

CONTRIBUIÇÕES DOS MEIOS TECNOLÓGICOS – COMUNICATIVOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

CONTRIBUTIONS OF TECHNOLOGICAL COMMUNICATIVES MEANS FOR EDUCATION OF SCIENCES

Bethânia Medeiros Geremias¹
Vanderlei André Cima², José André Peres Angotti³

¹UFSC/PPGECT, bmgeremias@yahoo.com.br

²UFSC/PPGECT, vander_physics@yahoo.com.br

³UFSC/PPGECT, angotti@ced.ufsc.br

RESUMO

Muitas são as discussões acerca do uso das tecnologias da comunicação, especialmente o computador, que buscam avaliar suas vantagens e implicações nos processos de formação inicial e continuada de professores e sua aplicação, com eficiência, nos processos de ensino e aprendizagem na sala de aula. Capacitar professores para intervirem positivamente na ampliação do acesso aos meios tecnológicos é um grande desafio a ser enfrentado. Dentre as alternativas podem ser oferecidas disciplinas em cursos de formação inicial e continuada visando instrumentalizar licenciandos e educadores para utilizar e/ou produzir materiais, estimulando outros colegas para trabalhar os novos materiais diretamente com os alunos. Nessa perspectiva, apresentamos o resultado de um semestre de pesquisas e discussões sobre as possibilidades de uso dos meios tecnológicos comunicativos - MTCs, que culminaram na produção de uma *homepage* tratando da evolução biológica humana, dos impactos e custos da tecnologia nesse processo, e também na elaboração desse texto.

Palavras-chave: Meios Tecnológicos-Comunicativos (MTCs) e educação, tecnologias da informação, formação de professores de ciências.

ABSTRACT

Many are the quarrels concerning the use of the technologies of the communication, especially the computer, that they search to evaluate its advantages and implications in the processes of formation initial and continued of professors and its application, with efficiency, in the processes of education and learning in the classroom. To enable professors to intervene positively in the magnifying of the access to the technological ways is a great challenge to be faced. Amongst the alternatives they can be offered you discipline in courses of formation initial and continued aiming at to enable graduation pupils and educators to use and/or to produce materials, in order to stimulate other colleagues to directly work the new materials with the pupils. In this perspective, we also present the result of a semester of research and quarrels on the possibilities

of use of the Technological Communicative meanses - MTCs, that had culminated in the production of a homepage treating to the biological evolution human being, of the impacts and costs of the technology in this process, and in the elaboration of this text.

Keywords: Technological Communicative Meanses (MTCs) and education, technologies of the information, formation of teaching education of science.

INTRODUÇÃO

As tecnologias da comunicação, com destaque para o computador em rede, constituem um novo conjunto de possibilidades de mediação para a formação inicial e continuada de qualquer profissional, incluindo obrigatoriamente os professores. Sua aplicação, que requer a superação de obstáculos diversos, não se justifica pelo modismo, mas pela busca e conquista de resultados positivos nos processos de ensino e aprendizagem, tanto na educação escolar, como nos espaços não formais. É sabido, também que em virtude dos grandes avanços vividos na área de comunicação, o professor tem, cada vez mais, necessidade de se manter informado e incorporar esses avanços em suas prática educativa. Porém, mesmo os professores de Ciências Naturais ainda evitam aproximar os meios tecnológicos-comunicativos (MTC) da sala de aula, dos quais normalmente se espera adiantamento em relação aos outros profissionais de ensino. Mais um conflito instalado na educação, não raro em flagrante atraso na oferta e na formação de educadores e educandos fluentes neste domínio. Os MTCs têm potencial de intervenção prática na escolaridade básica e o grande desafio é aproximar os especialistas da área de informática dos educadores para agir de forma colaborativa. É no espaço escolar que ocorre (ou não) a alfabetização no sentido mais pleno, que não exclui o componente científico e tecnológico.

Nessa proposta, capacitar os professores para intervirem positivamente na ampliação do acesso aos meios tecnológicos é um grande desafio a ser enfrentado. A disciplina de Educação Mediada por Tecnologia, do programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica busca prover as discussões necessárias para a real implementação da mudança de cultura e a capacitação mínima para que o educador possa efetivamente produzir materiais para capacitar outros professores ou para trabalho direto com os alunos. Nessa perspectiva, apresentamos o resultado de um semestre de pesquisas e discussões, que culminaram na produção de uma página eletrônica publicada em servidor gratuito na rede mundial de computador, destacando um tópico relevante para ensino-aprendizagem na área e mostrando quão acessível se mostram os recursos hoje disponíveis.

Durante a construção desta página verificamos que a velocidade dos avanços científico-tecnológicos, principalmente na área da informação e da comunicação, vem produzindo uma necessidade cada vez maior de capacitação e divulgação destes meios. Concordamos com Belloni quando esta infere que

“a penetração destas ‘máquinas inteligentes’ em todas as esferas da vida social é incontestável: no trabalho e no lazer; nas esferas pública e privada. Do cinema mudo às redes telemáticas, as principais instituições sociais foram sendo transformadas por estas tecnologias que, nos dias de hoje [...] estão compreendidas na expressão tecnologias da Informação e comunicação (TIC)”.

E ainda,

“São imensos os desafios que estas constatações colocam para o campo da educação, tanto do ponto de vista da intervenção, isto, é, da definição e implementação das políticas públicas, quando do ponto de vista da reflexão, ou seja, da construção de conhecimento apropriado à utilização adequada daquelas máquinas com fins educativos” (2001).

Diante dos desafios que estas “máquinas inteligentes” nos impõem, não podemos deixar de lado nesta discussão a importância dos meios de comunicação e seus impactos em nosso tempo, já que estes parecem ser para o Século XXI o que foram os meios de transporte para o século XX. Se no século anterior as distâncias deixaram de ser um empecilho para as conquistas humanas, estas ainda demandavam tempo e deslocamentos. Com o desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação, principalmente a Internet, o planeta Terra perde suas fronteiras e espaço e tempo parecem se unir. Negócios são feitos pela Internet, a economia é agora virtual, o longe é ao mesmo tempo perto, podemos falar com as pessoas, vê-las, ouvi-las em tempo real. Às vezes temos a impressão que o nosso Planeta diminuiu. Podemos agora ver o mundo pela janela do computador, assim como podemos criá-lo e recriá-lo. Observamos o mundo e somos observados. Em função disso, podemos inferir que a marca da modernidade é o avanço dos Meios de Comunicação. Conforme Bianchetti

“hoje, de qualquer dos ângulos que se olhar e analisar, o telefone e outros meios de comunicação que lhe foram sendo agregados, formando no conjunto as NTICs, de marginal passam a ocupar papel central. Organismos internacionais e regionais falam até da necessidade de uma cruzada ou de uma ‘telestróika’ visando a sua universalização. Há propostas no sentido de que o acesso aos meios de comunicação e a construção das condições de participação dos benefícios que proporcionam venham a ser inseridas na Declaração Universal dos Direitos do Homem” (2001, p. 36).

Pensamos que esta universalização dos meios tecnológicos-comunicativos¹ implica também em uma formação de educadores mais condizente com as demandas culturais, sociais e tecnológicas da atualidade. A atualização profissional constante deixa de ser uma escolha individual para se tornar inerente ao ato educativo, pois a quantidade de informações disponíveis e os meios para obtê-las já ultrapassaram os limites da sala de aula, trazendo como desafio para as escolas a busca de novas formas de selecionar estas informações de modo a transformá-las em conteúdos formativos. Para que este processo de formação se efetive, sugerimos que os MTCs sejam utilizados como ferramentas de aprendizagem e construção do conhecimento, o que envolve “prever e incorporar o novo, adaptação, valorizar as contribuições de cada um, estimular a confiança para o trabalho colaborativo e individual e respeitar os diversos ritmos de aprendizagem” (Angotti et al, 2002). Em função disso, apresentamos uma alternativa de exploração e desenvolvimento de um tema utilizando recursos e ferramentas computacionais.

DOMINANDO AS FERRAMENTAS

¹ Conforme Angotti et al, os meios tecnológicos-comunicativos (MTC) são todos os que estão relacionados com o uso do computador, bem como, todos os recursos e linguagens digitais que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem.

Conforme relatório do Comitê Gestor da Internet no Brasil, computador e Internet na sala de aula, nas mãos de professores treinados são um poderoso instrumento de ensino. Em 1996, o governo americano decidiu gastar 2,2 bilhões de dólares para conectar todas as escolas públicas e privadas. No mesmo ano o Brasil anunciou que compraria 100 mil computadores para instalá-los nas escolas públicas do país. Passados quase dez anos, os EUA estão a 10% de conectar todas as suas escolas. Países europeus conseguiram instalar essas máquinas em rede, quase plenamente, nos seus espaços escolares. No Brasil andou-se depressa em várias frentes. A partir de 1997, foi viabilizado o serviço eletrônico para declarações de renda a todos os cidadãos. A rede bancária foi totalmente informatizada, tanto quanto ou mais que nos países avançados. Em contrapartida, avançou um pouco nas escolas privadas. Seis em cada dez, no ensino médio, dão acesso à rede mundial a seus alunos. Mas a rede pública está ainda muito carente. Poucos computadores novos foram instalados e, deles, só 10% em rede, considerando-se o universo do ensino médio. Ter acesso à Internet não é mais uma questão de aumentar a capacidade de raciocínio. Passou a ser vital e imprescindível, sobretudo para a grande maioria que não pode dispor deste equipamento em suas residências. Para nós, essa não é mais uma questão; o acesso e o desembaraço dos usuários conscientes é comparável ao saber ler e escrever de cinco décadas atrás. É básico.

Mesmo com dificuldades, as poucas escolas públicas com acesso a novas tecnologias no Brasil estão fazendo um excelente trabalho. A Internet tem servido para que escolas municipais e estaduais de todo o país se comuniquem, troquem experiências, ajudem-se mutuamente. O resultado é a melhoria na qualidade de ensino. Na graduação, o uso da rede ainda é limitado. Hoje já existem IES totalmente equipadas. Para alunos de especialização e mestrado isso já é realidade há algum tempo, sendo possível mesmo participar de cursos de pós-graduação *latu-senso* e *stricto sensu* em regime semi-presencial ou à distância.

Há certo consenso sobre uma possível revolução tecno-científica que se iniciou com o surgimento da Grande Teia Mundial (WWW – Word Wide Web), o formato multimídia da Internet. Aproveitando as oportunidades que esse meio nos proporciona, optamos por encarar o desafio de produzir um material instrucional e disponibiliza-lo na rede da Internet. Além de democratizar a informação, torna o conhecimento produzido acessível e disponível em tempo integral, facilitando sua disseminação. O trabalho final, resultado de pesquisas na rede mundial de computadores, gerou um retorno maior do que o esperado inicialmente, em função das ferramentas utilizadas em seu desenvolvimento, que serão detalhadas a seguir, de forma acessível, sem apelar a terminologia específica.

A interligação de objetos (textos, imagens, sons, animações, entre outros) a partir de tópicos centrais é o cerne do chamado Hipertexto, a linguagem mais utilizada na Internet. A partir de links (ligações) ou *hyperlinks*², o usuário acessa com um simples clique, por exemplo, outras partes de um documento ou mesmo uma outra página. Essas ligações permitem o que tradicionalmente se chama de navegação pelas páginas da Internet. Os links podem estar atrelados a textos e imagens, ficando a cargo do mentor da página essa atribuição. Até algum tempo atrás, o privilégio de compor uma página para a Internet era para poucos especialistas que dominavam o código de programação dessas páginas³. Hoje em dia, até mesmo em programas comerciais processadores de texto já é possível “linkar” objetos, construindo documentos que permitem a navegação não linear.

² Vínculo que há entre uma determinada página e outras sejam do mesmo endereço ou de endereços diferentes. Através dos *hyperlinks*, o usuário tem como acessar os endereços e arquivos vinculados mais facilmente, pois basta um clique do mouse para o programa navegador seja direcionado para onde estiver indicado.

³ Um das primeiras linguagens de programação para páginas de Internet era conhecida por HTML – HyperText Markup Language. Atualmente existem outras linguagens mais poderosas em manipulação de gráficos e animações, que vêm acintosamente dominando o mercado, entre elas podemos citar o JAVA, o PHP, o Flash, entre outras.

Esta navegação não linear possibilitada pela leitura hipertextual permite que possamos processar

“também a informação de forma multimídica, juntando pedaços de textos de várias linguagens superpostas simultaneamente, que compõem um mosaico impressionista, na mesma tela, e que se conectam com outras telas multimídia. A leitura é cada vez menos seqüencial. As conexões são tantas que o mais importante é a visão ou leitura em flash, no conjunto, uma leitura rápida, que cria significações provisórias, dando uma interpretação rápida para o todo, e que vai se completando com as próximas telas, através do fio condutor da narrativa subjetiva: dos interesses de cada um, das suas formas de perceber, sentir e relacionar-se” (Moran, 2000, p. 19).

Nesta perspectiva de navegação hipertextual que permite a “narrativa subjetiva” apontada, buscamos inicialmente, investigar quais as possibilidades de aplicativo, ou *softwares* proprietários ou livres que permitissem a criação de Web Sites (conjunto de páginas para Internet). Muitas são as opções, desde aquelas comercializadas até os programas do grupo de Softwares Livres, cuja distribuição é gratuita. Optamos por utilizar o software da empresa Microsoft chamado FRONT PAGE, em sua versão 2000. Seu diferencial é a possibilidade de programação mesmo sem o conhecimento específico da linguagem de programação HTML, anteriormente citada. Programas como o Front Page se enquadram na categoria de softwares que utilizam o recurso de programação visual orientada a objetos, ou seja, é possível a montagem da página simplesmente posicionando os elementos diretamente na tela do programa. Ao dispensar o conhecimento prévio sobre a linguagem de programação, o programa torna seu uso extremamente facilitado, restando apenas uma organização inicial do objeto que se pretende construir, ou seja, planejar o trabalho buscando atingir os objetivos previamente elaborados.

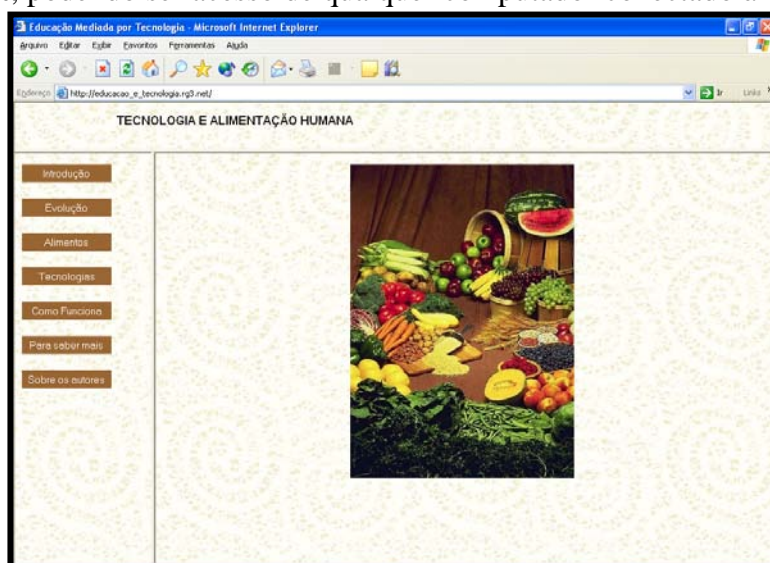
A escolha do tema TECNOLOGIA E ALIMENTAÇÃO HUMANA determinou as estratégias de buscas na Internet acerca do propósito de fornecer um material num primeiro momento confiável e acessível, ao qual deveríamos anexar valor na dimensão ensino-aprendizagem. Na fase de planejamento das atividades traçamos os tópicos principais que seriam as âncoras do projeto final. Foram escolhidos seis grandes grupos (Introdução, Evolução, Alimentos, Tecnologias, Como Funciona e Para Saber Mais). Na introdução nos propomos a apresentar o trabalho, indicando que ele reflete o resultado de uma pesquisa onde procuramos levantar informações e questionamentos acerca da evolução humana em função da influência da alimentação e as implicações tecnológicas geradas a partir das crescentes necessidades nutricionais. O tópico EVOLUÇÃO conta como o ser humano modificou-se após a introdução de alimentos cozidos e como as mudanças na oferta de alimentos influenciaram fortemente nossos ancestrais hominídeos. No item ALIMENTOS, buscamos relacionar aqueles mais consumidos por todos os grupos, povos e culturas, tais como o pão, a batata e os grãos. A comida brasileira mereceu uma atenção especial, em função de sua diversidade nutricional e forte influência dos “brasileiros” que aqui se encontravam antes da chegada de outros povos e raças: europeus, africanos e asiáticos. Ainda neste tópico, apresentamos textos introdutórios à questão dos alimentos transgênicos e dos alimentos orgânicos, que servem como base para discussão do assunto em sala de aula. O desenvolvimento tecnológico influencia no modo de vida das pessoas, inclusive na criação de produtos que facilitem o preparo, a manipulação e a conservação dos alimentos. O tópico TECNOLOGIAS apresenta algumas dessas inovações, dentre tantas outras que a criatividade humana vem produzindo. A complexidade desses artefatos tecnológicos instiga a curiosidade. Para SABER COMO FUNCIONA alguns desses equipamentos,

destacamos um tópico especial para desvelar conceitos científicos envolvidos no funcionamento dessas "maravilhas do mundo moderno". Para fechar a divisão inicial de tópicos, colocamos a disposição dos usuários uma série de links onde há possibilidades de uma maior exploração do assunto, através de endereços interessantes.

O segundo momento foi a sistematização da informação encontrada na rede mundial e sua nova diagramação, à luz de critérios demarcados pelo conhecimento atual mais aceito, evitando-se o risco da propaganda, das tendências em favor de dietas comerciais. O trabalho foi, basicamente, adaptar e anexar documentos em nossa página, subdividindo em tópicos secundários, tentando facilitar ao máximo a navegação pelo usuário. A colocação de links que redirecionam a página até o topo, onde se localiza o menu inicial, permite que o usuário acesse somente o que lhe interessa. Outro cuidado que tomamos na diagramação foi em relação às imagens entremeadas ao texto e as cores de fundo. Um trabalho deste tipo precisa ser informativo e especialmente atrativo. Como não somos especialistas em comunicação, usamos bom senso na escolha das cores leves e no posicionamento das imagens, buscando uma aparência bastante legível.

Após organizar todo o material pesquisado efetuamos uma série de testes de acesso, identificando possíveis links que não estivessem cumprindo sua função. A fase de testes é importante antes da publicação do material, pois evita problemas de acesso por parte dos interessados. Por fim, a publicação, ou divulgação do material, foi efetuada através de um provedor, ou servidor de páginas, gratuito. Alguns serviços da Internet são disponibilizados sem ônus, o que torna o processo de divulgação de material uma tarefa sem maiores complicações. Isso contribui, significativamente, para a grande quantidade de material impróprio ou sem utilidade prática que está disponível da rede. Os servidores de página gratuitos normalmente não interpõem barreiras à publicação de material, seja qual for sua natureza. É de conhecimento público que essa prática tem sérias implicações sociais. Casos de discriminação racial, pedofilia ou até mesmo divulgação de material impróprio para menores são comuns e estampam manchetes na mídia escrita, falada e televisionada. Não há uma política que impeça tais abusos da democratização imposta por esse espantoso meio de comunicação. Nosso caso comprova que qualquer pessoa, com um mínimo de conhecimento sobre Internet e informática básica pode, a qualquer tempo, divulgar via rede uma informação, seja ela idônea ou não.

O trabalho está hospedado (termo utilizado na Internet) no endereço http://www.geocities.com/educacao_tecnologia, redirecionado para página http://educacao_e_tecnologia.rg3.net, podendo ser acesso de qualquer computador conectado à rede mundial de computadores. Ao lado a tela inicial da página produzida (figura 1).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação inicial ainda não apresenta muita preocupação em habilitar o futuro profissional da área da educação em gerenciar ferramentas computacionais, especialmente aquelas voltadas ao desenvolvimento de ambientes interativos, que comumente são mais atrativos aos alunos. De um lado, é urgente a reformulação do pensar sobre a formação inicial ou o suprimento dessa falta através de formação continuada que vise atender às necessidades educacionais desses novos tempos. De outro lado, cabe ao professor despertar para essa realidade, buscar a informação e os meios necessários para provê-las aos seus alunos, querendo também se manter atualizado frente ao seu tempo. Ferramentas de uso facilitado têm surgido cada vez com mais frequência, porém elas por si só não se apresentam como soluções. Precisam de alguém que as manipule e que as torne em meios de transformação e disseminação de conhecimentos.

Contudo, quando se trata de desenvolver atividades deste tipo com nossos alunos é importante que tenhamos como princípio o verdadeiro significado do uso destes meios tecnológicos-comunicativos no ensino, que é para nós o de auxiliarem no processo de construção do conhecimento. Os recursos e ferramentas computacionais, a nosso ver, não devem ser concebidos como “máquinas salvadoras da educação”, pois a forma como o utilizamos implica numa postura epistemológica que tanto pode servir para a construção de novos conhecimentos e delineamento de práticas colaborativas de aprendizagem, quanto para o reforçamento ou continuidade das formas de ensinar tradicionais e mecânicas que visam apenas a transmissão dos conhecimentos. Aliados a utilização dos recursos multimídias, outros objetivos devem estar presentes, tais como: o saber selecionar informações para que estas sejam significativas, o estabelecimento de vínculos afetivos e cognitivos entre educadores e educandos, o desenvolvimento da criatividade, bem como, a possibilidade de podermos interagir de forma autônoma com o conhecimento. Para tanto,

“interagiremos melhor se soubermos também interiorizar, se encontrarmos formas mais ricas de compreensão, que proporcionarão novos momentos de interação. Se equilibrarmos o interagir e o interiorizar conseguiremos avançar mais, compreender melhor o que nos rodeia, o que somos; conseguiremos levar ao outro novas sínteses e não seremos só papagaios, repetidores do que ouvimos” (Moran, 2000, p. 25).

Este trabalho comprometido com a produção de material para-didático temático multidisciplinar de grande relevância social, mostrou ser possível desenvolver um projeto educativo com o uso dos meios tecnológicos-educativos de maneira prazerosa, autônoma e ao mesmo tempo planejada e elaborada por docentes, não especializados em informática ou computação. Acreditamos que nossos colegas professores são todos capacitados para esse tipo de desafio e tarefa, embora haja necessidade de empenho e pouca inibição. Os recursos disponíveis hoje na rede WEB estão se tornando cada vez mais acessíveis e fáceis de manejar, o que representa um ganho para a educação, se atentarmos para o fato de que já não precisamos depender muito de especialistas em computação. Podemos sim trabalhar de forma integrada visando contribuir com uma maior qualidade na produção e elaboração dos recursos midiáticos, incluindo aqui os softwares educacionais.

REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, J. A. P. **Ensino e aprendizagem - real/virtual e mudança/permanência**. In: Bazzo, W. A. et alii (orgs): Formação do Engenheiro. Florianópolis, EDUFSC, 1999, p.143-158.
- ANGOTTI, J. A. P., SOUZA, C. A., BASTOS, F. P. Meios Tecnológicos comunicativos na sala de aula In: IV Seminário de Pesquisa em Educação da REgião Sul- SPERS, 2002, Florianópolis, SC. **Anais do IV SPERS - CD-Rom**. Florianópolis, SC: CED/UFSC, 2002. v.01.
- BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas-SP, Autores Associados, 1999.
- _____. **O que é mídia-educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2001
- BIANCHETTI, L. **Da chave de fenda ao laptop**. Petrópolis, Vozes, 2001.
- CASTELS, M. A sociedade em rede. São Paulo, Paz e Terra, 1999.
- CASTELS, M. **Fluxos, rede e identidades: uma teoria crítica da sociedade informacional**. In: Novas perspectivas críticas em educação: Castels, Flecha, Freire, Giroux, Macedo e Willis. Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.
- MCT/ABC. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira - livro verde** / Coordenado por Cylon Gonçalves da Silva e Lúcia Carvalho Pinto de Melo. – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia / Academia Brasileira de Ciências. 2001.
- DELIZOICOV, D. et all: **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2003
- DELORS, J. (org) **Educação: um tesouro a descobrir**, São Paulo, Cortez-MEC-Unesco, 2000
- DENTIN, S. O virtual nas ciências. In: Parente, A . (org) **Imagem máquina**. Rio de Janeiro, Ed. 34, 1996.
- MEC/Brasil – PCN do Ensino Médio – www.mec.gov.br
- MORAN, J. M. et all. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000.
- MOTOYAMA, S. (org) **Educação técnica e tecnológica em questão**. São Paulo, UNESP/Ceetep, 1996.
- POSTMAN, N. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. São Paulo, Nobel, 1992.
- PRETTO, N. **Uma escola sem/com futuro: educação e multimídia**. Campinas, SP: Papyrus, 1996.
- Santa Catarina, SEE. *Proposta curricular: ciências*
- SBF – Sociedade Brasileira de Física. *Pensando o futuro*. São Paulo, Livraria da Física, 2005.
- SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro, Quartet, 2001.
- WEISSBER, G. J. Real e Virtual. In: Parente, A . (org) **Imagem máquina**. Rio de Janeiro, Ed. 34, 1996.