

As Novas Tecnologias da Informação no Ensino no ano 2000

— Alguns Cenários Possíveis

ALTAMIRO BARBOSA MACHADO ()*

1. MUDANÇAS PREVISÍVEIS NA EDUCAÇÃO

Quem se dedicar a fazer futurologia tem que ter a consciência da natureza altamente perigosa, irrelevante e até irresponsável que esta actividade geralmente assume. De facto, se por um lado é uma actividade perigosa para o autor uma vez que o seu grau de exposição é maior por ter que dissertar, não sobre factos actuais, mas sobre o que pensa que virá a acontecer no futuro, por outro lado não deixa, na maior parte dos casos, de ser uma actividade irrelevante uma vez que o destino da maior parte dos artigos ou dos estudos de futurologia é pura e simplesmente o esquecimento. E é irresponsável porque daqui a 10 ou 20 anos ninguém o criticará pelos erros cometidos nas previsões.

Falar sobre cenários possíveis, relativos ao papel a desempenhar pelas Novas Tecnologias da Informação (NTI) no Ensino no ano 2000, assume todas estas características inerentes a um trabalho de futurologia agravadas pelo facto de o ano 2000 estar aí, ao virar da esquina, a apenas uma mera década de distância o que faz com que os cenários a desenhar sejam, em grande parte, determinados por factores tecnológicos e sociais já existentes neste momento. Com efeito, quer uns quer outros têm

ciclos de vida bastante longos o que justifica assumir, como verdadeira, esta hipótese. Ficam assim de fora factores incontroláveis representados por inovações de tal forma radicais que impliquem rupturas mais ou menos imediatas no percurso tecnológico e social.

Que o papel das NTI irá crescer na educação de uma maneira significativa é um facto de fácil previsão. Com efeito, depois de se ter assistido às mudanças estruturais profundas na agricultura e na indústria pelo recurso à automatização (basta lembrar que em alguns países como os E. U. A. e a Bélgica a mão de obra dedicada à agricultura desceu para níveis inferiores aos 3% da população activa), tem-se vindo a assistir, na década de 80, a investimentos cada vez mais avultados no sector dos serviços e de que o exemplo mais flagrante tem sido a automatização dos escritórios. Com efeito, se na década de 70, o equipamento típico de um escritório, para além do mobiliário, consistia apenas no telefone, na fotocopiadora e, em raros casos, no dictafone, hoje em dia assiste-se a um proliferar de equipamentos nos escritórios com funcionalidades cada vez mais diversificadas. Dentro de uma linha de evolução natural desta tendência de aumento da eficácia dos sectores dos serviços, a década dos anos 90 estará para o ensino assim como a década dos anos 80 esteve para a automação dos escritórios, isto é, será a década onde se irá constatar uma penetração

(*) Universidade do Minho, Portugal. Projecto Minerva.

global e sistemática das NTI pelo recurso a investimentos cada vez mais avultados no sector. A própria lógica do crescimento global da economia exige a criação destes novos mercados.

Este acabar da situação actual da educação como sector de mão-de-obra intensiva com baixos níveis de investimento terá como consequência um aumento da rentabilidade global do mesmo. Estes fenómenos são análogos aos que se têm vindo a constatar na automação de escritórios e traduzir-se-ão no sector educativo na diminuição dos custos do sistema pela diminuição do insucesso escolar.

O recurso cada vez maior às NTI no ensino não trará, numa primeira fase, um aumento do desemprego dos professores por se ir assistir, nos próximos anos, ao aumento da importância da educação na vida de cada indivíduo, quer pelo maior número de anos que serão dedicados à aprendizagem na sua infância e juventude (formação inicial), quer pela cada vez maior tendência para encarar a educação como uma actividade que o indivíduo terá que realizar ao longo de toda a sua vida (formação contínua). Este acréscimo da importância global da educação na vida de cada indivíduo irá, com certeza, contrabalançar a influência negativa que a diminuição da natalidade e a introdução das NTI terá ao nível de emprego de professores.

Contudo, a introdução das NTI no ensino trará profundas alterações ao perfil tradicional do professor.

A aceleração da velocidade a que o conhecimento é gerado ou modificado e a tendência para uma cada vez maior diversificação da sociedade obrigará a encarar a educação cada vez mais como uma actividade centrada no «ensinar a aprender» em detrimento da apresentação de factos, modificando drasticamente o papel do professor que deixará de ser exclusivamente o detentor e transmissor de conhecimentos.

Nesta mudança de funções do professor, o diagnóstico das necessidades de conhecimentos dos alunos, a definição de conteúdos curriculares específicos, o facilitar o acesso às fontes do conhecimento, a formulação de projectos e a sua avaliação constituirão novas tarefas que ocuparão o lugar da exposição escolástica de simples conteúdos serão enormemente facilitadas pelo recurso às NTI.

2. POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS

Entre os desenvolvimentos tecnológicos mais relevantes no domínio da Educação iremos assistir ao aparecimento de processadores cada vez mais baratos e poderosos (64 bits, processamento paralelo, multi-tarefa, etc.); de dispositivos de armazenamento e manipulação de imagens (vídeo, animação, gráficos a 3 dimensões, etc.); de serviços standardizados e de maior qualidade no domínio das comunicações (correio electrónico, teletexto, televisão digital com recepção directa por satélite, teleconferência, etc.) e a desenvolvimentos significativos no domínio das Técnicas de Inteligência Artificial na aprendizagem, no apoio à produção de auxiliares de ensino e na gestão de actos pedagógicos. Estes desenvolvimentos tecnológicos concretizar-se-ão em inúmeros equipamentos e sistemas.

O Caderno Electrónico será o mais divulgado uma vez que cada aluno disporá de um desde a escola primária. Do ponto de vista funcional será equivalente aos microcomputadores actuais e serão utilizados na maior parte das vezes para a criação e armazenamento de textos e gráficos. Permitirão também a utilização de folhas de cálculo ou de linguagens de programação quando o aluno não pode aceder às *Estações de Ensino* («Learning Stations») de que falaremos mais adiante. Os Cadernos Electrónicos serão equipamentos altamente portáteis com peso inferior a 1 Kilograma e com o volume correspondente a um caderno de formato A4. Depois de aberto ocupará a área correspondente a duas folhas A4. Numa delas existirá o ecrã de cristais líquidos e na outra o teclado. Uma das maiores dificuldades actuais reside precisamente na concepção do teclado dado o seu elevado custo e número de teclas necessárias o que obriga ao recurso a soluções de fraca fiabilidade. A solução definitiva deste problema residirá no reconhecimento de caracteres manuscritos. Contudo, é difícil prever que esta técnica esteja disponível no ano 2000, neste tipo de equipamentos, devido às restrições inerentes ao peso e ao custo dos mesmos.

As características extremamente sofisticadas das *Estações de Ensino* («Learning Stations») torná-las-ão caras, o que não impedirá, contudo,

que não existam 4 ou 6 em cada sala de aula e uma em cada casa. Para além de processadores capazes de multiprocessamento e processamento paralelo disporão de dispositivos de armazenamento óptico reescrivível e serão capazes de manipularem, em modo misto, texto, imagens estáticas e dinâmicas, audio e gráficos incluindo animação e manipulação de imagens em 3 dimensões. Disporão, também de dispositivos de acesso a vários tipos de redes. Terão em linha de conta a existência, no ano 2000, da possibilidade de recepção directa por satélite de imagens de televisão digitalizadas, de alta definição. Do ponto de vista funcional, estes equipamentos permitirão a manipulação de *media* de diversa natureza, o estabelecimento de todo o tipo de comunicação e o acesso a grandes volumes de informação, tanto locais como remotos, para além do acesso a programas resultantes de aplicações de inteligência artificial.

As implicações no processo tradicional de ensino, resultantes da utilização destes equipamentos, já começam a ser vislumbradas neste momento. Os sistemas de ensino à distância, por satélite, com interacção entre alunos e professores através de correio electrónico (de que o *Projecto Euro-pace* é apenas o começo na Europa); a utilização de videodiscos interactivos com dispositivos de fácil navegação na informação armazenada, do tipo hipertexto; os programas de representação de conhecimento e de aprendizagem inteligente bem assim como os programas de tradução automática são já realidades, (em alguns casos, nas suas fases iniciais de desenvolvimento) que irão revolucionar radicalmente os métodos clássicos do ensino.

Veja-se, por exemplo, o caso da tradução automática. Quando estes programas tiverem ampla divulgação (e será antes do ano 2000) o ensino das línguas não voltará a ser como eras dantes. Não porque não deixe de haver necessidade de aprender línguas, mas pelo facto de se passar a dispôr de um meio que permitirá substituir o professor nas tarefas mais rotineiras de acompanhamento do aluno no domínio da sintaxe e da semântica de uma língua (com a vantagem de acesso com mais disponibilidade à máquina do que ao professor, recurso cada vez mais caro).

3. AS DIFICULDADES

Depois de se terem exposto, em grandes traços, as principais linhas de desenvolvimento que o progresso tecnológico irá permitir, é-se levado de imediato, à questão seguinte: «E, em Portugal, no ano 2000 será que iremos assistir ao aparecimento, em massa, nas nossas escolas de todos estes desenvolvimentos?».

Vários são os motivos que nos levam a ter algumas dúvidas que assim seja.

O atraso enorme em termos de infraestruturas básicas no que diz respeito ao nosso sistema de ensino faz prever que a maior parte dos nossos recursos a investir no Sistema Educativo nos próximos anos seja dedicado precisamente a suprir essas necessidades básicas que em muitos países da Europa foram solucionadas na década dos anos 60. Muitas centenas de milhões de contos serão necessárias à construção de uma rede de estabelecimentos de ensino limitada a 900 alunos; à generalização da educação pré-escolar; ao alargamento do ensino básico até aos 18 anos de idade; ao reforço de uma rede de Institutos Politécnicos e Universidades que permita uma cobertura de 35% dos jovens da faixa etária correspondente ao ensino superior.

A caracterização destes objectivos implica esforços de natureza ciclópica e não permitirão a libertação de grandes meios para o investimento em NTI no ensino, ao contrário do que irá acontecer com os nossos parceiros comunitários que, como já foi dito, resolveram estes problemas básicos desde a década de sessenta. Como referência, é de salientar que nos Estados Unidos a média nacional de alunos por computador nas escolas secundárias é de 44.3 enquanto que na maior parte das universidades de prestígio é de 3.

Apesar dos esforços recentes do Projecto Minerva, o computador só chegou a cerca de 200 escolas portuguesas, deixando, no melhor dos casos, de serem máquinas mágicas para serem instrumentos de trabalho perfeitamente saturados, uma vez que é frequente haver 300 a 500 alunos por computador.

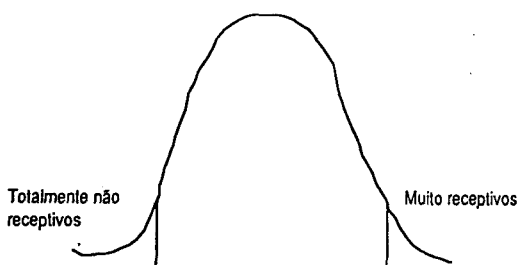
Contudo, este não é o único problema. Mais grave que a falta de capacidade de investimento nas NTI é a falta de preparação dos professores, não só dos já existentes no sistema, mas daqueles

que, com uma licenciatura recente, ingressam no mesmo.

Mas, o problema de formação e reciclagem dos professores em NTI não é fácil de resolver. A produtividade das acções de formação contínua é extremamente baixa, limitando-se às vezes aos 5% da distribuição normal dos professores mais receptivos à inovação (fig. 1) o que faz com que técnicos de Educação mais descrentes, entre os quais, alguns da Unesco, só acreditem na solução do problema de formação dos professores através da renovação das gerações.

FIGURA 1

**Receptividade dos professores
à inovação**



No estudo sobre a influência das gerações na dinâmica das modificações a introduzir no sistema educativo relacionado com as NTI, será importante considerar, por um lado, a primeira geração de alunos universitários que teve acesso ao computador e, por outro, a geração de estudantes que protagonizou a verdadeira revolução que constituiu a difusão maciça da Timex em meados da década de 80.

O primeiro computador apareceu no sistema escolar Português no ano de 1967 na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Considerando para este efeito, a geração dos alunos que tinham 20 anos em 1965 vemos que foi esta geração que mais tarde, em 1975, começou a ser a responsável pelas primeiras licenciaturas em Informática e, passados 20 anos, em 1985 foi responsável pelo lançamento de um projecto nacional de Introdução das NTI nas escolas, o Projecto Minerva.

Por outro lado, a primeira geração que começou a tratar com naturalidade os computadores foi a já referida geração que, com 15 anos ou menos no Natal de 1985, encarou um sistema Timex como a prenda mais desejada. Esta geração terá 30 anos no ano 2000 e nessa altura concerteza muita coisa mudará a nível local no que diz respeito às NTI! Mas, será necessário esperar pelo ano 2010 (ano em que desaparecerá do mercado de trabalho a geração dos pioneiros) para esperar o aparecimento de grandes projectos a nível nacional (ver fig. 2).

Este cenário pessimista poderá ser alterado para melhor por dois motivos. Por um lado, a nossa integração nas Comunidades Europeias com todos os efeitos de arrastamento inerentes e, por outro lado, a aceleração do processo tecnológico. Afinal de contas, já vai fazer quase um mês(1) que Steve Jobs apresentou ao público a sua espectacular estação de trabalho NEXT.

4. O CAMINHO A SEGUIR

Por maiores que sejam as dificuldades, quer económicas quer no domínio da formação dos professores, julgo não haver dúvidas quanto ao papel cada vez mais importante das NTI no ensino do futuro.

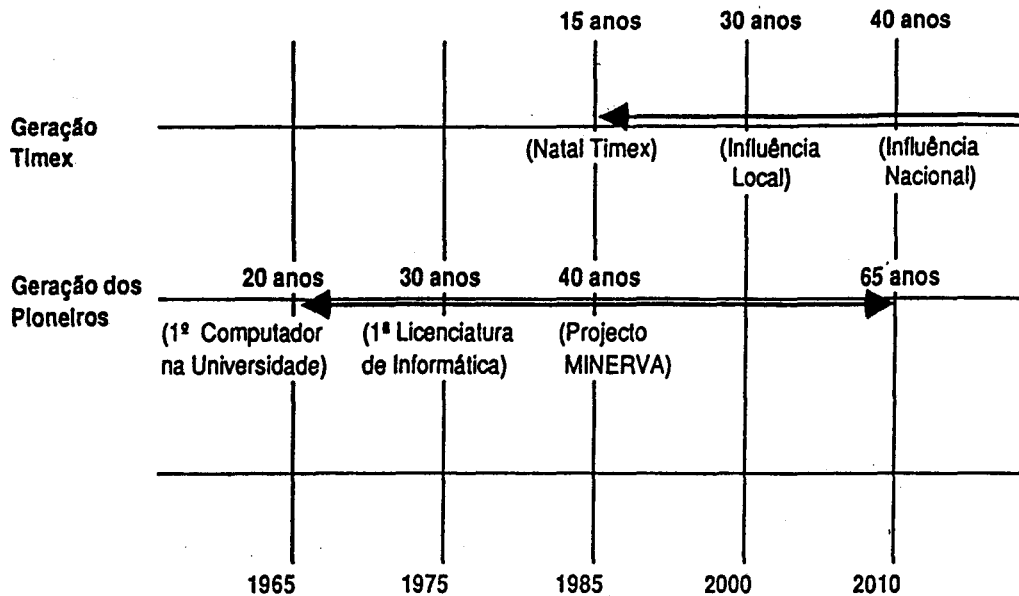
Julgo, também, que o futuro se constrói no presente e que apesar de não dispormos hoje das máquinas nem dos programas do futuro teremos que, desde já, promover a aculturação dos nossos estudantes e professores às NTI.

Para isso precisamos, como nação de:

- Investir num programa sério de equipamentos, contemplando todos os estudantes e professores do ensino superior de modo a estes poderem dispor de meios compatíveis, integrados em redes fiáveis de comunicação. O programa deverá contemplar institutos politécnicos e universidades e todos os perfis académicos (incluindo as Letras, as Artes, os Direitos, etc.).
- Exigir uma actualização curricular dos cursos superiores em face dos progressos a nível do conhecimento aportados pelas NTI. Especial interesse deverá ser dedicado à formação em

(1) À altura da redacção do artigo.

FIGURA 2



Linguística Computacional dos nossos licenciados em Português a fim de não nosso, mas que poderá deixar de o ser, em detrimento de quem tiver maior conhecimento nesse domínio (a Alemanha, o Japão?).

Investir num programa sério de equipamento, contemplando todas as escolas não superiores, de modo a atingirmos rapidamente o *ratio* de 30 estudantes por máquina.

- Exigir ao sistema educativo a renovação curricular que a introdução destes meios poderá permitir.
- Exigir do Ministério da Indústria e do Sector Industrial em geral o devido acompanhamento destes projectos de investimento de maneira a aproveitá-los como força renovadora da indústria nacional.

Se formos capazes de implementar uma política semelhante à exposta, as NTI terão no ano 2000, sem dúvida, um papel importante a desempenhar não só no processo educativo mas também no desenvolvimento global do país.

RESUMO

O artigo aborda o desenvolvimento das Novas Tecnologias da Informação (NTI) e o seu papel na Educação do ano 2000, desde o Caderno Electrónico à Estação de Ensino (Learning Station), dos novos conceitos de armazenamento e manipulação de informação (Hipertexto, Vídeo Interactivo) à Inteligência Artificial, e do Correio Electrónico à Videoconferência e à Educação por Satélite. Assume a mudança tecnológica como motor da mudança dos cenários educativos através da aculturação dos estudantes e professores às NTI para um Ensino do ano 2000.

ABSTRACT

The article is an approach to the development of New Technologies of Information (NTI) and its role in Education in the year 2000, from the Electronic Exercise-Book to the Learning Station, from the new concepts of storing and information manipulation to Artificial Intelligence and from the Electronic Mail to the Videoconference and Satellite Education. It assumes the technological change as the agent of change of the educative scenarios through the aculturation of the students and teachers to NTI towards Year 2000 Teaching.

Toda a correspondência relativa a este artigo deve ser enviada para: Altamiro Barbosa Machado, Universidade do Minho, Projecto Minerva, Vivenda Sameiro, Estrada Nova — Gualtar, 4719 Braga Codex.



INSTITUTO SUPERIOR DE PSICOLOGIA APLICADA

Torne-se leitor da Biblioteca do ISPA

(Rua Jardim do Tabaco, nº 44, 1100 Lisboa, Telef. 86 31 84/5/6)

Últimas publicações periódicas recebidas:

- **ACTES DE LA RECHERCHE EN SCIENCES SOCIALES** — Vol. 80, 1989
- **AMERICAN JOURNAL OF COMMUNITY PSYCHOLOGY** — Vol. 17(4), 1989
- **ANALISE SOCIAL** — N.º 102, 1988
- **ANNEE PSYCHOLOGIQUE** — Fasc. 2, 1989
- **APPLIED PSYCHOLOGY** — Vol. 37(4), 1988
- **BEHAVIORAL AND BRAIN SCIENCES** — Vol. 12(4), 1989
- **BOLETIN DE PSICOLOGIA** — N.º 25, 1989
- **BOLETIN DEL INST. DE CIENCIAS DE EDUCACION** — N.º 15, 1989
- **BRITISH JOURNAL OF CLINICAL PSYCHOLOGY** — Vol. 28(4), 1989
- **BRITISH J. OF DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY** — Vol 7(4), 1989
- **BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL PSYCHOLOGY** — Vol. 59(3), 1989
- **BRITISH JOURNAL OF SOCIAL PSYCHOLOGY** — Vol. 28(4), 1989
- **BULLETIN DE PSYCHOLOGIE** — N.º 392, 1989
- **CHILD DEVELOPMENT** — Vol. 60(2), 1989
- **COGNITION** — Vol. 32(3), 1989
- **COGNITION AND INSTRUCTION** — Vol. 6(3), 1989
- **DISABILITY, HANDICAP & SOCIETY** — Vol. 4(3), 1989
- **EDUCATIONAL PSYCHOLOGY** — Vol. 9(3), 1989
- **ETA EVOLUTIVA** — N.º 34, 1989
- **EUROPEAN J. OF PSYCHOLOGY OF EDUCATION** — Vol. 4(4), 1989
- **EUROPEAN JOURNAL OF SOCIAL PSYCHOLOGY** — Vol. 19(6), 1989
- **FOR THE LEARNING OF MATHEMATICS** — Vol. 9(2), 1989
- **INFANCIA Y APRENDIZAJE** — N.º 48, 1989
- **INOVAÇÃO** — Vol. 2(4), 1989
- **INTERNATIONAL REV. OF PSYCHO-ANALYSIS** — Vol. 15(4), 1988

HORÁRIO: das 10.30h às 13.30h e das 17h às 20h