

Pesquisa em Debate

**CONTRIBUIÇÃO PARA O ENTENDIMENTO DA CRITICIDADE DA
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REDES, SOCIEDADE E INFORMÁTICA –
LEGADOS NÃO-NEUTROS DA MODERNIDADE**

**CONTRIBUTION TO THE UNDESTANDING OF THE CRITICISM OF
ENVIRONMENTAL EDUCATION: NETWORKS, SOCIETY AND
INFORMATIC – NON-NEUTRAL LEGACIES OF MODERNITY**

Luciana Ferreira da Silva

Doutora em Educação pela USP e pesquisadora do TEIA USP

Resumo

O presente ensaio problematiza a relação entre o conceito de rede e a construção social da Ciência e Tecnologia. Entende que para a Educação Ambiental Crítica é fundamental não compartilhar o ideário do determinismo tecnológico. A Educação Ambiental Crítica necessita compreender a historicidade da tecnologia envolvendo a Internet e a sociedade informacional para compreender os limites e avanços da virtualidade.

Palavras-Chaves: Educação Ambiental Crítica, Redes, Internet.

Abstract

This essay discusses the relationship between the concept of networking and the social construction of science and technology. Means that for Environmental Education Review is vital to share the ideas of technological determinism. Environmental Education Critical need to understand the historicity of the technology surrounding the Internet and the information society to understand the limitations and advances of virtuality.

Key Words: Critical Environmental Education, Networking, Internet.

Introdução

Muito do entendimento acerca do que representam as redes vem da idéia de redes de comunicação intermediadas pelas novas tecnologias. Problematizaremos ao analisar a relação redes, sociedade e informática a crença que vincula a possibilidade de que mudanças tecnológicas gerem mudanças sociais, bem como os preceitos que envolvem a construção destas novas tecnologias em suas correlações com a sociedade hegemônica. O conceito de rede trabalhado será, portanto, o vinculado as idéias de impacto tecnológico e sociedade da informação. Não entenderemos as construções tecnológicas como exteriores a sociedade ou as instituições que as criaram. Ao mesmo tempo o conceito de sociedade em redes, tão utilizado pelo discurso de Educação Ambiental (EA), não é entendido como pertinente dentro da perspectiva do determinismo tecnológico, mas, pode ser problematizado entendido como relações sociais.

História da Informática – ainda a ciência moderna

Podemos afirmar que hoje em dia mais que a máquina computador em si, o conhecimento comportado neste é que carrega os avanços, as possibilidades, entraves e barreiras para o entendimento, tanto do que ele representa enquanto meio de intervenção social, como tecnociência. Nele absorvem-se interesses industriais, enormes investimentos em pesquisas, programações, linguagens, usos múltiplos e, ainda, uma forma de racionalidade pautada em preceitos essenciais da ciência moderna.

Para Breton (1991) a história da informática não se separa da história da busca do homem pelo automatismo, pela idéia de dominar o tempo e o movimento. Para este, um primeiro exemplo de protótipo para automatismo não vem de uma máquina no sentido moderno, nem do relógio, mas, sim da armadilha. Essa demonstraria a criatividade, inclusive artística, que envolve a construção dessa técnica e descrita pela arte rupestre. Para chegar a sua construção foi necessário conhecimento dos hábitos dos animais. Portanto, já o conhecimento como meio essencial para realizar o domínio dos processos naturais. Os exemplos envolvendo as construções técnicas com automatismo remontam a antiguidade greco-latina e compõe a história e a cultura dos indivíduos e

sociedades em sua pluralidade e diferenças. O artefato que caracteriza a busca pelo domínio do tempo é o relógio, em suas variadas formas já elaborado desde século III a.C, como descrito na Arábia no século IX. Contudo, e isto torna-se interessante para reflexões sobre a relação não determinista tanto entre sociedade e tecnologia como entre a tecnologia e a sociedade, estes modelos caíram em desuso nos séculos XIII e foram reinventados pelos ingleses e russos no século XVIII. Período extremamente alicerçado nos preceitos mecanicistas que consolidaram a ciência moderna. Em sintonia com as necessidades produtivas da época os automatismos se desenvolveram em outros domínios como moagem, máquinas a vapor, etc. Para Breton:

A herança do automatismo abrange, assim, duas entradas bastante diferentes (o princípio da programação e o da reprodução) para um mesmo tema: o domínio do tempo e do movimento. No limiar da época contemporânea, essa herança vai, numa primeira etapa, fecundar o universo do maquinismo industrial, depois, na década de quarenta, constituir-se em uma das raízes da informática emergente. (BRENTON,1991)

Neste contexto, só por volta de 1920 é que ocorrem usos de automatismo nas fábricas, sendo que primeiramente a mecanização é que foi implantada em larga escala.

A distinção entre esses dois domínios precisa ser estabelecida com clareza. Uma fábrica mecanizada, mesmo que nela se utilizem determinados automatismos, é bastante diferente de uma fábrica automatizada, ou seja, funcionaria sem a presença do homem. (id.idibem)

No imaginário popular a automatização acompanha o tema do robô, com traços comuns aos seres artificiais da antiguidade, este ligado à idéia de substituição do operário por sua versão em metal. Contudo, para Breton, com o advento da telefonia o automatismo se deriva na construção do que entendemos como primeiras experiências em informática. O termo informática foi criado por Dreyfys em 1962, juntando

informação e automático. Os computadores são, portanto, máquinas programáveis que funcionam automaticamente. Quando esta máquina passa a calcular e processar a informação é que o automatismo se cruza com o milenar cálculo matemático e este novamente com a informação. Os computadores são máquinas, portanto, que utilizam todos os recursos da lógica e os autômatos modernos.

As transmissões de mensagens à distância são tentativas antigas, desde sinais de fumaça dos índios, utilização de tambores, luminárias, mensageiros à cavalo, dentre outras técnicas. Somente no século XVIII é que uma rede sistemática de comunicação à distância foi organizada, com os telégrafos. Através do domínio da eletricidade sinais variados permitiram rapidamente comunicações quase simultâneas, inclusive marinhas. A notação binária utilizadas nos computadores foi inventada graças às necessidades de cifragem de mensagens para segredos diplomáticos. Tais necessidades alavancaram pesquisas sobre aperfeiçoamento de sinais e símbolos, bases da teoria da informação.

Ao estudar as comunicações elétricas abordando os problemas da informação com preceitos de exatidão e precisão matemáticas Claude Shannon desenvolve o termo “Binary digIT”, ou seja, o “bit” – medida da quantidade de informação contida na escolha elementar entre duas possibilidades. Em 1927, Hartley problematizando a transmissão propõe a emissão de um símbolo com medida exata de informação, neste momento, utiliza pela primeira vez o termo informatização em seu sentido matemático.

Abrem-se as possibilidades:

Um dos aspectos essenciais da teoria da informação é o problema que consiste em codificar de modo eficaz mensagens transmitidas em presença de ruídos e parasitas, com o objetivo de transmití-las com a maior rapidez possível e reconstituí-las corretamente quando chegam. Shannon havia demonstrado que uma transmissão desse tipo era possível (...) O domínio da informação, no sentido matemático, é assim constituído pelas relações entre os símbolos, os sinais e os ruídos. (BRETON, 1991)

Segundo este autor, o legado da matemática estabelecida como preceito de ciência moderna desde o século XVI está presente na construção da linguagem binária, afinal, Francis Bacon (1561-1626) é considerado o inventor do código binário. Tal linguagem foi posteriormente desenvolvida por George Boole, já no final do século XIX alicerçando as representações matemáticas da teoria da informação. As várias máquinas que antecederam os computadores como as de Turing (baseadas no algoritmo), máquinas de calcular chinesas, do Oriente Médio, mesmo o ábaco da Antiguidade, os quipus (Incas) , as máquinas de Babbage até as grandes calculadoras analógicas, as IAS de Von Neuman - não em perspectiva evolucionista -serviram de inspiração e base de conhecimentos matemáticos necessários para a construção desta nova tecnologia dos computadores.

Breton ressalta, ainda, as características similares entre todos os computadores construídos desde o final da década de quarenta:

Tratam-se de máquinas inteiramente automáticas, que dispõem de uma memória ampliada e de uma unidade de comando interno, que efetuam operações lógicas de cálculo e de processamento da informação graças a algoritmos gravados.
(ibidem)

A grande inovação dos computadores seria seu automatismo, afinal a máquina realiza sozinha os trabalhos solicitados. Dos interesses militares - que sempre na história da C&T promoveram ou incorporaram-se em suas produções - às pesquisas nas universidades inglesas e americanas, à comercialização de pcs pela IBM, foram duas décadas. Entre 1945 a 1951 surgem os primeiros computadores em diferentes universidades da Inglaterra e dos EUA, e em 1951 inicia-se o período de comercialização destes. Entre ideários de que o computador instrumentalizaria uma sociedade de livre comunicação e informação, de que as características sociais das práticas de segredos e da transformação da informação em mercadoria, seriam entraves para esta liberdade é que se situam amplos debates sobre a inserção desta nova tecnologia em diversas sociedades.

A indústria americana, na década de 1970, através da IBM concentrava e dominava a comercialização de computadores. Depois de um processo que se arrastou por anos na justiça em nome da lei antitruste a IBM promove a separação entre *hardware* e *software*, como uma política de preços. Com isto, a indústria do *software* ganha enorme folego. Com o advento da microinformática é que pequenas companhias começaram a concorrer com a IBM. Ao mesmo tempo, a indústria japonesa se inseria com uma política de aquisição de tecnologias e de proteção interna de suas indústrias – tornando-se o segundo poderio em produção e comercialização, em especial de *hardware*.

A indústria de informática começa a investir em um novo segmento e em sintonia com as telecomunicações – as redes de comunicação. Brenton especifica a existência de dois tipos de redes: 1) as que ficam dentro das empresas ou de uma administração e 2) as que são compartilhadas por sócios diferentes, permitindo que se faça transitar informações, que se tenha acesso a bancos de dados ou a serviços comuns. Já em 1960 os militares americanos interligavam computadores com informações compartilhadas e sigilosas para garantir sua segurança. Novamente se coloca em questão a desregulamentação permitindo que mais empresas pudessem competir entre si pelos novos mercados. Fundamentalmente esta desregulamentação deveria se dar no campo das telecomunicações e das normas de acesso dos materiais às redes. Para este autor:

A abertura à concorrência permitida pela onda de desregulamentação corre entretanto o risco de ser comprometida por uma definição das normas técnicas de acesso às redes que deixavam as coisas muito boas para o principal construtor de computadores. Atrás de uma questão técnica oculta-se, na verdade, o problema da ampliação do domínio do mercado pela IBM o qual proporcionaria a adoção de padrões favoráveis unicamente para essa companhia. (id.ibidem)

A Internet é um exemplo desta possibilidade de conexão em Rede. Para Castells, na década de 1960 os tecnólogos da Agência de Projetos de Pesquisa Avançada do

Departamento de Defesa dos EUA (DARPA), numa tentativa de impedir a destruição do sistema de comunicação norte-americano deram origem ao que se tornaria uma arquitetura de rede que não pode ser controlada a partir de um centro, sendo composta por milhares de redes de computadores autônomos e com múltiplas formas de conectividade.

A criação e o desenvolvimento da internet nas três últimas décadas do século XX foram consequência de uma fusão singular de estratégia militar, grande cooperação científica, iniciativa tecnológica e inovação contracultural. A Internet teve origem no trabalho de uma das mais inovadoras instituições de pesquisa do mundo: a Agência de projetos de Pesquisa Avançada (ARPA) do Departamento de Defesa dos EUA” (CASTELLS, 2006)

O vínculo entre interesses bélicos e produção de ciência e tecnologia permeia a literatura sobre a relação desta com a sociedade. Hessen (1995) relaciona as áreas da física que se desenvolveram nos anos 1600 com as de interesses econômicos e sociais, incluindo as militares. As necessidades apontadas por Hessen estimulavam basicamente o desenvolvimento da mecânica, incluindo a mecânica celeste, a dinâmica e a mecânica dos fluídos, abordadas nos *Principia*. Para o autor, neste Newton sintetizou todos assuntos em uma teoria unificada e matematizada, com enorme poder de resolução de problemas práticos. Para Hessen, esta obra de Newton serviu à balística, à construção naval, às armas de fogo, ao bombeamento de água, à elevação dos minérios nas minas e à navegação. Em contraste com o enorme desenvolvimento da mecânica, os demais campos da física tiveram um desenvolvimento menor, não matematizado, com exceção da óptica, também com aplicação na localização dos corpos celestes, que é útil à navegação. Há vários exemplos na literatura de C&T em que os campos de pesquisa considerados mais importantes da física e da ciência em geral se entrelaçam com as necessidades sociais ou das classes dominantes e de forma direta com o militarismo. Contudo, Castells mesmo explicitando a concentração norte-americana de descobertas nesse campo, se afasta da vinculação direta entre o desenvolvimento da Internet e o

militarismo, ou mesmo, dos problemas advindos da crise econômica nos EUA da década de 1970:

O novo paradigma tecnológico foi uma resposta do sistema capitalista para superar suas contradições internas? Ou, alternativamente, terá sido uma forma de assegurar a superioridade militar sobre os rivais soviéticos, em resposta a seu desafio tecnológico na corrida espacial e nuclear? Nenhuma dessas respostas parece convincente. (...) E embora a Internet tenha tido origem nas pesquisas patrocinadas pelo Departamento de Defesa, só muito mais tarde veio a ser de fato usada em aplicações militares; mais ou menos na mesma época começou a se difundir em redes de contracultura” (CASTELLS, 2006)

Nas recentes discussões dada a complexidade que envolve a produção da tecnociência surge o discurso bastante relevante de que essa, por suas características, não pode ser diretamente suscetível de controle direto em seus desdobramentos, consequências, impactos e modificações, sendo esses de usos múltiplos. No caso da Internet haveria uma horizontalidade, ou como estabelecido por Castells, esta possuiria *flexibilidade*. Esta é destacada, por ele, como uma de suas características importantes.

Para Castells, o motor revolucionário desta nova fase da tecnologia será, portanto, a internet – esta é a rede maior que liga todas as redes, um meio interativo universal via computador. McLuhan também dizia que o meio é a mensagem, enfatizando a importância do veículo de comunicação e seu poder transformador nas relações sociais. Uma década antes, um matemático do MIT (Instituto de Tecnologia do Massachusetts), Norbert Wiener, havia dito que o padrão é a mensagem, já que um veículo como o rádio, por exemplo, é utilizado para transmitir padrões de sons (a mensagem). Padrões são formadores de uma organização, e assim, a organização é a mensagem. Em *Galáxia Internet*, Castells afirma que a rede é a mensagem. A rede é um sistema organizado, complexo, e no caso da internet, descentralizado. Quando utilizado como veículo de comunicação, suas características próprias podem determinar mudanças significativas nas relações sociais. O modelo de comunicação em rede

trabalha em tempo real, elimina a distância física e é organizado de forma descentralizada, tornando-se um sistema ágil, superando os tradicionais sistemas organizados de forma centralizada. Este novo veículo de comunicação, para este autor, promove o surgimento de comunidades virtuais que começam a moldar as relações sociais e as organizações. No final dos anos de 1990, da Internet - em conjunto com telecomunicações e computação - advém as tecnologias por meio de interconexões de dispositivos de processamento de dados, em diversos formatos.

Contudo, é preciso compreender - e a exposição sobre a origem da informática tem este intuito - que toda tecnologia é constituída de um conjunto de arranjos de possibilidades do conhecimento adquirido no momento, bem como intencionalidades políticas, econômicas, simbólicas, culturais. Nesse sentido, a forma como se estrutura a internet, o meio de comunicação bastante citado como mecanismo de alavancar processos de organização social em redes também é uma forma não-neutra e de possibilidades e escolhas acerca da tecnologia. Não se trata de um canal totalmente aberto - pelo menos ainda não. Não é livre de controle do capital digital, por exemplo. Ao mesmo tempo, é de suma importância entender a não determinação da técnica sobre as formas de organização social, mas, sim seu condicionamento, novas tecnologias podem condicionar certas formas de atuação. Não podemos afirmar que a tecnologia determina. Ao mesmo tempo não podemos afirmar que um indivíduo que dispunha da possibilidade de enviar mensagens por mensageiros à cavalo tenha a mesma relação com a comunicação do que um que dispõe de e-mail internet em sua casa. Como afirma Lojkine:

Os critérios de gestão e de organização da produção, no entanto, não serão ‘espontaneamente’ modificados ‘sob a pressão’ de um novo contexto sócio-técnico (...) Por si mesma a ‘técnica’ não revive nem restitui nada: ela apenas oferece, como Naville o diz linhas antes ‘ uma floração de novas possibilidades’ – mas são enormes as forças de resistência que podem opor às novas potencialidades de integração e de distribuição móvel de funções do trabalho, novas formas de divisão e alienação. (LOJKINE, 1995)

Perceber idéias advindas do determinismo tecnológico nos argumentos sobre as redes é fundamental para a Educação Ambiental Crítica, inclusive nos seus necessários diálogos com a teoria econômica. As teorias econômicas que se estruturam em diálogo com as Teorias de Progresso Técnico, mais recentemente chamadas Teoria da Inovação ou Economia da Tecnologia – são, em sua maioria, construções baseadas em Schumpeter, na economia neoclássica e nas teorias evolucionistas. No determinismo tecnológico às tecnologias são creditadas uma autonomia, não se referindo a sociedade que a engendrou. A sociedade neste caso apenas cabe como um propósito, mediar seus efeitos. A tecnologia influenciaria a sociedade e esta não influencia a tecnologia de forma recíproca.

Toda e qualquer tecnologia ou técnica resulta de uma série de processos, possibilidades e escolhas, não surge de caminho único. A própria polêmica em torno da constituição da World Wide Web (www) resultante destas possibilidades e excludentes de outras revela a introjeção de interesses e valores para constituição de formas de procedimentos como estas. Esta forma de acessar a internet surgiu em finais dos anos de 1980 e início dos anos de 1990 e trata-se de um integrador de informações, onde a grande maioria das informações disponíveis na Internet podem ser acessadas de forma simples em diferentes plataformas. Este é um hipertexto¹, termo cunhado por Ted Nelson – hoje um grande crítico da forma da “www”. O hipertexto é codificado com a linguagem HTML (*Hypertext Markup Language*), que possui um conjunto de marcas de codificação que são interpretadas pelos clientes WWW (que são os *browsers*, como o Netscape), em diferentes plataformas. Para Ted Nelson esta é apenas uma possibilidade de formas de se trabalhar com o hipertexto, em entrevista afirma:

Agora considere a World Wide Web. Apesar de alguns de nós estarmos falando em hipertexto em escala

¹ “O *Hipertexto* é um texto suporte que acopla outros textos em sua superfície cujo acesso se dá através dos links que têm a função de conectar a construção de sentido, estendendo ou complementando o texto principal. Um conceito de Hipertexto precisa abranger o campo lingüístico, já que se trata de textos. Em computação, **hipertexto** é um sistema para a visualização de informação cujos documentos contêm referências internas para outros documentos (chamadas de hiperlinks ou, simplesmente, links), e para a fácil publicação, atualização e pesquisa de informação. O sistema de hipertexto mais conhecido atualmente é a World Wide Web no entanto a internet não é o único suporte onde este modelo de organização da informação e produção textual se manifesta” .

planetária há anos, ela surgiu como um choque quase generalizado. Poucos notaram que ela diluía e simplificava a idéia do hipertexto. O hipertexto, como foi repentinamente adaptado para a internet por Berners-Lee e depois Andreessen, ainda é o modelo do papel! De suas longas folhas retangulares, adequadamente chamadas de "páginas", só se pode escapar por links de mão única. Não pode haver anotações à margem. Não pode haver notas (pelo menos não na estrutura profunda). A web é a mesma prisão de quatro paredes do papel que o Mac e o Windows PC, com a menor concessão possível à escrita não-sequencial ("escrita não-sequencial" foi minha definição original de hipertexto em 1965) que um chauvinista da seqüência-e-hierarquia poderia ter feito. Enquanto o Projeto Xanadu, nosso plano original que foi derrotado pela web, baseava-se amplamente em links de mão dupla, por meio dos quais qualquer pessoa poderia anotar qualquer coisa (e pelos quais os pensamentos podiam se ramificar lateralmente sem bater nas paredes).

Tal formulação nos é interessante por demonstrar que mesmo esta forma que aparentemente poderia ser entendida como a única possível, a que teria a única possibilidade técnica, advém da controvérsia. A controvérsia científica apesar de possuir similaridades com as controvérsias gerais, possuem especificidades. Para haver controvérsia, deve existir um desacordo continuado, além de uma troca pública – oral ou escrita – de argumentos e contra-argumentos, para que qualquer um que nela se envolva ou por ela se interesse possa julgar os méritos do caso. Elas também se relacionam com as características de não-neutralidade da ciência. Para Nelkin (1984)

Os detalhes das controvérsias podem fornecer a quem as estuda a compreensão do tipo de raciocínio que motiva as agências públicas, agentes do governo, cientistas e grupos de protesto. Esses detalhes podem proporcionar um entendimento realista das políticas de ciência e tecnologia, seu contexto sociopolítico e seus impactos. Eles podem realçar as contradições sociais inerentes de várias decisões na área da ciência e tecnologia e dos problemas de se desenvolverem políticas públicas na ausência de um acordo comum sobre os riscos potenciais dessas políticas. (NELKIN, 1984)

Como podemos notar ao embarcamos de forma breve na historicidade desta tecnologia que envolve a noção de rede, relacionada a informática e ao advento das novas tecnologias da informação, é que sem problematizar as relações entre política da tecnociência em nossa sociedade a idéia de transformação pode se esvaziar de sentido. Tal abordagem interage com vários preceitos do discurso da Educação Ambiental que advogam com uma perspectiva mais tecnocrática do trabalho em rede. Contudo, o problema destas abordagens é o de superestimar o papel transformador da tecnologia sem a compreensão da centralidade desta na vida social atual, mas, em consonância com o papel da tecnociência - em grande parte - comprometida com a acumulação de capital. E mais do que isto, como afirma Laymert Garcia dos Santos:

Hoje não se pode mais pensar a questão dos meios eletrônicos segundo os mesmos parametros de outrora – as concepções que viam os meios como o quarto Poder, como dispositivos passíveis de democratização da cultura, como porta-vozes da opinião pública, como veículo que podem contribuir para o aperfeiçoamento democrático. Estas concepções precisam ser reconsideradas dentro do campo maior que é definido pelo alcance e abrangência da noção tecnocientífica da informação. Do mesmo modo discussões sobre democratização da informação e da internet não podem se limitar a exaltação ou à

crítica dos novos meios. Isto porque as tecnologias da informação extrapolam imensamente o campo de atuação da mídia e das novas mídias, pois, operam – em todos os campos – a codificação e a digitalização do mundo ao manipularem a realidade informacional que permeia a matéria inerte, o ser vivo e o objeto técnico (SANTOS, 2003).

A complexidade de interações entre o virtual e o real dão novos significados ao entendimento das relações entre modo de produção hegemônico e a tecnociência. Para este autor revela-se uma tecnologização intensa da sociedade. Isto cria uma possibilidade maior de distanciamento do entendimento de outras formas de compreensão da realidade serem consideradas como baseadas em conhecimentos relevantes. Ao mesmo tempo que há maior visibilidade ou acesso à informação, o interesse fundamental é de incorporar outras lógicas sociais dentro de um processo de tecnologização globalizante. O mito do progresso alicerçado nos preceitos da ciência moderna ganham uma enorme aceleração com imprevisíveis arranjos nas relações sociais.

A Educação Ambiental ao interagir em organizações que tem como preceito o trabalho em rede necessita problematizar o mito do progresso técnico contido em vários preceitos de que através da inserção e da democratização das novas tecnologias poderemos alavancar a transformação social. Problematizar o mito do progresso técnico não significa exorcizar as novas tecnologias como se delas não pudessemos alavancar meio interessantes de relações sociais ou mesmo que estas não nos servem. Mas, significa entender que o acesso às novas tecnologias não se relaciona diretamente com formas transformadoras de vida social, aliás, podem justamente possuir a base da reprodutividade. Ao mesmo tempo, contém em seu cerne a idéia colonizadora de que só através do avanços tecnológicos se pode conseguir uma sociedade mas justa e melhor. Estes são preceitos ao mesmo tempo ingênuos e altamente impregnados em diversos segmentos, instituições e mesmo políticas públicas.

Quando a Educação Ambiental se coloca como educação para o convívio da diferença e, inclusive da sociodiversidade, a questão tecnológica surge como uma dimensão passível de equívocos e mensurações que podem hierarquizar culturas. Neste

caso, educar para a mudança paradigmática do conhecimento torna-se essencial à educação ambiental crítica – afinal poderia propiciar reflexões acerca das junções entre modos culturais diferenciados de se produzir tecnologias e não apenas a importação de inovações tecnológicas.

Considerações finais

As redes são entendidas como organizações sociais permeadas pela C&T. Elas estão imersas no contexto econômico, político, cultural sejam como reprodutoras ou como busca por alternativas ao modelo hegemônico. Sendo assim, há formas diversas de Rede, como há formas diversas de Educação Ambiental. A Educação Ambiental, essencialmente em sua vertente crítica, deve a todo momento problematizar as contradições e potencialidades que a utilização da C&T pode lhe proporcionar e, ao mesmo tempo, pensar como educar para a redefinição paradigmática necessária. A C&T tem sua importância no processo de transformação, mas ela não pode ser vista como modelo único. A virtualidade está relacionada à materialidade e ambas se entrelaçam. Dessa forma, é preciso materializar a busca por *práxis* diferenciadas e traduzir, dar visibilidade às já existentes. A Educação Ambiental Crítica pressupõe, enquanto organização em Rede, ou em Rede de Redes, o embate e aprofundamento das *práxis* que considerem a necessidade de criticidade e materialização dessa. As Redes que polemizam, produzem e embatem com a busca por formas não reprodutoras do modo hegemônico é que se adequam à Educação Ambiental Crítica. Portanto, entender os nexos entre as construções tecnocientíficas e dos sistemas de educação (em seu legado com a hegemonia da ciência e razão modernas); com o modo de produção capitalista; com a globalização atual; com a usurpação do poder é fundamental para a construção de novos parâmetros. Esses novos parâmetros viriam da busca por novas formas de organização social.

O grande desafio da educação crítica em Rede é a incorporação de procedimentos pedagógicos em *softwares*, por exemplo, autogestão, participação dialética, projeto político pedagógico democrático, dentre outros.

Quando falamos em Rede e educação buscamos desvendar as formas de interação, de relações sociais na formulação e efetivação das *práxis* pedagógicas.

Inclusive como se dão os processos decisórios, os debates em torno das idéias essenciais. Nas análises de Redes Sociais podemos visualizar a existência de Redes com ou sem lideranças explícitas. Nesse caso, como se formam os consensos em torno de formulações pedagógicas? Na maioria das vezes, criam-se Redes por afinidades maiores, e Redes de Redes por entrecruzamentos de interesses mais gerais consensuais. Portanto, há uma pluralidade que evidencia as várias tendências e abordagens existentes no campo. As Redes que se formam em torno de idéias mais críticas acerca das *práxis* pedagógicas acabam se deparando com uma estrutura (também chamada de Rede de ensino) institucionalizada pelo aparato estatal, através de variadas legislações e deliberações. A organização das Redes de Educação Ambiental no Brasil são recentes. Fecundaram-se nos anos de 1990. O potencial transformador da Rede entendida na sua mediação com a tecnociência, no caso a Internet, não pode ser entendido enquanto determinação tecnológica. O simples fato de se entenderem organizadas em Redes não significa transformação social. As Redes, por suas origens dentro da lógica da C&T do modelo hegemônico de produção, sofrem condicionamentos e limitações. Contudo, é na expansão dos preceitos contrários aos difundidos e impregnados pelo modelo hegemônico que se materializam as condições necessárias para a difusão de Redes e *práxis* de EA críticas.

Referências bibliográficas

- ANTOUN, Henrique, 2004. Democracia, multidão e guerra no ciberespaço. In: PARENTE, André. *Tramas da rede*. Porto Alegre: Editora Sulina.
- BOURDIEU, Pierre. 1983. O Campo Científico. In: ORTIZ, Renato (org). *Bourdieu*. São Paulo: Editora Ática. pp 122-157.
- _____, 2004. *Os usos sociais da ciência. Por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: Editora Unesp.
- BRETON, Phillipe, 1991. *História da Informática*. São Paulo: Editora Unesp.
- CALLON, Michel, 2004. Por uma nova abordagem da ciência, da inovação, do mercado. O papel das redes-sócio-técnicas. In: PARENTE, André. *Tramas da Rede*. Porto Alegre: Editora Sulina. pp. 64-79.

- CASTELLS, Manuel, 2003. *A Galáxia Internet. Reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editores.
- _____, 2006. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- _____, 2006b. *O poder da identidade*. São Paulo: Paz e Terra.
- CEBRIÁN, Juan Luis, 1999. *A rede – como nossas vidas serão transformadas pelos novos meios de comunicação*. São Paulo: Summus Editorial.
- CHALMERS, Alan., 1994 *A fabricação da ciência*. São Paulo: Editora Unesp.
- _____, 1997. *O que é a ciência afinal?* São Paulo: Editora Brasiliense.
- DEMO, Pedro, 2000. *Educação e Conhecimento. Relação necessária, insuficiente e controversa*. Petrópolis: Editora Vozes.
- _____, 2002. *Complexidade e Aprendizagem: a dinâmica não linear do conhecimento*. São Paulo: Editora Atlas.
- DIAS, Leila Chistina, 2005. Os sentidos das redes: notas para uma discussão. In DIAS, L. C. & SILVEIRA, R. L. *Redes, Sociedade e Territórios*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, pag 11-28.
- FOUREZ, Gérard, 1995. *A Construção das Ciências. Introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo: Editora Unesp.
- GOMEZ, Margarita Victoria, 2004. *Educação em Rede – Uma visão emancipadora*. São Paulo: Editora Cortez.
- LÉVY, P.1993. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento da era da informática*. Rio de Janeiro: 34.
- _____, 1998. *A inteligência coletiva*. São Paulo: Loyola.
- LOJKINE, Jean, 2002. *A Revolução Informacional*. São Paulo: Editora Cortez
- MCLUHAN, Marshall, 1964. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. São Paulo: Editora Cultrix.
- NELSON Ted & OLIVEIRA,2008. Entrevista de Ted Nelson à Revista Veja online. Disponível http://veja.abril.com.br/especiais/natal_digital_2005/p_048.html
- SANTOS, Laymert Garcia dos,1993. Tecnologia, natureza e a redescoberta do Brasil. In. ARAÚJO (Org). *Tecnociência e Cultura*. São Paulo: Estação Liberdade.
- _____, 2004. *Revolução Tecnológica, Internet e Socialismo*. São Paulo: Editora Perseu Abramo.

SCHERER-WARREN, Ilse, 2005. *Redes de Movimentos Sociais*. São Paulo: Edições Loyola.

_____, 2005b. Redes Sociais: Trajetórias e Fronteiras. In . DIAS, L. C. & SILVEIRA, R. L . *Redes, Sociedade e Territórios*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, págs 29-50.

SCHOIJET, Maurício, 1994. *El Determinismo*. México:UAM.

SCHUMPETER, Joseph, 1984. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro:Zahar Editora.