

Mediação da trilogia “Fundação” como possível parâmetro para análises do determinismo tecnológico no Ensino de Ciências

Awdry Feisser Miquelin

Nestor Cortez Saavedra Filho

Sam Adam Hoffmann Conceição

Resumo

A potencialização do Ensino de Ciências com literatura é algo rico e já proposto há décadas por pesquisadores como João Zanetic. Dentro da literatura dos livros de ficção científica há temas relacionados ao uso de artefatos tecnológicos pelas sociedades, passíveis de serem relacionados aos conteúdos trabalhados nas aulas de ciências naturais. Desta maneira, esta literatura pode ser usada como instrumento educativo e mediador se criteriosamente selecionados. Este trabalho faz uma reflexão teórica entre algumas discussões da influência do determinismo tecnológico no ensino de ciências baseadas principalmente em idéias de Postman, Snow e Vieira Pinto e a trilogia Fundação de Isaac Asimov. Esta trilogia apresenta diversos conceitos mediadores entre o determinismo tecnológico e os meandros da trama, que podem ser discutidos e potencializados com a mesma. Concluímos que esta obra pode ser utilizada por professores como forma de problematizar e enriquecer discussões em torno do determinismo tecnológico e o Ensino de Ciências para estudantes de diferentes níveis.

Palavras-Chave: Ficção científica; Isaac Asimov; Determinismo Tecnológico.

Abstract

The empowerment of Science Teaching with literature is something rich and already proposed for decades by researchers like John Zanetic. Inside the literature of science fiction books there issues related to the use of technological artifacts by societies, liable to be related to the contents learned in the natural sciences classrooms. This way, this literature can be used as an educational tool and carefully selected mediator. This paper is a theoretical reflection among some discussion of the influence of technological determinism in science education based mainly on the ideas of Postman, Snow and Vieira Pinto and Isaac Asimov's Foundation trilogy. This trilogy introduces several mediators concepts between technological determinism and the intricacies of the plot, which can be discussed and empowered with it. We conclude that this work can be used by teachers as a way to problematize and enrich discussions about technological determinism and Science Teaching for students of different levels.

Keywords: Science fiction, Isaac Asimov, Science, Technological Determinism.

Introdução

Quando se pensa sobre ficção científica surge à tentação de relacionar este gênero a outro, fantasia. É importante não confundi-los, e neste artigo foi trabalhada a obra de fundo científico, com classificações que serão expostas mais adiante.

No Brasil o gênero é praticamente inexpressivo, sendo que pouquíssimas obras de relevância atingiram o grande público, se comparadas com romances, por exemplo, um estilo muito difundido no país. Para citar um caso, que muito embora possa destoar do assunto aqui tratado, a telenovela “O Clone”, escrita por Glória Perez e dirigida por Jayme Monjardim, pode ter sido obra que mais aproximou a população brasileira, mesmo que indiretamente (mais através de polêmicas religiosas do que de questionamentos científicos em si), de um assunto relacionado à ciência. Nesse sentido pode-se verificar que a ficção científica é mais didática porque se propõe a vincular ideias, sem a necessidade de explicar sobre os processos científicos envolvidos, embora ocasionalmente isso possa acontecer (PIASSI, 2009).

A proposta do presente trabalho é apresentar um modelo de discussão que incentive professores de ciências na utilização de obras de ficção científica para o estudo de relações entre a tecnologia e a sociedade, tendo como foco principal o senso comum que termina por levar, frequentemente e involuntariamente, ao determinismo tecnológico, que termina por ser uma visão ingênua e alienante do papel e uso da tecnologia pelas sociedades (MARX & SMITH, 1996), como a ideia do progresso linear (ciência que gera tecnologia que, por sua vez, gera progresso) e também da neutralidade da ciência e da tecnologia. Tal visão atua de forma a alijar parcelas da sociedade das decisões acerca da política científica e tecnológica, que termina por determinar quais as formas de gestão do conhecimento e da tecnologia pelas mesmas.

Pesquisadores como Crestani (2004) e Cassiani (2011) já constataram que esta abordagem diferencial, que é um recorte no campo de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), é efetiva no processo de ensino-aprendizagem. Em pesquisa realizada foi constatado que a recepção dos alunos por esta metodologia mostra que é possível um trabalho literário em sala de aula (CRESTANI, 2004). Este autor também critica a comum prática da repetição mnemônica na qual os estudantes não são estimulados a assumir uma posição como leitores produtores de sentido sobre o que leem:

“[...] educar numa perspectiva CTS é [...] possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de tornarem-se aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciências e tecnologia” (LINSINGEN, 2007, p.13).

Para tal fim foi selecionada a análise da trilogia Fundação de Isaac Asimov, através da exploração da marcação temporal, das personagens e de pontos-chave, pela proposta sugerida por Crestani e Zanchetta Jr. (2004).

De acordo com uma classificação a partir de elementos contra factuais proposta por Piassi e Pietrocola (2009) em que cada elemento recebe uma avaliação binária, sendo estes o científico, o sobrenatural, o real, o extraordinário, o inusitado, o possível, o explicado, o conceitual e o conexo, a trilogia foi enquadrada na categoria “extrapolativos”. Isso quer dizer que a história toma o conhecimento corrente de dada ciência e projeta logicamente quais podem ser os próximos passos nesta mesma ciência. Didaticamente fornece material rico em discussões a respeito de conceitos, leis e fenômenos, uma vez que permitem a análise de várias relações possíveis já estabelecidas na narrativa.

Uma vertente de discussões que esta obra possibilita é levar ao ambiente escolar, por exemplo, a análise da política científica e tecnológica (PCT) de uma sociedade, conforme propõe Dagnino (2007), ao fazer o estudo de um caso baseado em Andrew Feenberg (2003) e sua clássica questão “qual é o seu tipo científico-tecnológico?”. Esta análise, feita com o uso de situações-problema, delimitando atores, interesses e a sua consequente análise sob uma ótica CTS, pode levar, se mediada adequadamente, a uma conscientização dos estudantes e professores sobre a não-neutralidade de ambas, ciência e tecnologia. A partir deste mote, a utilização da literatura em ficção científica, conforme proposta neste trabalho, onde a despeito da transposição de questões CTS para a comunidade escolar ser incipiente, oferece possibilidades amplas de trabalho em uma realidade como a brasileira, conforme observado por Décio Auler (2007), ao colocar:

“Quanto aos objetivos da educação CTS [...] pode-se destacar: promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual [...]”

Deste modo, espera-se despertar um espírito crítico, emancipado e cidadão de toda a comunidade escolar, no tocante à mediações tecnológicas na Educação e, porque também não dizer, nas demais relações sociais.

Azimov, o bom doutor

Antes de começar a análise dos livros, se faz necessário um breve relato sobre o autor para que se entenda a relação deste com os assuntos tecnológicos e, sobretudo, com a educação.

Isaac Asimov foi doutor em filosofia e mestre em bioquímica, tendo mais de 500 obras publicadas, sendo o único autor do mundo a ter livros nas dez categorias do padrão Dewey, de maneira que possui obras em matemática, ficção, fantasia, biologia, química, e outros, incluindo sobre a bíblia (LAGERLOF, 2007). Realmente Asimov se encaixa perfeitamente no que Snow

buscar propor, pois foi um personagem que transitou muito entre as duas culturas (SNOW, 1995) sendo considerado por Carl Sagan o maior divulgador de ciência existente.

Além de um grande escritor, considerado um dos três maiores escritores de ficção científica do mundo, recebendo, por sua trilogia da Fundação, o prêmio Hugo especial por melhor série de ficção científica e fantasia, superando concorrentes como J. R. R. Tolkien (Editores *in* ASIMOV, 2009) foi também uma pessoa muito preocupada com a revolução na educação. Em entrevista realizada por Bill Moyers em 1988 para o programa de televisão World of Ideas, Asimov prevê, dentre outras coisas, a internet, as redes sociais, e o impacto destes acontecimentos na educação, mostrando uma visão bastante interessante sobre o processo ensino/aprendizagem (YOUTUBE, 2009).

Hari Seldon e a Psico-história: o impacto de uma nova tecnologia

A história começa em um tempo no qual o homem já dominou toda a galáxia e há mais de dez mil anos um império reina absoluto sobre todos os planetas habitados. A humanidade parece estar em seu apogeu, e a imagem que se tem é que nada nunca poderá desestabilizar a ordem vigente. Apenas um homem não acredita nisso, Hari Seldon, o criador de um sistema tecnológico inovador, a psico-história.

Seldon percebeu que o comportamento de um único indivíduo não pode ser calculado, pois uma única pessoa é imprevisível, no entanto, um conglomerado de pessoas adquire um comportamento previsível sob estímulos sociais e econômicos fixos, que pode ser calculado através de um perfil histórico somado a perfis psicológicos, e assim criou a psico-história. Já de começo pode-se reparar como a tecnologia se apodera da terminologia (POSTMAN, 1994). Seldon calculou, através de sua psico-história, que em aproximados quinhentos anos o império cairia em ruínas, e o que se seguiria seria trinta mil anos de anarquia e idade das trevas. Segundo Postman (1994) *“Uma tecnologia nova não acrescenta nem subtrai coisa alguma. Ela muda tudo”* e foi exatamente o que aconteceu com a sociedade da época. Uma grande confusão por conta das previsões de Seldon surgiu, e o Império Galáctico foi obrigado a intervir. É exatamente este tipo de situação que Postman (1994) comenta, uma tecnologia nova que surge e muda as coisas sobre as quais pensamos, com o que pensamos e ainda a arena na qual pensamos.

Comparamos este acontecido com o impacto do surgimento das bombas nucleares na nossa própria sociedade e a eminência de conflitos durante a Guerra Fria. A população temia por seu futuro, e assim também o era no império galáctico a ponto de Hari Seldon ser julgado como um conspirador que almejava destruí-lo. Segue parte do diálogo de seu julgamento:

“R. O Império irá desaparecer e todo o bem que ele fez, também. Seu conhecimento acumulado entrará em decomposição e a ordem que impôs desaparecerá. Guerras interestelares serão intermináveis; o comércio interestelar entrará em declínio; a população declinará; [...] e assim as coisas permanecerão.

P. Para sempre?

R. [...] Um Segundo Império se erguerá, mas entre ele e a nossa civilização se passarão mil gerações de humanidade em sofrimento. Precisamos combater isso.” (ASIMOV, 2009, p.39)

E para combater a sequência de acontecimentos que destruiria o Império, a sugestão foi a criação de uma Fundação de cientistas, para que acumulassem todo o conhecimento gerado pela humanidade na forma de uma enciclopédia galáctica que estaria disponível a todos. Em uma possível interpretação, Asimov acabava de apresentar o conceito de internet, isso ainda na década de 40, o que de um ponto de vista criativo é muito rico e contemporâneo. A fundação se propunha a ser algo muito parecido com o que se propõe a Convergência Tecnológica apresentada na *Converging Technologies for Improving Human Performance* (CAVALHEIRO, 2007), não em função, mas em importância e status.

Seldon e sua equipe de cientistas foram exilados em Terminus, um planeta situado no braço mais extremo da galáxia, para que lá pudessem trabalhar em sua enciclopédia, longe dos ouvidos do povo. A partir de então pode-se criar uma linha cultural postmaniana para a Fundação, que neste primeiro momento encontra-se no período das ferramentas, pois a tecnologia não é autônoma e está sujeita à jurisdição do vínculo social (Postman, 1994) de maneira que todos os processos e materiais são ferramentas para se chegar a um fim, a criação da enciclopédia.

Salvor Hardin e a Religião: o monopólio do conhecimento

Algumas décadas se passam desde a chegada da equipe de Seldon no planeta Terminus, e o império já começa a demonstrar sua decadência perdendo seu controle absoluto pelos sistemas periféricos. E um possível paralelo histórico, tal como o Império Romano, o Império Galáctico passa a não possuir recursos suficientes para manter seu domínio sobre todo o seu antigo território, de maneira que a periferia se liberta primeiro. Terminus está localizado entre quatro sistemas que agora se autoproclamaram reinos independentes que oferecem constante perigo, e é então que entra em cena Salvor Hardin, o primeiro prefeito da Fundação.

“[...] toda ferramenta está impregnada de um viés ideológico, de uma predisposição a construir o mundo como uma coisa e não como outra, a valorizar uma coisa mais que a outra, a amplificar um sentido ou habilidade ou atitude com mais intensidade do que outros” (POSTMAN, 1994, p. 23).

Por não contar com muitos recursos materiais e não possuir um exército, já que é uma instituição apenas científica, a tecnologia lá produzida passou a se desenvolver de uma maneira muito própria, o que gerou um desfecho interessante para um impasse futuro. Salvor Hardin começou a fornecer toda a tecnologia avançada produzida na Fundação para os quatro reinos, fazendo com que nenhum dos reinos pudesse atacar, uma vez que os outros três atacariam de volta. Foi só algum tempo depois que o primeiro dos reinos decide atacar, mas neste ponto, toda a sociedade destes planetas já utilizava as tecnologias oferecidas pela Fundação de maneira cotidiana, no entanto, intuitivamente, em uma posição de usuários leigos, segundo a concepção de Miquelin (2009).

Neste caso notamos então que a tecnologia foi introduzida naquela sociedade como dádiva e se utiliza de maneira sorrateira e voraz para se integrar no cotidiano dos cidadãos sem o necessário “Julgamento de Thamus” como coloca Postman (1994).

Esta introdução da tecnologia na sociedade reflete, por trás de todas as mudanças evocadas por Postman, uma ideologia que se aproveita do momento de transição para impor uma nova forma de dominação. Hobsbawn (1998) faz uma retrospectiva da introdução de novas tecnologias de produção e as mudanças sócio-econômicas delas resultantes, começando desde o arado e indo até as contemporâneas tecnologias de informação. Este paralelo pode ser feito nos textos da trilogia de Asimov, quando, baseando-se na inovação tecnológica proposta por Seldon, propõe a “Fundação” como forma de manter o status dominante vigente.

Quando a primeira tropa foi enviada para a batalha, os agentes da Fundação – que se diziam sacerdotes – fizeram com que todos os aparelhos do planeta parassem de funcionar, ficando a população acreditando que foi obra de um espírito galáctico e forçando o rei a retroceder. Para Postman (1994), aqueles que têm o controle sobre dada tecnologia em especial, inevitavelmente acumulam poder e formam uma espécie de conspiração contra os que não têm, foi desta maneira que a Fundação passou a dominar os quatro reinos.

A situação brasileira não está longe deste cenário, à maioria da população não está apta e não possui o conhecimento necessário para participar de decisões nesta área, sendo que alguns setores da sociedade simplesmente argumentam que questões científicas e tecnológicas são muito complexas como colocado por Klüver (2005) e Auler (2007) e nesta dinâmica reforçam as relações de poder existentes em ciência e tecnologia como colocado por Postman (1994).

Neste momento a Fundação já pode ser encarada como um início de tecnocracia, afinal, os costumes caíram para uma segunda importância e passou a ser estimulada pelo impulso de

criar tecnologias para manter o controle sobre os outros reinos. O objetivo antes primário, da confecção da enciclopédia, foi abandonado, porém as ideias de Seldon ainda se figuram como o eixo central da sociedade de Terminus.

Hober Mallow e o Comércio: aproximação do tecnopólio

Mais algumas décadas se passam na história do livro, e a ciência produzida pela fundação já está tão intrinsecamente firmada nas sociedades como uma religião, que nenhum dos quatro reinos jamais poderá se tornar uma ameaça novamente. Para garantir seu poder, a Fundação nunca disponibiliza o conhecimento, apenas os produtos. Neste meio tempo a tecnologia deixou de ser apenas utilitária para se tornar um símbolo. Pode-se dizer que o *Homo symbolicus* de Pereira e Bazzo (2010) estava expresso na figura do cidadão da Fundação, que passou a ser conhecido como mago por ostentar aparatos que realizavam coisas fabulosas que não poderiam ser encontradas em nenhum outro lugar da galáxia.

O filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto propõe, em “O Conceito de Tecnologia” (VIEIRA PINTO, 2005) uma desmistificação do tecnopólio sobre a sociedade, por consistir intrinsecamente em uma forma de dominação que impede a emancipação do cidadão. Uma das facetas deste tecnopólio é a imposição de “caixas pretas”, artefatos tecnológicos pervasivos cujo funcionamento e implicações são desconhecidos pela sociedade através de sua utilização acrítica. Sobre isto, Vieira Pinto, evoca a seguinte reflexão:

“O primado da tecnologia sobre o homem resume o dogma fundamental do credo tecnocrata. Elimina os problemas concretos, existenciais, sociais surgidos do exame das relações entre o ser humano e a tecnologia, substituindo-se por estados emocionais de vituperação ou de esperança. Já mostramos quanto há de simplista e inoperante nesse modo de pensar”. (VIEIRA PINTO, 2005, p. 236)

Desta forma, o período relatado na obra de Asimov da concepção e, por fim, dominação do conhecimento pela Fundação, pode servir de paralelo para atividades didáticas mediadas por esta trilogia para discutir, de forma contextualizada, aspectos referentes à concepção e utilização crítica da tecnologia pela sociedade.

Se por um lado isto garantiu a defesa do planeta Terminus, por outro gerou certo descontentamento por planetas mais ricos. Um destes planetas apresentava uma cultura religiosa muito forte, de maneira que as doutrinas da Fundação eram encaradas como magia negra e bruxaria e não como algo divino e louvável. Hober Mallow compreendeu esta nova situação, e entendeu que o domínio da Fundação poderia estar ameaçado.

Como nenhum outro lugar na galáxia possuía um capital intelectual, de maneira que os processos nestes planetas ainda eram como na época da aurora do Império Galáctico, Mallow

entendeu que o domínio destas outras nações se daria através de relações de comércio. Em pouco tempo toda a tecnologia avançada da Fundação podia ser encontrada nas cidades destes planetas, e mais uma vez a dominação se deu, agora através de relações econômicas.

Neste ponto da história, a Fundação se torna algo muito próximo a um tecnopólio, uma vez que com exceção da importância de Hari Seldon e sua psico-história, agora a tecnologia ditava os novos padrões de religião, política e história e outras questões eram, por assim dizer, irrelevantes.

O Mulo e o Fator Humano

Nesta parte da trama 300 anos já se passaram desde que Hari Seldon e seu grupo de cientistas partiram para Terminus. A Fundação já está fortemente consolidada e nada parece ameaçar o plano psico-histórico de Seldon para ela.

Assim como Micha (2011) convoca os físicos do Brasil a combaterem as pseudociências que são constantemente despejadas em nossa população muitas vezes sem instrução, inaptas de um julgamento crítico, com o intuito de manipulação, na trama este apelo não pode acontecer pelo simples fato de que em todo antigo império não existem mais cientistas, estando as maiores mentes da galáxia todas na Fundação.

Entretanto, outro fato foi responsável por uma grande crise que acaba fazendo a Fundação cair, o Mulo. Este encerra em si algo muito trabalhado por Vicente (2005) que é o fator humano. O Mulo é um mutante que tem a habilidade de moldar a vontade das pessoas a seu bel prazer, e por ser uma única pessoa seu comportamento é imprevisível sob a ótica da psico-história.

Do mesmo modo, Kim Vicente (2005) também cita a importância de se levar em consideração o humano como parte de uma tecnologia, a trama dá a entender que esse mesmo fator humano não pôde ser calculado através da psico-história de Seldon.

Considerações Finais

Foi observado que, na história da trilogia, puderam ser encontradas algumas referências a ideias e linhas de pensamento sobre a relação que tem uma sociedade com sua tecnologia. Diferentemente de uma notícia, a qual o estudante lê e estabelece relação com o conteúdo, o livro de ficção científica possibilita, por estar na fronteira entre os sentimentos e a racionalidade, o envolvimento afetivo (PIASSI, 2009), o que o torna uma ferramenta de ensino ainda mais valiosa.

“[...] vivemos tempos ainda demarcados por assimetrias sociais e econômicas, tempos em que há uma sensibilidade mais aguda para os direitos humanos, tempos de riqueza tecnológica que deveriam ter os problemas reais como referência fundamental, conferindo à produção científica um profundo sentido social” (ARRUDA, 2006, p. 159).

A obra de Issac Azimov (2009) corrobora em muito para o professor poder ilustrar alguns conceitos que Postman (1994) e outros autores descrevem em CTS direcionados a discussões sobre determinismo tecnológico no Ensino de Ciências e ainda possui uma contemporaneidade que possibilita vários paralelos com nossa sociedade atual.

Acreditamos que a utilização de livros de ficção científica, em especial esta trilogia, o professor possa introduzir o estudante às primeiras discussões sobre o papel social e econômico das tecnologias, sobre seu envolvimento com os direitos humanos e a sua relação com os problemas que a sociedade atual enfrenta, tornando-o mais capaz de se posicionar criticamente frente às situações que lhe são impostas.

Desta maneira ao exemplificamos com a trilogia de Isaac Asimov propomos uma proposta de trabalho como base para a desmistificação e conseqüente evanescência do determinismo tecnológico nas discussões escolares envolvendo as disciplinas de Ciências. No entanto, aqui foi apresentada apenas uma breve reflexão em cima de uma obra específica. Percebemos que mais trabalhos precisam ser direcionados nesse sentido, uma vez que cada obra pode encerrar em si um conteúdo específico que pode não ser de domínio do professor. Portanto o enfrentamento com a prática, por professores de Ciências, partindo do que apresentamos poderá resultar em dimensões diferenciadas e situações de ensino-aprendizagem e diálogo que não temos condições de prever neste momento.

Para realizar um trabalho com uma obra, principalmente com livros, que contém uma quantidade maior de informações se comparados aos filmes, o professor precisa conhecer mais profundamente as informações técnicas. Considerando-se as limitações de tempo encontradas por grande parte destes profissionais, trabalhos deste gênero se fazem necessários por propiciarem o encontro de um caminho inicial de estudos para a prática com livros de ficção científica.

Sugerimos a estruturação de unidades didáticas tematizadas pela obra. A mesma possibilita a problematização de do determinismo tecnológico no ensino de Ciências e poderia servir como uma espécie de “tema transversal” para uma prática educacional que se propõe a mediar literatura e Ciências.

Desta forma, espera-se contribuir para a formação de alunos, professores e cidadãos conscientes do seu papel como atores nas discussões sobre a utilização da tecnologia na sociedade em que vivem, de forma que, ao adotarem uma visão de não neutralidade e não

determinista da tecnologia, possam, por fim, fazer coro à racionalização subversiva proposta por Feenberg (1991), o que levaria a uma sociedade mais participativa e crítica no tocante às questões que envolvam Ciência e Tecnologia.

Obras Analisadas

ASIMOV, I. **Fundação**. Trad. de Fabio Fernandes. São Paulo, SP. Aleph. Vol. 1, 2009. 239p.

ASIMOV, I. **Fundação e Império**. Trad. de Fabio Fernandes. São Paulo, SP. Aleph. Vol. 2, 2009. 245p.

ASIMOV, I. **Segunda Fundação**. Trad. de Marcelo Barbão. São Paulo, SP. Aleph. Vol. 3, 2009. 235p.

Referências

ARRUDA, B. K. G. de. Ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**. Recife, v. 6, n. 2, p. 159-160, Abr./Jun. 2006.

AULER, D. Enfoque Ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para contexto brasileiro. **Revista Ciência e Ensino**. V.1, número especial, Nov. 2007. Disponível em: <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/issue/view/15>>. Acesso em 5 de maio de 2014.

CASSIANI, S.; LINSSINGEN, I. von; GIRALDI, P. M. História de leituras: produzindo sentidos sobre Ciência e Tecnologia. **Pro-Posições**. Campinas, v. 22, n. 1, p. 59-70, Jan./Abr. 2011

CAVALHEIRO, E. A. A nova convergência da ciência e da tecnologia. **Novos Estudos**. CEBRAP, São Paulo, n. 78, Jul. 2007.

DAGNINO, R. Estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e a abordagem da análise de política: Teoria e Prática. **Revista Ciência e Ensino**. V.1, número especial, Nov. 2007. Disponível em: <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/issue/view/15>>. Acesso em 5 de maio de 2014.

FEENBERG, A. **O que é a Filosofia da Tecnologia?** Palestra proferida na Universidade de Komaga em junho de 2003. Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/oquee.htm>>. Acesso em 5 de maio de 2014.

FEENBERG, A. Subversive rationalization: technology, power and democracy; **Inquiry**, no.35, pp. 301-322, 1992. Disponível em: <http://www.sfu.ca/~andrewf/books/Subversive_Rationalization_Technology_Power_Democracy.pdf> Acesso em 5 de maio de 2014.

HOBBSAWN, E.J. **Sobre História**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

R. B. E. C. T., vol 7, núm. 1, jan-abr.2014 ISSN - 1982-873X

DOI: 10.3895/S1982-873X2014000100004

KLÜVER, L.; EINSIEDEL, E. F.. Participação pública em ciência e tecnologia: influenciar nas decisões e, sobretudo, manter a sociedade informada e engajada. **História, Ciência, Saúde**. Manguinhos, RJ, v. 12, n. 2, p. 473-482, Maio/Ago. 2005.

LINSINGEN, I. von; CASSIANI, S. de; PEREIRA, P. Repensando a formação de professores de ciências numa perspectiva CTS: algumas intervenções. In: **Congresso Argentino de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia**, Buenos Aires. 2007.

MARX, L.; SMITH, M. R. (1996) **Does technology drive history? The dilemma of technological Determinism**. Cambridge, Mass: MIT Press. Disponível em: <<http://www.open.ac.uk/blogs/sirg/wp-content/uploads/2011/05/1-Marx+Smith-DoesTechnologyDriveHistory-Intro2.pdf>>. Acesso em 5 de maio de 2014.

MIQUELIN, A. F. **Contribuição dos meios tecnológicos comunicativos para o ensino de física na escola básica [tese]**. PPGECT, Florianópolis-SC, 2009.

PEREIRA, L. T. do V.; BAZZO, W. A. A tecnologia e o *homo symbolicus*. In: **XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. 12 a 15 de Set. Fortaleza, CE. 2010

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 5525-540, Set./Dez. 2009.

POSTMAN, N. **Tecnopólio**. A rendição da cultura à tecnologia. São Paulo: Nobel, 1994.

SNOW, C P. **As duas culturas e um segundo olhar**. Trad. por Geraldo Gerson de Souza e Renato Rezende Neto. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

VICENTE, Kim J. **Homens e máquinas**. Rio de Janeiro: Ediouro. 2005

VIEIRA PINTO, A. **O Conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

Webgrafia

CRESTANI, J. L.; ZANCHETA JR, J. Imagem no livro de Ficção: experiência de leitura no Ensino Fundamental. **UNESP**. 2004. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2004/artigos/eixo10/otextoeaimagem.pdf>>. Acesso em: 5 de Maio de 2014.

LAGERLOF, L. **Isaac Asimov: vida e obra** [Internet]. Set., 2007. Disponível em: <<http://isaacasimov.wordpress.com/about/>> Acesso em: 5 de Maio de 2014.

MICHA, D. N. A negligência da comunidade científica e os absurdos pseudo-científicos. Sociedade Brasileira de Física. **Boletim 019/2011**. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/boletim1/msg239.htm>> Acesso em: 5 de Maio de 2014.

YOUTUBE. Isaac Asimov prevendo o impacto da Internet (português). **Youtube**. 2009. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=CI5NKP1y6Ng>> Acesso em: 5 de Maio de 2014.

Awdry Feisser Miquelin é Doutor em Educação Científica e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). É professor no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: awdry@utfpr.edu.br

Nestor Cortez Saavedra Filho é Doutor em Física pela Universidade de São Paulo (USP-SP). É professor no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) e no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba. E-mail: nestorsf@utfpr.edu.br

Sam Adam Hoffmann Conceição é Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba. É autor e editor do portal de divulgação científica “Ciência Curiosa”. E-mail: sam.adam@cienciacuriosa.com.br