

ESTADO DE GOIÁS
POLÍCIA MILITAR
ACADEMIA DE POLÍCIA MILITAR
DIVISÃO DE ENSINO

A Informática e sua Aplicabilidade na Educação

Oficial - Aluno: Mauro Douglas Pereira

MONOGRAFIA CTE - 89

Goiânia, Go Julho de 1989

Estado de Goiás
ACADEMIA DE POLÍCIA MILITAR
BIBLIOTECA

61-2-918
00001213
4

Biblioteca



00001213

MAURO DOUGLAS RIBEIRO

769/2

A INFORMÁTICA E SUA APLICABILIDADE NA EDUCAÇÃO

ACADEMIA DE POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS
JULHO - 1989

MAURO DOUGLAS RIBEIRO

A INFORMÁTICA E SUA APLICABILIDADE NA EDUCAÇÃO

Monografia apresentada como exigência
parcial para a conclusão do Curso
de Técnica de Ensino, realizado
na Academia de Polícia Militar do
Estado de Goiás, sob orientação do
1º Ten. PM Jorge Sobrinho.

ACADEMIA DE POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS

JULHO - 1989

A G R A D E C I M E N T O S

A todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

A Dna. Mariana

P E N S A M E N T O

"... Tão aferrado está cada um a seu critério, que poderíamos achar tantos reformadores quantas cabeças houvesse..."

DESCARTES

S U M Á R I O

	- INTRODUÇÃO	05
I	- O IMPACTO E AS TRANSFORMAÇÕES DO REVOLUCIONÁRIO COMPUTADOR	07
II	- A INFORMÁTICA EDUCACIONAL NO CONTEXTO MUNDIAL E BRASILEIRO	10
III	- O ENSINO ENVELHECIDO	13
IV	- NOVO ENSINO, NOVO PROFESSOR	15
V	- O COMPUTADOR E A ESCOLA	17
VI	- MUDANDO O PANORAMA	19
VII	- INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	21
VIII	- A FILOSOFIA LOGO	23
IX	- A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR COMO RECURSO EM EDUCA ÇÃO (I)	25
X	- A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR COMO RECURSO EM EDUCA ÇÃO (II)	27
XI	- A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR COMO RECURSO EM EDUCA ÇÃO (III)	29
11.1.	- Organização e Administração	29
11.2.	- Aplicação e Avaliação de Exames	29
11.3.	- Pesquisa	30
11.4.	- Ensino	30
XII	- USUÁRIOS DE UM SISTEMA DE ENSINO POR COMPUTADOR ..	31
12.1.	- Alunos de Instituições Educacionais	31
12.2.	- Pesquisadores e Autodidatas	31
12.3.	- Candidatos a Exames Classificatórios	31

XIII	- EDUCAÇÃO AUXILIADA POR COMPUTADOR DIFERENTE DE INS	
	TRUÇÃO PROGRAMADA	32
XIV	- CUSTO DO SISTEMA DE ENSINO POR COMPUTADOR	33
14.1.	- Categorias de Custo	33
14.2.	- Problema do Custo x Eficiência	34
XV	- COMUNICAÇÃO ENTRE PROFISSIONAIS	35
XVI	- LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO PARA O ENSINO POR COMPU-	
	TADOR	36
XVII	- SISTEMA COMPUTADORIZADO DE AVALIAÇÃO FORMATIVA ...	37
	- CONCLUSÃO	41
	- BIBLIOGRAFIA	43
	ANEXO	
	- Fluxograma do Sistema Tutorial de Avaliação For	
	mativa	

I N T R O D U Ç Ã O

A tentativa de apresentar a informática e, em especial, o computador como um potencial ainda não desenvolvido na área do ensino é o objetivo deste trabalho.

Procurando mostrar que o computador pode tornar-se para a escola brasileira um fator de desenvolvimento, aumento de produtividade e democratização de uso, pensa-se na forma de colocar a máquina a serviço de professores e estudantes, independente de ser ou não a computação sua área de interesse. Sendo importante também considerar que um dos principais resultados da nova tecnologia parece ser o de que o sistema educacional conquistará condições para melhor adaptar-se as diferenças individuais existentes entre os estudantes. O procedimento tradicional de manter 50 a 60 estudantes sob o cuidado de diferentes professores, durante um mesmo período, todos os dias, obrigando-os a assimilar a mesma dose de matéria, com a mesma velocidade pareceu estar em completo desacordo com os desenvolvimentos novos da tecnologia de instrução. Cada estudante deve ter oportunidade de avançar no estudo de uma disciplina até onde puder assimilar. Este entendimento individual dificilmente se tornará possível sem o uso de um suporte, que ofereça condições para um atendimento individualizado de acordo com as necessidades do educando.

Atualmente, observa-se que, um grande número de escolas brasileiras estão dotadas de Centros de Processamento de Dados. Esta afirmação ao contrário do esperado não implica que a maioria dos estudantes faça uso do computador como um recurso de estudo ou pesquisa. Note-se que não incluindo os trabalhos administrativos, como por exemplo matrículas, correção de exames do tipo vestibular, controle acadêmico e outros; é mui

to baixo o percentual de alunos que se beneficia com o uso direto do computador.

A justificativa para que o uso do computador por professores e alunos apresente um percentual tão baixo, é a seguinte: raramente em nível de formação e graduação, o computador é usado no estudo de outra área que não seja em função do conhecimento da própria Ciência da Computação, isto é, o computador é, geralmente, usado no ensino como um instrumento auxiliar no estudo de disciplinas relativas a Ciência da Computação.

A culpa de tal situação, a história da educação brasileira vem mostrando, desde as primeiras formas de instrução , que há um projeto intencional para fazer da educação escolarizada um elemento a mais de consolidação de um modelo econômico de interesses estrangeiros de segregação e diferenciação social. Os estudos não são voltados para as necessidades brasileiras e nem para o povo.

Não obstante esse tema, informa, também, sobre como os países do primeiro mundo encaram o problema do ensino deficitário, e as formas, técnicas e condições que a informática ' deve chegar aos discentes das mais diferentes áreas do conhecimento humano.

Esclarece, ainda, sobre as qualidades que os novos professores devem possuir, como deve ser sua formação, e as técnicas que serão por ele utilizadas, para transmitir ao aluno da era do computador, um ensino interessante, sem massificação e de alto nível.

Estado de Goiás
ACADEMIA DE POLÍCIA MILITAR
BIBLIOTECA

I - O IMPACTO E AS TRANSFORMAÇÕES DO REVOLUCIONÁRIO COMPUTADOR

A evolução da tecnologia não é percebida pelo homem comum, não obstante seu ritmo alucinante, por surgir gradualmente em sua vida. Assim, ele não se apercebe, não se detém para meditar ou admirar-se da fantástica transformação que está sendo processada a sua volta.

O dinamismo e a extraordinária evolução tecnológica do século XX vem mudando, significativa e gradualmente, as feições do universo terrestre e a própria estruturação da vida humana, ocupando, nesse contexto, posição de alto relevo a computação, que tem possibilitado o desenvolvimento de inúmeras novas atividades a disposição da sociedade.

Pode-se, em consequência, afirmar que atualmente o mundo já vive sob o apoio da cibernética, e segundo SERVAN-SCHREIBER, em seu DESAFIO MUNDIAL, no início de uma nova era, a da Informática, cujos reflexos e efeitos serão muito mais marcantes que os da Revolução Industrial.

Desde os distantes idos de 1946, em que surgiu o denominando ENIAC* - foi um dos primeiros e, ainda, o que se pode chamar de "pithecanthropus" dos computadores. Possuía 20 metros de comprimento por 3 metros de altura, era servido por uma enorme equipe de sábios e consumia a energia elétrica de uma pequena cidade - aos dias presentes, em que se sucedem aparatos cada vez mais eficazes e menores, o computador vem dominando a atividade humana e abrindo perspectivas incrivelmente fabulosas para a expansão do homem em todas as dimensões, inclusive no espaço extraterrestre, e possibilitando uma inte

*ENIAC. Eletronic Numerical Integrator and Calculator
Universidade da Pensylvannia - USA, 1946.

gração mais estreita, pelas comunicações, de todo o mundo civilizado.

Se houver uma fixação na observação das ocorrências' que nos cercam, verifica-se que sem a existência dos computadores não seriam possíveis centenas de atividades que já fazem parte do dia-a-dia do mundo moderno.

Não seriam possíveis as viagens espaciais, as previsões metereológicas precisas e atuais ou as transmissões de TV, telefonia e telex, por satélites.

Os bancos não poderiam atender ao crescente número de clientes, atualizando rapidamente seus saldos e efetivar a elevada gama de complexas transações que a economia moderna exige, a não ser que se multiplicassem aos milhares ou milhões para comportarem o atendimento de todos os clientes, ou então, que se contetassem com poucos clientes, o que certamente os tornaria inviáveis.

Obras de engenharia do porte de ITAIPU não poderiam ser acompanhadas em seu desenvolvimento, por alguns anos e, não teriam a precisão que a técnica exige. Além disso, seu custo seria elevadíssimo e, quando concluída, já estaria superada.

Faz-se reservas e solicita-se a emissão de passagens' aéreas, no ato. Conversa-se a distância pelo DDD ou DDI sem interveniência de telefonista e, não se percebe que isso só se torna possível com o uso de computadores.

De armazenador de dados e eficiente realizador de cálculos para as grandes organizações, operado por técnicos de alta qualificação, ele vai sutilmente transformando-se, reduzindo-se em tamanho, custo e simplicidade operacional, para passar a atuar em organizações médias, pequenas e até no uso pessoal. Não mais se terá contatos indiretos com o computador, por meio do estrato bancária ou das contas de luz e telefone, mas contatos diretos com um objeto de uso pessoal.

Ao findar do século, finalmente, o computador atingirá o tamanho do cérebro humano. Mas, ainda assim, não poderá ser chamado, como foi impropriamente na década de 40, de "cérebro eletrônico", e sim de um produto do fantástico e inigualável cérebro humano.

A redução em tamanho, consumo de energia, custo e complexidade de operação viabilizou, paulatinamente, a saída dos computadores de suas salas de instalações especiais e complexas e, ainda, colaborou e tem colaborado na remoção da aura de mistério que o acompanha desde o início. O conjunto desses fatores, faz prever até o fim dos anos 80, nos Estados Unidos, a existência de 20.000.000 de computadores, de uso pessoal e doméstico, nos lares norte-americanos.

Tal fenômeno de natureza revolucionária, conhecido como informatização da sociedade, deve-se fundamentalmente a escalada da tecnologia com a qual são construídos os computadores: a microeletrônica. Aliada as técnicas digitais, a microeletrônica proporcionou, nestes vinte anos, uma ampliação de cem mil vezes na capacidade de tratamento e armazenamento da informação, a preços decrescentes na mesma ordem de magnitude.

O homem contemporâneo é testemunha de uma revolução tão importante quanto a provocada pela máquina a vapor por alguns séculos atrás. Aquela conquista multiplicou o trabalho físico da humanidade, trazendo transformações radicais em seu comportamento. A segunda revolução industrial esta destinada a propiciar modificações ainda mais profundas, pois ela multiplica o trabalho mental, uma força de alcance muito mais ampla. E o computador é a ferramenta básica desta revolução. Máquina que participa hoje da vida das pessoas, o computador não perdeu, apesar de tudo, uma dose de mistério que o envolve desde a sua criação. Este clima, no entanto, pode e deve ser desfeito, para que o homem se aproxime de sua criação mais sofisticada sem temores e retire dela todos os benefícios possíveis.

Evidentemente o mundo educacional não poderá colocar-se a margem do processo de desenvolvimento, pois não poderá acompanhar o ritmo e os volumes crescentes de efeitos, com a utilização de meios tradicionais. Quanto mais tempo demorar para dominar as técnicas de automação escolar, maior ser o risco de atingir um ponto de defasagem difícil de superar. A absorção de técnicas de informática demandam um longo período e precisam ser o quanto logo iniciadas.

II - A INFORMÁTICA EDUCACIONAL NO CONTEXTO MUNDIAL E BRASILEIRO

Todos os setores da atividade humana tem sido influenciados pela grande disseminação de computadores de baixo custo e isso ainda continuará acontecendo. Entretanto, a aplicação da informática a educação tem crescido de forma impressionante. Pode se afirmar com segurança que, pelo menos nos países mais desenvolvidos, o computador está se tornando tão comum na escola quanto o giz e quadro negro. Basta examinar algumas estatísticas do cenário educativo norte-americano, que parece sempre refletir temas atuais e responder a mudanças nas prioridades sociais.

O número de computadores nas escolas americanas de 1 e 2 grau, que era de 65.000 em 1980, pulou para mais de 600.000 em 1984. De 1981 a 1984, esse número duplicou a cada ano, e prevê-se que continuará nesse progresso até o final da década. A proporção de escolas elementares da rede pública norte-americana que tinham pelo menos um computador aumentou de 11%, em 1981 para 62%, em 1983. Atualmente, 81% das escolas de 1 grau e 86% das escolas de 2 grau já dispõem de no mínimo um computador, mas não é incomum encontrar colégios que tem 200 ou mais microcomputadores para o uso de seus alunos. A média nacional em 1983 era de 92 alunos por computador dedicado ao ensino.

O software aplicativo voltado especificamente ao mercado educacional também teve sua oferta e seu nível de qualidade muito aumentados na primeira metade da década de 80. Em 1984, existiam mais de 10.000 programas para ensino, nas áreas mais diversas, predominando as aplicações em matemática, ciências, línguas, artes e ciências sociais. Grande editoras de li

Informática (SEI), do Ministério da Educação e Cultura (Centro de Informática Educativa) e órgãos de financiamento (FINEP, CNPq), estabeleceu um projeto piloto para investigar as potencialidades e os impactos da informática na educação, nas escolas públicas de 2º grau (projeto EDUCOM), a partir de 1984.

A finalidade do projeto é articular estudos em equipes, com educadores, sociólogos, psicólogos, pedagogos e programadores, buscando um conhecimento adaptável às características e necessidades brasileiras. Foram credenciados centros universitários em Campinas (Unicamp), Rio de Janeiro (UFRJ, PUC), Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador, Recife entre outras cidades, para desenvolver projetos específicos, com recursos federais. Os trabalhos são realizados em colaboração com escolas da rede pública de ensino, que recebem computadores e têm seus professores treinados em informática educativa, servindo ao mesmo tempo de experimentação e observação para os pesquisadores.

III - O ENSINO ENVELHECIDO

Vive-se em todo o mundo uma crise de formação educacional, tanto básica quanto profissional, mais que isso, a educação não acompanhou o desenvolvimento econômico e tecnológico do século XX, caracterizado pela passagem do estágio de produção artesanal para o estágio industrial. A escola está defasada, em processo de obsolescência e decadência acelerada. Ela não cumpre mais suas finalidades fundamentais. (Surpreendentemente, essas palavras são de um professor e não de nenhum inimigo da escola. Elas são do professor Jean-Louis Leonhardt, CNRS - Centre National de la Recherche Scientifique da França). Vale a pena recorrer a um diagnóstico tão lúcido como esse para discutir as perspectivas da informatização do ensino.

A queda do nível de qualidade do ensino, é fato conhecido e notório. Não apenas ao nível formal, da cultural geral, da linguagem escrita e falada, da leitura e de tudo que no passado compunha a área de humanidades. Mas também no campo da capacitação profissional - do técnico industrial, do professor do advogado, do jornalista, do médico, do engenheiro, do operário qualificado, do pesquisador.

A incompetência é o mal do século. Se não o único, pelo menos um dos maiores. Segundos o professor Leonhardt, há um retrocesso cultural até nos países cultos.

O que fazer diante de tal quadro? O problema existe em quase todo o mundo, embora não seja exatamente o mesmo na França e no Brasil, nos Estados Unidos e no Japão. Cada país encaminha a solução a seu modo, exceto o Brasil, que quase nada tem feito para mudar o panorama.

É preciso em primeiro lugar compreender bem a situação do professor e da escola, neste limiar da nova sociedade em

que vivemos. Não há sociedade inteligente com escolas incompetentes, inadequadas, defasadas, obsoletas e ineficazes.

A indústria da nova sociedade tem que mudar seu processo tradicional, tem que deixar de ser fordiana ou taylorista. Por que? "Por que esse modo de produção idiotiza as pessoas".

O atual sistema educacional é completamente racional, não é um sistema de defeito zero, nem um sistema onde as pessoas se interessam pelo trabalho. E somente com a informatização no ensino poderemos mudar todo esse quadro.

IV - NOVO ENSINO, NOVO PROFESSOR

Não bastaria encher as escolas de computadores, de sistemas de videos interativos, de toda a parafernália eletrônica a título de informatizar a escola. É preciso formar o novo professor, é preciso mudar sua cabeça, sua visão das novas tecnologias, preparando-o para trabalhar corretamente com elas, para produzir sempre mais e melhores materiais didáticos, sempre em equipe, para usar adequadamente até os produtos da inteligência artificial.

É preciso que o professor se aproprie do produto pedagógico produzido por outros educadores, e as novas tecnologias permitem essa apropriação. É preciso deixar que o professor toque e modifique esses objetos.

Não é correto oferecer-lhe um produto pronto, completamente acabado, esse é sob o ponto de atual, um dos fracassos dos métodos audiovisuais na educação. O audiovisual, normalmente é algo completamente acabado. Não pode ser mexido ou alterado. Já a informática tem extraordinária flexibilidade, permitindo ampla modificação na informação, com ela dispõe-se de um fantástico instrumento de apropriação dos produtos pedagógicos produzidos por outrem.

Isso não é fácil de ser conseguido na prática. O professor não está muito disposto a intervir no produto didático. Ora, se o desenvolvimento de software educacionais demanda milhares de horas de trabalho em equipe, como chegar a oferecer algum volume apreciável de bons programas educacionais para a maioria dos professores.

A experiência tem mostrado que por uma produção em larga escala de programas educacionais é possível produzir um volume de milhares de classes ou milhares de aulas. Por esse

caminho os custos baixam e a nova tecnologia pode ser democratizada.

Não se deve temer a centralização do processo educativo. Por que a informática permite a produção descentralizada com o uso do sistema de telecomunicações, não há assim, risco do big-brother que define todos os programas didáticos do mundo. O importante é sim, organizar grupos de trabalhos múltiplos, interdisciplinares, complexos e integrados. Esse trabalho é o que interessa e que toca diretamente a responsabilidade do governo via Ministério da Educação, mas com a participação intensa de outras áreas.

V - O COMPUTADOR E A ESCOLA

A primeira vista, as novas tecnologias da informação já poderiam estar sendo utilizadas em larga escala nas escolas como um dos caminhos mais lógicos e tranquilos para aumentar a eficiência e a qualidade do ensino. Na prática, no entanto, as coisas se complicam, educar é algo muito mais complexo do que se pensa. O que é a escola? A maioria das pessoas guardam a imagem da escola como sendo a oficina de trabalho de um único profissional: o professor. Ali, o mestre tem sido absoluto, esse autoritarismo está associado também a imagem estereotipada da velha escola e de seu mestre, marcados pelo estímulo de aulas discursivas, verborragicas e livrescas. Inclusive provam cientificamente o resultado de uma reação química, simplesmente escrevendo sua equação na lousa.

Que escola é essa que não atende a teoria nem a prática, que não prepara os jovens para a vida na nova sociedade, tão dinâmica, tão mutável e tão cheia de desafios?

Diante da chegada do computador e das novas tecnologias da informação, a escola reage de modo muito diferente do que reagiu em passado muito distante ao advento de outros recursos tecnológicos como foram os recursos audiovisuais, a tábua de logarítimos e a calculadora eletrônica. Agora, contudo, o desafio é infinitamente maior. A perspectiva de utilização das telecomunicações, do satélite, do vídeo cassete, do vídeo disco, da televisão, das fibras ópticas, do computador, da telemática, enfim, é muito mais poderosa do que qualquer tecnologia no passado. Admitimos sem muito esforço que as novas tecnologias poderiam transformar-se em excelente instrumento auxiliar do professor e do ensino. Mas como fazê-lo?

A situação é paradoxal. O Brasil já poderia ter im

plantado um sistema nacional de educação bem mais eficaz do que o atual, com o apoio da TV educativa, dos programas de tele-educação via satélite, dos recursos audiovisuais eletrônicos, do computador e de algumas aplicações de vídeo disco interativo.

O desafio se torna realmente gigantesco porque não se pode somente pensar em colocar o computador na escola sem considerar a um só tempo, a situação dos alunos, em sua maioria ' subnutridos e carentes de tudo, bem como a dos professores mal preparados, mal assistidos e mal pagos.

VI - MUDANDO O PANORAMA

Como as novas tecnologias poderão mudar esse panora ma? Elas não mudam a essência do problema mas podem contribuir para mudar significativamente o quadro. As soluções técnicas ' para mudar o panorama já existem. Mas poucos sabem, realmente, utilizá-las. Afinal, o papel essencial do professor é trabalhar com a informação, manipulando-a no sentido puramente ope racional. Numa comparação pessoal, pode-se considerá-lo, em úl tima instância, um fantástico e complexo banco de dados.

Haveria conflito entre essas novas tecnologias e as relações pessoais, humana, que caracterizam a educação e a for mação básica? É claro que não. Corretamente utilizadas, as no vas tecnologias não entram em conflito com o relacionamento ' pessoal humano, da escola. Pelo contrário, permitem aprimorá lo e desenvolvê-lo. Informatizar a escola é sob certos aspec tos, conferir a eficiência da moderna indústria ao ensino. Di zendo com as palavras professor Leonhardt, "industrializar a educação significa precisamente liberar o professor das tare fas superrepetitivas, porque repetir durante 30 anos o mesmo ' curso é algo desumano, inaceitável".

E por que se admitia no passado? Porque o conhecimen- to evoluía lentamente. O prestígio social ou status do profes- sor compensava o sacrifício cotidiano, dando-lhe maior gratifi- cação profissional. Agora, não. Nas fábricas modernas, a tare fa repetitiva passa a ser feita por robôs. E o homem apenas ' vigia. Esse é o fenômeno típico das novas tecnologias.

Vive-se, sem dúvida, em uma época que surgem novos pa radoxos. Dispõe-se hoje de uma massa de informações que jamais poderia ser absorvida. Dispõe-se hoje, de simuladores nas fá bricas, nas centrais nucleares, na aviação. O trabalho passa a

ser abstrato, hipotético, como uma novela ou uma obra de ficção. E não se pode escapar disso. No Campo educacional o papel do professor está igualmente em crise. E são essas novas tecnologias que lhe oferecem a melhor saída.

A proposta de muitos educadores lúcidos é transportar a experiência concreta das novas tecnologias de diversos campos para o campo da educação. Mas isso não é fácil. É preciso' criar uma montanha de programas educacionais, de software de ensino ou didactical.

O professor já não pode mais trabalhar sozinho, abandonado como tem acontecido há um século. Ele precisa trabalhar em equipe, e deve ser capaz de conceber um projeto global, para só realizar uma fração minúscula dele.

Para se criarem 50 horas de programas educativos por computador, é preciso pelo menos 15.000 horas de trabalho. Isso mostra que o trabalho do professor não pode ser individual, isolado. É também uma tarefa interdisciplinar e cooperativa. ' Se eu quiser armazenar informações de que dispõe um vídeo-tape ou programa de vídeo cassete, devo procurar um especialista em vídeo. Não posso mais trabalhar sozinho em meu escritório, mas preciso de uma equipe profissional. Igualmente o professor deve aprender a dominar os produtos pedagógicos feitos por outras pessoas, por outros educadores ou especialistas. Trata-se de adquirir cultura científica e não puro tecnologismo.

VII - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Nesse caminho, a experiência da informática educacional deverá viver novas mutações, entre as quais a dos sistemas especialistas, que fazem parte do campo da Inteligência Artificial.

É urgentíssimo falar sobre esses caminhos aos professores, porque num futuro relativamente próximo, eles terão que trabalhar com tais programas educativos, com esse tipo de software pedagógico, com sistemas especialistas, com cursos inteiros criados e preparados nessa tecnologia de utilização.

Tudo que se faz hoje, por mais sério e significativo' que seja, parecerá brincadeira amanhã, ou num horizonte de 10 anos. Mas é essencial que se domine todos os passos da criação de tais ferramentas, porque o computador vai conviver com o ser humano, se não para sempre, por muitos séculos. Nessa linha, é urgente que os professores se preparem para utilizar intensivamente sistemas especialistas, quer como ferramentas de ensino quer para sua própria reciclagem.

Há aplicações extremamente diferenciadas dos sistemas especialistas. Um exemplo industrial é o dos sistemas especialistas usados na fabricação de automóveis. Um operário vai sendo guiado, passo-a-passo, na montagem e teste final das caixas de câmbio. Na verdade, ele não tem que raciocinar. O computador lhe dá ordens: "verifique se o sistema de engrenagens X está funcionando. Se está, passe para o sistema Y". O operário não aprende nada. Ele descobre falhas e as corrige, porque uma espécie de robô lhe mostra o caminho para tudo.

Para a aprendizagem, estão sendo criados outros sistemas especialistas, muito mais complexos, num campo em que os educadores e raros especialistas ainda estão tateando. Com to

do o seu charme, com todo o modismo e a pretensão que envolvem as questões básicas da Inteligência Artificial, ninguém pode reia duvidar que ela ficasse fora das aplicações educacionais. No entanto, a inteligência artificial está no bom caminho. Por mais que haja projetos que pareçam absolutamente sem interesse a inteligência artificial tem imensa importância e interesse ' para o futuro da educação.

VIII - A FILOSOFIA LOGO

LOGO é uma linguagem de computação, um método de ensino e uma filosofia educacional que propõem o uso do computador como ferramenta básica do processo educacional, permitindo a criança, dominar conceitos mais profundos em matemática, ciência, expressão, linguagem e em muitas outras áreas e matérias.

Diante do computador, numa cadeira de rodas, um jovem, vítima da paralisia cerebral, consegue apenas tocar o teclado com o dedo polegar, tal os problemas de coordenação motora que apresenta. Mesmo falando com dificuldade, ele nos mostra como usar os comandos principais para dialogar com o computador. Sua postura é de confiança. Sua inteligência é superior a média. No entanto, a descoordenação de movimentos o havia impedido de ir a escola e de aprender a escrever, com lápis e papel. Só o computador, ou mais precisamente o método LOGO, lhe permitiu estudar, escrever, evoluir e continuar a aprender como qualquer outro jovem normal e inteligente.

Não basta, porém, usar o computador na escola. É preciso usá-lo corretamente. E mais: "temos que preparar as novas gerações para viver numa sociedade profundamente diferente daquela que viveram nossos pais e na qual passamos nossa infância". Está na hora de aprender a conviver com o computador. Precisa-se, acima de tudo, compreender essa nova cultura que se desenvolve sob os olhos da maioria das pessoas: a cultura do computador. Vivendo numa sociedade em que a presença do computador é um fato indiscutível e irreversível, a criança tem que estar preparada para um novo tipo de vida.

Para o criador do método LOGO, "o professor desempenha quase sempre o papel de uma figura autoritária, que prescreve e recomenda exercícios, que julga desempenhos e comporta

mentos". A criança, por sua vez, enquanto aprende matemática pelos métodos repetitivos, está sendo condicionada a aceitar o modelo imposto pela sociedade. Por isso substituir o homem pela máquina não mudaria nada, exceto talvez que isso tornaria o processo de condicionamento muito mais eficaz e rígido.

Usar o computador em educação pelo método LOGO é apropriar-se de uma ferramenta adequada para adquirir algum conhecimento. Quando as pessoas se apaixonam por certos tipos de conhecimento ou área, acabam aprendendo muito mais facilmente. Sem esse gosto ou essa paixão, as coisas já se tornam mais difíceis. O computador permite essa nova revelação.

Entre os conceitos existentes, o que mais influencia o método LOGO é o do desenvolvimento, ou seja, a idéia de que o conhecimento que temos é algo que criamos. Isso se opõe claramente ao modelo educacional vigente, para o qual o conhecimento é transferido da cabeça do professor para a cabeça do aluno. O sistema educacional em vigor na maioria das escolas limita-se a ensinar dentro de um currículo fixo.

O professor tradicional não compreende o ensino sem currículo, pois isso lhe parece a própria imagem do caos. Para que as crianças aprendam a somar, impõem-lhes exercícios cansativos, maçantes e o suplicio de contas intermináveis. O mesmo acontece com os exercícios e tópicos de contas de dividir, soletração, pronúncia, leitura, verbos e tudo o mais. Por que esses tópicos foram escolhidos? Por uma razão muito simples: Porque a tecnologia da era do lápis e papel ditava o que deveria ser ensinado. Hoje temos que usar uma nova tecnologia para ensinar. Mas de uma forma nova. Usaremos a nova tecnologia, sim, mas temos de repensar o que ensinar. Usar o LOGO para ensinar a geometria significa repensar o ensino da geometria.

IX - A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR COMO RECURSO EM EDUCAÇÃO (I)

A utilização do computador, como recurso em educação, tem sido estruturada em três modos principais, de acordo com o desempenho esperado do computador.

- 1 - O modo computacional
- 2 - O modo conversacional
- 3 - O modo simulativo

O modo conversacional ou tutorial refer-se a situação em que o estudante aprende por um método pseudo-socratico. A função do computador neste modo consiste em manter um diálogo com o aluno, dirigido por um programa. Este tipo de interação exige do aluno respostas freqüentes na forma de seleção de alternativas ou na forma de respostas diretas, quer numéricas ou verbais.

No modo simulativo, o computador é usado como um dispositivo para simular fenômenos físicos que transcendem as facilidades disponíveis.

A simulação de modelos em situações reais encontra na física um fecundo campo de aplicação. Existe um grande número de experiências de física que podem ser inteiramente adaptadas a condições reais através de simulações com uso de computador e dos terminais que normalmente o acompanham.

O modo simulativo, da mesma forma como experiências de laboratórios, não pode ser interpretado como um instrumento de ensino capaz de ensinar por si só conteúdos completamente novos. Ele deve ser complementado ou servir de complementação. Mesmo sendo impróprio para ministrar conteúdo novo, um modelo simulativo pode ser utilizado para ilustrar relações complexas. Uma simulação pode ser usada, após terem sido aprendidos con

ceitos e princípios básicos, para integrá-los no contexto de um problema significativo e para testar a aquisição de conceitos e princípios, bem como o uso destes em soluções de problemas.

X - A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR COMO RECURSO EM EDUCAÇÃO (II)

Onde pode ser utilizado o computador na escola de 1º e 2º graus? As áreas de aplicação podem ser divididas a grosso modo em três filosofias distintas de atuação da informática:

- Ensino da Informática: ou o que vem sendo chamado , em inglês, de Computer Literacy, isto é, alfabetização em informática. Pressupõe-se nessa abordagem que as crianças e os jovens de hoje necessitem de uma formação básica em informática, pois ela será ferramenta fundamental de trabalho em todas as áreas profissionais. Nesse sentido, o computador é usado para ensinar operação, utilização de programas prontos (processamento de textos, cálculos, etc.) e programação em BASIC, LOGO, PASCAL e outras linguagens. O computador passa a ser mais um instrumento ao alcance do estudante, e esse passo precede a utilização do equipamento no 2º grau.

- Ensino pela Informática: nessa área, o computador ' pode ser empregado de muitas maneiras diferentes, como um recurso de ensino de outras disciplinas. As formas mais comuns' de utilização são no CAI (Sigla da expressão em inglês Computer-Assisted Instruction, ou ensino programado com o auxílio ' do computador), na simulação e na modelagem, na resolução de problemas e em bancos de informações. Cerca de 50% dos programas e em área são do tipo treino-e-prática, ou seja, funcionam para facilitar a realização de exercícios (um exemplo: aprendizado de tabuada). Outros 20% se concentram nas formas denominadas tutorial (o computador funcionando como uma espécie de livro eletrônico) e 20% em simulação, modelagem e resolução de problemas.

- Exploração Criativa: inaugurada pelo pesquisador Seymour Papert, do MIT (Massachusetts Institute of Technology), que

criou a linguagem LOGO. É considerada uma área intermediária ' entre as duas anteriores, pois nela se usa o computador como ' uma ferramenta de descoberta e exploração intelectuais, aprendizado cognitivo, etc., em um processo aberto e pouco estruturado. No Brasil, a precursora de pesquisa nesta área foi a Universidade Estadual Campinas (Unicamp), que assessorou a Itatec na criação do primeiro LOGO em português, complexo para microcomputadores nacionais.

XI - A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR COMO RECURSO EM EDUCAÇÃO (III)

Os computadores podem ser usados em diferentes tarefas nos campos da Educação.

11.1. - Organização e Administração

A racionalização na execução de algumas tarefas administrativas como:

- Elaboração de horários;
- Elaboração de Estatísticas;
- Elaboração de listas de frequências e notas;
- Controle de frequências e notas;
- Promoção de funcionários;
- Controle das bibliotecas;
- Matrícula dos alunos.

11.2. - Aplicação e Avaliação de Exames

O processo de avaliação pode evoluir, através do computador. A rapidez e imparcialidade da correção são duas características importantes nesta função, podendo:

- Automatizar os exames;
- Realizar a análise dos erros;
- Aconselhamento do aluno de acordo com os resultados obtidos;
- Armazenamento dos resultados.

11.3. - Pesquisa

Como instrumento auxiliar no desenvolvimento da pesquisa nas mais diversas áreas, assumindo o papel de:

- Simulador de fenômenos;
- Analisador de resultados.

11.4. - Ensino

Várias são as funções que podem ser desempenhadas pelo computador neste campo:

- Planejamento de lições;
- Desenvolvimento de formas didáticas;
- Aplicação de programas de ensino;
- Registro do desenvolvimento do aluno;
- Administração de bancos de programas - aula e arquivos de dados sobre os alunos.

XII - USUÁRIOS DE UM SISTEMA DE ENSINO POR COMPUTADOR

Este sistema poderá beneficiar uma gama muito grande de alunos, pois poderá atender:

12.1. - Alunos de Instituições Educacionais

Auxiliar alunos de um mesmo nível em uma determinada disciplina através deste recurso. Sabemos que uma mesma aula é apresentada, para alunos com diferentes embasamentos, possuindo dificuldades em diferentes pontos. O que dificulta o entendimento para um, pode ser assunto de pleno domínio para outro.

12.2. - Pesquisadores e Autodidatas

Para aqueles que pretendem especializar-se em um tema, a pesquisa em bibliografia adequada poderia ser orientada através de programas-aula de autoridades no assunto, auxiliando-o no estudo e na pesquisa. Isso criaria um acesso maior e mais prático a cada assunto.

12.3. - Candidatos a Exames Classificatórios

Para um grupo de autodidatas que tenham um objetivo comum, tomando como exemplo os candidatos aos exames supletivos. Observa-se que o projeto poderia não só oferecer-lhes condições para um preparo orientado, como também uma avaliação a longo ou curto prazo, isto é, durante ou no término do estudo, através dos programas-aula, de uma determinada área.

XIII - EDUCAÇÃO AUXILIADA POR COMPUTADOR DIFERENTE DE INSTRUÇÃO PROGRAMADA

A educação auxiliada por computador começa identificando o nível do estudante e suas dificuldades nos níveis inferiores ao seu. Neste tipo de programa a última resposta do estudante determina o que ele verá a seguir, isto é, para que ponto deve se deslocar a execução. Desta forma as respostas de centenas de alunos regularão os desvios apresentando materiais diversos segundo suas necessidades e habilidades individuais, fiscalizando o progresso de cada estudante e testando cada estudante dentro ou fora do programa, por opção do professor.

A educação auxiliada por computador não é, portanto, uma forma mais sofisticada de educação programada, mas um auxilio na aprendizagem que se preocupa com as dificuldades de cada indivíduo, possuindo mais liberdade na revisão de conceitos em qualquer nível, independente daquele que esteja atuando.

A educação auxiliada por computador e, portanto, uma espécie de educação completamente distinta. Utiliza instrução' programada, mas também dados processados eletronicamente, comunicação de dados, e conceitos de teoria visual e de veículos 'de informação e teoria de aprendizagem.

XIV - CUSTO DO SISTEMA DE ENSINO POR COMPUTADOR

Considera-se que a implantação do projeto é a longo prazo, pois um sistema baseado em um Banco de Programas aula que deva atender várias disciplinas, de diversos cursos, com diferentes graus de profundidade, terá um crescimento sistemático que poderá acompanhar várias turmas até atingir um nível satisfatório. Desta forma torna-se difícil determinar o valor de um grande número de variáveis que estão envolvidas no custo de implantação e manutenção de um Sistema de Ensino por Computador. Porém, um estudo sobre as categorias que devem ser tomadas como referências no cálculo do custo de um sistema com estas características, e apresentando nas seções que seguem:

14.1. - Categorias de Custo

As quatro categorias de custo usualmente examinadas, são:

- "Hardware" (arquitetura do computador, memória, dispositivos periféricos, linhas de comunicação, terminal display etc.).
- "Software" (Sistema Operacional, compiladores, programas de comunicação, programas de gráficos, etc.).
- Cursos (programas-aula, microfichas, materiais diversos).
- Implantação (operações com o computador, administração escolar, preparação e orientação de estudantes).

Os cursos estão na área que apresenta maior dificuldade, para a avaliação dos custos, pois sua elaboração, implantação e manutenção envolve as demais categorias, além dos recur-

sos humanos.

Independente da inclusão ou não dos custos, para o desenvolvimento do "software", "hardware" e cursos, no custo geral do sistema, isto implicará na abertura de novos campos de pesquisa nas universidades. Este benefício não pode ser computado numericamente, mas torna-se evidente que incrementa o custo total.

14.2. - Problema do Custo x Eficiência

A análise do custo é um fator com muito peso na seleção de alternativas de um sistema. Mas, um sistema que apresente baixo custo e alta eficiência, se for real, é a melhor escolha. Foi mostrado no item anterior a dificuldade de computar todos os valores envolvidos na avaliação do custo de um Sistema de Ensino por Computador, mas: os componentes do sistema de processamento, os terminais e o desenvolvimento e manutenção do Banco de Programas-aula, assim como os recursos de "software" para as aplicações nas diferentes áreas de ensino, são elementos que não devem ser prejudicados em função do custo total do sistema, pois a eficiência do sistema será o somatório da eficiência de cada um dos seus componentes. O custo dos dois primeiros elementos referidos deve ser drasticamente reduzido no futuro, devido aos avanços da tecnologia.

Outro aspecto bastante importante, é a preocupação de executar sistema compatíveis com diversas máquinas, pois um investimento deste porte e com tais objetivos deve permitir que um número ilimitado de estudantes dele faça uso, independente da máquina que possui seu Centro de Computação.

XV - COMUNICAÇÃO ENTRE PROFISSIONAIS

A dificuldade em levar os professores a programarem ' seus próprios programas faz com que neste tipo de projeto se crie equipes de trabalho para facilitar a comunicação entre ' professor e máquina e desta para o estudante. As equipes de trabalho formadas por professores, analistas e programadores ' possibilitarão que maiores vantagens sejam oferecidas através ' do computador e evitando que a implantação do sistema deixe de ser realizada pela deficiência de conhecimentos dos próprios ' professores na área da computação e dos analistas na área que se propõe a elaborar o programa-aula.

Isto implica num diálogo perfeito, entre professores e analistas, dentro de normas pré-estabelecidas que respeitem a lógica e o objetivo de todo o processo.

A montagem do conteúdo de forma didática e padronizada a fim de que a comunicação entre professor e analista seja fácil e independa do conhecimento por parte do professor a respeito de computação e por parte do analista de detalhes do assunto de que trata o programa.

Logo, para a equipe de professores caberá dispor o assunto de forma adequada baseando-se em determinadas normas ' pré-estabelecidas que farão parte de um manual. Estas normas ' não envolverão nenhuma conhecimento de computação ou linguagem de programação.

Para o analista caberá converter o esquema fornecido ' pelo professor em um programa-aula e implantá-lo ao sistema. Esta conversão deve ser feita baseada nas normas contidas no manual do analista.

XVI - LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO PARA O ENSINO POR COMPUTADOR

Os programas-aula, devido as suas características próprias e a participação de elementos (professores) que não pertençam necessariamente a área de computação na definição do conteúdo a ser programado, requerem uma linguagem de programação apropriada a estas necessidades.

- Nível de Linguagem

As linguagens de máquina ou linguagens de baixo nível mostram-se inadequadas, para este tipo de programa. A diferença do nível em que as instruções são formuladas pelos professores e o nível em que seriam programadas é muito grande.

As linguagens como ALGOL, COBOL, e PL/I são, particularmente, interessantes para o desenvolvimento de programas relacionados com problemas matemáticos, comerciais ou técnicos. Porém, não facilitam a construção de diálogos. Mas muitas foram as linguagens de alto nível desenvolvidas visando a solução deste problema.

XVII - SISTEMA COMPUTADORIZADO DE AVALIAÇÃO FORMATIVA

Para uma instituição que busca desenvolver metodologias educacionais que possam assegurar a qualidade do aprendizado mesmo em situações de ensino caracterizadas por um grande número de alunos e escassez de docentes, a estratégia educacional mais viável e. pois, o desenvolvimento de programas instrucionais do tipo: auto-instrução, aprendizagem para o domínio e modularização de cursos organizados em bloco.

Tal estratégia deve ser adotada em face das seguintes razões:

a - Torna o aluno agente ativo do processo ensino-aprendizagem enfatizando, pois, a aprendizagem e não o ensino.

b - Permite individualiar o processo ensino-aprendizagem ajustando-o as características de cada aluno, através da oferta de programas flexíveis quanto ao tempo e oportunidade ' de aprendizagem, material instrucional e situações de treinamento.

c - Forma no aluno hábitos e disciplina de estudo as-segurando condições para que espere a continuidade do processo educativo (educação permanente e não episódica).

d - Redefine o papel do professor como sendo o de um indivíduo que planeja a instrução, elabora material instrucional, constroi um sistema de avaliação diagnóstica, formativa e somativa) e orienta o aprendizado do aluno.

e - Aumenta o rendimento do trabalho docente, do aprendizado do aluno e, como consequência, do sistema educacional.

Programas em auto-instrução devem ser desenvolvidos ' através de cursos modularizados que indiquem aos alunos no iní

cio de cada módulo os objetivos terminais e intermediários dos mesmos, a lista de material e experiências de aprendizado disponíveis, bem como o tutor de cada grupo de alunos, oferecer um sistema de avaliação diagnóstica, que permita homogenizar os comportamentos de entrada de alunos. O aluno interage com o material e oportunidades de aprendizagem de acordo com suas características de estudo, buscando o sistema computadorizado de avaliação formativa quando acreditar ter o domínio da matéria e, pois, alcançado os objetivos terminais do módulo. O sistema de avaliação formativa permite monitorar o progresso do aluno no módulo e no curso, detectar pontos de dificuldades e potencialidades, originar prescrições de estudo na decorrência do desempenho indicado pelo aluno e gerar uma série de relatórios para tutores, administradores e coordenadores didáticos, permitindo, assim, avaliar não só o aprendizado dos alunos, como também, o material instrucional preparado e as oportunidades de aprendizagem oferecidas e, pois, o próprio curso.

O desenvolvimento de um Sistema Computadorizado de Avaliação formativa deve corresponder a um programa de CAI ("Computer Assisted Instruction").

O CAI é um sistema que, a estratégia, permite ao aluno usar o computador como adjuvante de sua aprendizagem e não a estratégia de CBI ("Computer Based Instruction"), onde o aluno recebe a maior parte da informação através do computador. O CBI é extremamente caro, não só por demandar um tempo longo na elaboração dos cursos, como também porque o aluno interage com os terminais cerca de 4 horas/dia, tornando necessário o emprego de um grande número de terminais e, pois, uma configuração muito cara da máquina.

No CAI o aluno aprende através de vários materiais instrucionais e interage com um terminal, quando acredita ter o domínio da matéria. De acordo com tal filosofia os programas a desenvolver seriam os seguintes: Avaliação Formativa, Banco de Questões e Simulação de Problemas.

Os programas de Avaliação Formativa permitem construir, listar, modificar e apresentar questões ou problemas que permitam medir o domínio da matéria pelo aluno, aferindo o atingimento dos objetivos intermediários e terminais fixados

para cada curso ou módulo de curso. Na decorrência das respostas emitidas, são fornecidas ao aluno informações adicionais, orientações ou "feedbacks" de reforço. A análise do desempenho apresentado permite gerar, quando necessário, prescrições de estudo que orientem o aprendizado do aluno fazendo-o atingir os objetivos desejados.

O Banco de Questões constitui-se de uma série de questões agrupadas por curso, módulo e objetivo. Cada registro contém um texto de questão, opções de resposta, resposta(s) correta(s), nível taxonômico e discriminação. Visa não só o arquivamento e organização das questões, como também a construção e correção de exames.

A Simulação de Problemas permite avaliar a capacidade do aluno analisar e valorizar informações adicionais, propor e testar hipóteses e indicar a solução do problema.

O Sistema de Avaliação formativa deve ser escrito em uma linguagem/sistema operacional que preencha as condições básicas para uso de computador em educação, qual sejam:

- a - Linguagem de alto nível;
- b - Eficiência na manipulação de textos;
- c - Adequação a ambiente de multi-usuários;
- d - Terminais apropriados para o diálogo estudante-máquina;
- e - Banco de dados com grande capacidade, apresentando organização hierárquica e de acesso global;
- f - Tempo de resposta breve.

E ainda desejável que sejam adotados sistemas computacionais de médio e pequeno porte, não só para o uso de computadores seja acessível a um grande número de instituições educacionais, como também porque o uso descrito para a máquina não demanda unidade de processamento central de grande capacidade de cálculo. Isto não é verdade, no entanto, em relação a simulação de eventos biológicos.

- Consistindo o Sistema Computadorizado de Avaliação Formativa, através de um Sistema de Avaliação Tutorial.

O sistema de avaliação tutorial é um programa que a

presenta questões que deverão ser respondidas pelo aluno. Na decorrência de cada resposta, haverá um "feedback" ou informação retroativa, que permitirá seja reforçar a resposta correta seja orientar nova resposta do aluno até que o mesmo indique a certa (ver fluxograma em anexo).

Desta maneira, ao mesmo tempo que se auto-avalia e verifica, pois, se efetivamente atingiu os objetivos do curso , aprenderá enormemente.

C O N C L U S ã O

O aumento da escolaridade observado recentemente, e em especial no Brasil, produziu uma ampliação significativa do número de alunos que várias fases do processo educacional. As associado a necessidade de diferenciar ao máximo as potencialidades de cada um, ajustando concomitantemente o aprendizado as características individuais do estudante, tal fato torna obrigatória a adoção de novos métodos e técnicas instrucionais, que assegurem maior rendimento do sistema de ensino e ensejem a possibilidade de que os professores possam ter mais tempo para dedicar-se a orientação de seus alunos e ao desenvolvimento de seus trabalhos de pesquisa e extensão.

A utilização de métodos de instrução programada, o emprego de filmes, diapositivos, mocrifichas, vídeo-tapes e outros materiais audiovisuais, assim como o uso de computadores, devem ser visualizados como recursos a serem adotados, se quisermos aceitar um grande número de estudantes, oferecendo ao mesmo tempo uma educação individualizada e de boa qualidade.

Enfim, a informática se faz presente em todos os seguimentos da vida humana, desde a medicina - inclusive robô que faz cirurgia com precisão total - passando pela fotografia agricultura, pecuária, e até mesmo pela engenharia genética.

→ Sendo assim, não se pode conceber que a criação mais sofisticada do homem moderno não seja utilizada em larga escala nas escolas brasileiras, desde a iniciação até o PHD, através de um programa nacional de modernização do ensino, pois, no mundo altamente técnico e científico de nosso tempo, a diferença está no homem e em seu preparo, o que faz da educação e do ensino fatores prioritários para um futuro melhor do indivíduo e da sociedade.

Ante os novos métodos de ensino integrado, aprender e sobretudo ter acesso a informação e ao conhecimento adequado, e compreender, comparar e pesquisar. E a informática pode contribuir sobremaneira para esse preparo, essa transformação pela qual a sociedade moderna está ensaiando os seus primeiros passos.

Evidencia-se que a atualidade é o começo, quase a infância, da era do computador. As coisas que acontecem hoje não podem ser projetadas para o futuro como o são hoje. Os computadores evoluem numa velocidade impressionante. As máquinas da primeira geração não cabiam dentro de uma sala. Embora imensas tinham pouca capacidade de computação. Mesmo aqueles mastodontes que foram programados por volta de 1960 ou 1961, não tinham capacidade que tem um micro portátil de 1989.

As questões educacionais exigem longo tempo de maturação. Para compreender esse processo, tem que se levar em conta de modo especial as muitas mudanças futuras por que passarão, certamente, os computadores. Nessa perspectiva, é bom lembrar' que as crianças que ingressam hoje na escola primária só estarão saindo da universidade no início do século XXI.

A educação precisa ser vista como um processo determinado por razões e fatores sociais e políticos. Ela deve ser destacada de seu ambiente tradicional e posta num cenário muito maior, ou seja o cenário mais amplo da própria sociedade. O que muita gente talvez não perceba é que a educação vai passando a ser determinada por um conjunto de fatores econômicos, políticos e sociais concretos, que existem independentemente da vontade dos educadores e que a cada dia passam a ter uma influência mais poderosa.

Como se deve ver tudo isso? Como sobrepairar acima de tudo isso? Em especial, como se empenhar num processo de inovação muito mais aberto na integração entre tecnologia e educação? É preciso que se encontre uma forma de interação, de interrelacionamento adequado entre essas três partes: a escola, a indústria e a sociedade, para se reformule profundamente os conceitos e se desenvolva um novo modo de pensar e de estabelecer políticas voltadas para o futuro da Educação.

É fundamental que se tenha em mente esta perspectiva!

B I B L I O G R A F I A

- ALMEIDA, Fernando José de. Educação e Informática: Os Computadores na Escola. São Paulo, Cortez, 1987.
- BOLLE, K. Cartilha do Computador. São Paulo, EPU, 1984.
- CASTRO, Claudio de Moura. O Computador na Escola. Rio de Janeiro, Campus, 1988.
- CUNHA, Fátima & NISKIER, Arnaldo. Administração da Escola. Rio de Janeiro, Bloch, 1985.
- D ALMEIDA, M. C. Teoria da Informação. Petrópolis, Vozes, 1971
- MARQUES, C.P.C. & TAILLE, Y. Computador e Ensino. São Paulo, Ática, 1986.
- PAPPERT, Seymour. Logo - Computadores e Educação. São Paulo, Brasiliense, 1984.
- Computadores e Educação. São Paulo, Brasiliense, 1985.
- REVISTA DIALOGO, n. 1. Volume 17. Rio de Janeiro, Lidador Ltda., 1984.
- REVISTA O COMPUTADOR. 2. edição. São Paulo. Editora Três, 1984
- REVISTA BRAS. EST. PEDAGÓGICOS, Brasília, maio/ago. 1988.
- SANTROSA, Lucila. O Computador na Avaliação Formativa. Porto Alegre, UFRGS, 1982.
- SKINNER, B. F. Tecnologia do Ensino, Coleção Ciências do Comportamento. Editora Pedagógica e Universitária. São Paulo 1987.
- YOUSSEF, A. N. & FERNANDEZ, V.P. Informática e Sociedade. São Paulo, Ática, 1985.

FLUXOGRAMA DO SISTEMA TUTORIAL DE AVALIAÇÃO FORMATIVA

