sobre ela torna-se uma verdade pura, perfeita e livre das valorações humanas (AMARAL, 2000). Por conseguinte, produz-se saberes científicos permeados por relações de poder, de interesses, colocando “o homem no centro da história” (STENGERS, 2000, p. 163). Saberes em torno do natural “manipulados pela ciência, economia, política, que são híbridos de cultura e de natureza, mesmo quando se quer vê-los apenas como ‘naturais’” (CARDOSO, 2012, p. 196).

Para Reigota (2007), a noção de meio ambiente engloba, ao mesmo tempo, o meio cósmico, geográfico, físico e social, com suas instituições, suas culturas e seus valores. Esse conjunto constitui um sistema de forças que exerce sobre o indivíduo e nas quais ele reage de forma particular, segundo os seus interesses e suas capacidades. Araújo infere que:

O conceito de ambiente tem evoluído ao longo das últimas décadas. A princípio compreendia uma concepção puramente biofísica só recentemente, passou, continuamente, a agregar elementos que dão novos significados semânticos, evoluindo, assim, para uma concepção mais ampla, que considera como constituintes do

ambiente os aspectos ecológicos, econômicos e políticos (2004, p.67).

Nas frases do questionário elaboradas com o termo “problemas sociais”, os/as estudantes usavam argumentações que se referiam sempre a algum problema de ordem humana: “nosso sistema é capitalista e sempre vai produzir desigualdade social, não sendo diferente com a tecnologia”; “ciência e tecnologia vão trazer cada vez mais desemprego”; “as invenções são voltadas para o lucro e não para o benefício da sociedade somente”. Desse modo, não percebiam que os problemas ambientais também são problemas sociais, que afetam igualmente a humanidade.

Além de não se perceberem como parte do ambiente, foi possível observar que não problematizaram a relação entre ciência, tecnologia e ambiente. Apenas quatro estudantes, de um universo de setenta e seis, argumentaram de modo a relacionar ciência e tecnologia aos problemas socioambientais. Quando discutíamos acerca da contribuição da ciência e da tecnologia para os problemas ambientais, uma dupla de estudantes argumentou que há sim possibilidades de contribuição ao meio ambiente. Porém, segundo tais alunas, “quando se produz algo fruto de uma descoberta científica e tecnológica já existe impacto no meio ambiente, seja prejudicando os recursos naturais explorados, seja incentivando uma prática social como o desperdício ou a produção intensificada de lixo”.

Outra dupla de alunas problematizou o fato de que “quanto mais se produz tecnologia, mais se quer o novo. Tudo se torna, então, descartável, gerando uma cultura do consumismo”. Tais alunas relacionaram bem a prática científica de produção de conhecimento e seus frutos tecnológicos aos impactos que isso causa em nossa cultura. Afinal, “os processos de subjetivação dão-se incessantemente em diversos lugares e segundo regras que se confrontam com indivíduos livres que a elas aderem, ou não, em função dos estilos de vida e dos modos de existência que se deseja levar” (GARCIA, 2002, p. 28). Quando se consome um produto pensado para dada cultura, o que se busca não é apenas a satisfação de uma suposta necessidade. O que está em jogo é um modo de vida que teve sua construção no âmbito cultural.

Vale ressaltar, por fim, que a solução mais sugerida pelos/as alunos/as acerca da necessidade de se atentar para as relações entre ciências, tecnologia, sociedade e ambiente refere-se à fiscalização. Para eles/as, se houver fiscalização das indústrias, da intencionalidade dos/as cientistas e das práticas sociais perante meio ambiente/natureza, as problemáticas ambientais seriam reduzidas. Esse pensamento se afina a ideia de que

continuamos a ser “sujeitos jurídicos”. Isto é, um sujeito que “se constitui pelo contrato social e a organização de uma sociedade soberana” (PINHEIRO, 2003, p. 152), que obedece à “soberania da lei” (FOUCAULT, 1997, p. 63).

Dessa forma, estaríamos longe de sermos, de fato, “sujeitos ético-políticos”, sujeitos que exercem o governo de si, que seguem o “imperativo ‘cuidar de si’” (FOUCAULT, 2006, p. 301). Esse sujeito “é entendido não somente como indivíduo de direitos e deveres marcados por um determinado ordenamento, mas como alteridade, capaz de produção e reinvenção constantes dos modos de agir no mundo” (LEITE, 2009, p. 40). Os cuidados com o meio ambiente no que concerne à sua relação com as práticas científicas e os produtos da tecnologia precisam ser exercidos por tais sujeitos e não mais por uma proibição e/ou imposição. Isso só é conseguido quando se entra nas disputas culturais, na inscrição de uma ética ambiental.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados coletados, pudemos observar a necessidade de uma intensificação em torno da problematização das relações entre ciências, tecnologia, sociedade e ambiente. Afinal, para a maioria dos/as graduandos/as pesquisados/as, o trabalho dos cientistas consiste em uma prática neutra e autorizada a dizer “a verdade” em torno daquilo que descreve. Além disso, há uma perspectiva de salvacionismo em relação às descobertas científicas e às inovações tecnológicas. Por conseguinte, não há, efetivamente, uma crítica direta aos impactos causados por ambas no meio socioambiental. Nos momentos em que há algum nível de criticidade, os/as estudantes pesquisados/as concebem a natureza separada do humano.

A educação científica, seja ela nos anos iniciais do ensino fundamental ou no ensino superior, vem recebendo atenção das políticas públicas brasileiras. Tal investimento deve-se também às fortes pressões atuais de se construir uma consciência global voltada ao cuidado com o ambiente. Por isso, novas pesquisas e práticas de intervenção devem continuar a surgir nos próximos anos de modo a formar profissionais que problematizam as relações existentes entre os conhecimentos científicos produzidos, as inovações tecnológicas e as questões socioambientais.

Referências

AMARAL, Marise B. Natureza e representação na pedagogia da publicidade. In: COSTA, Maria Vorraber (Org.). **Estudos Culturais em educação**: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

ARAÚJO, Maria Iez O. **A dimensão ambiental nos currículos de formação de professores de Biologia**. Tese de doutorado. São Paulo: 2004.

AULER, Décio; DELIZOICOVI, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 5 N°2, 2006 pp. 337-355.

CARDOSO, Livia de R. **Homo experimentalis**: dispositivo da experimentação e tecnologias de subjetivação no currículo de aulas experimentais de ciências. Programa de Pós-Graduação em Educação (Tese de Doutorado). UFMG: 2012.

FOUCAULT, Michel. **Resumo dos cursos do Collège de France (1970-1982)**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 1997.

FOUCAULT, Michel. **As palavras e as coisas**: uma arqueologia das Ciências humanas. 8ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FOUCAULT, Michel. **A hermenêutica do sujeito**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2006.

FOUREZ, Gerard. **A construção das ciências**: introdução à filosofia e ética das ciências. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.

FREIRE, Leila Inês F. **Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o Ensino de Química**. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. (Dissertação de Mestrado). UFSC: 2007.

GARCIA, Maria M. A. **Pedagogias Críticas e Subjetivação**: uma perspectiva foucaultiana. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

GOUVEIA, Mariley S. Flória. Atividades de Ciências: a relação teoria-prática no ensino. **Ensino em Re-vista**. V3(1), 1994 pp. 9-14

GRÜN, Mauro. A produção discursiva sobre educação ambiental: terrorismo, arcaísmo e transcendentalismo. In: VEIGA-NETO, A. (org.) **Crítica pós-estruturalista e educação**. Porto Alegre: Sulina, 1995. p.159-184.

GRÜN, Mauro. **Em busca da dimensão ética da educação ambiental**. Campinas: Papirus, 2007.

JAPIASSU, Hilton. **Como nasceu a ciência moderna**: e as razões da filosofia. Rio de Janeiro: Editora Imago, 2007.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LACEY, Hugh. **Valores e Atividades Científicas**. (Coleção Filosofia da Ciência e Epistemologia) São Paulo: Discurso Editorial, 1998.

LATOUR, Bruno. **Reflexão sobre o culto moderno dos deuses fe(i)tiches**. Bauru, SP: EDUSC, 2002.

LEITE, Lidiane. **A experiência da construção do sujeito ético-político nos espaços do Fórum Bem Maior**. Programa de Pós-Graduação em Psicologia Institucional. (Dissertação de Mestrado). UFES: 2009.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. A História da Ciência e o ensino da Biologia. **Ciência & Ensino**.(n. 5), 1998 pp. 18-21

NASCIMENTO, Tatiana G. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2008.

OLIVEIRA, Marcos B. **Da ciência cognitiva à dialética**. (Coleção Filosofia da Ciência e Epistemologia) São Paulo: Discurso Editorial, 1999.

PINHEIRO, Clara Virgínia. Sujeito do desejo: uma invenção cultural, Foucault e a história das práticas de subjetivação. **Psychê**. Vol. VII, n.11, 2003 pp. 143-156.

PORTOCARRERO, Vera. **As ciências da vida: de Canguilhem a Foucault**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**. 7ª ed – São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias de currículo**. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

STENGERS, Isabelle **Quem tem medo da ciência?** Ciências e poderes. São Paulo: Siciliano, 1990.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, p. 177-190, 2003.