

SUBSÍDIOS PARA FUNDAMENTAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (ProInfo)

Maria Candida Moraes
SEED/MEC
jan/1997

I) DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

A descrição do problema envolve não apenas as questões relacionadas com o diagnóstico da situação educacional brasileira, mas também uma análise das transformações sócio-econômicas e culturais que estão ocorrendo no mundo neste final de século, impulsionadas pelos avanços da ciência e da tecnologia, suas influências nas formas de pensar e no fazer educacional.

1) A SITUAÇÃO EDUCACIONAL BRASILEIRA

Vivemos num país absolutamente paradoxal dividido em classes sociais em situações opostas de bem estar, representando as três diferentes ondas de desenvolvimento, contrastantes e antagônicas, coexistentes em nossa sociedade e geradoras dos mais diferentes conflitos.

Ao lado de universidades que já iniciam seus primeiros passos em direção a cursos de mestrado e doutorado virtuais, convivemos ainda com taxas vergonhosas de analfabetismo, repetência e evasão, com uma educação que, apesar de inúmeros esforços, continua insistindo em apresentar baixos níveis de eficiência, uma sofrível qualidade de ensino, demonstrando por parte da população mais pobre um aproveitamento precário em termos de educação básica, caracterizando, assim, a dificuldade histórica que a educação tem de se constituir num instrumento de equalização de oportunidades e de exercício de cidadania.

É exatamente isso que os indicadores de desempenho do sistema educacional brasileiro vêm escancarando aos nossos olhos. Para ilustrar a nossa pobreza política, os dados do Relatório Nacional do Brasil/ MEC/96 revelam que, apesar de uma progressiva queda nas taxas de analfabetismo, de 39,5% para 20,1%, nas últimas quatro décadas, os números ainda continuam elevados considerando o ritmo do aumento da renda per capita no mesmo período. E se considerarmos as diferenças regionais existentes e as desigualdades de gêneros e cor, vamos encontrar um analfabetismo massivo nas idades acima de 60 anos. O que também não sabemos é se a conclusão da 4ª série garante uma alfabetização condizente com as necessidades do momento, ou ainda, se a conclusão da 8ª série oferece as garantias cognitivas mínimas necessárias ao desempenho requerido pelas transformações que ocorrem na sociedade atual.

Brasil. Ministério da educação e do Desporto. Desenvolvimento da Educação: Relatório Nacional do Brasil, 1996.

Apesar das taxas de matrículas terem aumentado significativamente de 67,1% para 96,2 %, sugerindo que o Brasil alcançou o padrão mundial de ensino fundamental, lamentavelmente estes dados não refletem que o mesmo esteja ocorrendo em todas as regiões brasileiras, pois de acordo com o referido documento, a taxa de matrícula passou de 55 % em 1970 para apenas 75% em 1995, mostrando, assim, o tamanho do caminho a ser percorrido e a necessidade de concentração de esforços naquela região. De acordo com o

Relatório anteriormente citado, o principal fator responsável pelas baixas taxas de matrículas na região Nordeste é a pobreza, pois apenas 75% das crianças provenientes de famílias pobres estão matriculadas nas escolas.

Embora os dados, de modo geral, tenham apresentado significativas melhoras em termos de promoção, repetência e evasão, ainda estão longe de serem aceitáveis. Em relação à promoção, houve, na última década, uma tendência ascendente que subiu de 55% em 1984, para 62% em 1992, acompanhada de uma queda razoável nas taxas de repetência e evasão, atingindo em 1992, as taxas de 33% e 5% em 1992, de acordo com o mesmo Relatório.

Essas informações mostram que a repetência continua sendo ainda um dos principais problemas do quadro educacional brasileiro, pois o nosso aluno passa em média 5 anos na escola antes de se evadir, levando cerca de 11,2 anos para concluir a 8ª série. De acordo com esses dados, podemos inferir que a nossa sociedade valoriza a educação como instrumento de equalização de oportunidades sociais, como requisito fundamental de integração social e inserção no mundo do trabalho. Entretanto, a grande maioria da população brasileira desiste muito cedo da escola em função do desestímulo causado pela constante repetência e a necessidade prematura de ingressar no mercado informal de trabalho na luta pela sua sobrevivência. Em termos gerais, na primeira série temos 51% dos alunos promovidos e 44% de alunos repetentes, o que gera um outro problema grave relacionado à distorção idade/série em todas as séries do ensino fundamental, onde mais de 63 % dos alunos do ensino fundamental tem idade superior à sua faixa etária correspondente. A evasão, por sua vez, continua ocorrendo, principalmente, nas séries finais, ou seja, na 4ª e 8ª séries, quando os alunos são considerados “ velhos” em função da acentuada repetência.

O citado Relatório é pródigo em informações capazes de elucidar o triste retrato da situação educacional brasileira. Em relação ao desempenho nas disciplinas de matemática e português o resultado é também desastroso. Hoje sabemos que o aproveitamento nessas disciplinas é condição fundamental para sobrevivência aos novos cenários mundiais que requerem maior agilidade de raciocínio mental e formal, capacidade de comunicação e expressão, cujas habilidades cognitivas só são desenvolvidas a contento na infância e adolescência. Apoiado neste documento, a Folha de São Paulo, de 15 de dezembro de 1996, revela que alunos de 3º ano de 2º grau do Maranhão e Piauí sabem menos matemática do que estudantes da 8ª série do 1º grau de Minas Gerais, Distrito Federal, Rio Grande do Sul e São Paulo. Esclarece também que estudantes de 3º ano do 2º grau de Rondônia só absorveram 32,9 % do que deveriam ter aprendido em matemática, o que corresponde à média obtida em toda a região Norte.

Em termos de leitura, alunos da 4ª série da região Nordeste tiveram rendimento 17% abaixo das crianças do Sudeste e que apenas 58% dos alunos dessa mesma série, no Nordeste, atingiram o nível mínimo de desempenho em leitura, comparadas a 74% no Sudeste. O que significaria este nível mínimo em português?

O documento **Chamada à ação: combatendo o fracasso escolar no Nordeste***,

elaborado pelo grupo consultivo do Projeto Nordeste, do Banco Mundial, esclarece que este nível traduz as habilidades de ler e compreender textos maiores, identificar relações entre fatos primários e secundários, entender sinais de pontuação e interpretar textos simples e práticos.

Todos esses indicadores confirmam que a Educação Básica no Brasil sempre foi descrita como um desastre nacional, apesar dos avanços registrados em termos de cobertura do acesso à escola ocorrido nas últimas décadas. Alerta para uma revisão urgente nas prioridades educacionais e a necessidade de se abrir discussões a respeito das novas pautas em educação, que levem em consideração o aluno com suas necessidades individuais e diferentes estilos de aprendizagem, sinalizando que o foco deverá estar na aprendizagem e não no ensino.

2) DESAFIOS DO CONTEXTO MUNDIAL

Além desta breve análise da situação educacional brasileira, outro aspecto importante a ser observado diz respeito às transformações que estão ocorrendo nos cenários mundiais impulsionados pela indústria eletrônica e o desenvolvimento das telecomunicações e suas interações com o sistema educacional. São mutações sócio-econômicas e culturais que estão ocorrendo em ritmo bastante acelerado, trazendo consigo novas formas de trabalho, novas maneiras de viver e conviver e influenciam a política, as formas como as sociedades se organizam, os valores que prevalecem na sociedade, sua capacidade de produção e consumo, assim como o bem-estar de sua população

Essas profundas mutações surgidas a partir de meados da década de 70, quando o modelo de organização Fordista começou a perder velocidade em função da quebra de rigidez de sua cadeia produtiva em massa, vêm subvertendo as relações de produção e provocando uma série de desequilíbrios sócio-culturais e econômicos numa tentativa de reconstrução de novos esquemas de poder, em busca de uma nova dinâmica econômica espacial.

De acordo com Benko (1996)*, dessa transição econômica surgiu uma nova configuração espacial baseada num quadro organizacional caracterizado pela

*Banco Mundial. (1996) Chamada à ação: Combatendo o fracasso no Nordeste. Programa de Pesquisa e operacionalização de políticas educacionais. Brasília.

Benko, G. (1996). Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI, São Paulo: Editora Hucitec.

flexibilidade, mudança rápida dos produtos, métodos e procedimentos. Para o autor, os novos elementos do sistema de produção são constituídos por equipamentos flexíveis, programáveis e informatizados, permitindo uma produção mais variada e maior atenção à demanda, com possibilidades de ajustes rápidos e alternância de procedimentos.

Numa abordagem sucinta podemos afirmar que na procura de novos espaços e conquistas de novos mercados, as empresas vêm diminuindo de tamanho em busca de maior competitividade, agilidade e autonomia. Novas características estão sendo

requeridas, tais como maior agilidade, capacidade inovadora e competitiva, flexibilidade e habilidades para reduzir a margem de lucros, diminuir custos operacionais, proceder as reestruturações necessárias requeridas pela atual conjuntura econômica mundial. Consequentemente, temos uma mobilidade acelerada de capital, a multinacionalização das empresas, a fragmentação dos processos produtivos, em termos de concepção, pesquisa, desenvolvimento, distribuição e comercialização, o que vem agravando as disparidades existentes entre os países ricos e pobres, sendo estes últimos ainda estrangulados por dívidas e processos equivocados de modernização, pela miséria, fome, pobreza e analfabetismo.

A mudança no perfil organizacional das empresas, anteriormente vertical e rígido para um outro horizontal e mais flexível, vem permitindo a participação de parceiros externos, na busca de viabilização dos recursos humanos, financeiros e materiais que facilitem a conquista de novos mercados, ou mesmo a preservação dos já conquistados. De um lado temos um processo de globalização de algumas atividades econômicas e, de outro, a regionalização dos mercados, cujos resultados finais ainda não conhecemos, mas que certamente mudarão a estrutura econômica de grande parte das regiões do mundo.

No cerne dessas transformações estão os avanços científicos e tecnológicos provocados pela indústria eletrônica e o desenvolvimento das telecomunicações, ocasionando o deslocamento da economia massiva para uma produção supersimbólica. Isto vêm ocorrendo em função da revolução no compartilhamento das informações e que, ao mesmo tempo, corroem as velhas formas de poder relacionadas às estruturas hierárquicas, centralizadoras e burocráticas. Na velha economia, a riqueza era medida pela posse de bens materiais, onde prevalecia uma ideologia materialista voltada para a produção em massa. Na economia emergente, o conhecimento passou a ser a sua matéria prima, o que vem exigindo um reposicionamento urgente da educação.

A “queda do muro” das organizações, a diminuição da burocracia, a simplificação dos processos e a velocidade das transformações no campo tecnológico, vêm requerendo a melhoria significativa de desempenho e, consequentemente, maior autonomia e produtividade, associado à figura do profissional competente, criativo, responsável, com capacidade decisória e trabalhando em equipe. Ao invés de estruturas pesadas e estáveis, os ambientes de trabalho estão cada vez mais voláteis. O indivíduo com liderança e visão, comprometido com o sucesso do empreendimento, é quem dá maior coesão e estabilidade organizacional.

Desta forma, os ambientes de trabalho necessitam se transformar em **ambientes de aprendizagem permanente**, no sentido de oferecer atualizações periódicas voltadas ao longo da vida. Aprendizagem para o crescimento é definida por Stiglitz * *“como experiência acumulada e a informação que é proporcionada pelos mercados”*. Esse mesmo autor reforça que os diferentes níveis e taxas de crescimento do produto entre países, podem ser atribuídos às disparidades existentes nas taxas de aprendizagem e a realidade tem demonstrado que países que produzem bens e oferecem amplas possibilidades de aprendizagem, registram taxas de crescimento maiores que os países especializados em bens pouco intensivos em termos de aprendizagem. E que a própria

lógica do modelo levaria a sugerir que os países especializados neste último tipo de bens poderia ficar envolvidos num círculo que os levaria do baixo aprendizado ao lento crescimento e de volta à aprendizagem baixa.

Isto nos leva a concordar com Vitro* (1991), ao citar Soedjatmoko, ex-reitor da Universidade das Nações Unidas, que compreende **o desenvolvimento como aprendizagem**, o que está de acordo com o documento da CEPAL*** que coloca a educação e a produção de conhecimento no centro das transformações produtivas e com sérias implicações para o desenvolvimento dos países. Para Vitro, a mobilização da força de aprendizagem é um importante objetivo para o **desenvolvimento baseado no conhecimento**, lembrando que o mercado educativo e o mercado de informações estão relacionados, embora tenham características diferentes.

Informações e conhecimentos são matérias primas inexauríveis, podendo ser usadas como fontes geradoras de novos conhecimentos e novas compreensões. Dados, informações, símbolos, imagens, cultura e valores são considerados recursos fundamentais da economia atual. Hoje, o valor principal já não está na combinação da terra, capital e trabalho, mas sim no nível de conhecimento que uma população dispõe e sua capacidade de transmitir e reconstruir conhecimento, o que traduz sua competência no manuseio do instrumental tecnológico moderno.

Vitro, ainda, nos esclarece que o desenvolvimento baseado no conhecimento é um marco conceptual mais amplo para fortalecer os mecanismos de auto-adaptação às mudanças, afirmando que o fato de adaptar-se às mudanças é tão importante quanto as próprias mudanças em si. Para o autor, essa seria uma forma de alcançar um desenvolvimento sustentável e autoconfiante, capaz de fomentar e aumentar as capacidades humanas, individuais e coletivas, visando a melhoria de qualidade de vida.

*Stiglitz, J. (1987) Learning to learn, localized learning and technological progress, IN Economic Performance and Technological Change, P Dasgupta and P. Storeman (eds). Centre for Economic Policy Research, Cambridge, Mass: Cambridge University Press.

**Vitro, R. (1991) El desarrollo basado en el conocimiento como un incentivo para las innovaciones en la educación superior en el aprendizaje de por vida; exponencia apresentada en la Reunión Internacional de Reflexión sobre los Nuevos Roles de la Educación Superior a nivel mundial: el caso de América Latina y del Caribe. Paris: UNESCO.

*** CEPAL&UNESCO,(1992). Educación Y conocimiento: eje de la transformacion productiva con equidad, Chile: OREALC/UNESCO.

O desenvolvimento baseado no conhecimento depende do planejamento e desenvolvimento do setor de informações, do manejo dos recursos informáticos por parte da população. Daí a importância de se propiciar as oportunidades necessárias para que as pessoas tenham acesso a esses instrumentos e sejam capazes de produzir, desenvolver conhecimentos operando com as tecnologias da informação. Isto requer a reforma e ampliação do sistema de produção e difusão do conhecimento, no sentido de possibilitar o acesso à tecnologia. Entretanto o simples acesso à tecnologia, em si, não é o aspecto mais importante, mas sim, a criação de novos ambientes de aprendizagem e de novas dinâmicas sociais a partir do uso dessas novas ferramentas.

Todos esses aspectos solicitam uma conscientização mais profunda dos dirigentes da educação brasileira e a mobilização da sociedade nacional, no sentido de criar alternativas capazes de enfrentar o grave problema decorrente do despreparo de nossa população diante dos novos desafios presentes na aurora do século XXI. A gravidade dos problemas requer medidas enérgicas e corajosas para que possamos, inclusive, tentar recuperar o atraso provocado pela falta de consciência e o descompromisso com a educação nacional revelados pelos indicadores do Relatório Nacional anteriormente citado.

II) POR QUÊ COMPUTADORES NA EDUCAÇÃO?

A partir da análise das situações anteriormente apresentadas, de que forma o Programa Nacional de Informática na Educação poderá colaborar para o encaminhamento de soluções aos problemas anteriormente descritos? Que aspectos relevantes deverão ser privilegiados nesta proposta?

A) APRENDIZAGEM, CONHECIMENTO E DESENVOLVIMENTO HUMANO

Os novos cenários anteriormente descritos requerem que o aprendiz, ao lado de uma **sólida formação básica**, desenvolva a **autonomia**, a **capacidade de resolver problemas e a criatividade**. Associado a essas habilidades, outras também estão sendo requeridas como **flexibilidade, criticidade, mudanças de valores, visão de totalidade**, integradas à **formação de competências cognitivas e sociais** da população no sentido de preparar o indivíduo para uma nova cidadania, para que seja membro de uma cultura moderna, capaz de integrar um sistema produtivo, ser um consumidor consciente, para que tome posse de informações presentes no mundo e que afetam a sua vida como cidadão ou cidadã.

Acreditamos também que o acesso à informação é fundamental, imprescindível ao desenvolvimento de um estado democrático e que jamais chegaremos à uma sociedade desenvolvida se os códigos instrumentais e as operações em redes se mantiverem nas mãos de poucos iniciados. A qualidade e a quantidade de recursos humanos é que definem o ritmo e a natureza das transformações econômicas e sociais.

Dessa forma, quando falamos sobre a necessidade de desenvolvimento da aprendizagem e de acumulação de conhecimentos voltados para o desenvolvimento humano e para a preservação da dignidade humana, estamos preocupados com a formação integral do indivíduo no sentido de capacitá-lo para viver numa sociedade pluralista em permanente processo de transformação. Isto implica, além da dimensão instrumental, trabalhar de forma integral noções de valores, ética, responsabilidade e o desenvolvimento da compreensão das interações ecológicas existentes entre os diferentes organismos vivos, incluindo aqui a noção de desenvolvimento sustentável, considerado, valor universal.

Esta visão mais ampla requer que pensemos na potencialidade das inovações tecnológicas no sentido também de procurar criar uma nova consciência que leve os

indivíduos a neutralizarem os efeitos negativos da tecnologia sobre o meio ambiente, criando uma cultura em que o progresso técnico seja compatível com a preservação ambiental e a competitividade internacional.

Este desenvolvimento sob a ótica humana encontra-se fundamentado no Relatório de Desenvolvimento da ONU, citado por Demo (1996)*, no qual desenvolvimento humano inclui a sustentabilidade numa conjugação interdisciplinar envolvendo, também, as dimensões econômicas e sociais combinadas com aspectos éticos.

Desta forma, estamos pretendendo com o desenvolvimento deste projeto:

- **assegurar o acesso aos códigos da modernidade a uma significativa parcela da população brasileira**, ou seja, possibilitar o acesso ao conjunto de conhecimentos e habilidades necessárias para participação na vida produtiva, atendendo às exigências dos novos padrões de produtividade e competitividade decorrentes dos avanços tecnológicos;
- **incentivar a acumulação de conhecimento e o desenvolvimento da aprendizagem associados à dinâmica do crescimento sustentável**, no sentido de assegurar uma dinâmica a mais longo prazo;
- **fomentar o desenvolvimento de infra-estruturas adequadas ao uso de sistemas informáticos por parte de significativas parcelas da população brasileira**, para o desenvolvimento e fortalecimento de processos de educação continuada, lembrando que esta não deverá permanecer confinada às paredes das escolas e aos sistemas formais.

O enfrentamento desses desafios por parte do MEC levará à adoção de estratégias e medidas urgentes voltadas para a necessidade de uma **sólida formação básica**, ao lado da importância de desenvolver **novos hábitos intelectuais de simbolização, de formalização do conhecimento, de manejo de signos e representação**, além de preparar

*Demo, P. (1996). Educação e desenvolvimento sustentável, In: Caminhos da Educação. Belém: MB/SEMEC.

o indivíduo para uma **nova gestão social do conhecimento**, apoiado num modelo digital explorado de forma interativa e que vem sendo requerido pelo novo cenário cibernético, informático e informacional.

B) MELHORANDO A QUALIDADE DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Será possível que a simples introdução do computador no ensino provoque por si só o questionamento dos modelos de aprendizagem? Que tipos de contribuições ele poderá oferecer para a melhoria da qualidade da educação? Como impedir que a introdução dos computadores na educação não venha a agravar ainda mais a situação caótica da educação brasileira, configurando o que chamaríamos de “otimização do péssimo”? Como a informática na educação poderá contribuir para alterar a realidade

educacional vigente e possibilitar melhorias na qualidade do processo de aprendizagem?

1) QUALIDADE COM EQUIDADE

Primeiramente, é preciso reforçar a idéia de que sozinho, sem levar em consideração os componentes mais importantes da educação - as pessoas, a cultura e o contexto - o computador na escola não provoca a melhoria da qualidade da educação. Ele por si só não é agente de nada. Na maioria dos casos, até mesmo pode repetir o ensino que pode ser feito sem computadores, ou mesmo reforçar tendências e fortalecer teorias que afastam o sujeito do processo de construção do conhecimento e impedem o educador de enfrentar questões básicas, conservando, assim, um modelo de sociedade baseado na dependência do mais forte sobre o mais fraco, que produz sujeitos incompetentes, incapazes de pensar, construir e reconstruir o conhecimento.

O que qualifica o uso desse instrumento na educação é a melhoria da qualidade da interação professor-computador-aluno e que vem sendo a principal justificativa para utilização dos recursos informáticos na educação. Mas de que qualidade educativa estamos falando?

Em **qualidade com equidade**, ou seja, que garanta a qualidade do processo de aprendizagem nos pontos de chegada, visando a **igualdade de oportunidades e de tratamentos**. Significa, também, trabalhar necessidades desiguais ao longo do processo, assegurando o acesso ao conhecimento e a satisfação das necessidades básicas dos indivíduos mediante processos coletivos e cooperativos ao promover as discussões com os pares, problematizar e contextualizar conteúdos e informações. Isto porque num ambiente informatizado, ao contrário do que se pensa, podemos trabalhar as necessidades individuais utilizando metodologias adequadas.

Estamos falando numa qualidade capaz de proporcionar aos alunos o domínio dos códigos culturais básicos, o desenvolvimento de sua capacidade de dialogar num mundo interativo e interdependente usando os instrumentos de sua cultura. Implica o desenvolvimento de competências fundamentais para que o indivíduo assuma o comando de sua própria vida, para que seja membro de uma cultura moderna, visando uma participação mais direta e efetiva na vida em sociedade. O aperfeiçoamento da qualidade pressupõe o domínio da própria linguagem, o seu manejo criativo e crítico, requerendo capacidade de solucionar problemas, sintetizar, tomar decisões, bem como a habilidade de gerar conhecimento novo e seguir aprendendo ao longo da vida.

Qualidade educativa, hoje, implica em **focalizar o indivíduo**, levando em conta as diferenças individuais, as suas múltiplas inteligências. Requer também que se **priorize a aprendizagem**, levando em conta o **processo** mais do que o ensino e seus resultados, o que significa considerar a **gestão pedagógica o eixo central da organização do processo educativo**.

A filosofia da qualidade está muito mais associada à qualidade dos processos, das relações e como estas afetam o sistema. Assim, a busca de melhoria da qualidade

educacional significará o **aperfeiçoamento do processo de aprendizagem**, que, além de levar em conta as necessidades dos usuários em cada etapa de sua trajetória, busca também novas estratégias de aprendizagem mais adequadas à produção do conhecimento, cada vez mais atualizado, ampliado, que induz à expansão da cognição humana e à crescente intelectualização do trabalho.

Compreendida desta forma, as instrumentações eletrônicas, se adequadamente utilizadas em educação, poderão se constituir em ferramentas importantes capazes de colaborar para a melhoria da qualidade do processo de aprendizagem, estimulando a criação de novos ambientes educacionais e de novas dinâmicas sociais de aprendizagem, colaborando, assim, para o surgimento de certos tipos de reflexões mentais que favorecem a imaginação, a intuição, a capacidade decisória, a criatividade, aspectos estes fundamentais para a sobrevivência individual e coletiva.

O aperfeiçoamento da qualidade do processo de aprendizagem utilizando recursos informáticos apresenta uma série de resultados controversos. Estudos apontam a utilização adequada de computadores na educação como co-responsáveis pela melhoria da aprendizagem, enquanto outros não indicam a existência de evidências significativas neste sentido. Sob nosso ponto de vista, isto depende muito do paradigma pedagógico que está subjacente à escolha do *software* educacional, ou mesmo, à filosofia educacional que norteia o uso desses instrumentos, bem como ao modelo de avaliação e aos parâmetros que são utilizados na tentativa de avaliar os resultados obtidos.

Pesquisas desenvolvidas, no Brasil e no exterior, indicam que o uso de computadores na educação, em situações específicas, pode beneficiar o processo de aprendizagem ao provocar ***mudanças no paradigma pedagógico*** (Valente,1993)*. Este aspecto é um dos pontos essenciais de nossa proposta, constituindo-se num dos fatores norteadores deste Programa e que influencia a escolha dos instrumentos capazes de viabilizarem o alcance deste objetivo.

A literatura (Valente,1993; Fagundes,1988; Carraher,1996; Santarosa,1995) vem demonstrando que o computador deve ser utilizado como catalisador de mudanças do modelo educacional vigente, reforçando um paradigma que promova a aprendizagem, ao invés do ensino, que coloca o controle do processo nas mãos do aluno e que auxilia o professor a compreender que a educação é um processo de construção de conhecimento pelo aluno, como produto de seu próprio engajamento intelectual e não uma simples transferência de conteúdos. O que se propõe é o uso de uma ferramenta capaz de explicitar o raciocínio do aluno, ajudá-lo a refletir e a depurar idéias e conceitos adquiridos.

Em vez de ficar passando informação ao aluno como máquina de ensinar, o computador pode ser usado como ferramenta intelectual, como estimulador do processo de construção do conhecimento, possibilitando certas atividades que seriam difíceis ou impossíveis de serem realizadas sem o computador e que constituem oportunidades especiais para aprender. É o aluno que passa as informações para o computador mediante o uso de linguagens de programação, de *software* para construção de multimídia, jogos

matemáticos e lingüísticos, além dos aplicativos que permitem a criação de banco de dados, o processamento de textos, construção de planilhas, dentre outros.

A possibilidade que esta ferramenta cria de desenvolver um ciclo que envolve **descrição-execução-reflexão-depuração-descrição**, gerando condições para o aluno construir conhecimento e, portanto, aprender, ao invés de ser ensinado, é que constitui, para Valente, uma verdadeira transformação do processo de ensino-aprendizagem mudando o enfoque do ensino tradicional baseado na transmissão do conhecimento, para o indivíduo como seu construtor, fundamentado no pressuposto de que o pensamento não tem fronteiras, que ele se constrói, se desconstrói e se reconstrói, estando sempre em processo de modificação, transformando-se mediante a ação do indivíduo sobre o seu mundo.

Fagundes (1988) comunga deste mesmo ideário ao recomendar o uso de computadores na educação que ofereçam sistemas simbólicos capazes de suportar a interação do novo “investigador-aprendiz” e que poderão servir para a construção direta pelo aluno do conhecimento lógico-matemático, ao mesmo tempo em que devolve a confiança na sua capacidade de pensar, ao perceber que é capaz de elaborar estratégias de resolução de problemas, reformular hipóteses, escolher alternativas e tomar decisões.

É uma educação preocupada com a aprendizagem, que enfatiza a experimentação, a investigação, a construção realizada pelo indivíduo e não a transmissão, a linguagem e a cópia. O centro decisório do processo de aprendizagem está no educando e não na figura do professor ou de quem quer que seja capaz de estruturar

*Valente, J.A. (1993) Por que computadores na educação?, J.A. Valente (org), in Computadores e conhecimento: Repensando a educação, Campinas/SP: UNICAMP.

** Fagundes, L. (1988), Informática e educação, Rio de Janeiro:UFRJ/NCE

conteúdos e informações e modelos que precisam ser imitados. **Passa de uma pedagogia tradicional, diretiva e reprodutora, para uma pedagogia ativa, criativa, dinâmica, libertadora, apoiada na descoberta, na investigação e no diálogo.** Mudanças em educação, ou o repensar da escola, em busca de melhor qualidade envolvem essas novas características, uma concepção de metodologia ativa, que traduz a mudança do paradigma educacional apoiada em novo marco teórico.

2)Desenvolvendo a compreensão de conceitos matemáticos

Será possível resolver problemas e aprender de maneira mais original as relações numéricas, melhorar a qualidade do ensino matemático? Até que ponto essas novas tecnologias intelectuais poderão contribuir para a construção dos símbolos e signos matemáticos e colaborar para que o aluno domine mais facilmente os processos lógicos e desenvolva o pensar sobre o pensar?

O computador pode também constituir-se num bom gerenciador de atividades intelectuais (Carraher, 1996)*, desenvolver a compreensão de conceitos matemáticos,

promover um contexto simbólico capaz de desenvolver o raciocínio sobre idéias matemáticas abstratas (Carraher & Schliemann**) e possibilitar situações para resolução de problemas.

Carraher exemplifica dizendo que muitos conceitos matemáticos não podem ser representados de forma clara através de definições ostensivas, ou seja, mediante o uso de exemplos, como o conceito de *proporcionalidade, infinito e fração*. Para o autor, nem sempre objetos e figuras geométricas que servem para representar frações fazem parte de um modelo que requer interpretação e nem sempre essa interpretação corresponde ao conceito aceito pelos matemáticos.

Resumindo, para Carraher, muitos conceitos matemáticos não podem ser simplesmente adquiridos através da aprendizagem de respostas corretas, pois envolvem símbolos e representações simbólicas, tais como gráficos, sistemas notacionais, tabelas, diagramas, etc. cujos usos e significados precisam ser estabelecidos através de atividades intelectuais durante longos períodos de tempo e em diversas situações. Para ele, os conceitos não seriam entidades isoladas que o indivíduo possui ou não, mas, sim, fazem parte de uma teia de conceitos afins como número decimal, quociente, divisão e proporcionalidade o que requer que sejam abordados dentro de um *campo conceptual*, e envolvem invariantes abstratos, situações e representações simbólicas.

** Carraher, D.W. (1996). A aprendizagem de conceitos matemáticos com auxílio do computador, In: E.M.S. de Alencar (org.), *Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino-aprendizagem*, São Paulo: Cortez

Em suas pesquisas, Carraher&Schliemann* verificaram que o papel do computador na atividade consiste em propiciar um contexto simbólico em que os alunos podem raciocinar sobre diversas idéias abstratas da matemática, afirmando que o computador lida com a representação de objetos físicos com propriedades físicas (cor, forma, tamanho), embora seja necessário considerar a contribuição do computador para a representação simbólica de conceitos não redutíveis a entes físicos.

Carraher (1996) ainda observa que “*conceitos como **compreensão, significado e raciocínio** não podem fazer parte de uma teoria onde o sujeito é encarado como uma criatura passiva, controlada pelos estímulos presentes, os impulsos e a história do reforçamento,*” reafirmando que a contribuição mais importante do computador não é a sua habilidade de apresentar textos na tela, reforçar respostas, explicar e corrigir respostas, mas, sim, de possibilitar atividades que seriam difíceis de serem realizadas sem o computador e que são geradoras de oportunidades especiais para aprender. Constitui-se, portanto, numa ferramenta intelectual onde os *software* proporcionam aos alunos oportunidades de descobrir princípios, propriedades, ou relações de lógica, matemática, lingüística e até mesmo história. Em vez de repassar a matemática como ciência pronta e acabada, dissociadas de suas experiências vivenciais, podemos criar ambientes de aprendizagem informatizados, onde os alunos têm a oportunidade de experimentar hipóteses e reconstruí-las dentro de si, desafiando a criatividade no desenvolvimento do seu raciocínio, o que poderá despertar o interesse de nossas crianças por essa disciplina.

Gravina (1995), por sua vez, investigando as dificuldades inerentes ao processo de aprendizagem em geometria, discute as possibilidades que as novas tecnologias oferecem, afirmando que programas de computador podem ser ferramentas ideais na formação de conceito de objeto geométrico e de sentido para a demonstração matemática. Ao criar micromundos de geometria, verificou que nesses ambientes conceitos geométricos são construídos com equilíbrio conceptual e figural, habilidades em perceber representações diferentes de uma mesma configuração se desenvolvem, bem como o controle sobre configurações geométricas levam a descoberta de propriedades novas. E que os alunos, ao manipular concretamente o “desenho em movimento”, passam para a manipulação abstrata atingindo níveis mentais superiores de dedução e rigor, entendendo assim, a natureza do raciocínio matemático.

Bustamante**(1995), ao desenvolver estudo com alunos de 2º grau sobre a modelação de estruturas matemáticas em contexto de aprendizagem exploratória através de computador, verificou que *“quanto mais desprovida de “soluções prontas” for uma linguagem de programação, mais intenso tende a ser o processo de investigação científica sobre estruturas que se apresentem como “soluções de problemas” e*

* Carraher, D.W.& Schliemann, A.D. (1992) Bridging the gap between informal and formal mathematics: developing children's understanding of principles of higher arithmetic. Trabalho apresentado em Kyoto, Japão.

**Bustamante, S.B.V.(1992).Cibernética, inteligência e criatividade:Uma análise do pensamento em ambientes computacionais de aprendizagem, dissertação de Livre Docência, Petrópolis/RJ: UCP.
despertam, - tendo como base o referencial exato da matemática como suporte - o desenvolvimento de protótipos que encaminham a busca, a pesquisa, o raciocínio exploratório e a construção de modelos como processo.”

3) Melhorando a linguagem e a escrita

Será possível utilizar essas ferramentas para refletir sobre as próprias atividades, desafiar a mente, gerar novas idéias, sistematizar e integrar novos conhecimentos? Ou ainda, de que forma a informática poderá contribuir para o melhor uso e compreensão da palavra escrita e a criação de novos sistemas de significação?

Pesquisas desenvolvidas pelo Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul indicam que ambientes de rede telemática vêm favorecendo as trocas interindividuais, a cooperação e possibilitando a compreensão de mecanismos lingüísticos e cognitivos usados pelos sujeitos envolvidos na comunicação (Valentini, 1995).

Essas pesquisas vêm demonstrando que a língua escrita sofre algumas influências desse contexto comunicativo em sua forma e uso, pois a interação entre os interlocutores leva a uma certa padronização da escrita diferentemente da escrita de uma carta ou um texto. De acordo com esta pesquisadora, que desenvolveu o trabalho com crianças surdas, o progresso ocorreu não em virtude de correções externas ao sujeito, mas, sim, à elaboração interna e às experiências com a língua escrita proporcionadas por esse ambiente. A leitura permitiu conhecer diferentes formas de expressão devido à variedade

de interlocutores e à ampliação de seu léxico. A produção escrita lhe permitiu confirmar as suas hipóteses sobre a forma de escrever (sintaxe, semântica) na medida em que o *feedback* era imediato. Para Valentini, o ambiente de rede telemática favorece as atividades operatórias com relação à língua escrita, permitindo assim uma apropriação ativa desse objeto de conhecimento pelo sujeito, pois as interações nesse contexto, não são só sociais, mas também simbólicas.

Santarosa et alii (1995)* reforça a importância de se investir no desenvolvimento de ambientes suportados por técnicas de hipermeios para a construção da leitura e escrita e o desenvolvimento de estruturas cognitivas. Fundamentou-se no princípio básico da participação ativa da criança na elaboração de formas de comunicação de mensagens, idéias que podem ser criadas a partir do manuseio de elementos simples como letras, sílabas e palavras, até a produção e exploração de textos, histórias, jornais, livros, de forma *on-line*, com possibilidades de utilização de imagens, som e animação gráfica. Para os autores, este tipo de ambiente abre espaço para o desenvolvimento cognitivo,

Valentini, C. (1995). A apropriação da leitura e escrita e os mecanismos cognitivos de sujeitos surdos na interação em rede telemática. In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de informática na Educação: Florianópolis: SBC:UFSC: EDUGRAF.

* Santarosa, L.M.C. et alii, (1995), Ambiente hipermídia/multimídia no desenvolvimento cognitivo e construção da leitura e escrita, In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis: SBC:UFSC: EDUGRAF

relacionando símbolos de escrita para compreender a construção de conceitos de número, espaço e tempo. Reforçam, ainda, a importância das técnicas de hipermeios para o desenvolvimento de crianças, como instrumentos para criação, produção textual, comunicação, expressão, dentre outros aspectos.

Em lingüística, por exemplo, Carraher juntamente com outros pesquisadores, desenvolveu um *software*, premiado em concurso nacional, denominado “Sherlock”. Este programa lida com textos inteiros e faz com que o jogador, ao tentar preencher o texto dado, adivinhe palavras inteiras, partes iniciais ou finais das palavras, onde o computador vai preenchendo todas as lacunas com as palavras sugeridas pelo aluno. De maneira agradável e divertida, os alunos vão descobrindo gradativamente o texto enquanto aprendem os mais diversos conhecimentos sobre a linguagem, constituindo-se assim numa ferramenta auxiliar para o ensino de português. Entretanto, cabe ao professor promover discussões e vincular as atividades aos conceitos que necessitam ser desenvolvidos na disciplina, tais como plurais, verbos, conjunções.

Pesquisas sobre o uso de computadores no processo de ensino e aprendizagem da língua materna e estrangeiras vêm aumentando nos últimos anos, tanto no Brasil quanto no exterior. Essas atividades apontam uma série de evidências reforçando a melhoria de habilidades de escrita de alunos trabalhando em ambientes informatizados. Spaulding e Lake* (1992) notaram melhoria nas habilidades de escrita em estudantes de baixo rendimento escolar na cidade de Nova York enquanto se comunicavam, via Internet, com estudantes da França e Alemanha. Santarosa (1995)** nos informa a respeito de uma série de pesquisas desenvolvidas em Portugal que exploram processadores de textos de diferentes tipos associados ou não a editores gráficos Kocham, 1990; Filipe et alii, 1990;

Miranda e Pinto, 1990; Filipe e Ponte, 1990; Machado e Azevedo, 1990; Antunes, 1990, dentre outros.

Santarosa relata que Kocham (1990) informa que o computador vem sendo usado cada vez mais como ferramenta da escrita, explorando o potencial dos processadores de texto no processo de escrita. Sua experiência indica que *“os alunos parecem preferir a escrita em computador à escrita manual; produzem, muitas vezes em colaboração, textos melhores e mais longos; parece, pois que o processamento de texto contribui para estimular a aprendizagem”* (p. 21). O mesmo autor aponta, ainda, as vantagens que o processador de texto tem, sobre a escrita manual, em especial o fato do texto escrito no computador não ser fixo, podendo ser alterado a qualquer momento, o mesmo não ocorrendo com a escrita manual, onde uma simples sugestão de alteração pode ser encarada como uma “destruição” do produto. O autor acrescenta ainda que *“a criança torna-se consciente dos componentes superiores do processo de escrita, como finalidade,*

*Apud Plano de desenvolvimento de informática na educação, (1996). SEED/MEC, mimeo, não publicado.

**Santarosa, L (1995). Estudo do processo de construção da leitura e escrita de crianças portadoras de necessidades especiais em ambientes computacionais que favorecem a comunicação, criação de idéias e produções textuais. In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis:SBC:UFSC; EDUGRAF.

assunto, audiência, através dos quais há também desenvolvimento dos níveis básicos do processo de escrita, como a ortografia” (p. 29).

Ryan*(1993), ao examinar 40 estudos comparativos sobre a utilização de computadores em escolas de 1º grau, conclui que o sistema usando computadores, foi 30% mais efetivo que em outras formas de instrução. Para Banger-Drowns (1993), o uso de processadores de texto como ferramenta de apoio foi 27% mais efetiva que os métodos tradicionais e 49% mais efetiva em aulas de redação.

4) Desenvolvendo a criatividade

Bustamante(1992), após investigações realizadas na área, observa que os ambientes computacionais quando voltados para a inteligência e o desenvolvimento cognitivo como processos básicos da aprendizagem podem constituir-se num desafio à criatividade e invenção. Para a autora, isto pode ser verificado em crianças muito pequenas, incapazes de estruturar sua invenções em sistemas lógicos significativos, mas capazes de pensar de maneira divergente da solicitação oferecida por ambientes convencionais padronizados.

A pesquisadora observou, também, que em relação a indivíduos no período de operações formais, *“a criatividade manifesta-se com encadeamento lógico, sendo aquela a maneira de conceber as diferentes estratégias cognitivas que podem ser mobilizadas e visualizadas através do computador, como significativas de um processo rico enquanto processo, validando o produto como algo construído, compartilhado e compreendido.”* (Bustamante, p. 334, 1992)

Santarosa (1995), relata em seu artigo anteriormente citado, que Filipe et alii (1990) observaram que, dentre as vantagens do uso do computador como meio auxiliar da aprendizagem da escrita, o “*desenvolvimento do poder criativo; do poder estético, na medida em que cada aluno se esforçava para melhorar e aperfeiçoar os seus trabalhos; mais auto-confiança, a medida em que iam dominando os utilitários e viam os seus trabalhos com melhor qualidade; espírito de entre-ajuda, pois os que tinham mais dificuldades preferiam trabalhar acompanhados, pois sentiam-se apoiados pelos companheiros.*”

5) Desenvolvendo autonomia, cooperação e criticidade

Num mundo em permanente evolução em que a presença do incerto, do imprevisto, do novo e da mudança estão cada dia mais evidentes, essas três características deverão estar presentes tanto no perfil do professor quanto do aluno.

Idem, Plano de Desenvolvimento de Informática na Educação, (1996).

Desta forma, os novos ambientes de aprendizagem informatizados deverão cultivá-las seriamente, amparados em teorias psicopedagógicas que abordam essas questões, em metodologias de engenharia de *software*, nos projetos das interfaces e na política de informatização adotada pela instituição. Não podemos incentivar a relação de dependência entre professores, alunos e técnicos conhecidos como “os entendidos” no assunto.

O aprendizado autônomo pressupõe a busca de informações onde quer que elas estejam mediante o domínio de diferentes formas de acesso à informação, associado ao desenvolvimento de uma atitude crítica de investigação, no sentido de que o indivíduo seja capaz de avaliar, reunir e organizar as informações mais relevantes. Isto implica em que o indivíduo seja capaz de comparar informações diferentes, com ideologias e valores diversos. Necessita ter condições de análise, reflexão e reconhecimento dos próprios sentimentos. O desenvolvimento da criticidade facilita a identificação da fonte de produção da informação, a análise de sua validade e a possibilidade de compará-las, decidindo quais serão mais úteis para o desenvolvimento do seu trabalho. Requer, portanto, raciocínio, valores morais e tomada de consciência dos próprios sentimentos.

O desenvolvimento autônomo envolve também relações de cooperação, parceria e compartilhamento entre os diferentes aprendizes, ou seja, interações interindividuais num contexto de cooperação, de diálogo, mediante o desenvolvimento de operações de reciprocidade, complementaridade e correspondência, o que pode ser incentivado com vivências de trabalho em grupo na busca de soluções aos problemas propostos, reconhecendo a importância da experiência e do saber de cada membro do grupo na construção do saber coletivo.

Desde 1991 que a UFRGS, através de seu Laboratório Estudos Cognitivos, vem desenvolvendo projetos voltados para a implantação de redes telemáticas para a educação à distância, permitindo a comunicação de modo interativo e em tempo real. A proposta

central deste grupo de pesquisa dá ênfase na educação básica e formação tecnológica, a partir da alfabetização em informática e o desenvolvimento de protótipos de ferramentas informáticas e as habilidades básicas para o seu uso. Buscou conhecer como ocorre o processo de construção e de articulação do pensamento quando os indivíduos interagem em redes, onde a ação do indivíduo implica na interação com outras crianças, professores e pessoas da comunidade.

Os resultados desses estudos, segundo Fagundes, já estão traduzidos em modelos teóricos explicativos e metodológicos para orientar mudanças qualitativas nas práticas curriculares e, de um modo geral, demonstram que crianças expulsas das escolas são capazes de voltar a se apaixonar por aprender, que é possível resgatar a auto-estima de crianças deficientes e que alunos talentosos se gratificam ao se transformarem em colaboradores daqueles que apresentam maiores dificuldades e aprendizagem.

Barros* (1995), ao desenvolver um Sistema de Apoio à aprendizagem Cooperativa Distribuída -ARCOO, informa que a tecnologia em rede de computadores possibilitou a formulação de uma nova estratégia de formação continuada de adultos - a aprendizagem cooperativa em ambientes distribuídos, onde a aprendizagem individual decorre da interação de pares que realizam um projeto comum. Mediante o desenvolvimento de sistema de hipermídia cooperativo, foi possível desenvolver encontros virtuais que possibilitaram a construção coletiva de soluções utilizando-se espaços que favorecem a criatividade, a resolução de conflitos mediante negociação, planejamento, execução e avaliação de tarefas. Para a autora, é necessária uma nova abordagem na formação básica e continuada para que os indivíduos permaneçam produtivos e acompanhando as evoluções de seu tempo, informando que o aprendizado em espaços e tempo virtuais se torna mais flexível para responder as necessidades do conhecimento do momento e a tecnologia é um meio que facilita a interação social, viabilizando a aprendizagem individual, mediante trocas com um grupo, e possibilitando a criação coletiva de um conhecimento compartilhado. Para a autora, este tipo de aprendizagem cooperativa permite a comunicação com agentes geradores de conhecimento contextualizado, a aprendizagem no ambiente de trabalho, rapidez no acesso à informação e usufruto do trabalho em equipe.

Em termos das características anteriormente apontadas, Santarosa (1995) também nos informa que os estudos de Machado e Azevedo (1990) desenvolvidos com o uso de computadores na produção de textos livres, histórias, diálogos, entrevistas, tornou as crianças “ *mais sociáveis, criativas, autônomas, desinibidas, confiantes e ativas*”.

6) Favorecendo a interdisciplinaridade

Dentre as novas pautas educacionais, a interdisciplinaridade ocupa hoje um lugar de destaque, a partir de um novo modelo de ciência que afirma que todos os conceitos e teorias estão interconectadas, que não existe uma disciplina mais importante do que outra, reafirmando a necessidade de se buscar um novo discurso, uma nova síntese, uma nova

linguagem descritiva que promova a descoberta de uma axiomática comum entre diferentes disciplinas.

Em termos educacionais a interdisciplinaridade tem uma grande importância metodológica e exige uma nova pedagogia, pois a vida nos apresenta problemas complexos que não podem ser resolvidos com pensamento disciplinar. Problemas complexos requerem soluções complexas, inter ou transdisciplinares, o que implica em integração de conhecimentos parciais, específicos, tendo como objetivo em comum um conhecer mais global.

De acordo com Moraes*(1996), ambientes computacionais utilizando ferramentas

Barros, L (1995), ARCOO - Sistema de apoio à aprendizagem cooperativa distribuída, In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis:SBC:UFSC; EDUGRAF

*Moraes, M.C.B.(1996), O paradigma educacional emergente, Tese de doutorado apresentada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP, São Paulo

adequadas cria todo um espaço para o desenvolvimento interdisciplinar, mediante o desenvolvimento de projetos e atividades integrando várias disciplinas. O computador, neste contexto, é visto como um objeto para a expressão da criatividade e uma ferramenta para a integração e organização de conteúdos socialmente relevantes e interdisciplinares. Para a autora, o computador pode atuar como força integradora entre as “culturas humanas e exatas”, plantando sementes geradoras de uma nova cultura epistemológica menos dissociada. Não estaremos enfocando somente questões relacionadas às tecnologias e a educação, mas também a lingüística, matemática, lógica, ciências sociais, etc... A integração temática interdisciplinar desenvolvida através de projetos seria, para a autora, a forma em que os educadores estão encontrando para ter um modelo de educação mais próximo possível da realidade do aluno e de uma forma que lhe seja mais significativa.

Almeida (1995)*, ao desenvolver estudos em ambientes LEGO-LOGO informa que os alunos, na tentativa de resolver problemas com dispositivos que eles mesmo montam e controlam através da execução de um programa computacional, exploram diferentes conceitos relacionados com a física, mecânica, matemática, computação ecologia, etc, onde o trabalho se desenvolve em torno de projetos, não se limitando a determinados conteúdos e temas específicos. Para a autora, a integração disciplinar torna os limites entre as disciplinas muito tênue, derrubando barreiras que foram construídas entre as ciências humanas e exatas, incitando o exercício da dúvida na tentativa de compreender as ações e representações do sujeito, revelando a sua identidade, abolindo a polarização entre sujeito-objeto, favorecendo a interação entre as diferentes formas de produção de conhecimento: “*convidando a pensar-se a si mesmo na complexidade*” reconhecida por Edgar Morin.

Todos esses autores são unânimes em afirmar que o computador em si apenas desencadeia o processo no sentido de que o importante não é a máquina ou o currículo, mas o que se pode ser feito com eles na direção do resgate do pensamento humano, do seu poder de construir ciência, criar, refletir, criticar, questionar e aprender de forma mais significativa.

C) POR UMA NOVA ECOLOGIA COGNITIVA

O que significa uma nova ecologia cognitiva ? A palavra *ecologia* nos indica a existência de relações, interações, diálogos entre diferentes organismos, viventes ou não viventes, indicando-nos que tudo que existe, coexiste e que nada existe fora de suas conexões, de suas relações. Ela nos traz a idéia de um dinamismo intrínseco existentes entre os seres e as coisas, envolvendo, não apenas a natureza, mas a cultura e a sociedade. A palavra *cognitiva* indica sua relação com a cognição, com o conhecimento. Portanto, uma nova ecologia cognitiva significa uma nova dinâmica na construção do

*Almeida, M.E.B.T.M.P. (1995), LEGO-Logo e a interdisciplinaridade, In: Anais do VII Congresso Internacional LOGO e I Congresso de Informática Educativa do MERCOSUL, UFRGS/LEC, RS:Porto Alegre.

conhecimento, um novo movimento, novas capacidades de adaptação e de equilíbrio dinâmico nos processos de construção do conhecimento, um novo jogo entre sujeito e objeto, um novo enfoque mostrando o enlace e a interatividade existentes entre as coisas do cérebro e os instrumentos que o homem utiliza. Explica a ação mútua e simultânea entre usuários e seus sistemas, entre aluno e professor, entre o indivíduo e seu contexto. Para Pierre Lévy*(1993), **ecologia cognitiva** é compreendida pelas interações que ocorrem entre as mentes humanas e as redes de armazenamento, transformação, produção e disseminação de informações e conhecimentos.

As tecnologias da informação deverão ser instrumentos que facilitem a criação de ambientes de aprendizagem natural, espontâneo, lúdico, desafiador, capaz de contribuir para a geração de *micromundos*** da matemática, da comunicação e expressão, da arte, da história, da ciências, ou como *incubadoras de conhecimento*** interdisciplinar. Ambientes compreendidos como contextos educacionais onde se possa construir teorias “erradas” ou transitórias, um lugar para se aprender a pensar, construir, explorar, formular e reformular teorias que tenham sintonicidade com as construções do indivíduo e que permitam o desenvolvimento de um estilo de cognição pessoal.

No ambiente escolar tradicional temos o quadro negro, o giz, o livro didático e o professor, cuja palavra serve de estímulo e orientação para mudança comportamental. É um ensino massificado, pouco interativo, a partir do momento em que ele necessita atender, pela média, 30 a 40 alunos simultaneamente, o que requer como um dos requisitos importantes o silêncio e a passividade dos alunos, o “bom comportamento” do aluno.

Uma nova ecologia cognitiva proporcionada por ambientes adequadamente informatizados, onde o professor não é a única fonte de informação, pressupõe um ambiente enriquecido de códigos simbólicos, de representações por imagens, sons e movimentos, disponíveis para que os alunos possam interagir com eles, formular e testar hipóteses, estabelecer relações, produzir simulações rápidas e fáceis, construir conhecimentos que tenham correspondências com a sua forma de pensar e compreender os fenômenos e os fatos da vida. Nesses ambientes poderemos partir de problemas,

atividades e projetos contextualizados e individuais, vivenciar interações sociais mais ricas e que também se constituem em novas fontes de informações.

Disto decorre a nossa preocupação para que o computador não seja programado para repetir o livro didático ou o velho ensino, que simplificam e reduzem a potencialidade desses instrumentos em função do espaço reduzido de informações que os livros dispõem, o que contrasta com a riqueza dos bancos de dados, ricos em imagens, cores e sons, oferecidos pelas novas tecnologias da informação.

Lévy, P. (1994). As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

****termos criados por Seymour Papert do MEDIA LAB/MIT/USA**

Além dos aspectos anteriores, o computador visto como instrumento para a criação de uma nova ecologia cognitiva, de um novo ambiente de aprendizagem, deverá também colaborar para a mobilização dos recursos internos do indivíduo - emocionais, afetivos, cognitivos, estéticos, éticos, etc., facilitando o interjogo desses recursos com os tipos de atividades a serem desenvolvidas, com os objetos do ambiente e com as interações com outras pessoas. Permite, também, mudar os limites entre o concreto e o formal, constituindo-se num instrumento de aceleração da aprendizagem ao facilitar a compreensão de conceitos difíceis de serem visualizados sem essas ferramentas.

A presença adequada do computador na escola-pública poderá representar um enriquecimento para aprendizagem do aluno e o atendimento às suas necessidades, independente de sua situação sócio-econômica e isto é o que faz justiça social, ou seja, o oferecimento de ambientes ricos em materiais de aprendizagem capazes de estimular o envolvimento e maior compromisso com a educação que lhe está sendo oferecida.

Para criar esta nova ecologia um dos atores principais, além do aluno, é o professor que, por sua vez, deverá compreender as mudanças que estão ocorrendo no meio cultural, no contexto onde vive o aprendiz e trazê-las para dentro da escola, criando, assim, um ambiente mais semelhante a vida, aos futuros espaços de trabalho, às atividades sociais e aos serviços que os aprendizes terão de realizar.

D) EDUCANDO PARA O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO.

Sob a ótica da CEPAL, uma das condições imprescindíveis para aumentar a competitividade e a equidade e que propicia o desenvolvimento sustentável, é a formação de recursos humanos e difusão do progresso técnico.

Competitividade está associado ao aumento de produtividade e incorporação do progresso técnico. Isto requer maior número de pessoas que tenham acesso aos bens e serviços modernos, mas também exige saber pensar, aprender a aprender, além de posicionamentos críticos, criativos e participatórios, de acordo com Demo (1996).

Sistemas produtivos modernos e competitivos requerem um trabalhador educado, pois as chances do mercado dependem de sua competência inovadora constante.

Uma política voltada para o desenvolvimento compreendido como conhecimento e aprendizagem, implica uma nova sinergia entre dois eixos mundiais importantes: a questão epistemológica e a questão tecnológica. A revolução da ciência e tecnologia requer que os indivíduos aprendam melhor, e o seu foco principal passa a ser o processo de aprendizagem, oferecendo, ao mesmo tempo, a instrumentação necessária capaz de colaborar neste sentido.

Um dos grandes problemas da educação nacional é que o desenvolvimento da ciência e da técnica vem gerando um desenvolvimento tecnológico sem precedentes na história da humanidade, mas o nosso cidadão comum não consegue compreender a natureza e nem o funcionamento dessas tecnologias. Continuamos apenas sendo apertadores de botões.

De acordo com Fagundes (1993), alfabetizar em tecnologia é ajudar o indivíduo a aprender a usar, descrever, refletir e explicar o funcionamento desses objetos. É pesquisar e transformar objetos informáticos que temos e desenvolver novos sistemas com esses objetos. É usar a tecnologia para compreender a tecnologia mecânica, química, matemática, e não mais a história do computador, rudimentos de lógica simbólica, sistemas numéricos binários e elementos de Basic.

E) EDUCANDO PARA UMA CIDADANIA GLOBAL

Educar para a cidadania global significa formar seres capazes de conviverem, se comunicarem e dialogarem num mundo interativo e interdependente utilizando os instrumentos da cultura. É preparar o indivíduo para ser contemporâneo de si mesmo, como membro de uma cultura planetária e, ao mesmo tempo, comunitária próxima, que, além de exigir sua instrumentação técnica para comunicação a longa distância, requer também o desenvolvimento de uma consciência de fraternidade, de solidariedade e a compreensão de que a evolução é individual e, ao mesmo tempo, coletiva. É prepará-lo para compreender que acima do individual deverá sempre prevalecer o coletivo.

Educar para a cidadania global requer a compreensão da multiculturalidade, o reconhecimento da interdependência com o meio ambiente e a criação de espaços para consensos entre os diferentes segmentos da sociedade. É fazer com que o indivíduo compreenda que é parte de um todo, um microcosmo dentro de um macrocosmo, parte integrante de uma comunidade, sociedade, nação e planeta.

Ao acessar a Internet e participar de um *network* local e que, ao mesmo tempo, integra um sistema de informações e conhecimento global, o indivíduo poderá vivenciar e compreender melhor essas dimensões. E tudo isto pressupõe uma filosofia de trabalho, de vida, uma nova visão de futuro, que o faça compreender a globalidade na qual todos nós estamos envolvidos. Requer também uma nova ética, uma nova consciência

individual, social e planetária, um sentimento de compaixão universal centrado no equilíbrio da comunidade terrestre.

Fagundes, L. (1993). Projeto de educação à distância: Criação de rede informática para alfabetização em língua, matemática e tecnologia. Porto Alegre: UFRGS/LEC.

BIBLIOGRAFIA

Almeida, M.E.B.T.M.P. (1995). LEGO-Logo e a interdisciplinaridade; In: Anais do VII Congresso Internacional LOGO e I Congresso de Informática Educativa do MERCOSUL. Porto Alegre/RS: UFRGS/LEC.

Banco Mundial.(1996).Chamada à ação: Combatendo o fracasso no Nordeste: Programa de Pesquisa e operacionalização de políticas educacionais. Brasília.

Barros, L (1995). ARCOO - Sistema de apoio à aprendizagem cooperativa distribuída; In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis:SBC: UFSC; EDUGRAF.

Benko,G.(1996). Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI, São Paulo: Editora Hucitec.

Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Desenvolvimento da Educação: Relatório Nacional do Brasil, 1996.

Bustamante, S.B.V.(1992). Cibernética, inteligência e criatividade: Uma análise do pensamento em ambientes computacionais de aprendizagem. Dissertação de Livre Docência, Petrópolis/RJ: UCP.

Carraher, D.W. (1996) A aprendizagem de conceitos matemáticos com auxílio do computador; In: E.M.S. de Alencar (org): Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino-aprendizagem. São Paulo: Cortez.

Carraher, D.W.& Schliemann, A.D.(1992) Bridging the gap between informal and formal mathematics: developing children`s understanding of principles of higher arithmetic. Trabalho apresentado em Kyoto, Japão.

CEPAL&UNESCO,(1992). Educación Y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad. Chile: OREALC/UNESCO.

Demo, P. (1996). Educação e desenvolvimento sustentável; In: Secretaria Municipal de Educação/SEMEC: Caminhos da educação. Belém: PMB/SEMEC.

Fagundes, L. (1988). Informática e educação, Rio de Janeiro: UFRJ/NCE

Fagundes, L. (1993). Projeto de educação à distância: Criação de rede informática para alfabetização em língua, matemática e tecnologia. Porto Alegre: UFRGS/LEC.

Lévy, P. (1994). As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

Moraes, M.C. (1996) O paradigma educacional emergente, Dissertação de doutorado, São Paulo: PUC/SP.

—
Santarosa, L.M.C. et alii. (1995). Ambiente hipermedia/multimídia no desenvolvimento cognitivo e construção da leitura e escrita; In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Florianópolis: SBC/UFSC: EDUGRAF.

Stinglitz, J. (1987). Learning to learn, localized learning and technological progress; In: P. Dasgupta and P. Storeman (eds). Economic Performance and Technological Change, Centre for Economic Policy Research, Cambridge, Mass: Cambridge University Press.

Valente, J.A. (1993). Por quê computadores na educação?, J.A. Valente (org); In: Computadores e conhecimento: Repensando a educação, Campinas/SP: UNICAMP.

Vitro, R. (1991) El desarrollo basado en el conocimiento como un incentivo para las innovaciones en la educación superior en el aprendizaje de por vida; exponencia apresentada en la Reunión Internacional de Reflexión sobre los Nuevos Roles de la Educación Superior a nivel mundial: el caso de América Latina y del Caribe. Paris: UNESCO.