
Educação e informática - reflexões básicas

Edla Maria Faust Ramos
Universidade Federal de Santa Catarina.
Centro Tecnológico
Departamento de Informática e Estatística
Laboratório de Software Educacional
email: edla@edugraf.ufsc.br

Resumo

Este texto apresenta algumas reflexões que a autora entende sejam fundamentais para enfrentar a necessidade da incorporação das novas tecnologias ao processo educativo. Tais reflexões buscam contemplar o fenômeno sob várias perspectivas, ultrapassando aos questionamentos puramente pedagógicos.

1. Introdução

Estivesse este artigo sendo escrito a quinze anos atrás, a primeira questão que deveria ser colocada seria a da adequação ou não do uso da tecnologia da informática na educação. No início da década de 80, havia o anseio de que essa tecnologia poderia produzir a massificação do ensino (eliminação da figura do professor), ou que em idades muito tenras pudesse levar a aceleração indevida dos estágios de desenvolvimento cognitivo, com conseqüências graves e desconhecidas. Argumentava-se também sobre o disparate de usar microcomputadores em escolas paupérrimas. Hoje esse discurso já está ultrapassado, a debilidade de todos estes argumentos já foi largamente demonstrada.

Mas, se já há muita clareza sobre o fato de que a informática precisa ser incorporada como uma ferramenta do processo educacional, permanecem as indagações e as dúvidas sobre qual a perspectiva (ou **por quê?**), e, portanto, sobre **como** essa incorporação se dará.

Este documento busca refletir essas duas questões. Esta reflexão permanece atual na medida em que novas tecnologias surgem em profusão e, portanto, o como incorporá-las precisa ser constantemente reeditado.

2. Por quê? Uma questão política social econômica ou pedagógica?

O uso ou a incorporação das novas tecnologias da informática e telemática nos processos educativos tem implicações diversas. Estas vão muito além das questões pedagógicas, e ultrapassam de longe os muros de uma escola ou de uma sala de aula. Afinal, o mundo está vivendo um período **revolucionário**, as mudanças ora em curso não são apenas decorrentes de uma evolução tecnológica normal.

Todas as revoluções da história do homem, ocorreram associadas ao surgimento de ferramentas que expandiram de forma significativa a sua capacidade de manipulação sobre o

mundo (realidade), ou, que expandiram a sua capacidade de comunicação e de expressão. Tomem-se como exemplo a invenção da máquina à vapor e a criação da imprensa. As novas tecnologias de informática e telecomunicações, representam um salto de dimensões ainda desconhecidas na direção apontada. Já é fácil notar os indícios das mudanças que começam a ocorrer.

“Se algumas formas de ver e agir parecem ser compartilhadas durante muito tempo (ou seja, se existem culturas relativamente duráveis), isto se deve à estabilidade das instituições, de dispositivos de comunicação, de formas de fazer, de relações com o meio ambiente natural, de técnicas em geral, e a uma infinidade indeterminada de circunstâncias. Estes equilíbrios são frágeis....Basta que alguns grupos sociais disseminem um novo dispositivo de comunicação, e todo o equilíbrio das representações e das imagens será transformado, como vimos no caso da escrita, do alfabeto, da impressão, ou dos meios de comunicação e transporte modernos.” (Lévy, 1995:16).

Uma revolução, pela dimensão das mudanças que produz, gera profundas crises e desequilíbrios. A discussão sobre os seus rumos exige um amplo debate político.

“A mutação das técnicas produtivas é acompanhada por novas formas de divisão do trabalho e, logo também, pelo surgimento de novas classes sociais, com o desaparecimento e a perda de poder das classes precedentes, por uma mudança da composição social e das próprias relações políticas.” (Rossi apud Mussio, 1987:20)

No momento, é importante perceber que a crise associada a revolução da informática ainda não se efetivou donde abre-se um enorme espaço de possibilidades: centralização e controle ou acesso livre e democrático à informação? Absolutismo ou democracia participante como formas de governo? Eficiência econômica ou desemprego em massa? segurança pública ou instalação do terror? Subjetividade e respeito mútuo com justiça distributiva ou invasão da privacidade e massificação?

Uma análise lúcida dessa situação exige que se ultrapasse as posições extremas do ceticismo ou do otimismo, pois *“...não há a informática em geral, nem essência congelada do computador, mas sim um campo de novas tecnologias intelectuais, aberto, conflituoso e parcialmente indeterminado. Nada está decidido a priori.”* (Lévy, 1993:9). Lévy destaca que o surgimento de uma tecnodemocracia terá que ser inventado na prática, ao mesmo tempo que alerta para o grande distanciamento existente entre *“a natureza dos problemas colocados à coletividade humana pela situação mundial da evolução técnica e o estado do debate coletivo sobre o assunto.”* (1995:7)

Nesse contexto, a questão da massificação da alfabetização em informática, passa a ser central. A massificação da alfabetização em microinformática é um fenômeno inevitável, pois, da mesmo modo que ocorreu com imprensa, a indústria da microinformática só se viabilizará pela produção em massa havendo portanto uma pressão “natural” do poder econômico em busca de mercado consumidor. Se por um lado, isso pode ser auspicioso, por outro, é preciso cuidado. Voltando à comparação com o caso da imprensa, do ponto de vista econômico, basta que haja mercado consumidor, ou seja, que exista uma grande massa capaz de ler. Ser alfabetizado nessa perspectiva é apenas ser o consumidor de página impressa. Mas, é preciso muito mais de que apenas instrumentalizar os indivíduos com a habilidade da leitura. É preciso efetivamente dar às pessoas a possibilidade: de decidir sobre o que querem ler, garantindo-lhes o acesso aos materiais

que lhe interessam; de escreverem a sua vivência; e de, acima de tudo, quando julgarem necessário, terem assegurado o direito de ter os seus escritos publicados e lidos.

Por outro lado, é imperioso levar a alfabetização em microinformática para toda a população, mas o mercado econômico não precisa de tantos consumidores para se sustentar. Esta precisa ser, portanto, uma decisão política, cabe lembrar que o problema da alfabetização não foi resolvido até hoje. Se tal decisão não for tomada o distanciamento cultural entre as camadas abastadas e os excluídos vai aumentar cada vez mais, promovendo o caos e a barbárie.

A massificação do uso da tecnologia é necessária mas não é suficiente, é preciso mais, é preciso promover níveis mais sofisticados de compreensão sobre a mesma. Piero Mussio, abordando a questão da alfabetização tecnológica, destaca:

"Há dois níveis de compreensão de um instrumento tecnológico. O primeiro é o da compreensão técnica, típico dos especialistas que individualizam alguns princípios, algumas regras de derivação das reais proposições naquela linguagem, e sobre as quais constroem a disciplina com todos os seus mecanismos e procedimentos, mesmo experimentais....O segundo nível é o da compreensão do uso do instrumento por parte de quem delega ao especialista a compreensão específica do fato e aceita dele a garantia técnica....sendo capaz de avaliar, julgar o instrumento proposto não por seus mecanismos internos mas pelas suas funções (globais) externas." (Mussio, 1987:16)

*"Mussio lembra que é preciso fazer crescer a consciência do significado cultural do instrumento de forma a minimizar a "delegação" de poder aos especialistas. O erro de um especialista precisa poder ser facilmente explicado por outro e, ser também entendido, nas suas consequências imediatas, pela comunidade de usuários, que é, então, capaz de avaliar a sua gravidade. Nesse nível de compreensão o usuário passa a naturalmente ser ator do projeto. Acontece que esta atuação para se tornar explícita exige um processo trabalhoso de aprendizado, de compreensão e de adaptação, donde muitos esquivam-se deixando de ter a participação que seria fundamental. A questão que Mussio levanta nesta problemática é: como permitir a quem quiser usar convenientemente um artefato tecnológico, informar-se, não para ser **civilizado** ou **alfabetizado** apenas, mas para melhorar a si mesmo, ativando funções críticas autônomas de avaliação de tais sistemas, por aquilo que fazem e pelo modo como fazem."* (Ramos, 1995:6)

Em outras palavras, o que está em jogo é o controle político e social dos meios de produção. Illich (1976) lembra que as próprias características técnicas dos meios de produção podem tornar impossível este controle. O conceito de ferramenta convivencial por ele elaborado aborda esta questão: *"a ferramenta é convivencial na medida em que cada um puder utilizá-la sem dificuldade, tão amiúde ou tão raramente quanto o deseje, para os fins que o próprio determine....Entre o homem e o mundo ela é um condutor de sentido, um tradutor de intencionalidade"*. (Illich, 1976:40)

Ou seja, para Illich, dominar uma ferramenta é muito mais do que aprender a usá-la, significa a garantia da possibilidade de se definir conjuntamente o uso que se dará às habilidades conquistadas.

A intenção com o que foi até agora dito, é a de enfatizar a necessidade da criação de posturas autônomas e críticas de aprendizado sobre a tecnologia. *"No caso da informática, essa*

postura deve estar implícita tanto nas metodologias de aprendizagem, quanto nos próprios instrumentos tecnológicos desde o seu projeto. Ela deve, portanto, ser considerada nas metodologias de engenharia de software, no projeto das interfaces e das funcionalidades dos sistemas de software e nas políticas de informatização das instituições.” (Ramos, 1995:7)

2.1 Perspectiva pedagógica

Na verdade, a atitude de aprendizado autônomo tem que ser buscada de forma geral, não apenas no que se refere ao aprendizado sobre a tecnologia.

Quando se pensa na utilização da tecnologia da informática nos processos educativos, além dos aspectos políticos e sociais, já levantados, estão também evidentemente associados os aspectos pedagógicos. Concordamos com Valente (1993) sobre o fato de que, com o uso desta tecnologia, é possível desenvolver o raciocínio das pessoas, capacitando-as para a resolução de situações problemas complexas. Daí que é preciso conhecer este processo de raciocínio: qual é a sua dinâmica? quais são as forças que o animam?

Na verdade a ciência ainda conhece muito pouco o processo de construção do intelecto humano. Não há uma resposta simples e livre de contradições sobre como o homem aprende. Daí que o conceito de autonomia no aprendizado, ou do aprendizado da autonomia não é de fácil compreensão.

Três teorias que abordam e que contribuem para a explicitação do conceito de autonomia na aprendizagem são: a epistemologia genética de Jean Piaget, a pedagogia da libertação de Paulo Freire e a socio-biologia de Francisco Varela e Humberto Maturana. Apesar das perspectivas distintas, pelas quais os autores citados examinam o fenômeno educacional, há confluências importantes entre os mesmos.

As três abordagens citadas tem uma visão similar sobre a relação sujeito-objeto. Entendem todos os autores que esta relação é uma relação dialética. Nas teorias onde predomina a objetividade, tais como a comportamentalista, o sistema cognitivo humano é entendido como um receptáculo vazio à espera do mundo, o conceito de mente ou de consciência é prescindível.

Para Jean Piaget há um enfrentamento constante entre o objeto e o sujeito onde o pensamento se organiza para se adaptar ao mundo, mas é nesse mesmo processo de organização que ele o transcende e age no sentido de reestruturá-lo.

Freire afirma que se houvesse a predominância do objeto, ou se o mundo fosse percebido pelos homens tal como ele é, não havendo na cognição nada mais do que aquilo que fosse ofertado pelo mundo, as consciências humanas seriam oprimidas pelo mundo e a ele teriam que conformar-se. No entanto a consciência humana é capaz de transformar o mundo, por isso, há mais no homem do que apenas o que lhe fornece a realidade imediata.

Admitir uma relação dialética entre o sujeito e o objeto, implica portanto em admitir e estudar o fenômeno da consciência. Outra confluência importante entre os autores diz respeito à forma como essa consciência se constrói. Todos indicam a necessidade de um processo de **meta-reflexão**. E é, justamente, nessa capacidade de transcender o ambiente, que se configura a autonomia. Onde, a opressão mata o processo cognitivo.

A transcendência, em Piaget, está implícita no pensamento operatório formal. Para Piaget, o conhecimento se constrói não pela agregação ou transmissão de informações, mas sim pela interação com objetos e pessoas do ambiente em que se vive. Essa interação implica em ação efetiva que é geradora de um processo de equilíbrio das estruturas cognitivas. Na busca do

equilíbrio ou da coerência das suas estruturas cognitivas a pessoa realiza um processo de reflexão a partir de abstrações que podem se dar em diversos níveis. Quando ela reflete sobre as observações que fez diretamente do mundo real (dos objetos ou das suas ações materiais sobre ele), ela está realizando o nível mais simples, o da abstração empírica. Se ao contrário a reflexão incidir já sobre as coordenações das suas ações, mesmo que inconscientemente, tem-se a um nível superior de abstração, a abstração refletidora. Só quando uma abstração refletidora se torna consciente dos seus próprios processos, o sujeito atinge o nível de abstração reflexiva, que o capacitará para o pensamento operatório formal.

Em Freire, esse processo de meta-reflexão é justamente a liberação da consciência oprimida. Maturana e Varela entendem que assim como a manutenção da autopoiese é fundamental para a manutenção da vida, o fenômeno cognitivo humano só se realiza se puder manter sua autopoiese, ou seja enquanto tiver a liberdade de se auto-produzir, de se auto-refletir portanto.

É justamente essa capacidade de meta-reflexão que permite ao animal humano transcender o seu ambiente. E a autonomia é justamente esta transcendência do real. De outra maneira, conclui-se, que a autonomia é capacidade que o ser humano tem de transformar o mundo ou o ambiente em que vive. Isso exige, é claro, a capacidade cognitiva de conceber a transformação pretendida, e portanto, de entender primeiro a própria realidade. Mas essa transcendência precisa também ser exercitada na prática. Onde, a opressão mata o processo cognitivo

Mas não há transformação, ou enfrentamento entre o sujeito e o objeto sem crise e ansiedade. Novamente concordância entre os autores. Piaget estudou justamente o processo de superação do **desequilíbrio** cognitivo. Freire chama a sua concepção para o processo educacional de libertadora e **problematizadora** ao mesmo tempo.

Mas a superação da crise só se dá na cooperação. Paradoxalmente então, para estes autores, autonomia não significa isolamento. Maturana e Varela, entendem que só o amor é que permite a transcendência transformadora, pois é só vendo-se no outro que ama, que tem coragem de promover a mudança ética. Paulo Freire fala em comunhão. Piaget considera que nas relações cooperativas, o respeito mútuo é uma exigência, e este implica na superação dos próprios pontos de vista, implica em compartilhar com o outro uma escala de valores, em definir **conjuntamente** as metas.

“No entender de Piaget, portanto, ser autônomo significa estar apto a cooperativamente construir o sistema de regras morais e operatórias necessárias à manutenção de relações permeadas pelo respeito mútuo.” (Ramos, 1995)

A prática pedagógica em voga atualmente na grande maioria das escolas, centra ênfase no treinamento. A sua base são os preceitos comportamentalistas, que se fundam na crença de que é possível ter um controle total do processo de aprendizado. Massificação, uniformização, padronização e controle são os seus princípios direcionadores.

Nesta prática não há o exercício da autonomia, nem da cooperação. Este exercício não é necessário, uma vez que toda a vida escolar já está decidida nos gabinetes e na burocracia administrativa. Cabe ao aluno, e mesmo ao professor, desde a primeira série do primeiro grau até o final do segundo grau, apenas seguir a cartilha que já vem pronta (as apostilas dos colégios particulares que se disseminaram são verdadeiras cartilhas, e estão, hoje, sendo usadas até em muitas escolas públicas).

É possível reproduzir esta prática pedagógica ineficiente e cruel, com computadores. Isso seria o equivalente a tornar mais apresentável, e um pouco mais comestível, um prato sem nenhum valor nutritivo (como recentemente afirmou Alan Kay em recente entrevista dada a um jornal norte-americano).

Com a incorporação da tecnologia ao processo educativo, tem-se concretamente a oportunidade de se implementar um novo paradigma pedagógico. A ferramenta tem potencial para produzir novas e ricas situações de aprendizagem. De maneira geral, acredita-se que o novo paradigma vislumbrado é capaz de contemplar:

- a possibilidade dos aprendizes passarem a ser atores do seu processo de aprendizado (única maneira dele efetivamente ocorrer), ou seja, de passarem a ser os **escritores e editores** do seu conhecimento, e deixarem de ser meros leitores e consumidores do conhecimento já editado e publicado;
- o aprendizado da autonomia e da cooperação;
- a promoção da inteligência, e dos processos meta-reflexivos indispensáveis ao surgimento da autonomia e do pensamento de análise e síntese, interferindo, portanto, nas relações de poder existentes nos lugares em que é adequadamente utilizada.
- a habilidade de lidar com sistemas simbólicos e formais de alto nível de sofisticação.

3. Aplicações educacionais

“É claro que a tecnologia não é responsável por toda a transformação cultural que ela impulsiona. A mudança tecnológica apenas cria novos espaços de possibilidades a serem, então, explorados. Qual é esse espaço, no caso das novas tecnologias da informática (inteligência artificial, processamento de linguagem, linguagens icônicas, hipertextos e multimídia, redes de computadores)?” (Ramos, 1995)

Quais são os tipos de aplicações educacionais das ferramentas computacionais já em uso e quais os seus pressupostos pedagógicos?

Thomas Dwyer (em Galvis, 1988) considerando a atividade do aprendiz, propõe uma divisão em dois grupos para tais usos: enfoque do tipo **algorítmico** e enfoque do tipo **heurístico**.

No enfoque do tipo **algorítmico** é predominante a ênfase na transmissão de conhecimento do sujeito que sabe para o sujeito que deseja aprender. Neste caso, a função do criador do software é projetar uma sequência bem planejada para a apresentação do conteúdo. Este deve ser subdividido em pequenas doses e permeado de atividades que exijam uma resposta ativa e padronizada em cada etapa, proporcionando avaliação imediata desta resposta juntamente com atividades de reforço (ou *feedback*). Espera-se com isto conduzir o aprendiz a um objetivo previamente determinado. Seus proponentes apontam como uma das principais vantagens a promoção de um ritmo próprio para fixação dos conteúdos. Ainda, espera-se que o computador possa permitir a formulação de sequências ideais de ensino, pois o mesmo deve ser capaz de interagir com o aprendiz personalizando as estratégias de fixação e reforço dos conteúdos transmitidos.

Neste enfoque situam-se as aplicações do tipo tutoriais, ou instrução assistida por computador (CAI - *Computer Assisted Instruction*). Este tipo de software assume as funções de um tutor, guiando o aprendiz através das quatro grandes fases descritas por Gagné (*apud* Galvis, 1988) para o processo de aprendizagem: motivação, retenção, aplicação e retroalimentação.

A esperança que têm os produtores deste tipo de aplicação é a de que as técnicas de inteligência artificial, possam auxiliar na construção de modelagens eficientes para os aprendizes. Isto permitiria atingir as almejadas sequências individualizadas de apresentação e reforço dos conteúdos. Nesse caso fala-se em ICAI-*Intelligent Computer Assisted Instruction*. Mas as técnicas atualmente disponíveis em inteligência artificial ainda não dão conta de tal tarefa, apesar do grande esforço de investigação nessa orientação.

A possibilidade de utilizar técnicas de hipertexto e hipermídia, veio dar novo alento aos construtores destas aplicações. Estas técnicas são sem dúvida uma ferramenta poderosa de representação do conhecimento. A possibilidade de múltiplas representações e a estrutura não linear em que essas mídias são conectadas, abrem novas possibilidades de **expressão** e comunicação. Mas **expressão**, não é só ouvir, é também falar, não é só ler, é também escrever. Ora, os proponentes do uso da hipermídia na construção dos CAI's não imaginam a possibilidade de os usuários participarem da elaboração da aplicação, ou mudarem a sua estrutura. Serão apenas leitores, nunca escritores. E mesmo quando abrem espaço para a escrita, esses ambientes não promovem a publicação do material editado pelo aprendiz, a previsão é a de que a máquina (de preferência) e o professor (opcionalmente) sejam os únicos a ter acesso ao material produzido pelo aprendiz. A palavra é propriedade do técnico que desenvolveu a aplicação.

Como principal crítica a este tipo de aplicações, destaca-se a diretividade excessiva, que a mesma impõe aos aprendizes. É o programa quem decidirá, mesmo que *inteligentemente*, o que o aprendiz deve fazer em cada etapa em que o mesmo se encontrar. O item controle do progresso do aluno é central na discussão da construção deste tipo de sistemas e o acesso a um determinado nível só ocorre depois que certos pré-requisitos tenham sido atendidos. Nesse sentido, tais aplicações se enquadram muito bem, na perspectiva da escola tradicional, pois nessas, o controle está nas mãos dos planejadores.

A escola treina. Nisto este tipo de aplicação é eficiente. Se os critérios de análise forem quantitativos, as *vantagens* serão evidentes: portabilidade, redução de custos, de tempo, controle dos resultados, uniformização dos procedimentos, etc. A perspectiva pedagógica adotada nestes casos, é, evidentemente, a comportamentalista. Nesta concepção o homem não aprende porque *quer*, mas porque foi eficientemente treinado. É a concepção bancária, tão brilhantemente definida e combatida por Freire, que está presente. Não há nenhum espaço no ambiente, para que o conteúdo apresentado seja transcendido.

Esses ambientes mostram-se eficientes, portanto, no treinamento de habilidades específicas e no repasse de conteúdos já sistematizados. Mas nada acrescentam a nível da promoção do processo cognitivo. A transmissão gratuita de conteúdos pouca ou nenhuma importância tem na formação das estruturas cognitivas. Se um conteúdo é facilmente assimilado então a estrutura assimiladora já existia. Se ele não é assimilado, não será na sua repetição *ad infinitum* que tal ocorrerá, mas sim na reorganização de tais estruturas.

A outra categoria na taxionomia de Dwyer é o enfoque do tipo **heurístico**, neste enfoque, o aspecto predominante é a aprendizagem experimental ou por descobrimento. Neste caso, a aplicação deve criar um ambiente rico em situações que o aluno deve explorar conjecturalmente. Os softwares desenvolvidos sob esta abordagem não trazem previamente definidas as atividades que devem ser desenvolvidas pelos alunos. Eles se caracterizam por gerarem ambientes fecundos ao estabelecimento de conflitos cognitivos adequados à ampliação dos esquemas operatórios do

aluno. Eles também criam as condições ambientais que são favoráveis às soluções destes conflitos. Um software educacional que é exemplar da abordagem heurística é o LOGO.

No LOGO o aprendiz interage com um ambiente gráfico que implementa um estilo computacional de geometria, designado pelo seu criador, de *geometria da tartaruga*. A interação dá-se a partir da comunicação virtual com o cursor, que é representado na tela, por uma tartaruga. Ao deslocar a tartaruga na tela, é preciso colocar-se em seu lugar e imaginar que é o próprio corpo que está se movendo no espaço, desta forma Papert propõe “*usar o computador como um meio para permitir que as crianças coloquem seus corpos de volta em sua matemática.*” (Papert, 1994:34)

Ao se deslocar, a tartaruga (cursor) deixa traços na tela de vídeo formando desenhos que podem ser observados pelo usuário. Se os desenhos resultantes não coincidem com o que havia sido planejado, o usuário pode então reformular a sua hipótese e novamente testá-la, procedendo por experimentação e refinando a sua formulação inicial o quanto queira.

A classificação proposta por Dwyer não se aplica apenas à concepção de aplicações para uso específico no processo educativo. Ora uma aplicação computacional qualquer é intrinsecamente um ambiente de aprendizado. O software construído para outros fins, tais como, pacotes gráficos, estatísticos e de análise numérico, planilhas eletrônicas, gerenciadores de base de dados, editores de texto e multimídia etc., podem vir a ser utilizados no processo educacional, dependendo da criatividade dos seus usuários. A forma como este uso será projetado dependerá da perspectiva pedagógica adotada.

De maneira geral, na verdade, uma ferramenta seja ela qual for tem um potencial transformador da realidade que ela manipula. Esse potencial pode ser bem utilizado ou não, pelo seu usuário. No caso do componente educacional da informática e da telemática, esse potencial transformador que a tecnologia incorpora, é revolucionário. As técnicas de hipertexto e hipermídia, por exemplo, poderão desenvolver novos paradigmas de pensamento (Lévy, 1995; Machado, 1993). Os recursos de manipulação gráfica, que estão gerando novos sistemas de representação poderosíssimos, permitem novas formas de comunicação e expressão desse novo pensamento, assim como o impulsionam.

Nesta perspectiva, o computador passa a ser um agente fundamental para o aumento do potencial cognitivo das pessoas, não apenas do ponto de vista da aquisição de conhecimentos (conteúdo), mas também do ponto de vista da construção de novas e poderosas estruturas cognitivas (forma). De acordo com Papert, é preciso ver as pessoas como construtores ativos de suas próprias estruturas intelectuais, construtores que buscam os modelos e metáforas que servem de material para sua obra na cultura que os rodeia. E há agora uma máquina da cognição, uma máquina que permite criar, experimentar e comunicar estes modelos em abundância. Os estágios de meta-reflexão, necessários para o desenvolvimento da consciência crítica, da autonomia, da capacidade de cooperação, do estabelecimento do diálogo, são então impulsionados pelas novas tecnologias.

Mas, os atores humanos, as suas intenções, os seus anseios, a forma de relações que estabelecem uns com os outros, é que irão determinar basicamente os resultados. Se a perspectiva pedagógica adotada, for opressora, então não haverá aprendizado. Não importa quão maravilhosa seja a ferramenta.

3.1 A telemática e a educação à distância - perspectivas

O grande salto evolutivo, ocorrido na área de redes de computadores, no último quinquênio, exige que se pense em processos de educação à distância a partir da utilização destes recursos.

De maneira geral, as principais vantagens que são anunciadas na adoção de programas de educação à distância, apontam para o barateamento do custo da educação (produção em escala industrial dos materiais, menos gastos com pessoal, etc.), o que traz a promessa da sua democratização. Ressalta-se também a possibilidade de atender uma população diversificada, principalmente a população adulta trabalhadora, que já não tem mais tempo para gastar nos bancos escolares. Do ponto de vista pedagógico, espera-se à possibilidade da individualização do processo do aprendizado, com respeito aos ritmos próprios, com garantia da manutenção da qualidade apesar da quantidade (um bom especialista passa a ser disponível a um grande número de pessoas) e também com o desenvolvimento da auto-disciplina.

Mas, em contraposição às próprias vantagens anunciadas, a educação à distância traz sérios riscos. O primeiro deles advém da magnitude do próprio processo, é o risco da mecanização, da padronização e institucionalização que implicarão, certamente em despersonalização. A produção dos materiais em escala industrial exige uma divisão do trabalho de produção, exige também economias de escala, uniformidade, controle de qualidade padronizados e avaliações quantitativas e objetivas. Materiais e processos chegam a ser exportados e aplicados sem nenhuma adaptação de um país para outro.

A massificação e a institucionalização do processo, o empurra para o autoritarismo, ocorrendo, em geral, que a modalidade da educação à distância seja muito mais autoritária do que a educação tradicional.

Gutierrez e Prieto ressaltam que a busca de um produto alternativo requer um processo de produção alternativo. Ou seja, a mudança deve permear todos os momentos, deve iniciar-se já na forma de produção dos materiais auto-instrucionais, deve materializar-se, também no produto, na distribuição e no uso.

O sentido de autonomia que foi cunhado, por autores como Paulo Freire, Piaget e Maturana e Varela, está muito distante do significado dado ao autodidatismo na educação à distância tradicional. O aprendizado da autonomia está coerente, sim, com o ideal de educação a distância alternativa que Gutierrez e Prieto elaboraram. Uma proposta alternativa de educação à distância não transmitiria certezas, seria agradável e significativa, privilegiaria a expressão e a comunicação de todos os participantes, promoveria o encontro, a convivência e a cooperação, e, por último, e espelharia o processo histórico e cultural no qual se insere.

As novas mídias de comunicação viabilizam, se agregadas à vontade política da transformação, o salto qualitativo almejado por Gutierrez e Prieto. A implementação de processos de aprendizados a distância com a utilização de redes de computadores, é capaz de responder a, praticamente, todas as restrições levantadas à educação à distância tradicional.

Mas o grande potencial revolucionário destas mídias está na promoção do diálogo efetivo entre todos os participantes, o que, permitirá a superação da unidirecionalidade. O canal de comunicação é agora multidirecional. Mas o fundamental é que mesmo a distinção emissor/receptor é ultrapassada, pois **todos** estão aptos a passar a ser autores dos materiais que **todos** vão ter disponível. O material pode, então, ser **cooperativamente** produzido à distância.

Nesse caso, não haverá mais um material, haverão materiais. Muitas fontes de informação estarão disponíveis. Cada participante do processo pode ser um fornecedor de materiais. Uma determinada rede local pode estar ligada a várias outras, donde o *material* disponível aos participantes não se restringirá mais aqueles que os coordenadores prepararam. Essa conexão pode ocorrer já no próprio material, como o que ocorre com os servidores do tipo WEB e GOPHER.

Mas o que de melhor esse dinamismo pode propiciar é a eliminação da verticalidade e da burocratização da escolha da temática a ser tratada, permitindo a definição e redefinição permanente e cooperativa dos conteúdos a serem trabalhados. Os educandos, dessa forma, podem passar a ser atores e sujeitos efetivos do seu processo de aprendizagem.

4. Conclusão

Lévy, a respeito da relação sujeito e objeto do conhecimento, escreveu:

"A inteligência ou a cognição são o resultado de redes complexas onde interagem um grande número de atores humanos, biológicos e técnicos. Não sou 'eu' que sou inteligente, mas 'eu' com o grupo humano do qual sou membro, com minha língua, com toda uma herança de métodos e tecnologias intelectuais. /.../ O pretendo sujeito inteligente nada mais é do que um dos micro atores de uma ecologia cognitiva que o engloba e restringe." (Lévy, 1995:135)

O que se pretendeu argumentar neste texto, em síntese, foi que é possível (se houver a intenção) conceber e concretizar, com as novas tecnologias, uma nova e revolucionária realidade educacional, que nem de longe lembre a atual.

5. Bibliografia

- ORDENAVE, J. D. *TELEDUCAÇÃO ou educação à distância - fundamentos e métodos*. Editora Vozes. Petrópolis, 1987.
- FREITAS, M. T. de A. *Vygotsky e Batkhtin - psicologia e educação: um hintertexto*. Ed. Ática. São Paulo, 1994
- GARDNER, Howard. *Frames of mind - the theory of multiple intelligences*. Harper Collins Publishers. New York, 1993.
- GUTIERREZ, F. e PRIETO, D. *A mediação pedagógica - educação à distância alternativa*. Papirus Editora. Campinas, 1994.
- FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1986.
- FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler*. Editora Cortez. São Paulo, 1986(a).
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1987.
- FREIRE, Paulo e GUIMARÃES, Sérgio. *Aprendendo com a própria história*. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1987(a).
- FREIRE, Paulo e RIVIÈRE, P. *O processo educativo segundo Paulo Freire e Pichon Rivièrè*. Editora Vozes. São Paulo, 1987b.
- GALVIS, A. H. Ambientes de Ensenanza-Aprendizaje Enriquecidos con Computador. Boletín de Informática Educativa. Bogotá, Dezembro de 1988, 117-138.
- ILLICH, I. *Convivialidade*. Publicações Europa-América. Lisboa, 1976.
- KAY, Alan. *User interface: a personal view*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência - o futuro do pensamento na era da informática*. Editora 34. Rio de Janeiro, 1995.
- MACHADO, A. *Máquina e imaginário*. Editora da USP. São Paulo, 1993.

- MARIANI, Antônio C. e RAMOS, Edla M. F. *Uma perspectiva de desenvolvimento de software educacional*. UFSC, não publicado, 1992.
- MATURANA, Humberto R. e VARELA Francisco J. *Autopoiesis and cognition - the realization of the living*. D. Reidel Publishing Company. Boston, 1980.
- MATURANA, Humberto R. e VARELA, Francisco J. *The tree of knowledge - the biological roots of human understanding*. Edição revisada, Editora Shambhala. Boston e London, 1992
- MOREIRA, Mércia. O uso do computador na Educação: pressupostos psicopedagógicos. Educação em Revista, Belo Horizonte (4): 13-17, dez 1986.
- MOREIRA, Mércia. A questão da produção e da avaliação de software educacional. Anais do II Seminário " O Computador e a Realidade Educacional Brasileira ". Belo Horizonte, maio de 1987:33-5.
- MUSSIO, P. *Introdução à informática - automação e trabalho*. Editora Vozes. Petrópolis, 1987.
- PAPERT, Seymour. LOGO - Computadores e Educação. Editora Brasiliense. São Paulo, 1985.
- PAPERT, Seymour. A máquina das crianças. Editora Artes Médicas. Porto Alegre, 1994.
- PIAGET, Jean. *A construção do real na criança*. Zahar Editores. Rio de Janeiro, 1963.
- PIAGET, Jean. *A psicologia da inteligência*. Editora Fundo de Cultura SA. Lisboa, 1967.
- PIAGET, Jean. *Estudos Sociológicos*. Ed. Forense. Rio de Janeiro, 1973.
- PIAGET, Jean. *A equilibração das estruturas cognitivas - problema central do desenvolvimento*. Ed. Zahar. Rio de Janeiro, 1976.
- PIAGET, Jean. *O julgamento moral na criança*. Editora Mestre Jou. São Paulo, 1977.
- PIAGET, Jean. *Para onde vai a educação?* Editora José Olympio. Rio de Janeiro, 1984.
- PIAGET, Jean. PIAGET, J. & SZEMINSKA, A. *Recherches sur l'abstraction réfléchiante*. Paris. PUF. 1977.
- RAMOS, Edla M.F. E MENDONÇA, I. - "O Fundamental na Avaliação do Software Educacional" - *Anais do II Simpósio Brasileiro de Informática e Educação - Porto Alegre*, RS - outubro 1991.
- RAMOS, Edla. *O método clínico piagetiano e os ambientes LOGO e AABC*. UFSC, não publicado, 1994.
- RAMOS, Edla. *Análise ergonômica do sistema hiperNet buscando o aprendizado da cooperação e da autonomia*. Projeto de tese apresentado como requisito para qualificação para o programa de doutoramento do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da UFSC. Florianópolis, outubro de 1995.
- TAILLE, Y; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. *Piaget, Vygotsky e Wallon - teorias psicogenéticas em discussão*. Summus Editorial. São Paulo, 1992.
- VALENTE, José A.. Porque o computador na Educação. Em "Computadores e conhecimento - repensando a Educação" editado por José Armando Valente. Gráfica Central da UNICAMP. Campinas, 1993.
- VALENTE, José A.. Os diferentes usos do computador na educação. Em "Computadores e conhecimento - repensando a Educação" editado por José Armando Valente. Gráfica Central da UNICAMP. Campinas, 1993.
- VARELA, Francisco J. *Autonomie et connaissance- essai sur le vivant*. Éditions du Seuil. Paris, 1989.